

Schaufenster Elektromobilität Niedersachsen

GEMEINSAMER ABSCHLUSSBERICHT

(Endbericht zu Nr. 3.3 BNBEST-BMBF 98)

ZE: Landkreis Göttingen, Göttingen (Konsortialführer; LK Gö) Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen (Uni GÖ) EnergieNetz Mitte GmbH, Kassel (später Energie aus der Mitte; EAM) Ländliche Erwachsenenbildung e.V., Hannover (LEB)	Förderkennzeichen: 16SNI015G 16SNI015F 16SNI015E 16SNI015B
Vorhabenbezeichnung: „e-Mobilität vorleben“	
Laufzeit des Vorhabens: 01.06.2013 – 30.06.2016	
Berichtszeitraum: 01.06.2013 – 30.06.2016	



Teilprojekt 13.1 | „e-Mobilität vorleben“

Göttingen, den 30.09.2016

Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary
2. Zielstellung des Verbundprojektes
3. Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes
4. Darstellung wesentlicher Abweichungen vom Arbeitsplan
5. Vergleich der Projektergebnisse zum internationalen Stand der Technik
6. Verwertung, Zukunftsaussichten und weiterer F&E Bedarf
7. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms Schaufenster Elektromobilität
8. Anhang

1. Executive Summary

Das ausgegebene Ziel der Bundesregierung, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zu haben, ist ehrgeizig. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in diesem Projekt die Einführung völlig neuer technisch-organisatorischer elektrifizierter Mobilitätssysteme im ländlichen und städtischen Raum erprobt und die Verbreitung fachlichen und systemischen Wissens, insbesondere in Handwerk und Regionalplanung, vorangetrieben. Weiterhin wurde eine in Smart Grid verankerte ländliche Elektromobilität erprobt, da nur eine konsequente Energieversorgung der Elektromobilität mit erneuerbaren Energieressourcen ein nachhaltiges Konzept für die Mobilität der Zukunft gewährleistet. Um die notwendige Infrastruktur für die Nutzung von elektrifizierten Antriebsformen bereitzustellen, wurden zudem im Rahmen dieses Projekts in Göttingen und Umgebung Ladesäulen errichtet sowie unterschiedliche Informationssysteme entwickelt und getestet.

Insgesamt war in diesem Projekt die große Herausforderung einen wirtschaftlich tragfähigen Betrieb elektromobiler Lösungen für verschiedene Mobilitätsszenarien in der Stadt und des Landkreises Göttingen durch die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle sicher zu stellen. Dazu wurden zusammen mit potenziellen Nutzern innovative Geschäftsmodelle entwickelt und iterativ - auch in Hinblick auf die Akzeptanz - evaluiert.

Im Vergleich zu den anderen Schaufensterprojekten ist dieses Projekt durch die Entwicklung eines umfassenden Konzeptbündels für die Mobilität im ländlichen als auch städtischen Raum und dessen Umsetzung einzigartig. Auch der tatsächliche Einsatz von Elektrofahrzeugen verschiedener Hersteller und Typen sowie die damit verbundenen Herausforderungen zum einen auf technologischer Ebene und zum anderen auf Ebene der Akzeptanz beim Fahrzeugnutzer zeugen von einem hohen Innovationsgrad.

2. Zielstellung des Verbundprojekts

Das Gesamtziel der Projektaktivitäten lag in der Entwicklung und Erprobung eines umfangreichen Konzeptbündels zur Verbreitung einer nachhaltigen, regional verwurzelten und vom individuellen Bürger akzeptierten Elektromobilität im ländlichen und städtischen Raum. Dazu verfolgte das Projekt die folgenden fünf konkreten Ziele, welche durch die koordinierte Erarbeitung der individuellen Arbeitspakete erreicht werden sollten:

- **Verminderung von Emissionen:** Entwicklung von Elektromobilitätsanwendungen für eine Klima- und umweltgerechtere Gestaltung des regionalen Mobilitätsverhaltens zur Minderung von CO₂ Emissionen.
- **Wirtschaftlichkeit neuer Mobilitätslösungen:** Erforschung von anwendungsspezifischen Geschäftsmodellen, welche nach Ende der Projektlaufzeit den wirtschaftlichen Betrieb sicherstellen können.
- **Steigerung der Effizienz der Mobilitätsträgerausnutzung:** Erforschung von Anreizsystematiken zur Gestaltung eines regionalen Mobilitätskonzeptes für die effizientere Nutzung von bereitgestellten Mobilitätsträgern.
- **Akzeptanz der Elektromobilität:** Erarbeitung eines Vorgehenskonzeptes zur Steigerung der Bürgernähe und Akzeptanz der Elektromobilität innerhalb der ländlichen Bevölkerung.
- **Bildungsangebote:** Entwicklung verschiedener Angebote zum Wissenstransfer sowohl in Bezug auf fachliche Erfordernisse als auch in Bezug auf das allgemeine Verständnis der Notwendigkeit von Umsteuerung und Verhaltensänderungen.

Es wurden während der Projektstätigkeit zwei räumlich getrennte Nutzungsszenarien, eines im ländlichen, eines im städtischen Bereich, betrachtet. Die beiden Nutzungsszenarien werden nachfolgend beschrieben:

- **Nutzungsszenario ländlicher Bereich:** In diesem Nutzungsszenario wurden das Potential von Elektromobilität, die Mobilitätsbedürfnisse ländlicher Räume sowie der Einsatz von Zwei- als auch durch Vierradelektrofahrzeuge demonstriert. Es erfolgte dabei u.a. eine Fokussierung auf das Bioenergie Dorf Jühnde. Hier wurde ein dörfliches e-Carsharing-System aufgebaut. Ohne große finanzielle Vorleistungen erbringen zu müssen, wurden die Bürgerinnen und Bürger mit dem Elektroauto sowie dem Carsharing vertraut gemacht. Darüber hinaus wurde durch den ergänzenden Einsatz von Pedelecs in Landkreis Göttingen die Mobilität im ländlichen Raum optimiert. Durch das Einführen eines öffentlich zugänglichen Pedelecsharings konnten die Schnellbus- (Dransfeld) sowie Zugverbindung (Friedland) besser aus den umliegenden Ortschaften erreicht werden. Das Errichten der Fahrradboxen bzw. –stände im Rahmen des Pedelecsharings verbesserte zum einen die Infrastruktur des ländlichen Raums und zum anderen wurden so weitere Mobilitätsangeboten für Personenkreise ohne eigenen Führerschein geschaffen.

Um bei der Erforschung einer nachhaltigen Mobilitätsversorgung im ländlichen Bereich auch den Anforderungen der Energiewende gerecht zu werden, fand in Jühnde durch moderne Smart Grid-Technologien eine Verknüpfung von regenerativ erzeugten Energien mit dem Energieverbrauch im Allgemeinen und für elektromobile Anwendungen im Speziellen statt. Hierfür wurde erforscht, inwiefern Endkunden durch Marktanreize (Anreizsystematiken) zu einer effizienten Lastverschiebung bewegt werden können. In Jühnde wurden dafür Testhaushalte rekrutiert, welche mit Smart Grid Komponenten und 2 Fahrzeugen ausgestattet wurden. So konnte in Jühnde eine innovative und nachhaltige Mobilitätsarchitektur geschaffen werden. Alle genannten Anwendungen wurden durch ein auf die Bedürfnisse der ländlichen Bevölkerung zugeschnittenes Aufklärungs- und Qualifikationsprogramm begleitet, um die Akzeptanz den Maßnahmen gegenüber zu erhöhen.

- **Nutzungsszenario City:** Im Sinne einer ganzheitlichen Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse der ländlichen Bevölkerung ist nicht nur der Transport vom Land in die Stadt, sondern auch die weitergehende Mobilität im städtischen Bereich zu betrachten. Aus diesem Grund wurde auch in der Stadt ein elektrifiziertes Carsharing-System etabliert. Dabei wurden bestehende Carsharing-Strukturen und -Systeme genutzt und um die Spezifika von Elektrofahrzeugen ergänzt. Darüber hinaus wurde der Carsharing-Services für Gewerbekunden erprobt. Dabei wurde neben der Erforschung der Integration von Elektrofahrzeugen in dienstliche Prozesse kommunaler Institutionen auch die zeitweise Einbringung von Carsharingfahrzeugen in betriebliche Flotten erforscht.

Insgesamt wurden - um die verschiedenen Anwendungen innerhalb der Szenarien nutzerfreundlich verbinden zu können - Informationssysteme entwickelt und erprobt. Im Hinblick auf Elektrofahrzeuge, wurden hier wichtige Informationen, wie z.B. die Ladestandanzeige, mit einbezogen.

Das Gesamtprojekt wurde zur Erreichung der Ziele in drei Phasen eingeteilt: Zunächst wurden in der **ersten** Projektphase bzw. Arbeitspaket (AP 1) die benötigte Infrastruktur (Ladestationen, Fahrzeuge, Bidirektionale Energie Management Systeme) geplant, beschafft und errichtet, um die Basis für Elektromobilitätsanwendungen zu schaffen, welche in der **zweiten** Projektphase (AP 2) umgesetzt wurden und daher im Fokus der Forschungsaktivitäten standen. Im **dritten** Teil des Projektes (AP 3) wurden die in AP 2 demonstrierten Anwendungen evaluiert und die Ergebnisse in Form von Strategien und Gesamtkonzepten zusammengeführt (vgl. Abbildung 1).

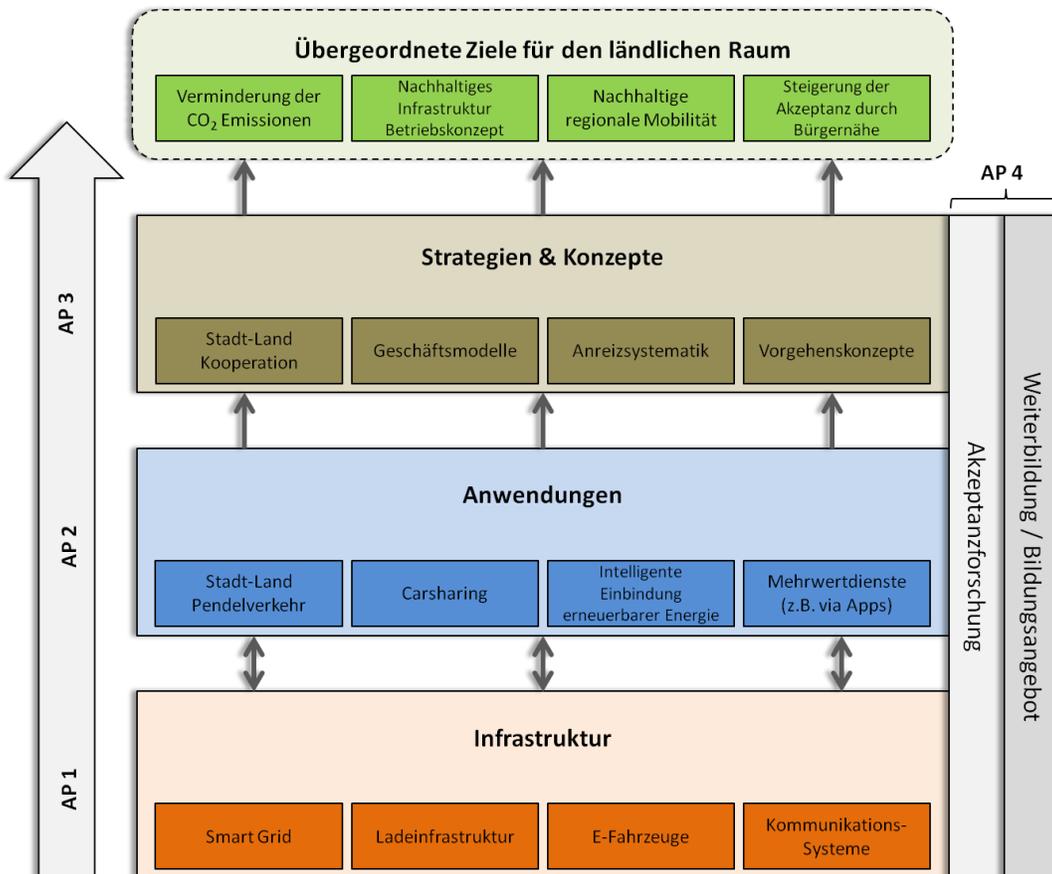


Abbildung 1

3. Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojekts

Im Folgenden werden zusammenfassend die Arbeiten in alle Arbeitspaketen aufgeführt und erläutert. Detaillierte Beschreibungen sind in den eingereichten Zwischenberichten vorhanden. Da innerhalb der Arbeitspakete unterschiedliche Institutionen verschiedene Aufgaben erfüllt haben, sind die Autoren der Textpassagen durch „Uni Gö“, „LK Gö“, „EAM“ und „LEB“ gekennzeichnet. Obwohl die Universität Göttingen den Abschlussbericht einreicht, war jeder Projektpartner für die Bearbeitung seines Arbeitspaketes eigenständig verantwortlich. Für die Vollständigkeit und Qualität übernimmt die Universität Göttingen keine Haftung.

Innerhalb des Dokuments wird – um Doppelungen zu vermeiden - auf andere Arbeitspakete verwiesen. Eine detaillierte Beschreibung der Methoden, Ergebnisse sowie verwendeten Instrumente sind dem digitalen Anhang zu entnehmen. In Part A bis C des Anhangs sind die Materialien der Universität Göttingen zu finden. Im Part A werden detailliert die Theorien, Methoden und Ergebnisse präsentiert, welche bei der Bearbeitung der jeweiligen Arbeitspakete verwendet bzw. herausgefunden wurden. Dem Part B können Sie die eingesetzten Instrumente entnehmen. Die erarbeiteten Handlungsempfehlungen sind in Part C hinterlegt. Die Materialien und Konzepte von der LEB sind im Anhang in Part D vorzufinden. Im Part E des Anhangs sind alle Dokumente und erarbeiteten Konzepte des Landkreises Göttingen hinterlegt. Grundsätzlich wird in den Arbeitspaketen auf den konkreten Anhang verwiesen. Damit Sie sich besser orientieren können, ist vor dem Anhang eine Gliederung zu finden.

AP	AP-Titel und –Beschreibung	Beteiligte Partner
AP 0	Grundlagenanalysen & Forschungsvorbereitungen	
AP 0.1	Quellenanalyse zum Update des aktuellen Standes der Wissenschaft und Technik	Uni Gö (3 PM)
<p>Uni Gö: Zu Ableitung des aktuellen Wissenstandes wurden Literaturanalysen und Experteninterviews durchgeführt und in den Themenbereichen, die für das Projekt von expliziter Relevanz sind, in Form eines Berichts zusammengefasst und allen Projektpartnern (zur Erreichung eines gleichen Wissenstandes) zur Verfügung gestellt.</p> <p>Hierzu wurden zunächst die folgenden fachlichen Bereiche abgegrenzt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektromobilität im ländlichen Bereich 2. Nutzerakzeptanz von Elektromobilität 3. Geschäftsmodelle in der Elektromobilität 4. Weiterbildung im Bereich Elektromobilität 5. Ladeinfrastruktur und Smart Grid Integration 6. E-Carsharing <p>Zu jedem dieser Themengebiete wurde eine Recherche hochwertiger und internationaler forschungsorientierter Literatur nach wissenschaftlichen Kriterien (insbesondere nach Webster & Watson, 2002) durchgeführt.</p> <p>Darüber hinaus wurden vor der Quellenanalyse explorative Experteninterviews mit Praxis-Vertretern, welche bereits Erfahrungen im Umgang mit Elektrofahrzeugen sammeln konnten bzw. diese einsetzen, durchgeführt. Dazu zählten Vertreter großer Carsharing-Unternehmen, Verkehrs-, Energie und Zustellungsbetriebe. Insgesamt wurden 8 Interviews durchgeführt.</p> <p>Als kompaktes Fazit der Quellenanalyse konnte Folgendes festgehalten werden: Im Ergebnis zeigte sich, dass insbesondere zu den Themenbereichen Elektromobilität im ländlichen Bereich, Weiterbildung im Bereich Elektromobilität sowie e-Carsharing kaum wissenschaftliche Erkenntnisse existieren. Die Forschung zur Elektromobilität hat sich bisher sehr stark auf den urbanen Kontext beschränkt, aber mittlerweile deuten erste Forschungsergebnisse darauf hin, dass die Elektromobilität auch im ländlichen Raum große Potenziale aufweist. Im ländlichen Raum zeigt sich die Elektromobilität besonders für Pendler gut geeignet. Derzeit laufen erste Projekte zur Untersuchung der intermodalen Einsatzmöglichkeiten von Elektromobilität im Pendlerverkehr. Die Penetration von erneuerbaren Energien ist im ländlichen Raum besonders ausgeprägt, wodurch sich weitere ökologische Vorteile bieten. Die größten Barrieren zur Nutzerakzeptanz liegen in einer wahrgenommenen Einschränkung der persönlichen Mobilität aufgrund der noch geringen</p>		

Reichweiten. Ein Ausbau der öffentlichen Infrastruktur ist aufgrund des Sicherheitsbedürfnisses der Nutzer unumgänglich für eine Etablierung der Elektromobilität am Massenmarkt.

AP 0.2	Analyse optimaler Standorte zur Errichtung einer Ladeinfrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (2 PM) • EAM (2 PM)
<p>Uni Gö: Im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ sollte eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Göttingen errichtet werden. Der Aufstellung der Ladesäulen wurde eine Planung vorge stellt, deren Zielsetzung die Bestimmung optimaler Standorte für diese Säulen beinhaltete. Dafür wurden zunächst in einer Planungsrunde mit Vertretern des Landkreises Göttingen, der Georg-August-Universität Göttingen und der E.ON Mitte AG (heute: EnergieNetz Mitte GmbH, ein Mitglied der EAM-Gruppe; nachfolgend: EAM) Kriterien definiert, unter deren Berücksichtigung die Standortplanung stattfinden soll. Die Kriterien können im Anhang „Part A 1“ eingesehen werden.</p> <p>Um diese Kriterien gesamtheitlich zu berücksichtigen, wurde ein wissenschaftliches Modell entwickelt. Im Modell soll die Strecke vom weitesten entfernten Standort eines Elektrofahrzeugnutzers in Göttingen zu den Ladesäulen minimiert werden.</p> <p>In die Standortplanung wurden zusätzlich potentiellen Nutzer miteinbezogen, indem sie an einer Umfrage teilnahmen. Dabei sollte untersucht werden, wie eine optimale Infrastrukturplanung für elektrische Ladesäulen unter Berücksichtigung der Reichweitenangst aussehen soll. Die Rücklaufquote betrug im Rahmen dieser Umfrage 63 komplett ausgefüllte Fragebögen (Antworten siehe Anhang „Part A 1“). Folglich wurde das quantitative Standortplanungsmodell mithilfe von qualitative Merkmale erweitert, um die Präferenzen der zukünftigen Nutzer von Elektrofahrzeugen explizit zu erfassen. In diesem Kontext wurde davon ausgegangen, dass eine Steigerung der Sichtbarkeit von Elektrotankstellen der empfundenen Reichweitenangst dieser Nutzer entgegenwirkt. Auf Grundlage präferierter Standorte aus Kundensicht wurde mittels eines selbst geschriebenen Algorithmus anschließend eine Standortplanung- und Optimierung vorgenommen (siehe Anhang „Part A 1“). Die so bestimmten Standorte können unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen als optimal angesehen werden.</p> <p>Folgende Standorte wurden als optimal festgestellt:</p> <p>In der Nähe des Bahnhofs (Nr. 1), des Kauf Park-Einkaufszentrums (Nr. 2), der Stadthalle (Nr. 3), des Rathauses (Nr. 4).</p> <p>Da für den Standort am Kauf Park-Einkaufszentrum (Nr. 2) jedoch aufgrund der Nähe zur Autobahn A7 das Aufstellen einer Schnellladesäule vorgesehen ist, wurde noch der nächst optimale Punkt, in der Nähe des Real-Supermarktes im Stadtteil Weende, zusätzlich ausgewählt.</p> <p>Diese Ergebnisse wurden als Handlungsempfehlungen der EAM präsentiert und dort mit Zustimmung aufgenommen und in den weiteren Ausbauplanungen berücksichtigt.</p> <p>EAM: Zusätzlich zu den städtischen Standorten für eine Ladeinfrastruktur hat die EAM auch ländliche Standorte für eine Ladeinfrastruktur ausgewählt. Ziel war es, eine möglichst barrierearme elektromobile Fortbewegung innerhalb der Projektregion zu gewährleisten. Neben einer Ladeinfrastruktur in der Projektgemeinde Jühnde waren somit weitere Standorte notwendig, welche zu üblichen Verkehrswegen, Ausflugszielen oder sonstigen relevanten Orten in der Region gehören. Auf dieser Basis wurden folgende Standorte festgelegt: Adelebsen, Dassel, Dassel/Markoldendorf, Dransfeld, Friedland, Gleichen, Hardeggen, Jühnde, Nörten-Hardenberg und Rosdorf. Für alle Standorte galt dabei, einen möglichst zentralen Platz für die Ladeinfrastruktur zu finden, welcher auch über eine gehobene Aufenthaltsqualität verfügt. Als Beispiel seien hier Einkaufsmärkte oder Ortszentren mit lokalen Geschäften genannt.</p> <p>Alle städtischen und ländlichen Standorte, welche als Ergebnis der Anwendung von entwickelten Kriterien ausgewählt wurden, sind anschließend von der EAM auf netzseitige Restriktionen und sonstige technische Rahmenbedingungen geprüft worden. So wurde für jeden Ladesäulenstandort eine Netzberechnung durchgeführt und dabei geprüft, ob das lokale Ortsnetz eine Stromentnahme mit einer Leistung von max. 2 x 22 kW, was der Leistung einer Standardladesäule entspricht, zulässt. Für die Schnellladesäule am Kauf Park in Göttingen wurde das Netz auf eine entsprechende Stromentnahme mit einer höheren Leistung von 110 kW geprüft. Aus Netzsicht konnten alle idealen Standorte realisiert werden, ohne dass große Netzverstärkungsmaßnahmen notwendig waren.</p>		
AP 0.3	Umfrage zur Ermittlung der bisherigen Akzeptanz von Elektromobilität in der Region	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (3 PM) • LK Gö (3 PM)

LK Gö und Uni Gö: Ein erstes Untersuchungsinstrument zur Erhebung des Status-Quo zum Wissen über und der Einstellung gegenüber Elektroautos in den beiden Szenarien (Stadt und Land) wurde unter Beteiligung der Projektpartner entwickelt (siehe Anhang „Part B 32“). Die Erhebung fand zwischen November und Dezember im Landkreis und der Stadt Göttingen in z.B. öffentlichen Einrichtungen und Plätzen sowie bei Veranstaltung statt. Auch das Mobilitätsverhalten der Bürger wurde abgefragt, um die landkreisweiten Informationsdefizite bzgl. Verkehrsmittelwahl von Pendlern (Modal Split) zu kompensieren. Neben dieser Bürgerbefragung zu Beginn des Projekts (siehe Zwischenbericht 2013/2014) wurde im November und Dezember 2015 eine zweite Befragung an ähnlichen Orten wie 2013 durchgeführt. Ziel war es die Veränderung im Wissen und der Einstellungen gegenüber Elektroautos sowie im Mobilitätsverhalten gegenüber 2013 zu messen (siehe auch AP 4.6). Die genaue Stichprobenbeschreibung und Ergebnisse der Bürgerbefragungen von 2013 und 2015 entnehmen Sie bitte dem Anhang „Part A 15“.

Weiterhin wurde eine Befragung im Bereich Gewerbekunden durchgeführt. Es wurde die Einstellung von Unternehmen hinsichtlich der betrieblichen Nutzung von 1.) eigenen Elektroautos, 2.) Elektroautos aus dem städtischen Carsharing-Betrieb sowie 3.) die Integration von betriebseigenen herkömmlichen Flottenfahrzeugen in das städtische Carsharing analysiert. Die Ergebnisse finden Sie im Anhang „Part A 2.“ Die gewonnenen Erkenntnisse fließen weiterhin in die Ableitung von Handlungsoptionen und Best Practices für ähnlich strukturierte Regionen mit ein (siehe AP 3.6 sowie Anhang „Part C“).

AP 0.4	Probandenakquise	<ul style="list-style-type: none"> • LK Gö (UA) • Uni Gö (2 PM)
---------------	-------------------------	---

LK Gö und Uni Gö: Bei der Entwicklung des Bausteins Smart-Grid und e-Carsharing in Jühnde wurden zu Beginn des Projektes 15 Testhaushalte mit ca. 35 einzelnen Probanden rekrutiert. Mit dem Fortschritt des Projektes und die Überführung des e-Carsharing-Modells in den Regelbetrieb sind ein Teil der Probanden Kunden beim Carsharing-Unternehmens Grünes Auto (Kooperationsunternehmen für den Baustein e-Carsharing im ländlichen Raum) geworden. Für die Akquise von weiteren Nutzern wurden Marketingmaßnahmen durchgeführt, wie z.B. die direkte Ansprache von Gewerbekunden, die postalische Zusendung von Flyern an Haushalte in Jühnde, die Durchführung thematischer Veranstaltungen (u.a. Auftaktveranstaltung, Mobilitäts-Erzählcafé oder Seniorennachmittage) oder die Teilnahme von Projektmitarbeitern und Kunden bei örtlichen Festen (genaue Veranstaltungsübersicht siehe Anhang „Part E“).

Für die individuelle Nutzung von Pedelecs mit dem Fokus des intermodalen Pendelns (mit dem Zug und dem Bus nach Göttingen) und zuletzt für die gemeinschaftliche Nutzung der Pedelecs im Pedelec-Verleihsystem (Pedelec-Sharing) konnten zahlreiche Probanden anhand von Veranstaltungen und Anzeigen in der lokalen und regionalen Presse gewonnen werden (siehe Veranstaltungsliste Anhang „Part E“). Für den ersten Feldtest zur individuellen Nutzung zwischen September und November 2014 konnten ca. 60 Probanden aus dem Kreisgebiet in Zusammenarbeit vom LK Gö (UA an CNE) und Uni Göttingen akquiriert werden. In den Monaten Juli und September 2015 wurde die Probandenakquise für den zweiten Feldtest „Intermodales Pendeln mit Pedelecs“ in den Gemeinden Dransfeld und Friedland durchgeführt. Durch Ausgänge in Einrichtungen der Gemeinden, Nutzung von Verteilernetzwerken der ortsansässigen Vereine und Gruppen, Veröffentlichungen in den Gemeindeblättern sowie der Durchführung von zwei Informationsveranstaltungen wurden über 120 Probanden für den zweiten Feldtest rekrutiert (siehe Veranstaltungsliste Anhang „Part E“). Die Nutzer müssen sich über die Online-Plattform registrieren. Nach Abgabe der unterschriebenen AGB bekamen die Nutzer ihren Nutzer-ID und das Passwort, um Buchungen der 12 Pedelecs an den 4 errichteten Verleihstationen vorzunehmen. Von den 120 Probanden nutzten ca. 80 Probanden Pedelec-Sharing aktiv.

Für die Untersuchungen im Bereich Gewerbekunden wurden über das Firmenverzeichnis „wer-zu-wem“ potenzielle Befragungsteilnehmer im Raum Göttingen identifiziert. Für die Untersuchung wurden nur diejenigen Unternehmen als relevant erachtet, die a) Flottenfahrzeuge einsetzen und b) lokal über Fahrzeugkäufe entscheiden. Dies ergab eine potenzielle Stichprobe von 58 Unternehmen aus unterschiedlichen Bereichen. Letztendlich konnten insgesamt 14 Unternehmen für persönliche oder telefonische Interviews gewonnen werden. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen direkt in die Entwicklung von Service-Konzepten ein (siehe AP 2.6). Weiterhin wurden über diesen Kanal sowie weitere Kontaktaufnahme über das Netzwerk der Wirtschaftsförderungsgesellschaften des Stadt- und Landkreises Göttingens sowie der

Energieagentur der Region Göttingen insgesamt vier Unternehmen als Probanden für die „Gewerbekundenfeldtests“ gewonnen. Diese Untersuchungen zur Integration von e-Carsharing und Gewerbekunden finden Sie in AP 3.2.



AP 1	Infrastruktur	
AP 1.1	Planung des Ladesäulenausbaus	EAM (2 PM)

Über die Wahl des Aufstellungsortes und die Prüfung der netzseitigen und technischen Restriktionen bei der Standortwahl hinaus hat die EAM im Rahmen des Ausbaus der Ladeinfrastruktur auch die kommerzielle und organisatorische Standortplanung durchgeführt. So wurde eine Feinplanung zu den konkreten Standorten durchgeführt. Hierbei wurde mit den Grundstückseigentümern über eine grundsätzliche Nutzung der Flächen für die Ladeinfrastruktur gesprochen und darüber Nutzungsvereinbarungen abgeschlossen. Vielfach handelte es sich bei den Flächeneigentümern um die Kommunen selbst, teilweise auch um private Unternehmen, z. B. am Kauf Park Göttingen. Die Nutzungsvereinbarungen waren – wenngleich an einer Standardvereinbarung orientiert – individueller Art und beinhalteten die konkreten Konditionen je Standort. Je nach Güte des Standortes wurden Mietzahlungen für die Flächennutzung vereinbart. In Hinblick auf die Gestellung des Stroms für die Ladesäulen werden die Kosten durch die EAM im Rahmen ihres Projektengagements, außerhalb von Fördermitteln, übernommen.

Um im gesamten Schaufenster Elektromobilität über die Grenzen der eigenständigen Teilprojekte hinweg eine einheitliche Technik der Ladeinfrastruktur zu gewährleisten, wurden mehrere Abstimmungsgespräche mit den Vertretern des Projektes 1.1 „Standardisierte bedarfsgerechte Ladeinfrastruktur“ geführt. Dabei wurden technische Details wie z.B. Zugang, Leistung, Steckertypen diskutiert und abgestimmt.

Die Installation der Ladesäulen erfolgte gemäß einem Roll-Out-Plan, der sich einerseits an den parallelen Projekt ereignissen orientierte – z. B. musste die Ladesäule in Jühnde installiert sein, bevor das e-Carsharing dort produktiv gesetzt wurde – und andererseits an dem sukzessiven Fortschritt beim Abschließen der Nutzungsvereinbarungen. Hier ist zu erwähnen, dass insbesondere für die Ladesäulen auf kommunalen Grundstücken die Nutzungsvereinbarung durch Fachausschüsse oder Gemeindevertretungen gestattet werden mussten; die Entscheidungswege waren daher häufig an nicht beeinflussbare Fristen gebunden und entsprechend zeitintensiv.

Eine wesentliche Entscheidung im Rahmen der Planung des Ladesäulenausbaus war hinsichtlich der Ladesäulenmodelle und -lieferanten zu treffen. Hierbei waren einige Entscheidungskriterien für die Standardladesäulen relevant: Es sollten möglichst alle gängigen Typen von Elektrofahrzeugen an den Ladesäulen geladen werden können; insofern sollten die Säulen über einen IEC Typ 2-Stecker verfügen, der mittlerweile für die meisten Fahrzeuge gängiger Standard ist. Zusätzlich wurde entschieden, auch einen Schuko-Stecker anzubieten, der eine Notladung für alle Fahrzeuge ermöglicht, die über keinen IEC Typ 2-Stecker verfügen. In Hinblick auf die bereitzustellende Leistung soll der Kunde auch an den Standardladesäulen die Möglichkeit haben, seinen Fahrzeugakku relativ schnell aufzuladen. Bei einer Entscheidung zwischen einer maximalen Leistung von 11 kW je IEC Typ 2-Stecker oder 22 kW sollte deshalb die Variante mit 22 kW gewählt werden; dies ermöglicht das Laden eines ca. 20 kWh fassenden Akkus innerhalb einer Stunde. Ein weiteres Kriterium war, dass die Nutzer einen barrierearmen Zugang zu den Ladesäulen haben; dies bedeutet einerseits, dass die Benutzerführung während des Ladevorgangs intuitiv erfolgen soll und andererseits, dass der Zugang zu der Ladesäule möglichst einfach durch RFID-Karten, SMS oder ähnlich erfolgt.

Die EAM hat sich entschlossen, die Ladesäulen zunächst aus dem Konzernrahmenvertrag der E.ON-Gruppe zu beziehen. Die dort verfügbaren Modelle der Firma Schletter erfüllten alle Bedingungen. Es zeigte sich jedoch im Projektverlauf, dass die Säulen über einen systematischen Fehler verfügten, der nicht reparabel war; teilweise waren die Säulen direkt nach der Installation und Inbetriebnahme defekt. Die EAM hat deshalb im Projekt alle bis dahin bestellten und teilweise bereits installierten Säulen aus dem Feld genommen, den weiteren Roll-Out gestoppt und die Säulen durch einen neuen Ladesäulentyp ersetzt. Diese neuen Säulen der Firma EBG compleo haben den gleichen Leistungsumfang wie die Säulen der Firma Schletter und erfüllen damit die Auswahlkriterien. Zudem haben sie sich im Projektverlauf als äußerst stabil und störungsresistent herausgestellt.

In Bezug auf die Auswahl der Schnellladesäule galten ähnliche Auswahlkriterien. Hier wurde in Hinblick auf die verfügbaren Steckersysteme entschieden, sowohl einen DC CCS- als auch DC CHAdeMO-Anschluss anzubieten. Zudem sollte die Säule über einen zusätzlichen AC-Stecker (IEC Typ 2) verfügen. In Hinblick auf die bereitzustellende Leistung strebte die EAM an, die Standdauer der Fahrzeuge möglichst gering zu halten und damit dem Standort in Autobahnnahe Rechnung zu tragen. Mit einer Leistung von 43 kW bei der AV-Ladung und 50 kW bei der DC-Ladung konnte die Ladedauer auf ca. 20 Minuten verkürzt werden, wenn das Fahrzeug mit maximaler Leistung geladen wird. Mit einer solchen Konfiguration bietet die EAM an der Ladesäule allen gängigen AC und DC-fähigen Fahrzeugtypen eine komfortable Möglichkeit, auch während kurzen Rastpausen ihr Fahrzeug aufzuladen. Nach Abwägung des Preis-/Leistungsverhältnisses hat die EAM in Göttingen am Kauf Park einen Triple-Charger der Firma Veniox installiert.

AP 1.2	Planung der Smart Grid Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • EAM (2 PM) • Uni Gö (UA: Fraunhofer IWES)
---------------	---	--

Uni Gö (Unterauftrag Fraunhofer IWES): Zur Durchführung des Smart Grid Feldtests wurde zunächst eine Planung bzgl. der konkreten Komponenten vorgenommen, welche innerhalb der Testhaushalte zum Einsatz kamen. Für die technische Unterstützung der Energiemanagement-Hardware wurde ein Unterauftrag mit dem Fraunhofer IWES abgeschlossen. Das Fraunhofer IWES war im Projekt „e-Mobilität vorleben“ für die Umsetzung der Energiemanagementsoftware basierend auf dem OGEMA-Framework zuständig. Diese Aufgabe umfasst die Betreuung der vorhandenen Hardware, auf welche die Software aufgespielt werden soll, sowie die Untersuchung von neu beschaffter Hardware (E-Kfz und Wallbox).

Haupteinheit in jedem Haushalt ist das Bidirektionale Energiemanagement-Interface (BEMI). Dieses kommuniziert mit der Schaltbox, Wallbox und dem Smart Meter. Des Weiteren speichert diese die Daten und erlaubt über ein Webinterface einen Zugriff auf die Daten. Die Schaltbox ist eine gesteuerte Steckdose mit einem Sensor für den Kühlschrank oder die Gefriertruhe/Schrank.

Neben dem BEMI wurde für das Laden des Elektroautos eine E.ON Basisbox Kombi vom Typ EVSE 205 (Wallbox) mit der Firmware 2.3 in den Haushalten verbaut. Für die Kommunikation zwischen der Wallbox und dem Router wird zusätzlich ein Adapter vom Typ ID-5011-WG verwendet, welcher von RS485 auf Wireless LAN (WLAN) und LAN transformiert. Optional wurden in den einzelnen Haushalten noch Powerline Adapter verwendet, um eine Netzwerkverbindung zwischen Router und Wallbox über das interne Stromnetz herzustellen.

Zusätzlich wurde in jedem Haushalt ein Multi Utility Communication Meter (MUCMeter) verbaut. Das MUCMeter (Smart Meter) ist ein intelligenter Stromzähler. Der Zählertyp, der im Projekt verwendet wurde, war mit dem Fraunhofer IWES abgestimmt, sodass eine Kompatibilität zum BEMI sichergestellt war; zu diesem Zweck wurden einige individuelle Konfigurationen am Smart Meter durch das Fraunhofer IWES und den Zählerhersteller durchgeführt. Mithilfe des Smart Meters werden die Verbräuche erfasst und können anschließend ausgewertet werden. Dadurch kann z. B. festgestellt werden, zu welcher Tageszeit welcher Stromverbrauch innerhalb eines Haushaltes anliegt. Die Installation und Kommunikation der einzelnen Geräte ist in Abbildung 2 dargestellt (ohne Powerlineadapter). Weitere Details zu den einzelnen Komponenten können Anhang „Part A 3“ entnommen werden. Die Smart Meter dienen dabei auch als Rückfallebene, sofern das BEMI aufgrund von Ausfällen der Datenverbindung o. ä. keine Verbrauchsdaten bereitstellt. Die Verbrauchswerte der Haushalte wurden durch die Smart Meter im 15-Minuten-Raster erfasst und aufgezeichnet.

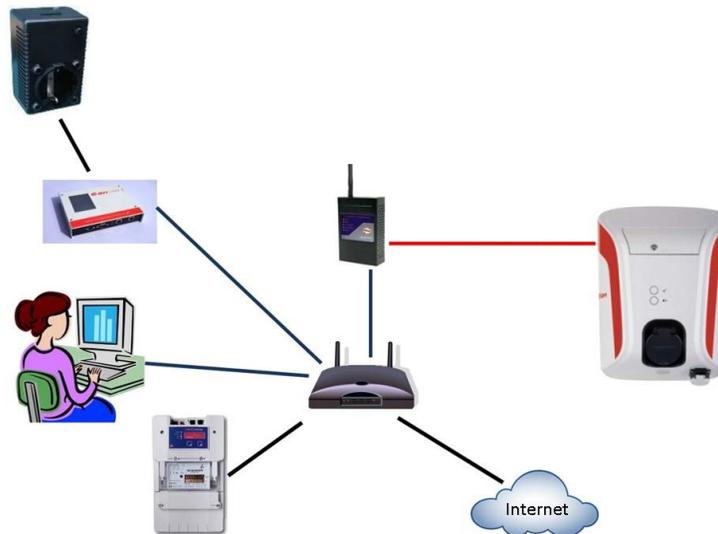


Abbildung 2

Neben den verschiedenen Komponenten in den Haushalten wurde ein Volkswagen (VW) e-up! für jeweils zwei Wochen pro Haushalt bereitgestellt.

AP 1.3

Planung von Pedelec-Terminals

- Uni GÖ (1 PM)
- LK GÖ (2 PM)

LK GÖ und Uni GÖ: Bereits im Jahr 2014 begann die Standortplanung der Fahrradboxen an ÖPNV-Knotenpunkten in Kooperation mit den beteiligten Gemeinden und dem örtlichen Verkehrsverbund. In Dransfeld sollten Fahrradboxen an einer gut frequentierten Bushaltestelle und in Friedland am Bahnhof aufgestellt werden, um so ein nahtloses Umsteigen vom Pedelec in den Nahverkehr zu gewährleisten. Aufgrund der technischen Komplexität eines Pedelec-Verleihsystems an ÖPNV-Knotenpunkten wurde entschieden, einen ersten Feldtest lediglich mit den angeschafften 12 Pedelecs ohne Fahrradboxen durchzuführen. Durch dieses Vorgehen wurde ermöglicht, dass die Probanden zunächst individuell die neue Mobilitätsform, das Pedelec, nutzen konnten, bevor noch ein neues Mobilitätskonzept, das Sharing, eingeführt wurde. Des Weiteren wurden für das Pedelecsharing gemeinsam mit den Probanden die Anforderungen an eine nutzerfreundliche Hard- und Software definiert sowie Ansätze für ein funktionierendes Geschäftsmodell herausgearbeitet. Auch konnte das Fahrverhalten der Nutzer aus vielen verschiedenen Dörfern (25) analysiert sowie Rückschlüsse über die Eignung der Standorte gezogen werden. Die Untersuchungen haben gezeigt, dass zur Verbesserung der Mobilität in den Dörfern ein breiter Ansatz verfolgt werden sollte: Die intermodale Nutzung des ÖPNVs stellt nur einen Teil des Mobilitätsbedarfs auf dem Land dar. Das Aufsuchen von anderen Zielen (ausgenommen das Oberzentrum Göttingen) im Nahbereich, wie z.B. das nächstgelegene Versorgungszentrum oder die Nachbarorte in der Gemeinde sind ebenso relevant. Daher wurde beschlossen im zweiten Feldtest ab September 2015 mit Modelldörfern zu arbeiten, die anhand von Eignungskriterien (u.a. Lage, Fahrradwege, ÖPNV-Anbindung, Größe, Akzeptanz) und als Ergebnis des ersten Feldtests ausgewählt wurden. Neben Dransfeld und Friedland wurden Reiffenhausen und Imbsen ausgewählt.

Nach der Ausschreibung und Auswahl eines geeigneten Anbieters für die Pedelec-Verleihstation, wurden der Aufbau und die Inbetriebnahme der Pedelec-Verleihstationen im September 2015 vollständig abgeschlossen. Insgesamt wurden nun 4 Verleihstationen mit insgesamt 20 Stellplätzen mit Lademöglichkeit in den Dörfern Reiffenhausen und Imbsen und an den ÖPNV-Knotenpunkten Friedland Bahnhof Ost und Dransfeld Hauptstraße (Bus) errichtet.



Es wurden die Synergien zum Schaufensterprojekt „eRadschnellwege“ bei der Anschaffung der Pedelecs sowie bei der Bestimmung der Standorte der Pedelelecterminals genutzt. Nach Rücksprache mit der Projektverantwortlichen der Universität Göttingen, Frau Piccinini, wurden die Pedelecs nach bestimmten Qualitätsmerkmalen ausgewählt. Diese Merkmale sind bei dem Projekt „eRadschnellwege“ für das Gelingen der Feldtests besonders relevant gewesen. Des Weiteren wurde die durchschnittlich zurückgelegte Distanz der Probanden aus der „eRadschnellwegeprojekt“ ermittelt, um die Wegelängen der Nutzer des Pedelecsharings zu antizipieren.

AP 1.4

Planung der speziellen Fahrzeugkomponenten (Messtechnik)

- Uni Gö (6 PM)
- Uni Gö (UA)

Uni Gö: Um eine lückenlose Erfassung der Fahrzeugdaten zu ermöglichen, sollten die Elektroautos mit geeigneter Messtechnik ausgestattet werden. Dazu wurde aus den konkreten Projektzielen ein Anforderungskatalog mit sämtlichen, zu erfassenden Daten erstellt. Dieser wird in folgender Abbildung 3 dargestellt:

Anforderungen an das zu realisierende System:

Zu erfassende Daten	
Pflicht	Optional
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeug-ID • Zeitstempel (Uhrzeit/Datum) • GPS-Position • Zündung (an/aus) • Getriebschaltung (Parken, Normal) • Beginn der Tour • Ende der Tour • Fahrstrecke je Tour • Geschwindigkeit • Ladezustand (State of Charge) • Verbrauch je Tour 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigungsverhalten • Bremsverhalten (Rekuperation) • Fahrzeug-Status (hat angefangen zu laden/lädt/lädt nicht mehr) • Ladedaten (AC, DC, Stromstärke, Dauer) • Stromstärke (Ampere, kW, AH, V) • Temperatur (innen/außen)
Erfassungsintervall	Ein Mal pro Sekunde
Übertragung	Drahtlose Übertragung alle 10-15 Min in eine bestehende Datenbank

Abbildung 3

Insgesamt wurden 14 Anbieter von Telematik-Diensten kontaktiert, die auf das Auslesen von CAN-Daten spezialisiert sind und für den Straßenbetrieb im Endkundenbereich zertifizierte Hardware einsetzen. Anbieter, die nach den Gesprächen zur Klärung der Anforderungen geeignet erschienen, wurden nach Übergabe eines Lastenhefts zur Angebotsabgabe aufgefordert.

Letztendlich wurde der Auftrag nach umfassender Prüfung an ein Konsortium bestehend aus der TU Kaiserslautern und M2M Control vergeben. Nach Angebotsvergabe erfolgte eine enge Abstimmung zwischen der Uni Göttingen und der TU Kaiserslautern, um den Anforderungskatalog zu fixieren und alle notwendigen Komponenten zu erfassen. Anschließend wurden die entsprechenden Aufträge erteilt, von M2M Control wurde die notwendige Hardware bezogen und mit der TU Kaiserslautern wurde ein Dienstleistungsauftrag abgeschlossen, der die Anpassung des Messsystems an die entsprechenden Fahrzeugtypen sowie die

<p>Einrichtung und den Betrieb des Datenservers beinhaltet. Zusätzlich benötigte Mobilfunkverträge (für die drahtlose Übertragung der Daten) wurden über bestehende Rahmenverträge der Uni Göttingen beschafft. Die Datenlogger wurden so konfiguriert, dass sie alle 10 Minuten via GSM eine Verbindung zum Datenserver herstellen und einen automatischen Datentransfer per Cronjob anstoßen.</p>		
AP 1.5	Planung der Kommunikations- und Datenbanksysteme	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (2 PM) • Uni Gö (UA: Fraunhofer IWES) • EAM (2 PM)
<p>Uni Gö und EAM: Die Bereitstellung der Hard- und Software zur Speicherung und Verwaltung aller im Projekt anfallender Daten geschah durch die Uni Göttingen. Die formalen Voraussetzungen für die Speicherung der Daten wurden in Abstimmung mit dem Fraunhofer IWES vorgenommen, welche für die weitere Datenverarbeitung im Rahmen des Smart Grids zuständig war. Die gesammelten Daten umfassen hierbei:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugmessdaten (eine Übersicht der erfassten Daten kann Anhang „Part A 3“ entnommen werden) • Leistungsabnahme der Testhaushalte (Stromverbrauch in kWh) • Energieerzeugungsdaten (Erzeugte Energiemengen aus nachhaltigen Quellen in Jühnde) <p>Für die strukturierte Ablage der Fahrzeugdaten wurde eine Datenbank eingerichtet, in welcher die Daten viertelstündlich von den Fahrzeugen gespeichert werden (siehe Anhang „Part A 3“). Eine Schnittstelle ermöglicht den BEMIs (Hardwarekomponente zur Steuerung des Stromverbrauchs) einen Abruf des aktuellen State-of-Charge (SoC -> Ladezustand des Fahrzeugs) eines gewünschten Fahrzeugs (siehe Anhang „Part A 3“). Der Stromverbrauch (Leistungsabnahme) der Testhaushalte in Jühnde wurde auf Dateibasis erfasst und von einer Anwendung, welche vom Fraunhofer IWES auf dem zur Verfügung gestellten Server installiert wurde, verarbeitet. Bei allen vorgenannten Schritten ist eine bedarfsorientierte Evaluation von Standardsoftware erfolgt. Wo keine derartigen Lösungen vorhanden waren, kamen Eigenentwicklungen zum Einsatz. Ergänzend zur Messung des Stromverbrauchs durch das BEMI hat die EAM die Verbrauchsdaten auch über die Smart Meter erfasst und über eine tägliche Zählerfernauslese (ZFA) ausgelesen; die Daten wurden an den zentralen Server überspielt. Darüber hinaus beteiligte sich die Uni Göttingen regelmäßig an den Informations- und Dialogveranstaltungen des Schaufensters zu IKT-spezifischen Fragestellungen.</p>		
AP 1.6	Errichtung der Ladeinfrastruktur	EAM (6 PM)
<p>EAM: Die Errichtung der Ladesäulen wurde durch eigenes Personal aus den dezentralen Standorten der EAM übernommen, die mit regionalen Fachhandwerkern (z. B. mit Elektrofachbetrieben, Tiefbaubetrieben usw.) zusammengearbeitet haben.</p> <p>Für alle Ladesäulen war zunächst der Netzanschluss an das Niederspannungsnetz herzustellen, welcher für die Standardladesäulen für eine Maximalleistung von 44 kW auszulegen war. Zum Aufbau der Ladesäule der ersten Charge („Schletter-Säulen“) musste eine Zähleranschluss säule neben der eigentlichen Ladesäule aufgebaut werden, welche den Zähler und die Absicherung beinhaltete. Eine solche Zähleranschluss säule war für die neue Charge von Ladesäulen („EBG-Säulen“) nicht mehr notwendig, da sich hier der Zählerplatz direkt in der Ladesäule befindet. Für die DC-Ladesäule wurde ein entsprechend stärkerer Netzanschluss verlegt, die Säule wurde an eine auf dem Gelände des Kauf Parks bestehende Mittelspannungsstation angeschlossen.</p> <p>Die Säule selbst wurde auf ein separat zu erstellendes Fundament installiert, welches selbst hergestellt wurde. Die technische Inbetriebnahme erfolgte in der Regel gemeinsam mit einem Elektro-Fachbetrieb gemäß den Vorgaben der Ladesäulenhersteller. Abschließend haben die EAM und ihre Partnerunternehmen die Oberflächenwiederherstellung inkl. Pflasterarbeiten, die Beschriftung der Ladesäulen im EAM-Design und die Parkplatzbeschilderung vorgenommen. Parallel wurde je Ladesäule ein technischer und administrativer Ansprechpartner im Hause EAM festgelegt und die Ladesäule in das Ladesäulenverzeichnis der EAM-Gruppe aufgenommen. Weiterhin wurde die Rufnummer der zentralen Störungsannahme der EAM angebracht. Dadurch war gewährleistet, dass für 24 Stunden täglich und 7 Tage in der Woche ein Ansprechpartner bei Störungen und Problemen zur Verfügung steht. Vor Ort wurden Partner ausgewählt, bei denen interessierte Kunden, die über keine EAM-Ladekarte verfügen, eine RFID-Karte für einen Ladevorgang ausleihen können. Bei diesen Partnern handelte es sich in der Regel um Rathäuser und lokale Gewerbetreibende mit längeren Öffnungszeiten, z.B. Restaurants, Hotels, Eisdielen.</p>		
AP 1.7	Installation und Programmierung von Smart Grid Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> • EAM (2 PM) • Uni Gö (UA: IWES)

Uni Gö und EAM: In den akquirierten 15 Testhaushalten (s. AP 0.4) wurde intelligente Mess- und Steuertechnik (Smart Meter inkl. Kommunikationseinheit, siehe AP 1.2) installiert. Mit dieser Ausstattung, die vom Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES) mit der entsprechenden Steuerungssoftware ausgerüstet wurde, sollte eine bevorzugte Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energien ermöglicht werden. Die Steuerboxen für die Gefriertruhen/-schränke wurden dabei jedoch nur bei ca. 70% der Testhaushalte eingebaut, da bei den anderen Haushalten aus baulichen Gründen ein Erreichen der Steckdose nicht möglich war. Schwerpunkt der Untersuchungen im Praxistest waren jedoch die Schaltungen der Wallboxes für die Elektrofahrzeuge: Die Fahrzeugbatterien werden in diesem Zusammenhang als steuerbare Lasten genutzt. Sie werden – unabhängig vom regionalen Stromangebot – immer auf 70% der Akkukapazität geladen, um eine verlässliche Verfügbarkeit der Fahrzeuge für die Nutzer zu gewährleisten. Es wird mit den Nutzern vereinbart, zu welchem Zeitpunkt die Akkus spätestens zu 100% vollgeladen sein müssen. Die restlichen 30% der Akkukapazität stehen der EAM somit im sich daraus ergebenden Zeitfenster flexibel zur Verfügung. Diese kann dann zum Laden verwendet werden, wenn im Ortsnetz ein zusätzlicher Lastausgleich benötigt wird, weil die Stromproduktion aktuell höher ist als der Stromverbrauch. Im 2. Halbjahr des Jahres 2015 (25.05.2015 bis zum 22.11.2015) folgte die Erweiterung des Systems um ein intelligentes Bonus-Tarifsystem. Es sollte den Nutzern zusätzliche Anreize bieten, Strom dann zu verbrauchen, wenn das regionale Stromangebot groß ist. Zugleich wurde die Ortsnetzstation in Jühnde mit Messeinrichtungen zur Messung der Energieflüsse im Gesamtnetz der Ortschaft ausgestattet. Des Weiteren war in diesem Zusammenhang die Entwicklung und Testung eines intelligenten Ladealgorithmus Aufgabe des Projektes (siehe AP 2.3), welcher das Laden der Fahrzeuge steuert und zu möglichst günstigen Zeiten die Fahrzeuge aufladen lässt. Der entwickelte Algorithmus identifiziert anhand von zwei Arten von Inputfaktoren günstige Ladezeiten. Die Inputfaktoren können vom Nutzer über eine web-basierte Schnittstelle eingegeben werden (siehe AP 2.3). Der erste Inputfaktor ist die Eingabe des Nutzers, wobei dieser dem Algorithmus mitteilt, wann das Fahrzeug abgestellt wird und ab wann es wieder benutzt wird. Innerhalb dieses Zeitfensters soll das Fahrzeug geladen werden. Der zweite Inputfaktor sind Strommarktpreise, anhand derer die günstigsten Ladezeiten innerhalb des Zeitfensters identifiziert werden. Um die Akzeptanz und den Mehrwert des Algorithmus und eines damit verbundenen Tools zu testen, wurde ein Prototyp entwickelt. Anfang März 2016 wurden die Testhaushalte des Smart Grid Feldtests in Jühnde besucht, der Prototyp vorgestellt und die Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft mithilfe eines Fragebogens und Interviews evaluiert (siehe AP 2.3). Die Auswertung ist in Anhang „Part A 5“ einzusehen. Die Installation und Deinstallation der Smart Grid-Komponenten erfolgte durch einen Partner-Elektrofachbetrieb der EAM, wobei die dazu notwendigen Bedienungsanleitungen, Installationshinweise und Schaltpläne vom Fraunhofer IWES zur Verfügung gestellt worden sind. Im Rahmen der Installation zeigte sich, dass einer der zur Verfügung gestellten Schaltpläne fehlerhaft war, was zu einer Störung im Smart Grid-System führte; dieser Fehler konnte jedoch nach Erkennen der Ursache ohne weitere Folgen behoben werden. Zudem musste aufgrund der teilweise längeren Distanzen zwischen den Garagen/Carports (→ Installationsort der Wallbox) und den Internetanschlüssen (→ Installationsort BEMIs) vom ursprünglichen Modell abgewichen werden, dass zwischen diesen Orten eine Funkverbindung vorsah. Stattdessen wurde eine Kabelverbindung zwischen Wallbox und BEMI realisiert. In Hinblick auf die Wallboxes erfolgte eine Reklamation an den Hersteller, da alle Wallboxes fehlerhaft in Bezug auf die Prüfkontakte waren; eine Widerstandsmessung war nicht möglich, was zu einer Nicht-Funktion der Wallboxes führte. Die Charge wurde kostenlos ausgetauscht. Der Rückbau der Smart Grid Komponenten erfolgte ebenfalls über die Elektrofachfirma: Hier wurden alle Komponenten bis auf die Wallbox zurückgebaut; diese verbleibt dauerhaft bei den Kunden und stellt damit gleichzeitig die Aufwandsentschädigung für die Teilnehmer da. Hinsichtlich des Rückbaus der BEMIs und Zähler sowie der ergänzenden Adapter, Schaltboxen etc. ist mit den Teilnehmern vereinbart, dass die EAM den Rückbau bezahlt, die Kunden jedoch auf Schönheitsreparaturen verzichten.

AP 1.8	Anschaffung und Inbetriebnahme von Elektrofahrzeugen	<ul style="list-style-type: none"> • LK Gö (2 PM) • Uni Gö (UA: Grünes Auto (GA) & Stadt-Teil-Auto (STA))
---------------	---	---

LK Gö: Die Betriebsfahrzeuge des LK Göttingen wurden rechtzeitig vor dem verlängerten Meilenstein (30.10.2014) angeschafft. Drei eFahrzeuge - ein Renault ZOE, ein Opel Ampera und ein Iseki eWorker - sind jeweils seit 29.04.2014, 09.09.2014 und 20.10.2014 im Einsatz. Diese sind bestimmten Ämtern bzw.

Sachgebieten zugeordnet und wurden erfolgreich durch die Mitarbeiter im Rahmen von Dienstfahrten genutzt. Die Alltagstauglichkeit aller eingesetzten Elektrofahrzeuge als Flottenwagen einer Kreisverwaltung konnte während der Projektlaufzeit bewiesen werden.



Uni Gö: Für die Integration der Elektrofahrzeuge in das Smart Grid führte das Fraunhofer IWES umfangreiche Tests durch, um die Ladesteuerung der in den Haushalten installierten BEMI und Wallbox zu ermöglichen (Anhang „Part B 3“).

Zwischen Mitte März und Anfang April 2014 wurden 10 VW e-up! und 2 Renault ZOE ausgeliefert, ein weiterer ZOE wurde Mitte Juni 2014 in Betrieb genommen und das Modell VW e-Golf (2 Stück) wurde Ende Juli 2014 ausgeliefert. Alle Fahrzeuge wurden in den Flottenbetrieb der Carsharing Anbieter Grünes Auto (GA) und Stadt-Teil-Auto (STA) integriert. Das STA verfügt über 2 VW e-up! und 3 Renault ZOE, das GA über 8 VW e-up! und 2 VW e-Golf. Sämtliche Fahrzeuge wurden auf beiden Seiten mit den Projekt- und Schaufensterlogos beklebt, um eine Zugehörigkeit zum Projekt kenntlich zu machen. Die Entwicklung von begleitendem Informationsmaterial bzw. Schulungsunterlagen zur korrekten Verwendung der Flottenfahrzeuge (siehe AP 2.1) sowie die Unterzeichnung einer Einverständniserklärung bzgl. des GPS-Tracking der Fahrzeuge wurden per Dienstleistungsauftrag an die Carsharing-Betriebe übergeben.



AP 1.9	Einbau und Konfiguration von Messtechnik in den Fahrzeugen	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (4 PM) • Uni Gö (UA)
<p>Uni Gö: Nach der Planung der Messtechnik (siehe Ausführungen zu AP 1.4) und der Abstimmung mit der TU Kaiserslautern wurde ein Fahrzeug (VW e-up! des Grünen Autos) für 14 Tage nach Kaiserslautern gebracht, um umfangreiche Analysen der CAN-Informationen durchzuführen. Im August 2014 hatte der Dienstleister die Konfiguration der Hardware (Anpassung der Messsystemsoftware gemäß Spezifikation der Uni Göttingen, Entwicklung und Fertigung von Kabelbäumen zum Einbau der Messsystemhardware,</p>		

etc.) sowie die Entwicklung des Softwareprototyps abgeschlossen. Die konkreten Bestandteile des Auftrags finden Sie im Anhang „Part A 3“. Neben der Erstellung einer Einbaueinleitung wurden zwei Mitarbeiter der Uni Göttingen vor Ort geschult, um einen sicheren Einbau der Messsystemhardware in den anderen Fahrzeugen durchzuführen.

Zunächst erfolgte eine Ausstattung der Fahrzeuge des GA. Im Zeitraum von Anfang August bis Ende September 2014 wurden die verbleibenden 7 VW e-up! des GA nach und nach aus dem Carsharing-Betrieb herausgezogen die Messsysteme verbaut. Anschließend erfolgte eine Ausstattung der Fahrzeuge des STA. Hier musste die Konfiguration der Messsystemhardware sowie -software jedoch angepasst werden, da das STA andere In-Car-Technologie für die Automatisierung des Carsharing Betriebs einsetzt. Fahrzeuge des Typs VW e-up! des STA konnten bis Mai 2015 erfolgreich ausgestattet werden. Weiterhin wurden bis Mitte 2015 die Fahrzeuge des Typs VW e-Golf des GA erfolgreich ausgestattet und sämtliche Signale bis auf den Ladezustand konnten interpretiert werden.

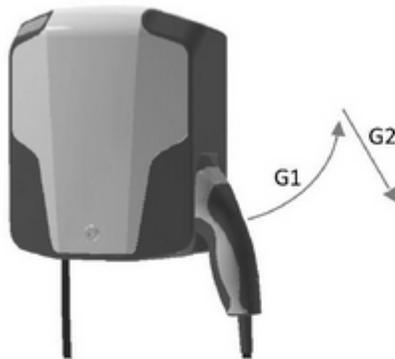
Der Softwareprototyp zur Interpretation, Aufzeichnung und Übertragung der Fahrzeugdaten wurde durch Mitarbeiter der Universität Göttingen im laufenden Betrieb kontinuierlich weiterentwickelt, um diesen an die bestehenden Anforderungen zur Datenverwertung im Projekt anzupassen.



AP 2	E-Mobile Anwendungen	
AP 2.1	Vorbereitungen zur Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (4 PM) • Uni Gö (UA: GA & STA)
<p>Uni Gö: Im Rahmen der Vorab-Analyse wurden zunächst die bislang existierenden Prozessschritte im Rahmen von Interviews mit den jeweiligen Geschäftsführungen sowie durch teilnehmende Beobachtungen ermittelt. Durch eine Umfrage unter den existierenden Kunden wurde die Zufriedenheit mit den bestehenden Prozessen sowie wahrgenommener Anpassungsbedarf erhoben. Schließlich wurde noch der Wissens- und Informationsstand zu Elektrofahrzeugen abgefragt, welcher die Grundlage zur Ermittlung des Schulungs- und Informationsbedarfs der Nutzer und einer darauf aufbauenden Gestaltung von Informations- und Schulungsunterlagen bildete. Letztere wurden durch die beiden Carsharing-Unternehmen ausgearbeitet und interessierten Kunden zur Verfügung gestellt. Im Folgenden ein Auszug aus der Anleitung für Elektrofahrzeuge, die das Grüne Auto Göttingen auf seiner Website veröffentlicht hat (siehe Abbildung 4; das Stadt-Teil-Auto Göttingen hat ähnliche Unterlagen auf seiner Website als PDF-Dokument bereitgestellt).</p>		

Anleitung Elektro-Fahrzeuge

1. Ladevorgang starten/beenden



Um den Stecker aus der Wallbox zu entnehmen, diesen nach schräg oben rechts kippen (G1) und dann zur Seite herausziehen (G2). Das Zurückstecken erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Ladevorgang starten:

1. Wählhebel in Position P bringen, Handbremse anziehen, Fahrbereitschaft ausschalten
2. Batterieladeklappe öffnen und innere Abdeckkappe der Ladedose abziehen
3. Ladestecker in die Ladedose des Fahrzeugs stecken
4. Sobald der Ladestecker erkannt wird, leuchtet die Ladevorgangsanzeige gelb. Ladestecker wird automatisch verriegelt, sodass er nicht mehr entfernt werden kann.
5. Ladevorgang startet automatisch, Ladevorgangsanzeige pulsiert grün

Ladevorgang beenden:

Fahrzeug über die Fernbedienung ca. 3 Sekunden entriegeln, kurz warten, bis der Ladestecker freigegeben wird. Ladestecker aus der Ladevorrichtung ziehen. (Mit verbundenem Ladestecker kann das Fahrzeug nicht gestartet werden.)

Abbildung 4

Darüber hinaus fanden, regelmäßig sowie nach Bedarf, „Schulungseinheiten“ für Kunden durch Mitarbeiter der beiden Unternehmen statt.

Notwendige Prozessanpassungen (z.B. in Bezug auf das Laden des Fahrzeugs) wurden mit den beiden Geschäftsführungen diskutiert und je nach Unternehmenssituation der vorhandenen und angeschafften Infrastruktur implementiert. Das Buchungs- und Reservierungssystem des städtischen Carsharings wurde an

die Charakteristika der Elektroautos angepasst. Es wurden z.B. Karenzzeiten für die Ladung in den Buchungsprozess mit aufgenommen. Darüber hinaus wurde eine Ladestandsanzeige implementiert, wie der Screenshot aus dem Buchungssystem in Abbildung 5 verdeutlicht.

In dieser halbstündlich aktualisierten Flexi-Verteilung können Sie einsehen, welche Flexi-Fahrzeuge momentan an den *Grünes-Auto-Stationen* verfügbar sind.

Bahnhof - vor 2 Stunden aktualisiert	Bürgerstraße - vor 2 Stunden aktualisiert
BMW 118d (Mittel-Klasse) Skoda Fabia (Mini-Klasse) VW e-up! (Mini-Klasse » Ladestand: 100%)	Ford Fiesta (Mini-Klasse)
Goldschmidtstraße - vor 33 Minuten aktualisiert	Greifswalder Weg - vor 34 Minuten aktualisiert
Kein Flexi-Fahrzeug verfügbar!	Ford Fiesta (Mini-Klasse) VW Polo (Mini-Klasse) Skoda Rapid (Mini-Klasse)
Hainholzweg - vor einer Stunde aktualisiert	Klinikum - vor 32 Minuten aktualisiert
Ford Fiesta (Mini-Klasse) Skoda Fabia (Mini-Klasse) VW e-up! (Mini-Klasse » Ladestand: 99%)	VW Golf (Mittel-Klasse)
Neues Rathaus - vor 36 Minuten aktualisiert	Universität - vor 31 Minuten aktualisiert
VW Golf (Mittel-Klasse) Audi A3 (Mittel-Klasse) Skoda Fabia (Mini-Klasse) VW e-up! (Mini-Klasse » Ladestand: 0%) VW e-up! (Mini-Klasse » Ladestand: 100%)	Ford Fiesta (Mini-Klasse)
Hauptstraße - vor 30 Minuten aktualisiert	Am Weendespring - vor 30 Minuten aktualisiert
VW e-up! » ca. 120 Km Reichweite VW e-Golf (Mittel-Klasse)	Kein Flexi-Fahrzeug verfügbar!
Die angezeigte Seite wird nach 5 Minuten automatisch aktualisiert.	0.05.2016 um 09:30 Uhr wieder



Abbildung 5

Für die Umsetzung des ländlichen Carsharings wurde ein neues Buchungs- und Reservierungssystem entwickelt, da eine reine Anpassung des bestehenden Systems des städtischen Carsharings die Bedürfnisse der ländlichen Nutzer nicht erfüllte. Um die Passungen zwischen den Kundenbedürfnissen und dem System zu erhöhen, wurden die Probanden hinsichtlich der Anforderungen an das System gesondert befragt und das Tool wurde dementsprechend programmiert. Dieses enthielt Sonderfunktionalitäten, wie z.B. eine Mitfahrerbörse (siehe Anhang „Part B 13“). Darüber hinaus wurde für das ländliche Carsharing ein komplett

eigenständiges Geschäftsmodell mit bedarfsgerecht angepassten Prozessschritten erstellt. Detaillierte Informationen dazu finden sich in den Ausführungen zu AP 3.1.

AP 2.2	Analyse der Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharingkonzepten	Uni Gö (5 PM)
---------------	---	----------------------

Wie in AP 1.9 beschrieben, liegen erste Fahrzeugdaten seit Mitte 2014 vor. Diese Datenbasis wurde in den darauffolgenden Monaten fortlaufend durch die Integration und Ausrüstung weiterer Fahrzeuge erweitert und seitdem für die Bearbeitung darauf aufbauender Arbeitspakete verwendet. Weiterhin fanden im Rahmen der Analyse der Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Konzepte gezielte Analysen im Hinblick auf unterschiedliche Fragestellungen statt. Dieser werden im Folgenden aufgelistet:

- Aufbauend auf eine Datenbasis von November 2015 wurde eine Analyse der Nutzungsstatistiken, der Mobilitätsprofile und der entstandenen Lastprofile für den Zeitraum 01.05.2014-31.10.2015 durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Anhang „Part A 4.1“ einzusehen. Ziel war es, die Integration der Elektrofahrzeuge objektiv bewertbar zu machen.
- Weiterhin ist die Ermittlung optimaler Einsatzszenarien für Elektrofahrzeuge aufgrund bestmöglicher Übereinstimmung von Nutzungsprofilen und Charakteristika der jeweiligen Testfahrzeuge in mehreren Mobilitätsszenarien erfolgt. Die Ergebnisse hierzu finden Sie im Anhang „Part A 4.2“.
- Aufbauend auf die gemessenen Bewegungs- und Batteriedaten wurde ein Optimierungsmodell zur Senkung der Netzlast und zur Minimierung von Energiebezugskosten der Betreiber entwickelt (siehe Anhang „Part A 4.3“). Das Modell kombiniert Strompreis, Ladestatus und geplante Tourenlänge, um die Ladezeiten zu optimieren. Durch gezieltes Aufladen der Fahrzeuge zu Zeiten mit geringer Netzlast, kann die Netzlast zu Zeiten hoher Nachfrage verringert werden (siehe Abbildung 6). Eine Kostenreduktion wird durch die geringeren Strompreise zu diesen Zeiten geringer Netzlast realisiert. Mittels des Modells ließen sich in einer simulierten Umgebung die Kosten pro Fahrzeug um durchschnittlich 42,44% senken. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass die Netzlast verringert wird. Detailliert können die Ergebnisse in Anhang „Part A 4.3“ eingesehen werden.

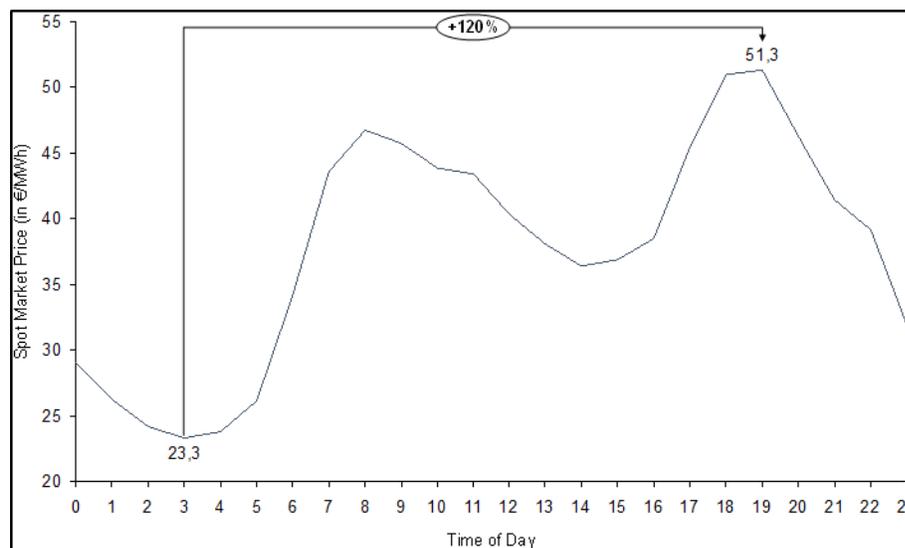


Abbildung 6

- Für das städtische Carsharing wurde ein ganzheitlicher Analyserahmen zur Erfassung sämtlicher wirtschaftlicher Auswirkungen des Elektrofahrzeugeinsatzes erarbeitet. Im Mai 2016 erfolgte eine letzte, umfassende Erhebung aller benötigten Daten, um Auswertungen und Beurteilungen der Verschleiß- und Kostenentwicklung von Elektrofahrzeugen im städtischen Carsharing-Langzeiteinsatz durchzuführen (siehe Anhang „Part A 4.4“).

AP 2.3	Integration von Elektrofahrzeugen und Smart Grid-Anwendungen im ländlichen Raum	Uni Gö (5 PM) LK GÖ (UA)
<p>LK Gö: Durch die Centrum Neue Energien Bioenergiedorf Jühnde GmbH (UA) fand eine kontinuierliche Betreuung der Probanden sowie Aufklärung und Information bzgl. der Integration von Elektrofahrzeugen und Smart Grid-Anwendungen im ländlichen Raum statt. In Bezug auf die 15 ausgewählten Probandenhaushalte wurden mehrere Treffen (20.03.2014, 28.04.2014 und 04.12.2014) sowie einen Auswertungsworkshop (23.10.2014) für die erste Phase in Jühnde organisiert. Hierbei handelte es sich um Termine zur Information und Schulung bzgl. der implementierten Technologien (Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur und intelligente Messtechnik) sowie um die Planung des weiteren Verlaufs im Projekt. Für die Probanden wurden FAQ-Listen, Gebrauchsanweisungen, Handbücher und Leitfaden zu den Konzepten (e-Carsharing, Smart Grid) sowie zur Nutzung der Geräte und Technologien (Elektroautos, Pedelecs, Smart-Grid und Ladeinfrastruktur) erstellt.</p> <p>Zur Information der lokalen und regionalen Bevölkerung in Jühnde diente eine öffentlichkeitswirksame Auftaktveranstaltung am 31.03.2014. Die Einweihung der e-Carsharing-Station im Dorf am 06.03.2015 wurde zum Anlass genommen, dem ganzen Dorf öffentlichkeitswirksam und mit einem festlichen Charakter das e-Carsharing zu präsentieren sowie um weitere Aufklärungsarbeit bzgl. intelligenter Nutzung vom erneuerbaren Strom zum Betrieb der eFahrzeuge zu leisten. Weitere festliche Veranstaltungen in der Samtgemeinde (Hasenmelkertfest in Dransfeld am 10.05.2015) und in Jühnde (Kirmes am 02.10.2015) wurden zur Bekanntmachung des Projektes genutzt (siehe Veranstaltungsliste Anhang „Part E“).</p> <p>Zwei Abschlussveranstaltungen fanden mit den Probanden und Nutzer des elektrischen Carsharings in Jühnde im ersten Quartal 2016 statt. Ein Abschluss-Workshop zur Evaluierung der kostenpflichtigen Phase des Carsharings von Juli bis Dezember 2015 fand am 25.02.2016 statt. Dabei konnte zusammen mit den Interessierten letzte Verbesserungsideen und Änderung aufgenommen und bis zum 31.03.2016 umgesetzt werden. Für alle 14 Testhaushalte, die am Smart Grid Feldtest teilnahmen, fand am 10.03.2016 eine Abschlussbesprechung statt.</p> <p>Uni Gö: Die Analyse von Akzeptanz und den Potenzialen von Markanreizen zur dynamischen Lastenverschiebung erfolgte mithilfe einer Feldstudie mit den erwähnten 15 Testhaushalten in Jühnde. Diese fand parallel zur Entwicklung eines tragfähigen e-Carsharing-Modells für das Dorf statt. Ein Elektroauto wurde hierfür nacheinander für jeweils zwei Wochen in den Testhaushalten platziert und das Smart Grid-System innerhalb der Testhaushalte erprobt. Das online Interface, welches den Probanden ermöglicht die Stromverteilung und folglich den Ladevorgang zu steuern, wurde nach der Testphase durch Interviews evaluiert und Optimierungspotenziale abgeleitet (siehe AP 2.3). Des Weiteren wurde mithilfe eines Fragebogens das Bonussystem bewertet. Die Ergebnisse sind in Anhang „Part A 5“ einzusehen.</p> <p>Zur Darstellung und Berechnung des optimalen Ladezustandes wird die vom Fraunhofer IWES eingerichtete Informationsplattform (OGEMA) zur Darstellung der Energieflüsse durch einen Ladealgorithmus erweitert, der von der Uni Göttingen implementiert wurde. Der Ladealgorithmus greift auf die erfassten Stromerzeugungsdaten zurück und ermittelt auf Basis des Strommarktpreises den optimalen Ladezeitraum. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurde angestrebt die Elektrofahrzeuge intelligent zu laden. Das Ziel dieses Bausteins ist die Abschätzung der ökonomischen Potentiale, welche sich durch gesteuerte Ladevorgänge für die Nutzer ergeben. Hierfür wurde ein Ladealgorithmus auf Grundlage eines mathematischen Optimierungsmodells konzipiert (siehe Anhang „Part A 5“). Im Rahmen des Projektes wurden zwei verschiedene Ladestrategien analysiert. Zunächst wurde das Vehicle-to-Grid Konzept, bei dem die Fahrzeugbatterien zusätzlich vom Energieversorger als schnell verfügbarer Speicher benutzt werden, untersucht. Die Fahrzeugnutzer erhalten hierfür eine gewisse Vergütung, wodurch sich die Betriebskosten der Fahrzeuge über den gesamten Lebenszyklus reduzieren lassen. Ein weiteres Beispiel stellen gesteuerte Ladevorgänge dar, bei dem durch eine Verschiebung der Ladevorgänge Strompreisdifferenzen zwischen Stunden mit hohem und Stunden mit niedrigen Strompreisen ausgenutzt werden können. Aufgrund hoher regulatorischer und technischer Anforderungen des Vehicle-to-Grid Konzeptes wurden im Rahmen dieses Arbeitspaketes gesteuerte Ladevorgänge betrachtet, bei denen Ladeleistung vornehmlich auf die Stunden mit den geringsten vorherrschenden Strompreisen verschoben wird.</p>		

Für die ökonomische Bewertung gesteuerter Ladevorgänge für das Referenzjahr 2013 wurden Buchungsdaten von 8 VW e-up! des im Projekt involvierten Carsharing-Anbieters Grünes Auto verwendet. Diesbezüglich lagen historische Daten bzgl. der Nutzung der Elektrofahrzeuge (Zeitraum der Nutzung und gefahrene Strecke) sowie Ladezustandsdaten der Batterien in Sekundenauflösung vor. Die notwendige Lademenge pro Ladeprozess sowie der Zeitraum, der für die Ladung zur Verfügung stand, konnte über die Veränderung des Ladezustands im Zeitablauf berechnet werden. Im ersten Schritt wurde ein Referenzszenario berechnet, bei dem die Fahrzeuge ungesteuert zu einem fixen Strombezugspreis geladen wurden. Als Strompreis wurde hierfür der Durchschnittsstrompreis für Haushaltskunden gewählt. Die Berechnung der Kosten je Ladeprozess erfolgt, indem die geladene Strommenge mit dem Strompreis multipliziert wird. Für die Berechnung der jährlichen Strombezugskosten wurden sämtliche Kosten je Ladeprozess im Referenzjahr aufsummiert.

Bei Anwendung gesteuerter Ladevorgänge wird auf Seiten der Kunden versucht, die Strombezugskosten zu minimieren, indem die Batterien möglichst in den Stunden mit den niedrigsten Preisen geladen werden. Dies setzt jedoch voraus, dass der Preisvorteil über geeignete Tarifmodelle an den Kunden weitergegeben wird. Denkbar wäre hier ein Tarif mit einem zeitabhängigen Arbeitspreis, bei dem der Arbeitspreis je nach Zeitpunkt der Stromnachfrage variiert. Für die ökonomische Bewertung gesteuerter Ladevorgänge wurde davon ausgegangen, dass die Kunden einen zeitabhängigen Arbeitspreis auf Spotmarktbasis erhalten. Grundsätzlich werden an diesem Markt, im Gegensatz zum Terminmarkt, kurzfristig lieferbare Strommengen gehandelt. Die teilweise sehr starken Preisvolatilitäten auf dem Spotmarkt sind sowohl ein Resultat der schwankenden Stromnachfrage, als auch des Stromangebotes. Da der Spotmarktpreis jedoch nur ein Teil des gesamten Strompreises (Großhandelspreis) für Haushaltskunden ausmacht, wurden für jede Stunde im Referenzjahr fixe Strompreiskomponenten (EEG Umlage, Steuern, Netzentgelte etc.) hinzuge-rechnet. Dieser Ansatz ermöglicht eine Vergleichbarkeit zwischen ungesteuerten und gesteuerten Ladevor-gängen.

Für die Umsetzung des ländlichen Carsharings wurde ein neues Buchungs- und Reservierungssystem entwickelt, da eine reine Anpassung des bestehenden Systems des städtischen e-Carsharings die Bedürfnisse der ländlichen Nutzer nicht erfüllt. Um die Passungen zwischen den Kundenbedürfnissen und dem System zu erhöhen, wurden die Probanden hinsichtlich der Anforderungen an das System gesondert im Rahmen eines Workshops befragt (siehe Anhang „Part A 6.1“). Das entwickelte Buchungssystem umfasst neben den Anpassungen zur Steigerung der Bedienerfreundlichkeit Funktionen, die insbesondere auf den Kontext von Elektrofahrzeugen zugeschnitten sind (siehe Anhang „Part A 6.1/6.2“). Dies umfasst z.B. die Darstellung des Ladezustands aller Fahrzeuge und eine Hochrechnung der Restreichweite, womit eine Optimierung von Buchungszeiträumen und die Reduktion von Karenzzeiten zur Aufladung erreicht werden soll. Des Weiteren erfüllt das individuelle Buchungssystem die Möglichkeit zur Evaluation alternativer Abrechnungsmodelle, die mit den vorhandenen Systemen nicht durchgeführt werden können.

AP 2.4	Projekt- und Nutzerinformations- und Interaktionskonzept	Uni Gö (8 PM)
<p>Zur Durchführung und Evaluation unterschiedlicher Geschäftsmodelle zur Nutzung elektromobiler Lösungen wurden individuelle Informationssysteme benötigt, um den individuellen Anforderungen gerecht zu werden. Abhängig von den jeweiligen Untersuchungsgegenständen (Experimente/Feldtests) wurden unterschiedliche Anforderungen an die jeweiligen Systeme gestellt, woraus ein hoher Anpassungsgrad resultierte. Dies ist ein zentraler Grund dafür, warum nicht auf existierende Systeme des Schaufensterprojekts 3.1 „Standardisierte, offene e-Mobilitätsdaten-Plattform“ und des Schaufensterprojekts 3.2 „IKT-Service-module: attraktive Lösungen entlang der Mobilitätskette“ zurückgegriffen werden konnte, sondern eigene Lösungen entwickelt werden mussten.</p> <p>Mithilfe von Interviews, Befragungen und Workshops wurden die Anforderungen an das Informationssystem auf Nutzerseite zur Umsetzung des ländlichen Pedelec- sowie e-Carsharings abgeleitet. Aufbauend auf den Ergebnissen wurden papierbasierte Prototypen entwickelt. Diese wurden durch Befragungen hinsichtlich der Funktionalität überprüft und ggf. erweitert (siehe Anhang „Part A 6“). Anschließend wurden lauffähige Prototypen, webgestützte und mobile Applikationen, für das ländliche Pedelec- und e-Carsharing entwickelt (siehe Anhang „Part A 6“), welche kontinuierlich in den nachfolgenden Testphasen evaluiert und angepasst wurden.</p> <p>Die Systeme zur Förderung einer klimagerechteren regionalen Mobilitätsgestaltung werden in AP 3.5 detaillierter erläutert.</p>		

AP 2.5	Visualisierung Energieflüsse / Smart Grid Konzept	Uni Gö (3 PM) EAM (3 PM)
<p>Uni Gö: Aus Sicht der Netzbetreiber gestaltet sich die umfangreiche Einführung von Elektrofahrzeugen als ein interessantes Szenario, welches sowohl Vorteile als auch Nachteile mit sich bringen kann. Einerseits können Elektrofahrzeuge bzw. deren Batterien als Energiespeicher eingesetzt werden, welche überschüssigen Strom bei Stromspitzen innerhalb des Netzes aufnehmen, speichern und bei Bedarf wieder in das Netz zurückspeisen können (Vehicle-to-Grid). Neben diesem Vorteil birgt eine flächendeckende Verbreitung von Elektrofahrzeugen jedoch auch Gefahren und Herausforderungen für die Netzbetreiber. Bei einer umfassenden Substitution konventioneller Verbrennungsmotor-angetriebener KFZ durch Elektrofahrzeuge entsteht ein erhöhter Strombedarf innerhalb des Netzes, um die Fahrzeuge zu laden.</p> <p>Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, gilt es Nutzungsmuster zu erstellen und zu analysieren, die Rückschlüsse auf die Auswirkungen einer flächendeckenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen zulassen. Zu diesem Zweck wurde ein Feldexperiment in zwölf Haushalten im Bioenergiedorf Jühnde durchgeführt. Das Experiment erstreckte sich über den Zeitraum 25.05.2015 bis 22.11.2015. Innerhalb dieses Zeitraums wurde jedem teilnehmenden Testhaushalt jeweils ein Elektroauto (VW e-up!) zur Verfügung gestellt. Ziel dieser Untersuchung war die Analyse des Einflusses der Elektrofahrzeuge auf das Stromnetz in Jühnde. Diesbezüglich waren die zentralen Fragen, die es zu beantworten galt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innerhalb welcher Zeiträume wurden die Fahrzeuge geladen? • Wie lange waren die Ladevorgänge, bzw. wie viel Energie wurde benötigt? • Welchen Einfluss auf das Stromnetz hätte es, wenn jedes dritte Fahrzeug im Ort ein Elektrofahrzeug wäre? <p>Zur Beantwortung der Fragen wurden die innerhalb des Smart Grid erhobenen Daten (siehe AP 1.7) ausgewertet. Eine Darstellung der Ergebnisse wird in Anhang „Part A 7“ vorgenommen. Des Weiteren wurden die Daten öffentlichkeitswirksam auf der Projekt-Webseite www.e-mobilitätvorleben.de publiziert.</p>		
AP 2.6	Klima- und umweltgerechtere Gestaltung des Mobilitätsverhaltens von Organisationen am Beispiel kommunaler Einrichtung	<ul style="list-style-type: none"> • LK Gö (8 PM) • Uni Gö (5 PM)
<p>LK Gö: Drei schaufensterfinanzierte eFahrzeuge (ZOE, Ampera und eWorker) plus ein assoziiertes Elektroauto (ZOE-Sponsoring) wurden von der Kreisverwaltung mit positiven Ergebnissen erprobt. Die Bedenken zu den üblichen Einschränkungen von Elektrofahrzeugen, wie Ladezeiten und Reichweite, haben sich auch über die kalte Winterzeit nicht bestätigt. Bei einem landkreisinternen Gesundheitstag wurden 2-wöchige Pedelec-Nutzungen an die Mitarbeiter verlost und diese konnten das Pedelec sowohl zum beruflichen Pendeln als auch für private Ausflugsfahrten nutzen.</p> <p>Mit der Durchführung eines Incentivierungsprogramms „Mit dem Elektroauto zur Arbeit“ konnte ab September 2015 nach dem Abschluss der rechtlichen Prüfungen durch die Personalabteilung und das Göttinger Finanzamt begonnen werden. Die Belegschaft konnte auf einer sehr niedrigen Kostenbasis (0,22 €/km) auf das Elektroauto für Wochenendfahrten sowie für das wöchentliche Pendeln zugreifen. Bisher nahmen über 20 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen dieses Angebot in Anspruch und gaben dazu schriftlich Rückmeldung. Das Angebot wurde auch auf das Dienst-Pedelec der Kreisverwaltung ausgeweitet.</p> <p>Die erwähnten Angebote sowie die Untersuchungen zur Akzeptanz und Evaluation der wirtschaftlichen und umweltbezogenen Effekten von Elektrofahrzeugen flossen mit weiteren ergänzenden Maßnahmen des Klimaschutzmanagements sowie der Fahrradverkehrsförderung in der Landkreisverwaltung in ein finales Dokument hinein. Hierbei geht es um die gemeinsame Erstellung des „Konzeptes zur Steigerung des klima- und umweltgerechtere Mobilitätsverhaltens am Beispiel kommunaler Institutionen“. Das Konzept umfasste die Ergebnisse der bis zum Ende März 2016 durchgeführten Untersuchungen und zeigte Handlungsempfehlungen für eine nachhaltigere Mobilität am Landkreis Göttingen auf (siehe AP 2.6). Das Dokument befindet sich in Anhang E. Anknüpfend wurde ein bestehendes Arbeitsgremium innerhalb der Kreisverwaltung gegründet und die Steuerung eines kontinuierlichen Mobilitätsmanagements eingeführt.</p> <p>Durch kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und interne Kommunikation (E-Mail) wurden alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über die Fortschritte und Angebote des Projektes informiert. Die Kommunen im Landkreis Göttingen werden auch beraten und über Angebote der Metropolregion für den Einsatz von Elektrofahrzeugen informiert, um Nachahmungseffekte zu forcieren.</p>		



Uni Göttingen: Zur Erstellung von Servicekonzepten zur temporären Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme wurden umfassende vorbereitende Untersuchungen und Analysen durch die Universität Göttingen durchgeführt. Ziel dabei war es, sowohl die Kunden- als auch Anbieterperspektive zu untersuchen, um anschließend an die jeweiligen Anforderungen beider Seiten angepasste Servicekonzepte zu entwickeln. Auf Seiten der Carsharing-Anbieter wurden Leitfadenterviews mit den beteiligten Carsharing-Anbietern Grünes Auto und Stadt-Teil-Auto durchgeführt. Dabei wurde ein qualitativer Forschungsansatz verwendet, um möglichst tiefgehende Erkenntnisse zu erlangen. Ziel dieses Ansatzes war es, Kontextfaktoren zu ermitteln, welche die Integration von Flottenfahrzeugen und Carsharing-Systemen positiv oder negativ beeinflussen. Die Ergebnisse finden Sie im Anhang „Part A 8.1“.

Neben der Perspektive der Carsharing-Anbieter wurde zudem die Perspektive der Gewerbekunden aufgenommen. Über das Firmenverzeichnis „wer-zu-wem“ wurden potenziellen Befragungsteilnehmer im Raum Göttingen identifiziert. Für die Untersuchung wurden nur diejenigen Unternehmen als relevant betrachtet, die a) überhaupt Flottenfahrzeuge einsetzen und b) lokal über Fahrzeugkäufe entscheiden. Dies ergab ein potenzielles Sample von 58 Unternehmen aus unterschiedlichen Industrien. Insgesamt konnten 14 Unternehmen aus unterschiedlichen Industrien für persönliche oder telefonische Leitfadenterviews gewonnen werden. Ziel der Interviews war es, auch für diese Perspektive Faktoren zu identifizieren, die die Integration von betriebseigenen Flottenfahrzeugen und Carsharing-Systemen positiv oder negativ beeinflussen. Das Untersuchungsdesign sowie die Ergebnisse der Analyse finden Sie im Anhang „Part A 10.1“.

Durch den Abgleich beider Perspektiven wurden Konzepte entwickelt, wie Gewerbeflotten in bestehende Carsharing-Geschäftsmodelle integriert werden können. Konkret wurden dabei folgende Szenarien betrachtet:

1. Integration von e-Carsharing in Betriebsflotten
2. Temporäre Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Aufgrund der Heterogenität bzgl. der Anforderungsprofile der unterschiedlichen Befragungsteilnehmer sowie der theoretischen Natur der Befragung, welche eine genaue Bewertung einzelner Faktoren durch die Befragungsteilnehmer teilweise schwierig gestaltete, wurden in einem ersten Schritt grobe Konzepte beschrieben. Ziel dabei war es, generische und anpassbare Konzepte zu entwickeln, welche im Praxiseinsatz an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden können. Diese Servicekonzepte sollten anschließend im Rahmen von Gewerbekundenfeldtests (siehe AP 3.2) im Hinblick auf reale Unternehmen validiert und konkretisiert werden. Die nach der Durchführung der Gewerbekundenfeldtests angepassten und konkretisierten Servicekonzepte finden sich in Anhang „Part A 8.1“. Im Rahmen der Gewerbekundenfeldtests (siehe AP 3.2) findet zudem eine Evaluation der wirtschaftlichen Faktoren statt, um die wirtschaftlichen Aspekte von Elektroautos in dem jeweiligen Unternehmen zu überprüfen, sowohl das Szenario alleinige Nutzung (Kauf eines Elektrofahrzeugs) als auch der Nutzung von e-Carsharing-Konzepten.

Eine zweite Studie der Uni Göttingen analysierte die wirtschaftlichen und umweltbezogenen Effekte von Elektroautos im Fuhrpark des Landkreises Göttingen. Eine aufwendige umfassende Darstellung und Erfassung des Mobilitätsverhaltens in der Landkreisverwaltung (eigener Fahrzeugpool) ermöglichte Aussagen über die Machbarkeit (bzgl. Fahrprofile und Anforderungen), die Vollkosten (TCO-Modelle) sowie zu den CO₂-Ersparnissen des Ersatzes von Verbrenner durch Elektroautos im Dienstfahrzeugpool (siehe Anhang „Part A 8.2“).

AP 2.7	Intermodaler, elektromobiler Pendlerverkehr	Uni Göttingen (6 PM)
---------------	--	-----------------------------

Uni Gö: Um die Ergebnisse des Schaufensterprojekts „eRadschnellwege“ im städtischen Bereich mit dem Projekt zu vergleichen, wurde das Akzeptanzmodell in Anlehnung an das eRadschnellwegeprojekt entwickelt sowie ein Längsschnittdesign für die Feldtests ausgewählt. Zwischen September und November 2014 wurde mit 51 Probanden, die regelmäßig nach Göttingen pendeln und nah an den Mobilitätsknotenpunkten Dransfeld und Friedland wohnen, ein Feldtest durchgeführt. Die Probanden bekamen für zwei Wochen ein Pedelec zur Verfügung gestellt. So wurden die Akzeptanz gegenüber dem Pedelec und Vorschläge für mögliche Geschäftsmodelle für das Pedelecshoring (Ausleihsystem) bzw. intermodale Pendeln mittels Fragebogen vor, während und nach der Testphase erhoben. Des Weiteren wurde das Mobilitätsprofil der Probanden durch ein Fahrtentagebuch aufgenommen. Die Bürgerinnen und Bürger in den Gemeinden Dransfeld und Friedland wurden durch den Feldtest auf die bevorstehende Benutzung von Pedelecs für das intermodale Pendeln aufmerksam gemacht.

Mithilfe von insgesamt vier Workshops (vor und nach dem Feldtest) konnten sich die Probanden sowie Bürgerinnen und Bürger an Lösungen des bevorstehenden Pedelecshoring für das intermodale Pendeln beteiligen und ihre Bedenken und Chancen äußern.

Auf Grundlage der Fragebögen, Workshops, Fahrtentagebüchern, Literaturrecherchen sowie Expertengesprächen wurden potenzielle Lösungen für das Pedelecshoring und das intermodale Pendeln erarbeitet. Im September bis November 2015 fand ein weiterer Feldtest mit den Pedelecverleihstationen statt. Es wurde das erarbeitete Konzept zur Nutzung des Pedelecsharings Mitte November 2015 mithilfe des online Fragebogens evaluiert. Insgesamt beantworteten über 80 Personen den Fragebogen. Die Ergebnisse des Fragebogens und ein daraus resultierender Vorschlag für das zukünftige Geschäftsmodell wurden den Teilnehmern auf zwei Workshops in der Gemeinde Friedland und Samtgemeinde Dransfeld vorgestellt und mit ihnen diskutiert. Auf Grundlage dieser Diskussion wurde Anfang 2016 ein mögliches Geschäftsmodell entwickelt, das nach Beendigung des Projekts zum Einsatz kommen könnte. Das genaue Vorgehen und die Ergebnisse der Befragungen zur Akzeptanz aus den beiden Feldtests entnehmen Sie bitte dem Anhang „Part A 9“.

AP 3	Strategien & Konzepte	
AP 3.1	Betreiberkonzepte elektromobiler Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (4 PM) • EAM (3 PM)

Ländliches e-Carsharing:

Uni Gö: Um ein möglichst kundenorientiertes und tragfähiges Geschäftsmodell (GM) für das ländliche e-Carsharing im Bioenergiedorf Jühnde zu entwickeln, wurde ein nutzerintegrativer und iterativer Innovationsprozess gewählt. Zu Beginn der Aktivitäten wurden im Dorf 15 Testhaushalte akquiriert, die sich bereit erklärten sich an diesem Prozess als Probanden zu begleiten. Dazu hat die EAM eine erste Veranstaltung organisiert, um die bis dahin in Hinblick auf Elektromobilität unerfahrenen Bewohner Jühndes zu informieren und etwaige Berührungsängste abzubauen.

Da in diesem Anwendungsfall potentielle Nutzer mit gleich zwei Neuerungen (neue Technologie Elektrofahrzeug, neues Mobilitätsangebot Carsharing) konfrontiert wurden, erschien ein mehrstufiges Verfahren angebracht. Dabei wurde zunächst der Fokus auf die Technologie gelegt. So wurden den Testhaushalten zwei Elektrofahrzeuge (zwei Volkswagen E-Up) kostenfrei zur Verfügung gestellt, sodass jeder Haushalt das Fahrzeug für je zwei Wochen exklusiv testen konnte. In dieser Zeit hatten die Probanden, auch unter fachmännischer Anleitung, die Möglichkeit, sich mit den neuen Fahrzeugen und dem Ladevorgang vertraut zu machen. Um Einblicke in die Einstellungen und Ansichten der Probanden im Hinblick auf die Technologie zu erhalten, wurden in dieser Phase Tiefeninterviews durchgeführt. Diese Phase war die Basis für die Durchführung der weiteren Praxistests in Jühnde. Dass die Teilnehmer noch keine Erfahrungen im Bereich Elektromobilität mitbrachten, war durchaus bewusst gewählt, um zu testen, wie die Konzepte zum e-Carsharing und Elektromobilität allgemein auch von Kunden akzeptiert werden, die nicht zu den Elektromobilitätspionieren gehören.

Im Anschluss an die exklusive Nutzung wurde sukzessive die zweite Neuerung, die geteilte Autonutzung, eingeführt. Dabei wurde zunächst ein ohne durch das Buchungssystem koordiniertes Sharing unter den Probanden getestet, während die Fahrzeuge aber nach wie vor bei den entsprechenden Testhaushalten abgestellt waren.

In weiteren Testphasen wurde dann ein zentraler Standort für die Carsharing-Fahrzeuge eingeführt. Um die Attraktivität für das e-Carsharing zu erhöhen, hat die EAM eine Ladesäule auf dem zentralen Standort in Jühnde errichtet und während der gesamten Projektlaufzeit, außerhalb der Förderung, Elektrofahrzeuge auch als Carsharing-Fahrzeuge zur Verfügung gestellt, um die Fahrzeugverfügbarkeit deutlich zu erhöhen.

Insgesamt wurden nacheinander drei Geschäftsmodelle (GM) unter Beteiligung der Probanden mit Hilfe von Workshops entwickelt (siehe nachfolgendes Bild) und anschließend in Absprache mit Nutzern und Projektpartnern erprobt. Die EAM hat diese Workshops aktiv unterstützt, um geeignete Preismodelle für eine Versteigerung des e-Carsharing herauszufinden.



Außerdem konnten sich weitere Testhaushalte für das e-Carsharing anmelden. Abschließend wurde das Carsharing kostenpflichtig für die Teilnehmer und vollständig der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Um in dieser Phase einen attraktiven Tarif anbieten zu können, hat die EAM die Stromkosten während der Projektphase übernommen. Einen Überblick über den zeitlichen Ablauf liefert die nachfolgende Abbildung 7:

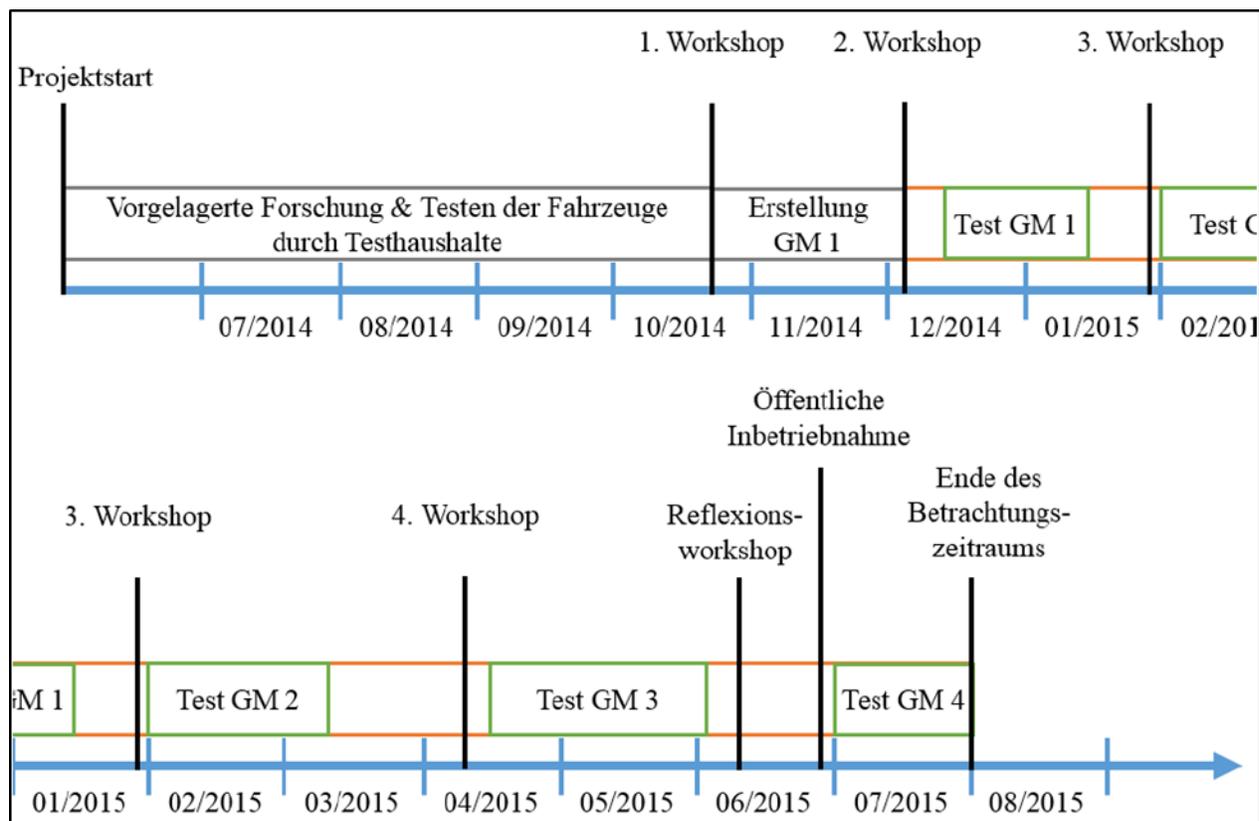


Abbildung 7

Die tatsächliche Nutzung und Kundenzufriedenheit wurden nach jeder Testphase erhoben und die Erkenntnisse in die Weiterentwicklung der jeweiligen GM eingebracht. Des Weiteren wurden die Erkenntnisse aus der Akzeptanzforschung berücksichtigt. Die Ergebnisse zu der Geschäftsmodellentwicklung finden Sie im Anhang „Part A 10.1.2“ und zur Akzeptanzforschung im Anhang „Part A 10.3“.

Ländliches Pedelecsharig

Fast analog zum ländlichen e-Carsharing wurde das Geschäftsmodell für Pedelecsharig entworfen, um ebenfalls ein möglichst kundenorientiertes und tragfähiges Geschäftsmodell (GM) für das ländliche Pedelecsharig zu entwickeln. Dazu wurden für die erste Testphase 51 Probanden aus 25 Dörfern im Landkreis Göttingen akquiriert (siehe AP 0.4), die ein Pedelec für zwei Wochen kostenfrei zur Verfügung gestellt bekamen. Um Einblicke in die Einstellungen und Ansichten der Probanden im Hinblick auf die Technologie zu erhalten, sollten die Probanden in dieser Phase Fragebögen vor, während und nach der Nutzung ausfüllen. Des Weiteren wurde in Workshops mit den Probanden über das zukünftige Geschäftsmodell des Pedelecsharigs diskutiert. Die Methode und Ergebnisse finden Sie in Anhang „Part A 10.1.3“.

Im Anschluss an die exklusive Nutzung wurden, wie bereits im AP 1.3 erwähnt, die Ortschaften ausgewählt, wo die Verleihstationen aufgestellt werden sollen. Des Weiteren wurde ein Buchungssystem in Form einer mobilen Applikation für die Nutzung entwickelt und weitere Befragungen zum Geschäftsmodell mit potenziellen Nutzern aus den ausgewählten Ortschaften durchgeführt. Im September 2015 - nachdem die Boxen aufgestellt und die Ladeinfrastruktur von der EAM an das Stromnetz angeschlossen waren - wurde das Pedelecsharig mit einem nutzerorientierten Geschäftsmodell getestet. An dem Pedelecsharig nahmen über 200 Probanden teil, wovon sich 80 Probanden an der Umfrage zur Evaluation des Geschäftsmodells Ende November 2015 beteiligten. In einem Workshop im Dezember 2015 wurden die Ergebnisse der Evaluation mit den angemeldeten Pedelecsharignutzern diskutiert. Das Geschäftsmodell wurde aufgrund der Evaluation und der Workshops weiter angepasst. Nun stehen 3 Geschäftsmodelle für den weiteren Betrieb zur Verfügung. Die detaillierte Beschreibung der Methode und Ergebnisse können Sie dem Anhang „Part A 10.1.3 entnehmen.

Städtisches Carsharing

Hier wurde von der Universität Göttingen eine großzählige Befragung der Carsharing-Nutzer durchgeführt. Das entsprechende Untersuchungsinstrument findet sich im Anhang „Part B 17“. Ziel dabei war es, die Zufriedenheit der Carsharing Kunden mit dem bestehenden Geschäftsmodell zu identifizieren und daraus Änderungsoptionen abzuleiten. Die Ergebnisse der Untersuchung finden sich im Anhang „Part A 10.1.1.1“. Darauf aufbauend wurden ausgewählte Änderungsoptionen in konkrete Konzepte und Experimentaldesigns überführt sowie anschließend in Feldtests prototypisch umgesetzt und evaluiert. Die drei konkreten Studien werden im Folgenden dargestellt:

- In einer Studie wurde ein App-basiertes Feedback-System in einem Experiment getestet, das den Nutzern während der Fahrt die Stärke der Beschleunigung anzeigt. Abhängig von der Beschleunigungsstärke wurde den Probanden angezeigt, wie viel Energie bzw. bezogen auf das Abrechnungssystem Geld sie sparen würden. Ziel war es durch das Feedback die nachhaltige Fahrweise des Nutzers zu fördern. Die entsprechenden Untersuchungsinstrumente und Ergebnisse finden sich in Anhang „Part A 10.1.1.2“.
- In einem weiteren Experiment wurde die Wechselwirkung zwischen der Einstellung der Nutzer, Geschäftsmodellen samt IS-gestützten Abrechnungssystemen sowie dem daraus resultierenden Stress beim Nutzer untersucht. Vor diesem Hintergrund wurde ein Forschungsmodell entwickelt, das den Zusammenhang zwischen Stress, Einstellung und Verhalten in Bezug auf die Nutzung von Carsharing beschreibt. Die Untersuchungsinstrumente finden sich in Anhang „Part B 18 bis 26“ während die Ergebnisse in Anhang „Part A 10.1.1.3“ zu finden sind.
- Weiterhin wurde eine Untersuchung durchgeführt, bei dem das Abrechnungsmodell für Elektrofahrzeuge angepasst wurde. Hierzu wurden die mittels der verbauten Messtechnik gewonnenen Daten verwendet, um ein alternatives Abrechnungsmodell nach tatsächlichem Energieverbrauch zu entwickeln. In Zusammenarbeit mit dem Grünen Auto wurde dieses System im Juli 2015 prototypisch

<p>implementiert und in einem Feldtest über die Dauer von einem Monat evaluiert. Dazu wurden sämtliche Nutzer per Newsletter über die Einführung des Systems informiert und darauf hingewiesen, dass sie durch vorausschauende Fahrweise bares Geld sparen können. Nach Abschluss des Feldtests wurde eine Rechnung versendet, bei der nach dem Energieverbrauch abgerechnet wurde. Zusätzlich wurden die Preise des bestehenden Geschäftsmodells vergleichsweise mitaufgeführt und die erreichten Ersparnisse gelistet. Negative Abweichungen wurden hier nicht bestraft, d.h. es wurden lediglich Boni verteilt. Eine Darstellung der Ergebnisse findet sich in Anhang „Part A 10.1.1.4“.</p>		
AP 3.2	Temporäres Carsharing - Analyse von Potentialen zur effizienteren Nutzung von regional verfügbaren Mobilitätsressourcen	Uni Gö (6 PM)
<p>Uni Gö: Aufbauend auf direkte Ansprachen, insbesondere über bereits bestehende Kontakte der Unternehmensbefragung (AP 0.3) sowie die weitere Kontaktaufnahme über das Netzwerk der Wirtschaftsförderungsgesellschaften des Stadt- und Landkreises Göttingens und der Energieagentur der Region Göttingen, wurden einzelne Unternehmen als Kandidaten für den Gewerbekundenfeldtest gewonnen, um die Integration von e-Carsharing und Flottenbetrieben praxisnah zu untersuchen. Insbesondere wurde ermittelt, inwiefern die aktuellen Geschäftsmodelle der Carsharing Betreiber bereits die besonderen Anforderungen von Gewerbekunden adressieren bzw. wie diese Geschäftsmodelle an diese Bedürfnisse und Besonderheiten angepasst werden können. Dazu wurde ein „Gewerbekundenfeldtest“ mit insgesamt vier Unternehmen aus verschiedenen Industrien durchgeführt und die in AP 2.6 entwickelten generischen Servicekonzepte nach umfassenden Voruntersuchungen an die Rahmenbedingungen der jeweiligen Unternehmen angepasst.</p> <p>Aufbauend auf eine Analyse des Fuhrparks wurde ein potenzielles „Substitutionsfahrzeug“ im Unternehmen ermittelt und den Firmen ermöglicht, dieses für jeweils 2 Wochen kostenlos durch die Nutzung des e-Carsharings zu ersetzen. So konnte die Integration praxisnah erforscht werden. Diese Untersuchungen wurden durch Interviews mit den Nutzern und Entscheidungsträgern begleitet (für die Erhebungsinstrumente siehe Anhang „Part B 1 und 2“). Weiterhin wurde eine umfassende Betrachtung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die einzelnen Unternehmen auf Basis einer Vollkosten-Rechnung (TCO-Modell) durchgeführt. Die Ergebnisse der Gewerbekundenuntersuchungen sowie eine Potenzial- und Machbarkeitsanalyse finden Sie im Anhang „Part A 2“ bzw. „Part A 11.1 und 11.2“.</p> <p>Durch die praxisnahe Untersuchung in den Flottenbetrieben wurden die in AP 2.6 entwickelten Servicekonzepte validiert, angepasst und weiter konkretisiert, um allgemeingültige Erkenntnisse abzuleiten. Die überarbeiteten Konzepte befinden sich in Anhang „Part A 8.1“.</p> <p>Grundsätzlich fließen die Ergebnisse und Erkenntnisse aus diesem Arbeitspaket in die Best Practice Empfehlungen (AP 3.6) ein.</p>		
AP 3.3	Nutzungskonzept für Elektromobilität im ländlichen Raum	Uni Gö (4 PM)
<p>Ländliches e-Carsharing</p> <p>Uni Gö: Im Anschluss an jede der in AP 3.1 beschriebenen Testphasen wurde die Zufriedenheit der Probanden durch standardisierte Befragungen mit Hilfe eines Online-Fragebogens erhoben (siehe Anhang „Part B 29“). Um ein realistisches Bild hinsichtlich der finanziellen Dimension zu erlangen, wurden darüber hinaus während der kostenfreien Phasen (siehe AP 3.1) simulierte Rechnungen erstellt, welche jedoch nicht durch die Testhaushalte beglichen werden mussten. Die nachfolgende Abbildung 8 zeigt ein beispielhaftes Ergebnis der Evaluation von GM 3.</p>		

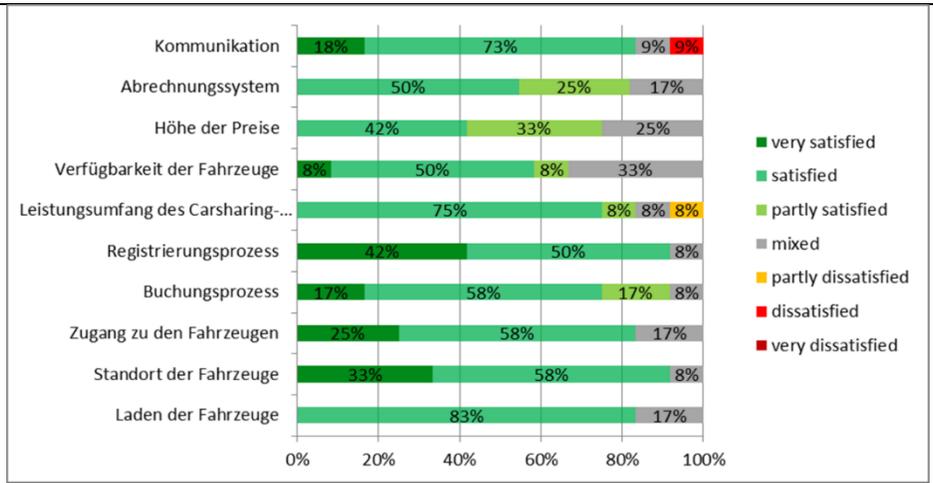


Abbildung 8

Darüber hinaus wurden die tatsächliche Nutzung der Fahrzeuge und das Nutzungsverhalten der Probanden evaluiert. Die nachfolgenden Abbildungen 9 und 10 zeigen ein beispielhaftes Ergebnis der Evaluation von GM 3.

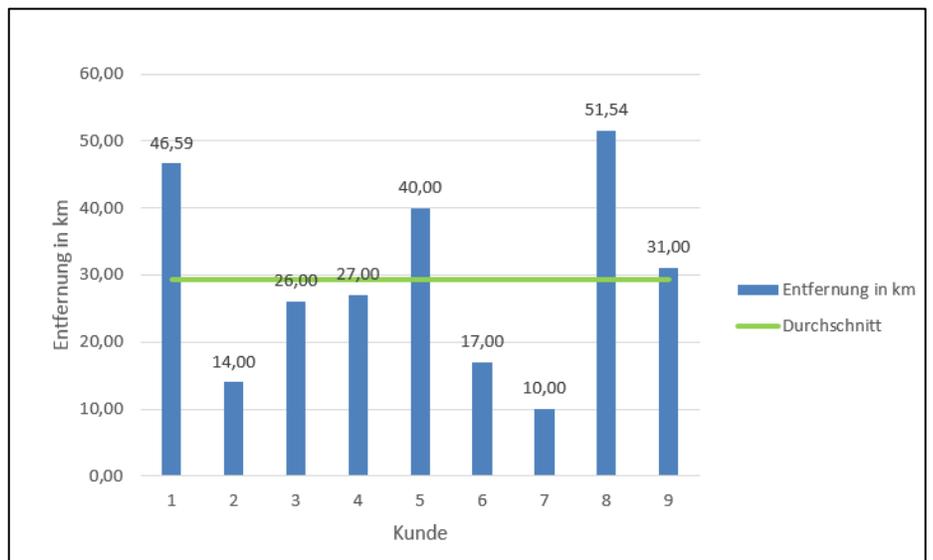


Abbildung 9

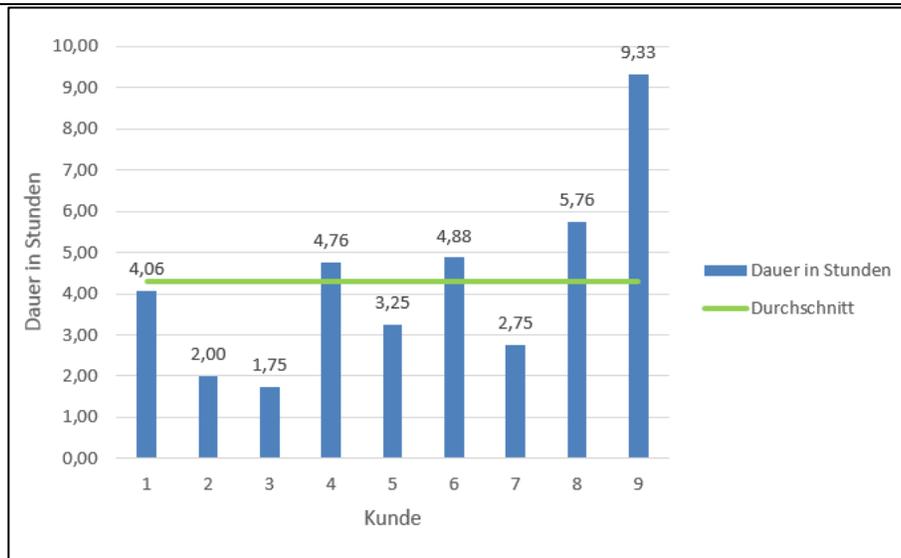


Abbildung 10

Diese Erkenntnisse wurden jeweils mit Kunden und Partnern diskutiert und flossen in den Entwicklungsprozess ein (siehe Anhang „Part A 10.1.2“).

Ländliches Pedelecsharing

Wie in AP 3.1 bereits erwähnt, wurden – analog zum e-Carsharing - im Anschluss an die vorgestellten Feldtests die Zufriedenheit der Probanden durch standardisierte Befragungen erhoben (siehe Anhang „Part A 10.1.3“).

Im Hinblick auf die Ableitung von Best Practices wurde nach Abschluss der Entwicklungsphase ein umfassendes Review der Projektaktivitäten zur Entwicklung des e-Car- und Pedelecsharings im ländlichen Raum sowie des städtischen e-Carsharings durchgeführt. Dies beinhaltete sowohl die Analyse sämtlicher im Rahmen der Erhebungen gewonnenen Daten als auch Interviews mit allen Projektbeteiligten (Kunden, Forscher, Auftragnehmer). Ziel war es hierbei, den Innovationsprozess kritisch zu hinterfragen und Verbesserungen für zukünftige Durchführungen zu identifizieren. Ein generisches Vorgehensmodell, ein Leitfaden sowie Lessons learned für Anwendungen in anderen Regionen wurden abgeleitet (siehe Anhang „Part C“).

AP 3.4	Untersuchung von Marktanreizen	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (6 PM) • EAM (3 PM)
---------------	---------------------------------------	---

Uni Gö: Im Rahmen des Praxistests wurde untersucht, wie die teilnehmenden Kunden auf Marktanreize reagieren. Dazu hat das Fraunhofer IWES mithilfe des so genannten BEMIs unterschiedliche (simulierte) Strompreise für Haushaltsanwendungen und Elektrofahrzeuge generiert, die jeweils von der lokalen Einspeisesituation abhängig waren. So war Strom umso günstiger, desto größer das aktuelle Stromangebot aus lokalen EE-Quellen war und umso teurer je knapper das lokale Stromangebot war. Dieses Prinzip wurde analog eines Ampelkonzepts visualisiert, sodass die Kunden am Display ihrer Endgeräte ablesen konnten, ob Strom in den kommenden Stunden gerade teuer (rot) oder günstig (grün) ist. Statt eines tatsächlich ausgewiesenen Preises in Cent/kWh wurde der Stromverbrauch in „grünen“ Zeitfenstern mit der Vergabe von Bonuspunkten honoriert, in „roten“ Zeitfenstern wurde er mit Maluspunkten sanktioniert. Zusätzlich wurde ein an das Bonussystem angepasster, jedoch automatisch durchgeführter Algorithmus, durch das Fraunhofer IWES programmiert, der die Ladung der E-Fahrzeuge an den Wallboxes gesteuert hat. So startete die Fahrzeugladung vorrangig in „grünen“ Zeitfenstern. Erfolgsfaktoren wären z. B. ein Verbrauchsverhalten, das sich an den Strompreisen orientiert (kaum Verbrauch in „roten“, höherer Verbrauch in „grünen“ Zeitfenstern) oder die Akzeptanz der automatisierten Fahrzeugladung (d.h. kein manueller Eingriff in die automatisierte Steuerung). Dieser Ansatz wurde sowohl mit quantitativen als auch mit qualitativen Verfahren evaluiert. Bei der quantitativen Analyse wurden die aufgezeichneten Smart Grid Daten aus AP 1.7 verwendet. Für die qualitative

Bewertung des Feldtests wurden die teilnehmenden Probanden bzgl. des eingesetzten Konzepts sowie ihrer Akzeptanz demgegenüber interviewt. Die Ergebnisse entnehmen Sie bitten dem Anhang „Part A 12“.

AP 3.5	Gesamtkonzept zur klimagerechteren regionalen Mobilitäts-gestaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (8 PM) • LK GÖ (12 PM)
---------------	--	--

LK Gö: Im Rahmen des Gesamtkonzeptes „Gemeinsam die Zukunft steuern – Vorgehenskonzept zur Förderung nachhaltiger und gemeinschaftlicher Elektromobilität zwischen Stadt und Land“ fasste der Landkreis Göttingen die gesamte Projekterfahrung im Bereich der aufgestellten elektrischen Mobilitätsanwendungen zusammen. Dieses Dokument wurde als Leitfaden für Nachahmer aus interessierten Kommunen in der Region und darüber hinaus konzipiert. Das Gesamtkonzept können Sie dem Anhang „Part E“ entnehmen.

Im Laufe des Projekts wurden zwei zentrale nachhaltige Mobilitätskonzepte für den ländlichen Raum erarbeitet und evaluiert. Hierbei handelt es sich zunächst um die Etablierung eines dörflichen Carsharings, welches durch den Einsatz der projektbezogenen Elektrofahrzeuge umgesetzt wurde. Hierdurch sollte es den Bürgern des Modelldorfes Jühnde ermöglicht werden, schnell und einfach Elektrofahrzeuge nutzen zu können, um die suburbane Mobilität zu erhöhen und erste Berührungspunkte mit Elektrofahrzeugen zu schaffen. Des Weiteren wurde in den Modelldörfern Friedland, Reiffenhausen, Imbsen und Dransfeld ein E-Bike Sharing entwickelt, umgesetzt und evaluiert. Auch durch diesen Ansatz war das primäre Ziel das Mobilitätsangebot im dörflichen Bereich zu erhöhen und der Bevölkerung die Vorteile von Elektrofahrern näher zu bringen.

Im Rahmen dieser Umsetzungen wurden innerhalb des Projektes diverse Informationssysteme implementiert (siehe auch AP 2.4), welche es den Nutzen erlauben sich über die angebotenen Mobilitätsformen zu informieren und diese zu Nutzen (z.B. Buchungen durchführen). Ziel des Projekts war es, diese Systeme in enger Zusammenarbeit mit der betroffenen Bevölkerung zu entwickeln. Dementsprechend wurden diverse Workshops durchgeführt, um die einzelnen Systeme zu konzeptionieren und umzusetzen (siehe Anhang „Part A 8.1“). Im finalen Schritt galt es die implementierten Informationssysteme der konzipierten Mobilitätsformen innerhalb eines Systems zu integrieren, um eine zentrale Mobilitätsinformationsplattform zu erstellen. Hierzu wurde ebenfalls eine Analyse in Form von Interviews und Umfragen vorgenommen, um potentielle Anforderungen für die Gestaltung eines solchen Systems aufzunehmen (siehe Anhang „Part A 13“).

AP 3.6	Handlungsoptionen und Best Practices für ähnlich strukturierte Stadt/Land Regionen	Uni Gö (6 PM)
---------------	---	----------------------

Uni Gö: Im Anhang von Part C sind die Handlungsempfehlungen zu folgenden Themen hinterlegt: Städtisches Carsharing, ländliches Pedelecsharing, ländliches e-Carsharing und Smart Grid Anwendungen.

AP 4	Spez. Bildungskonzepte und Akzeptanzforschung
-------------	--

AP 4.1	Erhebung Informations- und Qualifizierungsbedarf zur Akzeptanzerhöhung und lokalen Wartungssicherstellung	LEB (3 PM)
---------------	--	-------------------

LEB: Das AP 4.1 zielte speziell auf die Ermittlung von Informations- und Qualifizierungsbedarf von betroffenen Handwerksgewerken in der Region Göttingen. Um diese Aufgabe zu bewältigen, wurden folgende Schritte verfolgt:

- Literatur- und Internetrecherche zur Bedeutung der Elektromobilität für das Handwerk und speziell zum Qualifizierungsbedarf im Handwerk (welche Gewerke, Berufsbilder, angrenzende Dienstleistungsberufe), welcher durch die Elektromobilität entsteht.
- Internetrecherche zu bereits bestehenden Angeboten.
- Elaborative Gespräche zur Struktur und zur Einschätzung des Vorbereitungsstandes des elektro- und Kfz-Handwerks in Südniedersachsen mit VertreterInnen der Innungen und Kreishandwerkerschaften.

- Expertengespräche mit freien Kfz-Betrieben und solchen, die an Vertragshändler angeschlossenen sind, sowie mit Vertretern von Zweiradbetrieben und verschiedenen angrenzenden Dienstleistern wie TÜV, Feuerwehr, Pannendienste etc.
- Workshop „Elektromobilität und das südniedersächsische Handwerk“ am 15. Februar 2014. Zu diesem Workshop wurden alle eingeladen, die auch um ein Expertengespräch gebeten worden waren und darüber hinaus weitere Bildungsträger, alle Projektpartner und die Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen. Das Projekt wurde vorgestellt, die Herausforderungen für Elektrotechnik, Kfz- und Zweiradtechnik herausgearbeitet und Gründe für die z.T. abwartende, z.T. reservierte Haltung großer Teile des Handwerks diskutiert.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Bereitschaft, sich mit dem Thema „betriebliche Notwendigkeiten im Hinblick auf die Einführung und Markthochfahrt von Elektromobilität“ zu beschäftigen, in den Betrieben insgesamt noch eher gering ist. Dieser Befund wird auch durch die Diskussionen im Qualifizierungsnetzwerk und mit einschlägigen Organisationen (hier v.a. die Handwerkskammer) gestützt. Nach Auswertung aller genutzten Informationsquellen geht unsere Einschätzung insgesamt dahin, dass die Betriebe davon ausgehen, dass sich notwendige Änderungen/Weiterungen mit der Praxis zeigen werden und kein akuter Handlungsbedarf besteht. Sollte sich dies in den kommenden Jahren ändern, sieht sich die LEB auf der Grundlage der bisherigen Tätigkeiten und mit Hilfe des aufgebauten Netzes in der Lage, bedarfsorientierte Angebote zu unterbreiten.

Der Bericht zur Erhebung des Qualifikationsbedarfs im Elektro- und Kfz-technischen Handwerk im Landkreis Göttingen wurde in 2014 abgeschlossen und um Ergebnisse aus Fachtagungen und anderen Studien ergänzt. Die im ersten Zwischenbericht bereits geäußerte Hoffnung, dass sich innerhalb eines Jahres der Handlungsdruck durch ein deutliches Mehr an Elektrofahrzeugen in einem Ausmaß verstärken würde, dass sich auch die freien Werkstätten gezwungen sähen, sich durch Fortbildung auf mögliche Kunden einzustellen, hat sich nicht bewahrheitet. Dies konnte in weiteren Gesprächen Anfang 2015 mit Kammervetretern und im Qualifizierungsnetzwerk bestätigt werden.

Von daher wurde die geplante Wiederaufnahme durch einen Workshop zum Ende des Projekts zugunsten weiterer Aktivitäten im Bereich frühkindliche Erziehung (hier insbesondere 2 Piloten in Kitas, s. 4.3) fallen gelassen. Der Abschlussbericht findet sich in Anhang „Part D AP 4.1“.

AP 4.2	Recherchen zu Ansatzpunkten für die Unterstützung des notwendigen Bewusstseinswandels und der Akzeptanz in der Bevölkerung	LEB (6,8 PM)
---------------	---	---------------------

LEB: Im AP 4.2 wurden folgende Schritte unternommen:

- Recherchen zum Informationsangebot für Nutzerinnen und Nutzer von Elektromobilität
- Mitwirkung am AP 0.3 in Form von Unterstützung bei der Entwicklung des Fragebogens durch die Zurverfügungstellung des eigenen Entwurfs und Diskussion gemeinsamer Vorlagen, Durchführung von Pretests in LEB-Veranstaltungen, Fragebogenerhebung in einzelnen Veranstaltungen und über die in der LEB organisierten Gruppen und Vereine.
- Eigene Erhebung im Spektrum der Gruppen und Vereine: Es wurde neben dem eher allgemeinen SMRG-Fragebogen ein eigens entwickelter Fragebogen verschickt, der konkret Fragen zum vorliegenden Informations- und Qualifikationsbedarf, zu Einstellungen zu Umweltschutz und Techniknutzung u.a. Smart Phones und zu sozialen Einflüssen beinhaltet. Außerdem wurden Fragen zum Wissen um Mobilitätskonzepte im ländlichen Raum gestellt (s. hierzu auch AP 4.5).

Der Bericht zur eigenen Erhebung im Bereich der Gruppen und Vereine findet sich im Anhang „Part D AP 4.2“. Die Ergebnisse wurden im Rahmen eines Workshops mit den KAG-Geschäftsführerinnen vorgestellt und diskutiert. Dabei stellte sich heraus, dass die erhobenen Ergebnisse als verallgemeinerbar für die in den KAGen organisierten Gruppen und Vereine sind. Außerdem wurde hervorgehoben, dass Mobilität im ländlichen Raum ein sehr virulentes Thema ist, das nach Ansicht dieser Multiplikatorinnen-Gruppe auch dazu geeignet ist, die Zukunft der ländlichen Räume als Siedlungsräume zu bestimmen. Daher wurde eine

ganz klare Forderung gestellt: Mobilität als Lebensqualität erhaltendes Element muss für alle ermöglicht werden - auch in ländlichen Räumen. Dabei sei zunächst zweitrangig, wie diese Mobilität angetrieben sei. Besonderes Interesse weckte der Ansatz der frühkindlichen Erziehung, da hier die Möglichkeit gesehen wird, andere Denk- und Verhaltensweisen zu verankern.

Am 4.11.2015 stellten wir das Projekt und bereits erzielte Ergebnisse und weitere Planungen auf der Mitgliederversammlung der LEB in Katlenburg-Lindau zur Diskussion. Thematischer Schwerpunkt war Klimaschutz und Elektromobilität. Insgesamt nahmen gut 100 Personen an der Veranstaltung teil.

Veranstaltungen

Im Antrag war neben der Informationsverbreitung im Vereins- und Gruppenbezug der Ansatz „E-Mobilität zum Anfassen“ angesprochen. Dieser Ansatz hat in Gesprächen mit dem Projektkoordinator und den anderen Partnern im Projektverlauf an Bedeutung gewonnen und damit auch mehr Zeit in Anspruch genommen. Um die Fläche des Landkreises über die Samtgemeinden Dransfeld und Friedland hinaus mit einzubeziehen, wurde beschlossen, das Thema Elektromobilität im ländlichen Raum und das Projekt „e-mobilität vorleben“ über Veranstaltungen in den Samtgemeinden und Flecken zu verankern. Es wurden diverse Gespräche mit den jeweiligen BürgermeisterInnen geführt, um bei ihnen in ihrer Funktion als wichtige MultiplikatorInnen Interesse zu wecken, über das Projekt zu informieren und mögliche Veranstaltungsformate abzustimmen.

Die Veranstaltungen hatten neben der inhaltlichen Information, welche in Form eines Vortrages gegeben wurde, das Ziel, Gelegenheit für Nachfragen und Diskussion zu bieten. Ergänzend wurde die Broschüre „Elektrisch mobil auf dem Land“ eingesetzt, die anhand konkreter Modelle und Beispiele Alternativen zum (fossil) betriebenen Motorisierten Individualverkehr vorstellt (die Broschüre ist im Anhang „Part D AP 4.2“) abgelegt. Zentral gab es darüber hinaus das Angebot zum Probefahren von E-Autos und Pedelecs in entspannter Atmosphäre. Die jeweilige konkrete Ausgestaltung wurde eng mit den Gemeinden abgestimmt. Die LEB wurde dabei tatkräftig von den Projektpartnern und Carsharing-Betrieben unterstützt. Wichtig war und ist auch weiterhin, dass diese Veranstaltungen öffentlichkeitswirksam vertreten werden. Die Werbung und ein Bericht zur Veranstaltung wurden durch die Gemeindeblätter und die regionale Presse lanciert.

Es haben in diesem Rahmen Veranstaltungen in Rittmarshausen (18.9.2014, Gleichen), Adelebsen (23.9.2014), Hann.Münden (21.10.2015), und Ebergötzen (Radolfshausen (28.6.2015) stattgefunden. Konkretere Planungen gab es darüber hinaus für Duderstadt (21./22.3.2015), Rosdorf (5.9.2015) und Staufenberg (26./27.9.2015). Diese zuletzt genannten Veranstaltungen konnten aus unterschiedlichen Gründen nicht durchgeführt werden.



Werbefoto für die Veranstaltung in Ebergötzen (elektrisch betriebener Bäcker-LKW von 1939, modernes Elektroauto, Elektromobil für Gehbeeinträchtigte)

Da die Stadt Göttingen als Oberzentrum viele BewohnerInnen des Landkreises und darüber hinaus anzieht, wurde auch sie miteingezogen. Gerne angenommene Veranstaltungsorte sind der Kauf Park und die Innenstadt. Im September 2014 war das Projekt und die LEB daher auf der Elektromobilitäts-Messe im Kauf Park vertreten. Neben den Angeboten zur Information und zum Probefahren bot die LEB eine Kindermalwerkstatt an, wo sich Kinder spielerisch mit Fortbewegungsmitteln und Elektromobilität auseinandersetzen konnten.



Im Rahmen der Klimaschutztage der Stadt Göttingen vom 25. bis 30. April 2015 haben wir uns mit drei Aktionen für unterschiedliche Zielgruppen beteiligt, welche an unterschiedlichen Standorten stattfanden. Neben einer Info-Veranstaltung zu Elektromobilität als Baustein zu mehr Klimaschutz wurde auch hier der Ansatz „Mobilität zum Anfassen“ durch Angebote zum Probefahren verfolgt. Zeitgleich wurde über Mitmach-Aktionen für Kinder - im Sinne der Nachhaltigkeit - das AP Frühkindliche Bildung angegangen. Als weiterer Rahmen für die Verbreitung von Informationen rund um verschiedene Aspekte der Elektromobilität konnte das PeaceCamp des Stadtsportbundes genutzt werden. Wir beauftragten einen englischsprachigen Referenten damit, am 19.8.2015 mit Jugendlichen internationaler Herkunft eine vierstündige Einheit zum Thema Elektromobilität und diesbezüglichen Berufsfeldern zu entwickeln und durchzuführen.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Veranstaltungen unterschiedlich stark besucht waren. Die Gründe dafür sind nicht eindeutig festzumachen: Weder die Anwesenheit von prominenten Vertretern aus Politik und Forschung, noch gutes Wetter, noch das Andocken an verkaufsoffene Sonntage garantieren ein reges Interesse auf Seiten der Bevölkerung.

Der Ansatz, bei allen Veranstaltungen das Element Probefahren anzubieten, hat sich aber auf jeden Fall bewährt. Das buchstäbliche „Erfahren“ von Eigenschaften wie ruhige, ruckelfreie Fahrt, Beschleunigung auf den Punkt, geringe Geräuschkulisse und die Alltagstauglichkeit ist nicht zu ersetzen durch verbale Kommunikation oder auch audiovisuelle Vorstellungen. Die NutzerInnen dieser Probefahrt-Angebote waren alle sehr angetan von dem ‚Auftritt‘ der Elektroautos. Nur wenige münzten allerdings ihr positives Erlebnis in entsprechenden Gesprächen in Überlegungen zum Umstieg auf ein solches Fahrzeug um.

Das Zusatzangebot eines Informationsvortrags zur ‚Elektromobilität als Teil eines Mobilitätskonzeptes mit Sharing-Bestandteilen auch und gerade im ländlichen Raum wurde verhalten genutzt, sollte aber – aus pädagogischer Sicht - trotzdem Bestandteil von entsprechenden Veranstaltungen bleiben, weil es den Interessierten die Möglichkeit bietet, die Überlegungen zum persönlichen Nutzen mit gesellschaftlichen Zusammenhängen zusammen zu denken.

Insoweit sind diese Veranstaltungen, die für viele der BesucherInnen den erstmaligen Kontakt mit Elektromobilität bedeuteten, tatsächlich als ein Einstieg in neue Optionen und Denkmuster zu verstehen, der durch weitere Aktivitäten gestützt werden sollte.

AP 4.3	Analysen im Zusammenhang mit der Deckung des kindlichen Bildungsbedarfes für nachhaltige Energieversorgung und Mobilität	LEB (9 PM)
---------------	---	-------------------

LEB: Die **Recherchen** wurden mit folgenden Ergebnissen durchgeführt:

- Es gibt eine Reihe von Weiterbildungsmöglichkeiten für **ErzieherInnen** für die Bereiche Umweltpädagogik, Umweltschutz, Energie. Für die Thematik nachhaltige Mobilität direkt gibt es noch keine solchen Angebote; Elektromobilität ist derzeit gar kein Thema.

Für **Kinder**: Es liegen verschiedene Projekte und Materialien zu bestimmten Klimaschutz-Fragestellungen vor. Zum Bereich Energie gibt es bspw. eine „Karten-Box für pfiffige Kindergartenkinder“ mit Anleitung für die ErzieherInnen (s. auch www.energie-im-kindergarten.de), oder von EZA. In Programmen, wie „Energiewoche im Kindergarten“, geht es vornehmlich um den Umgang mit Ressourcen. Elektromobilität, aber auch Mobilität überhaupt, sind bisher nach unseren Recherchen kein Thema.

In einem weiteren Schritt wurden diverse **Gespräche mit Leitungspersonal** ansässiger Kitas in Stadt und Landkreis Göttingen mit dem Ziel durchgeführt, ergänzende Informationen zur Präsenz des Themas nachhaltige (Elektro-)Mobilität in der Berufsausbildung und in der alltäglichen Arbeit mit Kindern und Eltern zu bekommen.

Außerdem sollte entsprechender Weiterbildungsbedarf und Weiterbildungsbereitschaft erfasst werden.

- Ergebnisse der Erhebung:
Insgesamt ist sind verhaltene Reaktionen auf unsere Anfrage festzustellen, zum einen auf Grund von Zeitmangel etc., zum anderen aber auch auf Grund der Engführung auf Elektromobilität. Z.T. wurden hintergründige Verkaufsinteressen der Automobilindustrie aber auch von Seiten der Energieversorger (hier auch mit Blick auf einen Projektpartner, damals noch E.ON) vermutet. Das Ausmaß der Befassung in Kitas mit Themen der Umweltbildung (Umweltschutz/ Nachhaltigkeit) hängt stark von persönlichen Interessen ab; das Thema ist aber überall präsent. Zu alltagspraktischen Inhalten (Mülltrennung, Umgang mit Energie, Ressourcennutzung etc.) wird kein Bedarf an Fortbildung geäußert, wohl aber in Bezug auf weiterführende/übergeordnete Inhalte wie Klimawandel oder

Emissionsreduzierung. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass, in Bezug auf z.B. die Nutzung von Einwegverpackungen u.ä., auch Einfluss auf die Eltern ausgeübt wird, im Bereich Mobilität dies aber von allen Befragten kategorisch abgelehnt wird, weil es als Privatangelegenheit betrachtet wird und man offenbar befürchtet, sich auch selbst einschränken zu müssen. Es wird durchaus Qualifizierungsbedarf gesehen und zwar zu den Themen:

- zeitgemäße Vermittlungsmöglichkeiten klassischer Umweltschutzpraktiken im Alltag
- Überblick über die neuen und alten Themen der Umweltbildung
- theoretische und praktische Vermittlungsmöglichkeiten für den Alltag und außeralltägliche Projekteinheiten
- Vertiefung von Spezialthemen, wie z.B. Klimawandel, regenerative Energien und nachhaltige Mobilität

Die Benennung dieses Bedarfs ist aber nicht gleichzusetzen mit Aktionen zur Deckung des Bedarfs. Dies liegt u.a. an den aus vielfältigsten Richtungen kommenden Anforderungen an Kindertagesstätten, an einem großen Angebot an Weiterbildungen zu einem breiten Themenfeld und nicht zuletzt an der personellen Ausstattung der Kitas. Der Bericht ist im Anhang „Part D AP 4.3“ abgelegt.

In den Gesprächen entstand die Idee in einigen Kitas kleine Pilotprojekte durchzuführen, einerseits um Erfahrungen zu sammeln, wie man diese Thematik mit Kindern angeht, und andererseits um Rückbezüge zu Qualifikationsbedarfen der ErzieherInnen ziehen zu können. An fünf Terminen ging es um Themen rund um Strom und alternative Stromgewinnung sowie um Mobilität gehen. Eine Exkursion mit E-Autokorso nach Tiefenbrunn zum Anschauen des für die Stromgewinnung genutzten Wasserkraftwerks rundete die Pilotprojekte ab und führte den Faden zur Elektromobilität weiter. Die LEB arbeitet in diesem Zusammenhang mit dem Klimaschutz e.V. Göttingen zusammen, ein Verein, der sich seit Jahren mit innovativen Konzepten zur Vermittlung von klimaschutzorientierten Inhalten für Kinder beschäftigt. Mit den Erfahrungen aus zwei Durchläufen wurde ein Handbuch erstellt, das es interessierten ErzieherInnen ermöglicht, diese Einheiten weitgehend selbständig durchzuführen. Das Handbuch findet sich im Anhang „Part F AP 4.3“ In diesem Zusammenhang wurde auch ein kleines Filmprojekt zur Exkursion zu einem Wasserkraftwerk durchgeführt. Mit den Eltern wurde verabredet, dass der Film aus Kinderschutzgründen nicht weitergegeben wird, aber unter folgendem Link <http://goettingen.leb-niedersachsen.de/emobilitaet.html> angesehen werden kann.

Auf der Grundlage der o.a. Erhebungen, der Pilotprojekte mit Kita-Kindern und der thematischen Fragestellungen um nachhaltige Mobilität und Elektromobilität wurde eine Qualifizierung für ErzieherInnen entwickelt. Das entsprechende Curriculum ging in den Bericht mit ein (s. Anhang Part „D AP 4.3“).

Dieser Ansatz wurde nicht nur durch die KAG-Geschäftsführerinnen (s. AP 4.2) als richtungsweisend angesehen. In vielen anderen Zusammenhängen (z.B. Metropolregion, Qualifizierungsnetzwerk) wurde betont, dass die Grundlagen für bestimmte Verhaltensmuster schon im Kindesalter gelegt werden und die frühzeitige Beschäftigung mit alternativen Verhaltensweisen daher von zentraler Bedeutung ist. Im Rahmen des Schaufensters hat die LEB hier ein Alleinstellungsmerkmal. Die Idee wurde über das Projekt ZieLE durch die Vertreterin des Niedersächsischen Wissenschaftsministeriums in die dort zuständige Abteilung für Erziehungsberufe weitergeleitet. Außerdem gibt es Anfragen aus verschiedenen Klimaschutzzusammenhängen (KEAN, Landkreis Goslar), in welchen darüber nachgedacht wird, die frühkindliche Bildung für nachhaltige Bildungszwecke zu nutzen.

AP 4.4	Entwicklung von Weiterbildungsmaßnahmen / Qualifikationen: Zusatzausbildung Regionalmanager Schwerpunkt E-Mobilität	LEB (21 PM)
---------------	--	--------------------

LEB: Die Frage des Mobilitätsmanagements wird in der Literatur zunehmend als wichtig erachtet. In Abgrenzung zum Verkehrssystemmanagement werden hier eher „weiche“ Maßnahmen verstanden, welche als Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens und speziell für die Wahl der Fortbewegungsart gelten. Die Notwendigkeit eines Mobilitätsmanagements im ländlichen Raum wird allerdings erst in den letzten Jahren vermehrt diskutiert. Mobilitätsmanagement wird als Querschnittsaufgabe verstanden, die fortlaufend verfolgt werden sollte. Sie erfordert eine Fülle an Hintergrundwissen aus verschiedensten Disziplinen. Für die in diesem Sinne Beauftragten ist eine konzentrierte Einarbeitung sinnvoll; die Erarbeitung neben dem Alltagsgeschäft ist ambitioniert. Daraus und aus weiteren tiefergehenden Analysen haben wir die Sinnhaftigkeit einer Qualifizierung abgeleitet.

Im Laufe des Projekts wurde geprüft, in welchem Zusammenhang, auf welcher Ebene und in welchem Umfang eine solche Schulung sinnvoll ist. Als Alternativen standen zu Projektbeginn eine eigenständige Zusatzausbildung Regionalmanagement Schwerpunkt E-Mobilität oder ein Modul im Rahmen der Zusatzausbildung zum/zur ein Energie- und KlimaschutzmanagerIn zur Diskussion. Im Laufe der Auseinandersetzung mit Fragen des Mobilitätsmanagements im Rahmen von Literaturrecherchen, Tagungen und Gesprächen kristallisierte sich heraus, dass bei der zunehmenden Ausdifferenzierung von Mobilitätsbedarfen und -formen und der besonderen Bedeutung der Vor-Ort-Bedingungen v.a. eine Schulung auf Ebene der Samtgemeinden/Flecken am 1.9.2015 gezielt hinterfragt. Sowohl Handlungsrahmen als auch nötige Anforderungsprofile wurden diskutiert und zur genaueren Konzipierung zusammengetragen. Geladen waren VertreterInnen der Aufgabenträger, Verkehrsbetriebe, Nachbarschaftshilfen, Gemeindegemeinderäte, Regionalmanagement und Verkehrsplanung. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine solche Qualifizierung sowohl auf der Ebene der Samtgemeinden/Flecken und mit anderen Schwerpunkten als auch für die dörfliche Ebene von den Beteiligten als sinnvoll erachtet wird. In diesem Zusammenhang sind wir auch auf die regionalen Beauftragten des Südniedersachsen-Programms zugegangen und haben die Aktivitäten des Projekts und die der LEB im Speziellen vorgestellt. Mobilität ist zentrales Handlungsfeld dieses Programms, allerdings stehen die konkreten Umsetzungsstrategien noch aus. Im weiteren Verlauf der Arbeit hat sich die LEB auf die Entwicklung einer Qualifizierung für die Samtgemeinde-/Fleckenebene konzentriert. Die von uns als Mindestmaß angenommenen 56 Unterrichtsstunden wurden auf Grund der Belastung der Kommunen mit Skepsis betrachtet, letztlich wurden von uns 40 Unterrichtsstunden als nicht unterschreitbar festgeschrieben. D.h. aber auch, dass die Schulung als eigenständige Zusatzausbildung mit 160 Ustd. zu kurz, als Modul im Rahmen einer anderen Zusatzausbildung aber zu gewichtig ist, so dass die Eckdaten nun folgendermaßen aussehen:

- Titel: Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum
- Zielgruppe: Kommunalbedienstete, Regionalentwicklung/-planung
- Umfang: 40 Unterrichtsstunden.

Es werden zwei Formate angeboten: Ein Format teilt die Veranstaltung in zwei Blöcken à 2,5 Tage, das zweite Format besteht aus einer einwöchigen zusammenhängenden Veranstaltung.

Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum

Zustand analysieren und Lösungsvorschläge erarbeiten
 Aus einer der nächsten Bildungsmaßnahmen in Niedersachsen analysieren die Ländliche Entwicklungsberatung (LEB) ein über 20-jähriges, von verschiedenen Kommunen getragenes, in Zusammenarbeit mit Regionalmanagement, Verkehrsbetrieben und BürgerInnen ein Projekt zur Förderung der Mobilität im ländlichen Raum. Die LEB wird hierdurch ein langfristiges Fundament und Qualitätsmanagement geschaffen.

Mit verschiedenen Akteuren zusammenarbeiten
 Die Qualifizierung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“ fördert den bei LEB im Rahmen des „Zusammen-Projekt“ „Mobilität im ländlichen Raum“.

Sprechen Sie uns an, wir beraten Sie gerne!

LEB Regionalmanagement
 Gröner Lander 27
 31841 Göttingen
 Tel.: +49 531 83079-0
 E-Mail: gw@leb.de
 www.gottingen.de/vernetzen

Bürger_innen motivieren und beteiligen
 Bürger_innen motivieren und beteiligen

Prozesse koordinieren
 Prozesse koordinieren

Bildungsurlaub
 31.10. bis 04.11.2016

Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum
 Das Thema Mobilität im ländlichen Raum stellt Städte und Gemeinden vor immense Herausforderungen. Das liegt nicht nur in demographischen Wandel begründet, sondern auch in der Ressourcenknappheit. Mobilität im ländlichen Raum stellt Städte und Gemeinden vor immense Herausforderungen. Das liegt nicht nur in demographischen Wandel begründet, sondern auch in der Ressourcenknappheit. Mobilität im ländlichen Raum stellt Städte und Gemeinden vor immense Herausforderungen. Das liegt nicht nur in demographischen Wandel begründet, sondern auch in der Ressourcenknappheit.

Ziele
 Die Qualifizierung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“ vermittelt Wissen zum Thema ländliche Mobilität und ihre Herausforderungen sowie Umsetzungsansätze zur Entwicklung von Konzeptionen und Strategien für die eigene Gemeinde.

Zielgruppen
 Personen, die verschiedenen Zusammenhängen zwischen Mobilität und ländlichem Raum (z. B. kommunale Bedarfe in ländlichen Gemeinden und Landkreisen, Personal der Aufgabenträger und Verkehrsbedarfe, Ehrenamtliche aus Nachbarschaftshilfen, Mobilitätsbetriebe und Dienstleister)

Inhalte
 1. Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum, Strukturen / Ansatzpunkte
 2. Zukünftige Organisationsstruktur im ländlichen Raum, Fortschritte in DTHV und darüber hinaus
 3. Informationen und Informationsplattformen als zentrale Ressourcen in interkommunalen Vernetzungen

Teilnahmebeziehung
 Die TeilnehmerInnen erhalten eine interkommunale Teilnahmebeziehung.

Lehrort
 LEB Bildungszentrum Göttingen, Gröner Lander 27, 31841 Göttingen

Kosten
 Es fallen Kosten in Höhe von 270 € an. Der Betrag umfasst die Teilnahmegebühr und Unterrichtsmaterialien.

Die LEB ist
 ein gemeinnütziger Verein, der im Jahr 2001 gegründet wurde und seit 2007 als gemeinnütziger Verein anerkannt ist.

Themenbereiche waren: Mobilität im ländlichen Raum: Herausforderungen und Konzepte, E-Mobilität und alternative Mobilitätskonzepte, Stellenwert der E-Mobilität im regionalen Energiemanagement, Anforderungen an die Infrastruktur, Bürgerbeteiligung damit verbundene versicherungsrechtliche und Haftungsfragen, Möglichkeiten der Förderung, Einbezug unterschiedlicher Antriebe und Akteure, Carsharing-Geschäftsmodelle, Umgang mit Informationsplattformen usw. Lösungen aus BürgerInnenhand. Die besondere Situation ländlicher Räume sowie die Nutzung elektrischer Antriebe i.V.m. der Nutzung erneuerbarer Energie sind ebenfalls wichtige Themen in dieser Qualifizierung. Es wurden gezielt Ergebnisse aus dem Projekt aufgenommen. Wichtig ist uns darüber hinaus, Raum und Unterstützung für die Bearbeitung von Projekten der TeilnehmerInnen, z.B. Aufbau einer Mobilitätsberatung in der eigenen Gemeinde oder Aufbau eines Netzwerks, Einführung eines Bürger(E-)busses, zu bieten. Neben fachlichem Wissen geht es also um soziale Kompetenzen wie Kommunikation, Motivation und Beratung sowie um konzeptionelle Fähigkeiten, um wirksame Handlungsstrategien auf der kommunalen Ebene in Gang zu setzen.

Am 16. Dezember 2015 wurde das Konzept auf der Mitgliederversammlung des Kreisverbandes Göttingen im Niedersächsischen Städte- und Gemeindebund vorgestellt. Außerdem wurden sämtliche BürgermeisterInnen von Samt-Gemeinden und Flecken in Niedersachsen angeschrieben. Des Weiteren wurden die wichtigen Lokalzeitungen im Bereich südliches Niedersachsen ab Höhe Braunschweig und weitere LEB-Verteiler in die Werbung miteinbezogen.

Im Frühjahr 2016 wurde ein Pilotdurchgang durchgeführt, der auf recht großes Interesse stieß. Wir konnten 17 Anmeldungen annehmen und mussten einige InteressentInnen vertrösten.

Herleitung, Aufgabenbeschreibung, Schulung und Auswertung des Pilotdurchgangs finden sich im Anhang „Part D AP 4.4“. Im Rahmen einer Moodle-Plattform auf der LEB-Homepage wurde der Kurs eingerichtet; schwerpunktmäßig wurde diese für die Unterrichtsunterlagen und als Forum zur Verfügung gestellt. Die Nutzung des Forums war insgesamt verhalten, was auch daran liegt, dass es sich um eine relativ kurze Maßnahme handelt. Auf Rückfragen erklärten TeilnehmerInnen, dass die heterogene Zusammensetzung während der Schulung zwar sehr anregend und hilfreich war, für die Weiterarbeit aber in der Regel nur einzelne spezielle Kontakte wichtig seien, die man per Email bediene.

Für die weitere Verwendung wurde die Anerkennung als Bildungsurlaub beantragt. Die Anerkennung für Niedersachsen bis 31.12.2018 liegt unter der VA-Nr. 16 -55484 mittlerweile vor.

Des Weiteren wurde geprüft, inwieweit eine Zertifizierung im Bereich Mobilitätsmanagement von den Zuständigen der Agentur für Arbeit als sinnvoll erachtet wird. Die LEB legte entsprechende Konzepte für Mobilitätsmanagement in ländlichen Kommunen einerseits und für betriebliches Mobilitätsmanagement in mittelständischen Betrieben, andererseits vor. Für beide Varianten wird zurzeit nicht genügend Bedarf gesehen, v.a., weil es für diese Tätigkeiten noch keine definierten Berufsbilder gibt, auf deren Grundlage eine Weiterbildung aufgebaut werden könnte. Auch das Grobkonzept zum betrieblichen Mobilitätsmanagement ist dem Anhang „Part D AP 4.4.“ zu entnehmen.

Über die berufliche Weiterbildung hinaus wurden drei Grobkonzepte für die Schulung von Ehrenamtlichen im Bereich ländliche Mobilität entwickelt. Allgemeine Erkenntnisse zum Ehrenamt in Deutschland sowie die Erfahrungen der LEB als Organisation, welche seit über 60 Jahren mit Ehrenamtlichen eng zusammenarbeitet, dienen als Grundlage. Besonderes Augenmerk wurde auf Überlegungen und Strategien zum Einsatz von eLearning-Elementen mitaufgenommen. Die Ergebnisse befinden sich in Anhang „Part D AP 4.4“.

Über die gesamte Projektlaufzeit hinweg arbeitete die LEB im niedersächsischen Netzwerk Qualifizierung mit. Hier ging es um Austausch zu den einzelnen Projektvorhaben, aber auch um die Diskussion neuer Weiterbildungsbedarfe und -formate und die Entwicklung gemeinsamer Informationsveranstaltungen.

AP 4.5	Faktorenanalyse: Akzeptanz, Vorurteile und Hemmnisse im Umgang mit der Elektromobilität	<ul style="list-style-type: none"> • LEB (6 PM) • Uni Gö (8 PM)
---------------	--	---

LEB: Der Partner LEB hat im Rahmen ihrer Arbeitszusammenhänge mit verschiedensten Fragestellungen und Akteursgruppen gearbeitet. In diesen Prozessen konnten Hemmungen und Vorurteile ebenso identifiziert werden wie Vorschläge zu ihrer Überwindung und zum Umgang mit Elektromobilität. Hemmnisse und Handlungsempfehlungen werden aufgeschlüsselt nach den Bereichen ‚Handwerk‘, ‚Vereine und Gruppen‘, ‚frühkindliche Erziehung‘, ‚PendlerInnen‘ und ‚Organisation von Mobilität vor Ort‘ und sind im Anhang „Part D AP. 4.5“ präsentiert. Hier nur einige kurze Bemerkungen: Aufgrund der großen Bedeutung des ehrenamtlichen Engagements in Gruppen und Vereinen in Deutschland bietet es sich an diesen Ansatzpunkt für die Mobilisierung und für Bewusstseinsbildung mit Blick auf nachhaltige Mobilität stärker zu berücksichtigen. Überlegungen, wie man das Ehrenamt durch stärkeren Einbezug und vermehrte Wertschätzung motivieren kann, sollte größere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Fokussierung auf Frühkindliche Erziehung bietet ebenfalls gute Chancen, nachhaltige Änderungen zu lancieren. Und nicht zuletzt konnte gezeigt werden, dass Mobilitätsmanagement in unterschiedlicher Ausgestaltung auf Landes-, Samtgemeinde und Dorfebene notwendig wird, um zum einen die Nutzung klimafreundlicher Fortbewegungsmittel als Option im ländlichen Raum überhaupt wieder ins Bewusstsein zu tragen und zum anderen intelligente, intermodale Systeme verständlich und handhabbar zu gestalten.

Außerdem wurden die Erfahrungen der LEB mit den Informationsveranstaltungen, die in der Fläche des Landkreises Göttingen durchgeführt wurden, ausgewertet (s. ebd.). Insgesamt ist festzuhalten, dass die Veranstaltungen unterschiedlich stark besucht waren. Die Gründe dafür sind nicht eindeutig festzumachen:

Weder die Anwesenheit von prominenten Vertretern aus Politik und Forschung, noch gutes Wetter, noch das Andocken an verkaufsoffene Sonntage garantieren ein reges Interesse auf Seiten der Bevölkerung. Der Ansatz bei allen Veranstaltungen das Element Probefahren anzubieten, hat sich grundsätzlich bewährt und wird auch durch die Akzeptanzforschung des Projektpartners SMRG bestätigt. Das buchstäbliche „Erfahren“ von Eigenschaften wie ruhige, ruckelfreie Fahrt, Beschleunigung auf den Punkt, geringe Geräuschkulisse und die Alltagstauglichkeit ist nicht zu ersetzen durch verbale Kommunikation oder auch audiovisuelle Vorstellungen. Die NutzerInnen dieser Probefahrt-Angebote waren allesamt sehr angetan von dem ‚Auftritt‘ der Elektroautos. Nur wenige münzten allerdings ihr positives Erlebnis in entsprechenden Gesprächen in Überlegungen zum Umstieg auf ein solches Fahrzeug um.

Das Zusatzangebot eines Informationsvortrags zur ‚Elektromobilität als Teil eines Mobilitätskonzeptes mit Sharing-Bestandteilen auch und gerade im ländlichen Raum wurde verhalten genutzt, sollte aber – aus pädagogischer Sicht – trotzdem Bestandteil von entsprechenden Veranstaltungen bleiben, weil es den Interessierten die Möglichkeit bietet, die Überlegungen zum persönlichen Nutzen mit gesellschaftlichen Zusammenhängen zusammen zu denken.

Uni Gö: Es wurden in Anlehnung an die Theory of Planned Behavior Fragebögen zur Erhebung der Akzeptanz in den unterschiedlichen Szenarien entwickelt. Zudem wurden Fahrtentagebücher eingesetzt. Des Weiteren fanden Interviews sowie Workshops mit den Probanden statt, die u.a. Methoden aus der Betriebswirtschaftslehre (Business Canvas), Psychologie (HAPA Modell) und dem Marketing (Laddering) verwendeten. Die Instrumente können dem Anhang Part B entnommen werden. Das genaue Vorgehen beim Einsetzen der Methoden sind detailliert in Anhang Part A bei den jeweiligen Kapiteln zur Akzeptanzforschung einzusehen.

Aus den Ergebnissen der Akzeptanzforschung aus den unterschiedlichen Szenarien wurde ein zusammenfassendes Forschungsmodell entwickelt. In diesem Modell sind relevante psychologische Faktoren enthalten, welche die Nutzung der unterschiedlichen Mobilitätsformen im Sharingsystem oder der individuellen Nutzung (vor und nach der Nutzung) vorhersagen sollen. Das Modell wurde nach der Entwicklung auf den vorhandenen Daten aus dem städtischen e-Carsharing, der individuellen ländlichen Elektroautonutzung sowie der Nutzung der Pedelecs im Sharingsystem angewendet. Das Ergebnis zeigt, dass unterschiedliche Faktoren in Abhängigkeit der Mobilitätsform die Nutzung vorhersagen. Das Modell und die Ergebnisse sind im Anhang „Part A 14“ vorhanden.

AP 4.6	Umfrage zur Ermittlung der sich über den Projektzeitraum veränderten Akzeptanz von Elektromobilität in der Region	<ul style="list-style-type: none"> • Uni Gö (3 PM) • LK (3 PM) • LEB (3 PM)
---------------	--	---

Uni Gö: Durch den Vergleich von den in AP 0.3 durchgeführten Bürgerbefragungen 2013 und 2015 kann die Veränderung der Akzeptanz von Elektromobilität in der Region ermittelt werden. Die Ergebnisse sind dem Anhang „Part A 15“ zu entnehmen.

LEB: Der Partner LEB hat ergänzend zur SMRG-Erhebung im Herbst 2015 die Akzeptanz und den Wissensstand der Gruppen und Vereine zum Thema Elektromobilität in einer Wiederholungsbefragung erneut abgefragt. Es ist wichtig, an dieser Stelle noch einmal darauf hinzuweisen, dass der Vereins- und Gruppenbezug der LEB für ein spezifisches Segment im Spektrum der Ehrenamtlichen insgesamt steht. Die Bereiche Sport, Schützen, Automobil, Funker, Feuerwehr u.ä. sind dementsprechend nicht enthalten. Von daher und auch von der Gesamtzahl der Befragten und Antwortenden sind die Ergebnisse nicht über die LEB-Bezüge hinaus zu verallgemeinern.

Trotzdem gibt es in sehr vielen Vereinen und Gruppen eine ganze Reihe von mindestens ähnlich gelagerten Problemen. Nachwuchssorgen, Alterungserscheinungen, geringe Bindungsabsicht von Neuzugängen, abnehmendes Interesse an leitenden Funktionen sind die offensichtlichsten. Nicht zuletzt haben alle auch mit der Herausforderung zu kämpfen, mobil zu sein. Die Vergrößerung des räumlichen Radius z.B., weil man wegen zu wenigen Mitgliedern vor Ort Kooperationen mit Nachbarvereinen eingeht oder weil der Wegfall von Vereinslokalen das Ausweichen auf andere Orte erfordert, stehen dafür, dass sich der Mobilitätsbedarf nicht nur für individuelle und haushaltbezogene Tätigkeiten, sondern auch für die Arbeit an gemeinsamen Lösungen in organisierten Zusammenhängen noch erhöhen wird.

Die Auswertung unserer Befragungen legt nahe, dass Informationsbedarf gesehen wird und es auch ein Interesse an Wissen zu ganz bestimmten Fragenkomplexen gibt. Dies sind zum einen Mobilitätskonzepte

(incl. der Elektromobilität), deren praktische Umsetzung und Passfähigkeit im ländlichen Raum und zum anderen die Möglichkeiten und Handhabung von Apps incl. der Frage nach der Datensicherheit. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Themen über das LEB-Spektrum hinaus interessant sind, ist als groß einzuschätzen.

Die Tatsache, dass es auch in dem spezifischen Sample im LEB-Vereins- und Gruppenbezug einige – wenn auch wenige – Personen gibt, die sich die Nutzung des Internets/Apps im Zusammenhang mit Mobilität durchaus vorstellen können, sollte als Anlass genommen werden, vorsichtige Schritte in Richtung Nutzung von virtuellen Plattformen für Vernetzung und Schulung zu gehen. Der Begriff „Digitales Ehrenamt“ und die dahinterstehende Idee weisen darauf hin, dass das Internet für bestimmte Tätigkeiten sehr hilfreich sein kann. Gerade auch mit Blick auf die Gewinnung neuer vielleicht auch jüngerer Ehrenamtlicher bzw. auf die Steigerung der Attraktivität für bereits Aktive sollte dieses Thema weiterverfolgt und zusammen mit interessierten Ehrenamtlichen niedrigschwellige, spaßbringende Angebote entwickelt werden. Diese könnten in Piloten ausprobiert und weiterentwickelt werden. Verwiesen sei hierzu auch auf die Ausarbeitungen von Dietmar Schwerdtfeger: Einsatz von Lernplattformen in der Schulung von ehrenamtlichen MultiplikatorenInnen zur (Elektro-) Mobilität im ländlichen Raum.

Die Ergebnisse finden sich im Anhang „Part D AP 4.6“.

AP 5	Koordination, Verbreitung und Handlungsempfehlungen
-------------	--

AP 5.1	Koordination des Gesamtprojektes	LK Gö (12 PM, Projektkoordinator)
---------------	---	--

LK Gö: Der Konsortialführer (Landkreis Göttingen) hat während der Projektlaufzeit 10 Steuerungsgruppen sowie zwei Workshops zur Evaluation des Projektes mit allen Partnern organisiert und durchgeführt. Ziel der Evaluierungsworkshops war den genauen Umsetzungsstand des Projektes zu erfassen und den Fahrplan für die restliche Projektlaufzeit zu justieren. Im Berichtszeitraum wurden über 100 Koordinationstermine (mit Anwesenheit) mit Unterauftragnehmern, Projektpartnern oder sonstigen Beteiligten durchgeführt. Zudem kamen über 20 Termine zur Koordination des Projektbausteins „Elektromobilität in der Landkreisverwaltung“ (AP 2.6) zustande. Insbesondere zu Beginn und während des Projektes waren wichtige Ausschreibungen nötig, die vom Verbundkoordinator durchgeführt wurden (Ausschreibung an das CNE, Öffentlichkeitsarbeit, Pedelecs, Pedelec-Verleihsystem, usw.). Außerdem hat der LK bei über 10 Netzwerktreffen oder Veranstaltungen das Projekt der (Fach-)Öffentlichkeit vorgestellt und erklärt (siehe Anhang „Part E“).

Der Landkreis Göttingen hat an der großen Mehrheit aller von der Metropolregion HBGW organisierten Konsortialführer Sitzungen teilgenommen. Am 18.11.2014 wurde stellvertretend durch die Uni Göttingen eine umfassende Projektvorstellung im Plenum der Konsortialführer AG in Göttingen durchgeführt. Zusätzlich wurden Pedelecs zur Befahrung des e-Radschnellweges an dem Tag bereitgestellt. Am 22. und 23.05.2015 wurde an der von der Metropolregion HBGW organisierten „Sieben Städte-Tour“ mit zwei eigenen Elektrofahrzeugen teilgenommen. Am 19.09.2014 wurde an der von der Metropolregion HBGW organisierten „Elektrik Tour“ mit drei eigenen Elektrofahrzeugen teilgenommen. Zudem hat der LK an den verschiedenen thematischen Projekttreffen (Pedelecs, e-Carsharing, IKT-Lösungen, etc.) teilgenommen, um die Übertragbarkeit von Lösungsansätzen sowie der generelle Austausch (auch Schaufensterübergreifend) zu gewährleisten. Auch wurden an den verschiedenen thematischen Projekttreffen (Pedelecs, e-Carsharing, IKT-Lösungen, etc.) teilgenommen, um die Übertragbarkeit von Lösungsansätzen sowie den generellen Austausch (auch Schaufensterübergreifend) zu gewährleisten.

AP 5.2	Öffentlichkeitsarbeit	LK Gö (UA)
---------------	------------------------------	-------------------

LK Gö: Durch den im April 2014 vergebenen Unterauftrag für Öffentlichkeitsarbeit, wurde ein eigenes Corporate Design für das Projekt entwickelt sowie ein Bürgerflyer, eine umfassende Projektbroschüre und ein eigener Projektvideoclip erstellt. Fahrzeug- und Pedelec-Verklebungen sowie weiteres Werbematerial wurden umgesetzt. Über die seit Juli 2014 vollständig eingerichtete Projekt-Webseite (www.e-mobilitätvorleben.de) sind alle vom Projekt generierten Pressemeldungen einsehbar. Hierüber konnte weiterhin die Akquise von Probanden durchgeführt sowie umfassende Informationen über das Forschungsvorhaben präsentiert werden. Zuletzt wurden Buchungsplattformen für e-Carsharing und Pedelec-Verleihsystem hier angedockt.

Permanente Pressearbeit wurde durch den Konsortialführer und die Projektpartner geleistet. Wichtige Pressetermine waren in 2013 eine Pressekonferenz zur Projektvorstellung, in 2014 die Einweihung der Schnelladesäule am Kauf Park am 30.09.2014 und der Beginn des Pedelec Feldtest am 15./16.09.2014 sowie die Pressekonferenz zum Stand des Projektes am 01.12.2014. In 2015 sind als prägnante Pressetermine die Einweihung der e-Carsharingstation in Jühnde am 06.03.2015, der Beginn der kostenpflichtigen e-Carsharing-Phase am 26.06.2015 und die Vorstellung des Pedelec-Verleihsystems am 22.10.2015 zu nennen. Weitere Artikel können auf der Projektwebseite abgerufen werden.

Eine breite (Fach-)Öffentlichkeit wurde durch die Vorstellung des Projektes an verschiedenen landesweiten Veranstaltungen, wie z.B. beim „Nationalen Plan Elektromobilität“ im Berlin am 04.03.2015 oder der „Sieben Städte Tour“ am 22. und 23.05.2015, kommunalen Veranstaltungen in Ebergötzen oder in der Stadt Göttingen am 27.04.2015 und 28.06.2015 und sonstigen thematischen Veranstaltungen verwirklicht (siehe Anhang „Part E“).

AP 5.3	Verwertung, Publikation und Verbreitung der Projektergebnisse	• LK Gö (3 PM) • Uni Gö (6 PM)
---------------	--	---

LK Gö: Das Gesamtkonzept ist im Anhang „Part E“ beigefügt.

Uni Gö:

Es wurden über 30 Seminar- und Abschlussarbeiten mit Projektbezug verfasst.

Folgende projektbezogene Publikationen wurden bereits erstellt und bei entsprechenden Fachkonferenzen akzeptiert:

- Brendel, A. B., Brauer, B., and Hildebrandt, B. (2016): Toward User-Based Relocation Information Systems in Station-Based One-Way Car Sharing, 22nd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2016, San Diego, forthcoming).
- Ebermann, C., Brauer, B., and Kolbe, L. M. (2016): What are psychological factors determining the individual and shared e-bike use in rural areas? European Transport Conference (ETC 2016), Barcelona, forthcoming.
- Ebermann, C., and Brauer, B. (2016): The Role of Goal Frames Regarding the Impact of Gamified Persuasive Systems on Sustainable Mobility Behavior, Proceedings of European Conference of Information Systems (ECIS 2016), Istanbul.
- Ebermann, C. (2017, forthcoming): Dissertation: "Förderung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten durch erhöhte User-Experience".
- Eisel, M.; Schmidt, J.; Kolbe, L. (2014): Finding Suitable Locations for Charging Stations - Implementation of Customers' Preferences in an Allocation Problem, Proceedings of the 2nd International Electric Vehicle Conference (IEVC 2014), Florence.
- Fenton, P., Hanelt, A., and Matschewskya J. (2016): Technology and Business Model Innovation for Sustainable Mobility – examples of evolving practice from Germany and Sweden, Fourth International Symposium on Sustainable Mobility (2016), California, forthcoming.
- Hanelt, A.; Nastjuk, I.; Krüp, H., Eisel, M., Ebermann, C., Brauer, B., Piccinini, E., Hildebrandt, B., and Kolbe, L. (2015): Disruption on the Way? The Role of Mobile Applications for Electric Vehicle Diffusion, 12th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2015), Osnabrück.
- Hanelt, A., Busse, S., and Kolbe, L.M. (2014): Decision Support Systems for Environmental Sustainability Technology Transformations - The Case of an Electric Vehicle Adoption Decision, Proceedings of the Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2014), Paderborn.
- Hildebrandt, B.; Hanelt, A.; Piccinini, E.; Kolbe, L.; Nierobisch, T. (2015): The Value of IS in Business Model Innovation for Sustainable Mobility Services - The Case of Carsharing, 12th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI 2015), Osnabrück.
- Hildebrandt, B., Busse, S., Trang, S., and Kolbe, L. (2015): Valuing Battery Degradation from a Battery Lessor's Perspective. In: Hülsmann, M.; Fornahl, D. (Ed.) (2015): Markets and policy measures in the evolution of electric mobility. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Schmidt, J., Hildebrandt, B., Eisel, M., and Kolbe, L.M. (2015): Applying Demand Response Programs for Electric Vehicle Fleets, 21st Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2015), Puerto Rico.

4. Darstellung wesentlicher Abweichungen vom Arbeitsplan

Durch externe, nicht beeinflussbare Faktoren, insbesondere zu Beginn des Projekts kam es zu Verzögerungen in einigen Arbeitspaketen. Daraufhin wurde konnte eine 3-monatige Projektverlängerungen für die Universität Göttingen erwirkt werden. Somit konnte die Fertigstellung aller Arbeitspakete sowie die Verschriftlichung der Handlungsempfehlungen wie geplant erfolgen.

5. Vergleich der Projektergebnisse zum internationalen Stand der Technik

Nahezu jeder größere OEM (Original Equipment Manufacturer) hat in den letzten drei Jahren die Markteinführung eines Elektrofahrzeugs geplant und durchgeführt. Elektrofahrzeuge können nicht isoliert eingeführt werden, sondern setzen Veränderungen der Geschäftsmodelle und der Betankungs- bzw. Ladeinfrastruktur voraus. An diesen Aspekten der Peripherie von Elektrofahrzeugen muss ebenfalls gearbeitet werden – genauso wie die Entwicklung der Elektroautos selber.

Die nächsten Abschnitte zeigen auf, wie der aktuelle Stand zu den Aspekten in der Peripherie vor der Durchführung des Projekts war und wie dieses Projekt zur Entwicklung der verschiedenen Bereiche beigetragen hat.

Nutzerakzeptanz von E-Mobilität

Die Erforschung von der Nutzerakzeptanz von Elektroautos und Pedelecs wurde bisher primär mit qualitativen Verfahren vorgenommen. Des Weiteren ist die Nutzerakzeptanz von Pedelecs und Elektroautos im ländlichen Raum bisher unerforscht. Die durchgeführten Untersuchungen in diesem Projekt haben wesentliche Faktoren identifiziert, die die Nutzerakzeptanz von Elektroautos und Pedelecs in der geteilten und individuellen Nutzung im ländlichen sowie städtischen Raum beeinflussen. Es können Aussagen über die Wirkung von diversen sozio-psychologischen Faktoren vor, während und nach der Nutzung von Pedelecs und Elektroautos gemacht werden.

Geschäftsmodelle in der Elektromobilität

Bislang gibt es keine dominanten Geschäftsmodelle im Bereich der Elektromobilität. Bisher sind die Geschäftsmodelle produktorientiert und somit von der Automobilindustrie getrieben. Die Kombination der Wertschöpfungsketten bereitet den Markt für Dienstleistungsanbieter vor, die bspw. eine Gesamtlösung aus Elektrofahrzeug und einem Ladevertrag anbieten (mit angehängter Ladeinfrastruktur). In diesem Projekt wurden mit den potenziellen Nutzern bzw. Kunden zusammen Geschäftsmodelle für die unterschiedlichen städtischen sowie ländlichen Anwendungsszenarien entwickelt und iterativ evaluiert. Die Geschäftsmodelle wurden besonders in Hinblick auf die Nutzerakzeptanz sowie wirtschaftliche Tragfähigkeit überprüft. Somit konnte am Ende des Projekts für jedes Anwendungsszenario ein oder mehrere Geschäftsmodelle herausgearbeitet werden, die versuchen die Kundenbedürfnissen abzudecken und die wirtschaftliche Tragfähigkeit zu gewährleisten. Als besonders relevant erschien dabei die Entwicklung von Informationssystemen angepasst an das jeweilige Geschäftsmodell.

Weiterbildung im Bereich Elektromobilität

Die Nationale Plattform Elektromobilität stellt im Zwischenbericht der Arbeitsgruppe 6 fest, dass die neueren Studiengänge in den Bereichen Maschinenbau, Kfz-Technik u.ä. im Hinblick auf die Notwendigkeiten der Elektromobilität gut aufgestellt sind. Auch die neuen gewerblichen Ausbildungsberufe werden durch die breit angelegten Qualifizierungsprofile auf die neuen Anforderungen gut vorbereitet (Arbeitsgruppe 6 „Ausbildung und Qualifizierung“ 2010). Im Bereich Weiterbildung wird allerdings Handlungsbedarf gesehen. Es wird bemängelt, dass keine Definitionen der verschiedenen speziellen Qualifizierungsbedarfe vorhanden sind. Es fehlen Forschungsergebnisse, die den Qualifizierungsbedarf besonders in der Weiterbildung von Berufstätigen untersucht haben. Aufgrund dieses Projektes wurde der Qualifizierungsbedarf in der Weiterbildung für Berufstätige – besonders für den ländlichen Raum - ermittelt und Konzepte erarbeitet, um diesen Bedarf zu decken. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei neben der beruflichen Weiterbildung auch auf der frühkindlichen Erziehung. Es wurde in diesem Zusammenhang ein Programm für Kindergärten entwickelt und getestet, das Kleinkinder mit der elektrifizierten Mobilität vertraut machen soll.

Elektromobilität im ländlichen Gebiet

In der wissenschaftlichen Literatur sind bislang kaum gesonderte Erkenntnisse für die Anwendung von Elektromobilität in ländlichen Gebieten vorhanden. Die Eignung von Elektrofahrzeugen für die alltägliche Mobilität im ländlichen Raum wurde jedoch durch einen groß angelegten Feldtest des EWE-Forschungs-

zentriert für Energietechnologie experimentell nachgewiesen (Uni Oldenburg, 2011). Zum heutigen Zeitpunkt laufen zahlreiche Modellprojekte zur Elektromobilität. In den meisten Fällen beschränken sich diese jedoch auf urbane Ballungsgebiete und Großstädte (z.B. E-Taxi-Anwendungen). Im ländlichen Raum besteht noch erheblicher Handlungsbedarf. Auf dieses Missverhältnis deutet auch die Tatsache hin, dass bestehende kommerzielle elektromobile Lösungen (wie z.B. e-Carsharing-Angebote, wie eFlinkster, DriveNow oder Car2go) auf urbane Einsatzfelder ausgerichtet sind. Diejenigen Modellprojekte, die sich mit dem ländlichen Raum befassen, fokussieren sich auf die Klärung und Lösung technischer Detailfragen oder Einzelanwendungen. Eine umfassende Betrachtung blieb bisher aus. Die im Rahmen dieses Projekts durchgeführten Bildungs- und Aufklärungsangebote sowie die zahlreichen Demonstrationen und Erprobungen verschiedener elektrifizierter Mobilitätslösungen stellt somit eine neue ganzheitliche Betrachtung dar. Durch die verschriftlichten Handlungsempfehlungen können die Erfahrungen und Ergebnisse aus diesem Projekt auf andere ländliche Regionen übertragen werden und verhelfen so die Elektromobilität in ländlichen Gebieten weiter voranzutreiben. Die Erkenntnisse aus bisherigen Studien wurden in Hinblick auf die Geschäftsmodellentwicklung bzw. Nutzerakzeptanz durch die Spezifika des ruralen Raumes erweitert.

Ladeinfrastrukturbetrieb und Smart Grid Integration

Derzeit wird die Ladeinfrastruktur in Deutschland größtenteils von den Elektrizitätsanbietern entwickelt, während zum Beispiel in den USA auch andere Dienstleister auf diesem Markt tätig sind. Generell wird ein Plug & Charge Ansatz verfolgt, indem die Elektrofahrzeuge wie andere elektrische Geräte über eine spezielle Steckdose geladen werden können. Dieser Ladeprozess wird dann in Rechnung gestellt. Die Entwicklung geschieht bisher in vereinzelt Modellregionen für öffentliche Ladeinfrastrukturen. Private Ladeinfrastrukturen – Ladeeinheiten für die Installation im Eigenheim – werden von den Stromanbietern auch angeboten, stehen aber entgegen der Prognosen, nicht intensiv im Fokus von bisherigen Forschungsprojekten.

Im Rahmen des Projekts wurden für den Ladevorgang im Eigenheim die Potentiale und Herausforderungen des Smart Grid Ansatzes getestet. Primärer Untersuchungsgegenstand bildete hierbei die Laststeuerung des Stromnetzes innerhalb eines überschaubaren Anwendungsbereichs. Hierzu wurde im Rahmen einer langfristigen Feldstudie ein flächendeckender Einsatz von Elektrofahrzeugen simuliert, um deren Auswirkungen auf das Stromnetz bzgl. der zu erwartenden Netzlast zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden in den teilnehmenden Testhaushalten Informationssysteme installiert, um die entstehenden Stromverbräuche aufzuzeichnen. Darüber hinaus wurde ein System in den Haushalten bereitgestellt, um den Nutzer bzgl. des Ladevorgangs zu beeinflussen. Hierbei wurde untersucht, ob Besitzer von Elektrofahrzeugen dazu gebracht werden können ihr Ladeverhalten der Netzlast anzupassen. In diesem Zusammenhang informiert das installierte System den Nutzer über Phasen mit günstigen Strom als Resultat hoher Stromeinspeisung in das Energienetz. Ziel ist hierbei, die Verteilung von Peaks im Energieverbrauch über einen gesamten Tag, so dass Stromverbrauchsspitzen reduziert werden und das Stromnetz stets einer gleichmäßigen Belastung unterliegt, wenn eine – durch Elektrofahrzeuge – gesteigerte Stromnachfrage entsteht.

E-Carsharing

Im Hinblick auf Elektroautos bestehen gegenwärtig die Herausforderungen hinreichende Ladeinfrastruktur bereitzustellen, geringere Anschaffungskosten sowie höhere Reichweite der Elektroautos zu ermöglichen. Diese für die Adoption von Elektromobilität wichtigen Problemfelder sind jedoch weniger bedeutend, wenn der Besitz eines Fahrzeugs und der dazugehörigen Infrastruktur von dessen Nutzung getrennt wird. Dies ist bei Carsharing-Modellen der Fall. Da dieses Konzept somit grundsätzlich gute Voraussetzungen für den Einsatz von Elektrofahrzeugen bietet, stellt es ein Anwendungsgebiet dar, das eine Vorreiterrolle beim flächendeckenden Einsatz von Elektrofahrzeugen einnehmen kann. Carsharing kann eine sinnvolle Innovation der Geschäftsmodelle rund um Elektrofahrzeuge sein: Anstatt den Konsumenten das PHEV, die Batterie und den Ladevertrag einzeln und getrennt zu verkaufen, wird die komplette Nutzung als Dienstleistung vermarktet. Dieser Ansatz birgt diverse Vorteile. Zum einen kann die primäre Ladeinfrastruktur auf zentrale Standorte, an denen die Elektrofahrzeuge geparkt werden, reduziert werden. Zum anderen werden die Elektrofahrzeuge häufiger und regelmäßiger genutzt, was zu einer besseren und kontinuierlicheren Auslastung führt. Als Drittes wird Elektromobilität so für Konsumenten attraktiv, da sie sich nicht um jedes Detail kümmern müssen, sondern einfach einsteigen, losfahren und aussteigen können (Müller, Benad & Rennhak 2011; oder Thomas, Weidlich & Johns 2010). Das Projekt hat versucht diese Vorteile den Kunden des e-Carsharings in der Stadt und auf dem Land erleben zu lassen und so langfristig eine Erweiterung des Angebots im Bereich Carsharing aufzuzeigen. Die Erprobung von unterschiedlichen Geschäftsmodellen ist bisher eher rudimentär in Forschungsprojekten geschehen. Besonders die partizipierende Entwicklung der Geschäftsmodelle für das e-Carsharing sowie das experimentelle Ausprobieren von diversen innovativen Ansätzen ist in der Form noch nicht erfolgt.

6. Verwertung, Zukunftsaussichten und weiterer F&E Bedarf

Das Projekt erzielte durch die Entwicklung von Konzepten und deren Umsetzung eine Pilotwirkung mit nachhaltigem Charakter, die durch die regionale, enge Zusammenarbeit mit Unternehmen und der Stadt Göttingen eine hohe Sichtbarkeit für den Bürger hat. Die Ganzheitlichkeit der Herangehensweise wurde auch durch die Integration von Multiplikatoren unterstützt. Hierdurch wurde gewährleistet, dass das erforderliche Wissen in Bezug auf die innovativen Mobilitätslösungen, sei es für die Organisation, die Wartung oder die Nutzung, an die jeweils betroffenen Personenkreise vermittelt werden konnte. Dies wiederum stellte eine entscheidende Voraussetzung für die breite Adoption der Elektromobilitätsanwendungen dar.

Das Vorhaben widmete sich einer neuartigen Fragestellung in einem zukunftsweisenden Umfeld. Damit leistet das Projekt einerseits einen Beitrag zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in Deutschland und verbesserte gleichzeitig den Know-How-Transfer zwischen Organisationen, Universitäten und Bevölkerung. Die Entwicklung des Konzeptbündels ist von überregionalem Interesse, da es für eine spätere Adaption und Nachahmung auch für andere Regionen und Standorte mit vergleichbarer Raumstruktur geplant ist. Dazu können die erarbeiteten Handlungsempfehlungen aus den unterschiedlichen Anwendungsszenarien herangezogen werden.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse des Projekts wurden durch mehrere Veröffentlichungen langfristig der Wissenschaft zur Verfügung gestellt. Die Präsentation auf internationalen und nationalen Konferenzen erlaubte zudem tiefer in die Diskussion über die Ergebnisse einzusteigen. Durch diesen Austausch wurden neue Anreize geschaffen und innovative Forschungs- bzw. Publikationsprojekte initiiert. Die Bereitstellung der Fahrzeug- und Fragebogendaten sowie der eingesetzten Untersuchungsinstrumente ermöglicht anderen Forschern weitere Analysen zu tätigen.

7. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms Schaufenster Elektromobilität

Um das *Ziel der Bundesregierung* zu erreichen und bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zu haben, sind ein koordiniertes Vorgehen öffentlichkeitswirksamer Forschungsvorhaben und eine damit einhergehende Gesamtarchitekturdemostration der Elektromobilität von Nöten, um Unternehmen und Bürgern die Alltagstauglichkeit von Elektromobilität vorzuleben und die Akzeptanz gegenüber der neuen Mobilitätstechnologie zu erhöhen.

Im ländlichen Gebiet bestehen enorme Herausforderungen im Hinblick auf die künftige Mobilität, die die Attraktivität als Wohnort erheblich belasten. Die oft mangelhafte Versorgung mit öffentlichen Verkehrsmitteln, macht ein umweltfreundliches Pendeln zumeist unmöglich. Elektrofahrzeuge können die hier in großem Maße vorhandenen konventionellen Fahrzeuge zumindest teilweise ersetzen, was insbesondere im Hinblick auf die im Rahmen der *Energiewende* forcierte dezentrale Energieerzeugung sinnvoll erscheint.

Das Projekt ist bzw. war ein kooperatives Forschungsvorhaben von hohem öffentlichen Interesse mit einem stark innovativen Charakter, das maßgeblich zur regionalen Verbreitung und Akzeptanzsteigerung der Elektromobilität und deren Nutzung beigetragen hat und dadurch die Vorreiterrolle des Standorts Deutschland in diesem Bereich gestärkt und ausgebaut hat.

Durch die Einbettung in das Gesamtkonzept des *niedersächsischen Schaufensters Elektromobilität* konnten Synergien genutzt werden, um die Projekteffizienz zu steigern und den Zuwendungsbedarf so gering wie möglich zu halten. In Hinblick auf das Forschungsvorhaben stellt die Entwicklung eines umfassenden Konzeptbündels und dessen Umsetzung anhand einer heterogenen Elektrofahrzeug-Testflotte in der Region Göttingen ein Alleinstellungsmerkmal dar. Der tatsächliche Einsatz von Elektrofahrzeugen verschiedener Hersteller und Typen und die damit verbundenen Herausforderungen zum einen auf technologischer Ebene und zum anderen auf Ebene der Akzeptanz beim Fahrzeugnutzer sind bislang unerforscht und zeugen daher von einem hohen Innovationsgrad.

Anhang

(Abschlussbericht zu Nr. 3.1 BNBest-BMBF 98)



Teilprojekt 13.1 | „e-Mobilität vorleben“

Göttingen, den 30.09.2016

Inhalt

- Part A: Methode und detaillierte Ergebnisse der Arbeitspakete der
Universität Göttingen
- Part B: Verwendete Instrumente der Universität Göttingen
- Part C: Handlungsempfehlungen der Universität Göttingen
- Part D: Konzepte und Ergebnisse der LEB
- Part E: Konzepte und Ergebnisse des Landkreises Göttingen

Part A: Methode und detaillierte Ergebnisse der Arbeitspakete der Universität Göttingen

1. AP 0.2 Analyse optimaler Standorte zur Errichtung von Ladeinfrastruktur

Einleitung

Neben den Hauptgründen der geringen Akzeptanz gegenüber Elektrofahrzeugen, nämlich hohe Anschaffungskosten und Einschränkung in der Reichweite, muss der vorherrschenden Ladeinfrastruktur für Elektromobilität besondere Beachtung gewidmet werden. Die Bereitstellung einer öffentlichen Ladeinfrastruktur wird dabei als geeignetste Strategie angesehen, um der Reichweitenangst, welche die Befürchtungen der Nutzer durch eine entladene Batterie am Straßenrand stehen zu bleiben beschreibt, entgegenzuwirken. Hier spiegelt sich jedoch das typische Henne-Ei-Problem zwischen Elektrofahrzeugen und entsprechender Ladeinfrastruktur wider: Während sich die Nutzer eine der aktuellen Tankstelleninfrastruktur ähnliche Infrastruktur für Elektrofahrzeuge wünschen, fordern die Anbieter zunächst eine höhere Marktdurchdringung der Fahrzeuge, bevor eine umfassende Infrastrukturmaßnahme in Gang gesetzt wird.

Die Brisanz dieses Kreislaufs wird durch die teilweise fehlende Wirtschaftlichkeit bestimmter Ladesäulentypen noch einmal unterstrichen. Um diesem Problem entgegenzuwirken bedarf es einer Standortplanung, die so wenige Ladesäulen wie möglich aber so viele wie nötig berücksichtigt.

Im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ soll daher eine geeignete Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Göttingen errichtet werden. Der eigentlichen Aufstellung der Ladesäulen wurde eine Planung vorangestellt, deren Zielsetzung vor allem die Bestimmung optimaler Standorte für diese Säulen beinhaltete. Dafür wurden zunächst in einer Planungsrunde mit Vertretern des Landkreises Göttingen, der Georg-August-Universität Göttingen und der EAM GmbH & Co. KG Kriterien definiert, unter deren Berücksichtigung die Standortplanung stattfinden soll. Neben einer hohen Sichtbarkeit und naheliegenden Möglichkeiten die Wartezeiten potentieller Nutzer kurzweilig zu gestalten, sollten auch direkt von Kunden geäußerte Präferenzen berücksichtigt werden. Für den ländlichen Bereich konnten die Standorte vergleichsweise einfach gewählt werden, da es in den definierten Ortschaften meist überhaupt nur eine in Frage kommende Lokation gab, etwa, weil ein Supermarkt und sonst keine öffentlichen Einrichtungen o.Ä. vorhanden waren. Im Stadtbereich hingegen ist es aufgrund der Vielzahl der potenziell geeigneten Standorte schwierig bis unmöglich ohne wissenschaftlich fundierte Methodik die optimalen Ladepunkte zu definieren. Dies wird in den nachfolgenden Ausführungen beschrieben.

Methodik

Um eine Standortplanung für Elektrotankstellen durchzuführen wird innerhalb dieser Arbeit zu Beginn ein allgemeines Standortproblem aus der Literatur ausgewählt, welches auf die Situation angewendet werden kann. Ebenfalls wird der Lösungsalgorithmus, mit dem die optimalen Standorte ermittelt werden vorgestellt.

Die Auswahl der Modellregion erfolgt im Anschluss. Es wird ein kurzer Überblick über die Region gegeben und der betrachtete Bereich räumlich eingegrenzt. Es folgt im Anschluss die Erweiterung des Modells um Kriterien zur Reichweitenangst. Hierzu werden verschiedene Kriterien ermittelt und ihre Relevanz für das Thema hergeleitet. Diese können sowohl quantitativ als auch qualitativ sein. Quantitative Merkmale werden mittels Literaturquellen bewertet, während für die qualitativen Daten ein Fragebogen erstellt wird. Interviews mit mehreren Umfrageteilnehmern prüfen die ge-

gebenen Antworten hinsichtlich ihrer Plausibilität und decken die Gedankengänge der Umfrageteilnehmer bei der Beantwortung des Fragebogens auf. Sie stellen gleichzeitig eine Grundlage zur Bewertung der Standorte im späteren Verlauf dar.

Im nächsten Schritt werden die erhobenen Daten quantifiziert und ihre Unabhängigkeit mittels einer Korrelationsanalyse geprüft. Um die Kriterien zu aggregieren und zu gewichten wird eine Nutzwertanalyse durchgeführt. Im Anschluss werden die ermittelten Werte in das Standortplanungsmodell übertragen.

Das Modell wird mittels eines auf Java basierten Programms gelöst, wobei die zu verteilende Anzahl von Tankstellen ebenfalls auf Grundlage des Fragebogens ermittelt wird. Eine Sensitivitätsanalyse prüft das Modell schließlich auf die Abhängigkeit verschiedener Eingabegrößen. Die Standorte werden abschließend diskutiert und die Limits des Vorgehens aufgezeigt.

Standortplanung

Innerhalb der nächsten Kapitel wird das Standortplanungsproblem vorgestellt.

Modelltypen und –auswahl

Diese Modelle legen eine Reihe von Knoten zugrunde, welche als potentielle Standorte dienen. Wenn diese Knoten mittels Kanten verbunden sind, wird von einem Graphen gesprochen. Ein Graph ist zusammenhängend, wenn mittels Kanten ein Weg von einem beliebigen Knoten zu jedem anderen existiert (Diestel 2006, 12). In der Standortplanung werden Modelle allgemein in drei Kategorien eingeteilt (vgl. Vahrenkamp/Mattfeld 2007, 142):

- Diskrete Modelle,
- semidiskrete Modelle,
- kontinuierliche Modelle.

In diskreten Modellen werden Standorte lediglich auf Knoten zugelassen, während in semidiskreten auch Standorte auf Kanten zulässig sind. In kontinuierlichen Modellen hingegen sind Standorte auf jedem Punkt in der Ebene möglich, unabhängig von Knoten und Kanten.

Neben dieser Einteilung werden Standortmodelle in Minimum- und Minimax-Modelle unterteilt (vgl. Klose 2001, 11). Im ersten Fall soll die Summe aller Strecken von einem Standort zu den Knoten minimiert werden, im Zweiten der Weg zum Knoten, der am weitesten entfernt ist. Zusätzlich wird in der Betrachtung von Modellen zur Standortplanung, zwischen der Optimierung zu einem oder mehreren Standorten unterschieden. Die Kapazität von Standorten und Nachfragern kann zudem begrenzt werden (vgl. Klose 2001, 11-12).

Für die Planung von Tankstellen kann ein kontinuierliches Modell ausgeschlossen werden, da Tankstellen an Straßen angeschlossen sein müssen, um von den Elektrofahrzeugen erreicht werden zu können. Da Tankstellen nicht nur auf Knoten (Kreuzungen) liegen können, sondern auch an Straßen (Kanten) ist ein semidiskretes Modell zu bevorzugen.

Zudem wird ein Minimax-Problem unterstellt, da Tankstellen von jedem Standort der Stadt in gleicher Zeit erreicht werden sollen. Die Standortanzahl wird mittels Fragebogen festgelegt. Ob ein ermittelter Standort die benötigte Kapazität bereitstellen kann, also ob genug Energie an den Standorten zur Verfügung steht, wird nicht betrachtet. Falls notwendig, kann durch das Verlegen von zusätzlichen Kabeln die benötigte Energie bereitgestellt werden. Ebenfalls wird die Nachfrage

von Autofahrern nicht berücksichtigt, da das Aufstellen von Elektrotankstellen, unter Berücksichtigung der Reichweitenangst, zu einer Akzeptanzerhöhung führen soll.

Aufbauend auf diesen Überlegungen wird das Centerproblem ausgewählt. Dieses ist nach der Definition sowohl diskret, als auch ein Minimax-Modell. Da mehrere Standorte verteilt werden, wird es als p -Centerproblem bezeichnet. Durch das Einfügen von weiteren Knoten auf den Kanten kann sich einem semidiskreten Modell angenähert werden. Dies ist notwendig, da für ein diskretes p -Centerproblem nachgewiesen wurde, dass dieses NP schwer ist und somit Lösungen nur durch Test aller Möglichkeiten hinsichtlich ihrer Optimalität geprüft werden können (Krumke/Noltemeier 2005, 28). Es ist zwar möglich mittels Branch-and-Bound Verfahren und Heuristiken die Suchzeit zu verkürzen, jedoch bleibt die benötigte Rechenzeit zum Lösen eines NP-Problems bei einer unbeschränkten Anzahl von Lösungskandidaten unendlich (vgl. Krumke/Noltemeier 2005, 75-76; Vahrenkamp/Mattfeld 2007, 146).

Lösungsalgorithmus

Um ein diskretes p -Centerproblem mit einer hohen Anzahl an Knoten und mehr als drei Standorten zu lösen, können nur Branch-and-Bound Verfahren sowie Heuristiken eingesetzt werden (vgl. Krumke/Noltemeier 2005, 75-76; Vahrenkamp/Mattfeld 2007, 146). Das Branch-and-Bound Verfahren ist eine Breiten- und / oder Tiefensuche. Die Laufzeit kann bei dem Verfahren weiter reduziert werden, indem Lösungen logisch ausgeschlossen werden. Die zweite Möglichkeit ist das Verwenden von Heuristiken. Vahrenkamp und Mattfeld (2007, 147-149) stellen hierzu die „Gitternetz-Heuristik“ vor, die später durch den „Swap-Center Algorithmus“ verbessert werden kann. Weitere Heuristiken wie der „Tabu Search“ und die „Variable Neighborhood Search“ werden von den Autoren Mladenovic et al. (2003) vorgestellt.

In dieser Arbeit wird zum Lösen des p -Centerproblems ein Algorithmus aufgestellt, der alle möglichen Lösungen auf ihre Optimalität hin überprüft. Er kann in drei Bereiche eingeteilt werden: Um den kürzesten Weg zwischen Knoten zu ermitteln, wird ein Dijkstra Algorithmus verwendet. Durch dessen Wiederholungen wird eine Distanzmatrix erstellt, welche die kürzesten Wege zwischen allen Knoten beinhaltet. Um das Problem semidiskret zu betrachten werden im zweiten Bereich Knoten auf den Kanten eingefügt. Diese erweitern entsprechend die Distanzmatrix. Im dritten Bereich werden schlussendlich die optimalen Standorte ermittelt.

Der Dijkstra-Algorithmus zum Erstellen einer Distanzmatrix

Der Algorithmus von Dijkstra ermittelt den kürzesten Weg in einem Graph von einem Start- zu einem Endpunkt (Schöning 2001, 193-195; Krumke/Noltemeier 2009, 177-179). Hierzu wird eine Prioritätenwarteschlange verwendet, die alle erreichbaren Knoten in Reihenfolge ihrer Entfernung enthält. Zudem existiert für jeden Knoten eine Abfrage ob dieser schon bearbeitet wurde. Der Algorithmus sieht vor, dass für denjenigen Knoten, mit der geringsten Entfernung, alle ausgehenden Kanten getestet werden. Wenn diese Kanten zu einem noch nicht besuchten Knoten führen, wird geprüft ob die neue Verbindung kürzer als die bisherig bekannte Strecke ist. Sollte dies der Fall sein, wird die Entfernung zu diesem Knoten entsprechend angepasst und seine Position in der Prioritätenwarteschlange geändert. Es können zudem auf diese Weise neue Knoten der Warteschlange hinzugefügt werden. Der Algorithmus endet, wenn der nächste Knoten in der Prioritätenwarteschlange dem Zielknoten entspricht (vgl. Krumke/Noltemeier 2005, 177-179).

Erweitern der Distanzmatrix für eine semidiskrete Betrachtung

Innerhalb der Standortplanung werden nicht nur Kreuzungen in der Modellregion als mögliche Standorte betrachtet, sondern ebenfalls die Straßen. Hierzu muss die Distanzmatrix entsprechend um die neu eingefügten Knoten erweitert werden. Die Anzahl der zu verteilenden Knoten auf einer Kante, wird durch einen, vorher festgelegten, maximalen Abstand ermittelt. Die Distanzmatrix wird

entsprechend um eine entsprechende Anzahl von Feldern erweitert. Da jede Kante nur einen Start- und Endknoten besitzt, können Entfernungen mittels eines Vergleichs berechnet werden.

Als Beispiel sei eine Kante K01–K02 gegeben. Diese hat eine Distanz von 5 und der maximale Abstand zwischen den Knoten sei mit dem Wert 2 festgelegt. Es existiert weiterhin ein Knoten K03 im Graphen. Auf der Kante K01–K02 werden zwei zusätzliche Knoten eingeführt. Die Berechnung hierzu erfolgt durch:

$$Distanz(K01:K02) - \frac{Distanz(K01:K02) \bmod Abstand}{Abstand}$$

Der Operator „mod“ steht für Modulo und ermittelt den Rest einer Division. Zur Veranschaulichung werden die beiden neuen Knoten Z01 und Z02 genannt. Die Gewichtung von K01 zu den beiden neuen Knoten, wird anschließend auf Grundlage der Anzahl von Knoten auf der Kante errechnet:

$$\frac{n * Gewichtung(K01:K02)}{Anzahl\ zusätzlicher\ Knotenauf\ kante + 1}$$

Die Variable „n“ gibt hierbei an, der wie viele zusätzliche Knoten eingefügt werden. Somit beträgt n = 1, wenn die Gewichtung für Z01 berechnet wird. Entsprechend ist der Zähler um eins höher, bei der Betrachtung von Z02. Der Abstand zum Endknoten kann im Anschluss durch die Differenz von der Gesamtgewichtung und der Gewichtung zwischen Start- und zusätzlichen Knoten ermittelt werden:

$$Gewichtung(K02:Z01) = Gewichtung(K01:K02) - Gewichtung(K01:Z01)$$

Da jetzt die Gewichtungen zu den Start- und Endknoten eingetragen sind, können die Vergleiche durchgeführt werden, um die Gewichtungen zu allen anderen möglichen Knoten zu bestimmen. Hierbei muss eine Fallunterscheidung vorgenommen werden. Wenn der Knoten, zu welchem die Gewichtung ermittelt werden soll, auf der identischen Kante eingetragen wurde, lautet die Berechnung:

$$Gewichtung(Z01:Z02) = Gewichtung(K01:Z02) - Gewichtung(K01:Z01)$$

Wenn die Entfernung zu einem Knoten ermittelt werden soll, der nicht auf der Kante liegt, muss ein Vergleich der Abstände von K01 und K02 zu K03 durchgeführt werden:

$$\begin{aligned} &Gewichtung(K01:K03) + Gewichtung(K01:K03) \\ &\leq \\ &Gewichtung(K01:K03) + Gewichtung(K01:Z01) \end{aligned}$$

Wenn der Vergleich wahr ist, wird die neue Entfernung eingetragen:

$$Gewichtung(K03:Z01) = Gewichtung(K01:K03) + Gewichtung(K01:Z01)$$

Sollte der Vergleich falsch sein, wird entsprechend synonym die Gewichtung über den Knoten K02 festgelegt.

Algorithmus zur Standortbestimmung von p-Centren

Um die optimalen Standorte zu bestimmen, welche die maximale Strecke von den Knoten zur nächsten Tankstelle minimiert, wird jede Standortkonfiguration getestet. Die Laufzeit hierfür beträgt:

$$\binom{k}{p}$$

K = Anzahl der Knoten im Graphen und p = Anzahl der Standorte

Für jede mögliche Standortkonfiguration muss eine Anzahl von Vergleichen durchgeführt werden, um die maximale Strecke zu bestimmen. So wird von jedem Knoten die Entfernung zum nächstgelegenen Standort ermittelt. Bei Standorten $S01, S02, \dots, S0n$ und $K01$ als Knoten zu dem die Entfernungen ermittelt werden, lautet die Berechnung:

$$\text{Minimum}(\text{Gewichtung}(S01:K01); \text{Gewichtung}(S01:K01); \dots)$$

Diese Berechnung wird für alle verfügbaren Knoten wiederholt. Anschließend muss die längste dieser Gewichtungen ermittelt und als Vergleichswert für diese Standort-konfiguration gespeichert werden. Die Standortkonfiguration wird nun verändert und die Vergleiche neu gestartet. Die optimalen Standorte sind abschließend das Minimum der Vergleichswerte der einzelnen Konfigurationen.

Dieser Teil des Algorithmus ist bei einer großen Anzahl von Knoten und mehr als drei Standorten besonders Laufzeitintensiv (Vahrenkamp/Mattfeld 2007, 146). Besonders bei einer semidiskreten Betrachtung, also dem Einbinden von Knoten auf den Kanten, ist die Zahl der zu testenden Konfigurationen hoch. Während bspw. bei 100 Knoten und 4 Standorten ca. 4 Millionen Möglichkeiten existieren, sind es bei 200 Knoten bereits annähernd 65 Millionen.

Java Umsetzung

Der Ablauf des Programms ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Grafik bildet den Aufruf der Methoden ab.

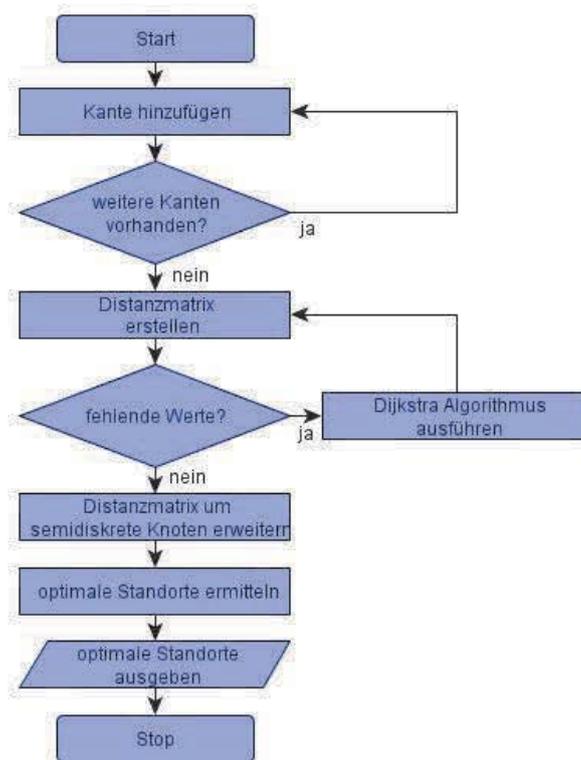


Abbildung 1

Zu Beginn des Programms werden die einzelnen Kanten dem Graphen hinzugefügt. Hierzu wird jede Kante einzeln über die Methode „Edge“ eingebunden.

Die Attribute der Kanten sind ihre Start- und Endknoten sowie Gewichtungen und Streckenlängen. Zwischen den Gewichtungen und den Streckenlängen muss unterschieden werden, da nach den Gewichtungen das Problem optimiert wird, während die Länge der Strecken als Grundlage zum Einbinden der zusätzlichen Standorte dient. Es kann zudem angegeben werden, wie hoch der maximale Abstand zwischen zwei Knoten im Graph sein darf und nach wie vielen Standorten das Modell optimiert werden soll. Es kann somit ein Vergleich der optimalen Standortkonfigurationen bei unterschiedlichem maximalem Abstand der Knoten durchgeführt werden. Dies wird im späteren Verlauf der Arbeit eine Sensitivitätsanalyse hinsichtlich einer Veränderung des maximalen Abstands zwischen Knoten ermöglichen. Es können zudem einzelne Kanten ausgeschlossen werden, um das Problem mit einem kleineren Graphen zu lösen. Eingaben erfolgen im Format: (Startknoten, Endknoten, Gewichtung*100, Streckenlänge in Meter). Da die Gewichtungen vorher auf zwei Stellen gerundet wurden und die Streckenlängen auf 50 Meter genau sind, kann das Programm mit ganzen Zahlen arbeiten. Ein Beispiel für die Eingabe ist in Abbildung 2 dargestellt.

Edge(1,3,18,600)

Abbildung 2

Die Abbildung stellt die Eingabe der Kante K01:K03 dar, deren Attribute eine Gewichtung von 0,18 und Distanz von 600 Metern sind.

Sobald alle Kanten dem Graphen hinzugefügt wurden, wird die Distanzmatrix erstellt. Hierzu dient im Programm die Methode: „Entfernungen“. Mit ihr werden die Distanzwerte zwischen Knoten berechnet, welche keine direkte Verbindung besitzen. Für jede fehlende Entfernung wird die Methode „Dijkstra“ aufgerufen.

Sobald die Distanzmatrix vollständig mit Werten gefüllt ist, fährt das Programm mit der Methode „Distanzmatrixerweitern“ fort, welche die Matrix um semidiskrete Knoten erweitert.

Der Schritt: „optimale Standorte ermitteln“ wird über die Methode „Standorte“ ausgeführt. In dieser ist der vorgestellte Algorithmus zur Standortbestimmung von p-Centren umgesetzt.

Abschließend werden die Ergebnisse der Standortoptimierung ausgegeben. Die Ausgabe des Programms sind die optimalen Standorte für Tankstellen, sowie die maximale Strecke von Knoten zu ihrem nächstgelegenen Standort.

Region Göttingen als Modellregion

Als Modellregion wurde das Stadtgebiet Göttingen ausgewählt. Göttingen ist eines der neun Oberzentren Niedersachsens und hat ca. 130.000 Einwohner (vgl. Stadt Göttingen 2013, 5). Als Universitätsstadt befinden sich in der Stadt drei Hochschulen: die Georg-August-Universität, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften und Künste, sowie die Private Fachhochschule Göttingen (vgl. Stadt Göttingen 2013, 9). Die Stadt liegt an den Bundesautobahnen A7 (Hamburg – Füssen) und A38 (Göttingen – Halle/Leipzig). Zusätzlich führen sowohl die B3 (Hamburg – Frankfurt) als auch die B27 (Harz-Würzburg) durch das Stadtgebiet (vgl. Stadt Göttingen 2013, 4). Die Stadt besitzt einen Bahnhof, welcher die Strecken Hamburg, Bremen und Berlin mit Süddeutschland verbinden. Der Kraftfahrzeugbestand belief sich 2012 auf 48.400 Personenkraftwagen. Diesen stehen ca. 5.600 Innenstadtnahe Parkplätze gegenüber (vgl. Stadt Göttingen 2013, 4). Eingeteilt ist die Stadt in 18 Bezirke, von denen acht nahe dem Zentrum von Göttingen liegen und für diese Arbeit relevant sind. Das gewählte Gebiet ist in Abbildung 3 dargestellt.

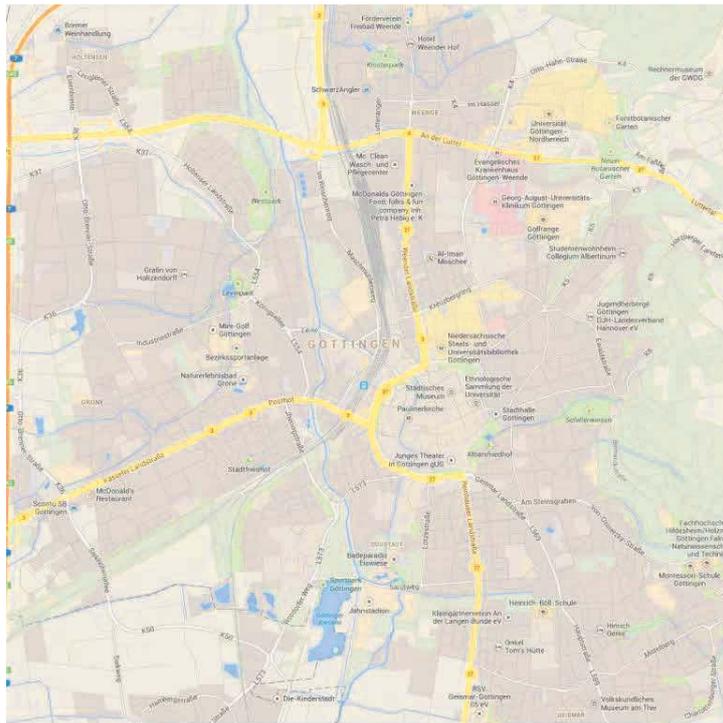


Abbildung 3

Es besteht aus dem Innenstadtbereich, Nord-, Süd, West- und Oststadt, sowie Teile von Weende, Grone und Geismar. Die Karte ist auf den Hauptbahnhof zentriert.

Modellerweiterung um quantitative und qualitative Merkmale

Um den Faktor der Reichweitenangst zu integrieren, werden die Kantengewichtungen durch verschiedene quantitative und qualitative Merkmale berechnet. Als quantitative Daten werden hierzu die Streckenlängen der Straßen und die Verkehrsstärke verwendet. Als qualitatives Merkmal wurden persönliche Präferenzen durch eine Umfrage erhoben. Um aus diesen drei Merkmalen die entsprechenden Kantengewichtungen zu berechnen, finden Teilschritte einer Nutzwertanalyse Anwendung.

Länge der Straßen

Die Länge der Straßen gibt in der Standortplanung die Entfernung zwischen zwei Knoten an. Somit ist das Merkmal notwendig um die räumliche Distanz innerhalb des Modells abzubilden. Zudem wird durch dieses Merkmal die Strecke bestimmt, welche Elektrofahrzeuge zurücklegen müssen, um die nächstgelegene Tankstelle zu erreichen. Des Weiteren wird die Streckenlänge dazu verwendet die Anzahl, der auf den Kanten zusätzlich zu verteilenden Standorte, zu bestimmen.

Verkehrsstärke

Die Verkehrsstärke gibt an, wie viele Kraftfahrzeuge eine Stelle innerhalb eines bestimmten Zeitraumes passieren (vgl. FGSV 2012, 60). Dieser Wert wird benötigt, um die Straßen zu identifizieren, welche für die Errichtung von Elektrotankstellen relevant sind. Standorte an Straßen ohne Verkaufsaufkommen führen zu einer geringen Wahrnehmung durch die Autofahrer. Da die Standortplanung unter Berücksichtigung der Reichweitenangst durchgeführt wird, ist aber beson-

ders die Wahrnehmung der Tankstelle von entscheidender Bedeutung. Um Reichweitenangst entgegenzuwirken, müssen Autofahrer lediglich die Tankstellen wahrnehmen. Die Möglichkeit vor Ort zu Laden, wirkt der Angst am Straßenrand zu „stranden“ entgegen. Da in den meisten Fällen in denen Reichweitenangst auftritt, die Reststrecke noch unternommen werden kann, werden nur eine geringe Anzahl der betroffenen Personen die Tankstelle nutzen (vgl. Carroll 2010, 28-29). Als Daten für die Verkehrsstärke wurde die Evaluation des „Verkehrsentwicklungsplans 1999“ herangezogen. Diese ist im November 2013 veröffentlicht worden und enthält Daten über die Verkehrsstärke der ausgewählten Modellregion aus den Jahren 2008 bis 2010. Die entsprechende Grafik befindet sich in Abbildung 4.



Abbildung 4

Erkennbar ist innerhalb der Grafik, dass für mehrere der Teilstücke keine Verkehrsstärken erhoben wurden. Um diese Lücken in den Daten zu kompensieren, wurde zusätzlich als Referenz die im Anhang befindliche „Verkehrsmengenkarte“ von 1995 herangezogen (Stadt Göttingen 2000, 54). Durch diese konnten zusätzliche Straßenabschnitte bestimmt werden, die relevant für das aufgestellte Modell sind. Viele der Äste des Graphen, konnten somit wieder zu Kreisen verbunden werden.

Um das Modell auf eine berechenbare Anzahl von Straßenverbindungen zu beschränken wurden im Voraus alle Straßen mit einer Verkehrsstärke von unter 5.000 Fahrzeugen pro Tag ausgeschlossen. Straßen unterhalb dieser Verkehrsstärke werden innerhalb dieser Arbeit somit nicht als relevant für eine Standortplanung, unter Berücksichtigung der Reichweitenangst, angesehen.

Zusätzlich werden alle Äste, die eine Distanz von weniger als 50 Meter Länge besitzen und in einem Knoten ohne weitere Verbindung enden, nicht betrachtet. Das aufgestellte Modell ist in Abbildung 5 dargestellt.

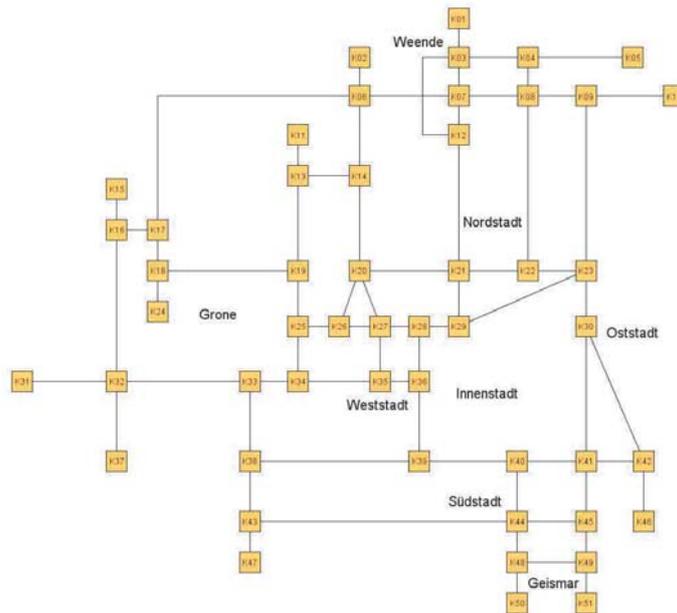


Abbildung 5

Neben diesem Modell werden zwei weitere Graphen aufgestellt, die eine maximale Verkehrsstärke von 7.500 bzw. 10.000 besitzen. Anhand dieser Modelle sollen Unterschiede der optimalen Standortkonfigurationen ermittelt werden. Eine Sensitivitätsanalyse erfolgt auf Grundlage der Verkehrsstärke von 7.500 und wird durchgeführt.

Das Modell besitzt insgesamt 51 Knoten und 69 Kanten. Durch eine semidiskrete Betrachtung werden zusätzliche Knoten eingebunden. Das Programm wurde mit maximalen Abständen von unendlich, 750, 500, 250 und 100 Metern ausgeführt. Die Abstände von 250, 500 und 750 Metern dienen hierbei einer Sensitivitätsanalyse. Die Anzahl der zusätzlichen Knoten unter Berücksichtigung der maximalen Verkehrsstärke und des Abstands ist in Abbildung 6 dargestellt.

Verkehrsstärke	Maximaler Abstand zwischen Knoten				
	∞	750	500	250	100
10.000	44	67	99	176	412
7.500	46	72	111	200	478
5.000	51	83	129	235	562

Abbildung 6

Innerhalb der Abbildung ist erkennbar, dass die Zahl der zu prüfenden Knoten zwischen 44 und 562 liegt.

Umfragepräferenzen

Die Umfragepräferenzen werden mittels Fragebogen erhoben. Sie stellen die Standorte dar, an denen Elektrotankstellen gefordert werden. Hierbei handelt es sich um ein qualitatives Merkmal, welches die Präferenzen der Menschen berücksichtigt. Während die Verkehrsstärke als rein quantitatives Merkmal die Sichtbarkeit von Tankstellen hervorhebt, werden mit diesem die Standorte identifiziert, an denen Menschen tatsächlich laden wollen. Der Grund hierfür liegt in der hohen Ladezeit der Batterie von Elektroautos, im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen. Somit sollten

Standorte höher gewichtet werden, an denen sich Menschen aufhalten wollen. Beispiele hierfür sind Einkaufszentren, Sehenswürdigkeiten oder der Arbeitsplatz.

Aggregation der Merkmale

Um aus den Werten der ermittelten Merkmale einheitliche Kantengewichtungen zu berechnen, müssen diese quantifiziert und aggregiert werden. Hierzu werden Teilschritte einer Nutzwertanalyse durchgeführt. Die Nutzwertanalyse ist ein Instrument „zur systematischen Entscheidungsvorbereitung bei der Auswahl komplexer Projekt-alternativen“ (Harting 1994, 23). Diese Methodik ist für diese Arbeit von Interesse, da in der Vorbereitung zur Entscheidungsfindung heterogene Zielkriterien verglichen werden (vgl. Harting 1994, 26). Die drei Merkmale, welche zur Berücksichtigung der Reichweitenangst in die Standortplanung eingebunden werden, unterscheiden sich durch ihre Ergebnisgröße. Die jeweiligen Maßeinheiten der Ergebnisgrößen sind in Abbildung 7 abgebildet, deren Aufbau an Hoffmeister (2008, 287) angelehnt ist.

Ergebnisgröße	Ergebniserwartung	
	Maßeinheit	Skalentyp
Länge der Strecke	Meter	kardinal
Verkehrsstärke	Autos in 24/h	kardinal
Umfragepräferenzen	Punkte von 1 bis 100	kardinal

Abbildung 7

Die Länge der Strecke wird in Metern gemessen, während die Verkehrsstärke in Fahrzeugen pro Tag erfasst wurde. Für die Umfragepräferenz erhalten Teilnehmer die Möglichkeit 100 Punkte auf Bereiche der Stadt zu verteilen. Alle vier Skalentypen die verwendet werden sind kardinal. Diese beruhen somit auf Messungen und Zählungen und sind in Differenzen und Summen vergleichbar (vgl. Hoffmeister 2008, 287).

Die Kriterien sind für die Standortplanung unterschiedlich relevant. Innerhalb der Nutzwertanalyse besteht die Möglichkeit die verschiedenen Merkmale zu gewichten (vgl. Harting 1994, 26). Die Summe der Gewichte beträgt 1, festgelegt werden diese subjektiv (vgl. Harting 1994, 26; vgl. Hoffmeister 2008, 294). Innerhalb dieser Arbeit werden die in Abbildung 8 dargestellten Gewichtungen verwendet.

Gewichtung der Merkmale		
Länge der Strecken	Verkehrsstärke	Umfragepräferenzen
20%	30%	50%

Abbildung 8

Derzeit können Elektrofahrzeuge an DC Ladesäulen ca. 30 Minuten geladen werden. Somit ist ihre Ladezeit mindestens doppelt so hoch wie bei einem klassischen Fahrzeug. Daher wird für die Umfragepräferenz eine Gewichtung innerhalb dieser Arbeit von 50 % gewählt. Sollte die Ladezeit sinken, steigt die Bereitschaft, die Zeit an der Tankstelle zu warten. Derzeit stellen die Standortpräferenzen, aber noch das wichtigste Merkmal bei dem Errichten von Elektrotankstellen dar. Die Verkehrsstärke erhält eine höhere Bewertung als die Länge der Strecken. Dies ist zum einen mit den geringen Entfernungen innerhalb der Modellregion, bei dem Aufbau von mehr als einer Tankstelle, begründet. Zum anderen wird die Präsenz der Tankstellen höher gewertet als die räumliche Distanz.

Lösung des Standortproblems

Umfrageerstellung

Der Fragebogen zur Standortplanung von Elektrotankstellen besteht aus sechs Fragen. Diese ließen sich unterteilen in jeweils zwei Fragen zu Informationen über die Umfrageteilnehmer, Elektromobilität und der Standortplanung. Für die Umfrage existiert sowohl eine papierbasierte Version, für Umfragen innerhalb von Vorlesungen, als auch ein online Fragebogen. Neben der online-Erhebung wurden zwei Kanäle für die Verbreitung gewählt. Zum einen wurde die Umfrage in Vorlesungen des Lehrstuhls für Informationsmanagement, der Georg-August-Universität Göttingen verteilt und zum anderen wurden innerhalb der Stadt Passanten befragt.

Informationen über die Umfrageteilnehmer

Innerhalb des Fragebogens dienten die ersten beiden Fragen dazu, einen allgemeinen Überblick über die Umfrageteilnehmer zu erhalten. Hierzu wurde gefragt:

Wie viele Kilometer fahren Sie am Tag mit Ihrem Auto?

Es handelte sich hierbei um eine offene Texteingabe, in der ausschließlich Zahlen erlaubt wurden. Anzugeben war eine positive ganzzahlige Ziffer größer oder gleich Null. Es war zudem möglich als Ausweichoption ein Feld auszuwählen, für Umfrageteilnehmer die kein Auto besitzen.

Für die zweite Frage wurden die Umfrageteilnehmer nach ihrem Grund für den Aufenthalt in Göttingen befragt. Dieser sollte jedoch nicht zeitpunktbezogen sein, sodass folgende Frage formuliert wurde:

Welchem der folgenden Personenkreise würden Sie sich in Bezug auf die Stadt Göttingen einordnen?

Anwohner / Pendler / Tourist / andere

Definiert wurden hierbei in der Frage „Anwohner“ als: „Berufstätige / Studierende, deren Arbeitsstätte innerhalb der Wohngemeinde liegt“. Diese Definition leitet sich aus der für „Pendler“ ab: „Berufstätige / Studierende, deren Arbeitsstätte außerhalb der Wohngemeinde liegt“. Verwendet wurde hierzu die Definition aus dem Gabler Wirtschaftslexikon (vgl. Schmidt o. J.). Der Zusatz „Studierende“ wurde der Definition hinzugefügt, da ein Großteil der Antworten, von diesem Personenkreis zu erwarten war. Als dritte Möglichkeit wurde „Tourist“ als Antwortmöglichkeit vorgegeben, während die Auswahl „andere“ alle Bereiche abdeckte, die evtl. während der Umfrageerstellung nicht bedacht wurden.

Fragen zu der Elektromobilität

Der zweite Fragenblock befasst sich speziell mit der Elektromobilität und der Standortplanung von Elektrotankstellen. Hierzu wurde die Frage gestellt:

Besitzen Sie ein Elektroauto?

Die Frage ermittelt, ob bereits eine Nachfrage innerhalb von Göttingen nach Elektrotankstellen besteht. Zudem wird in den weiteren Fragen die Annahme unterstellt, dass ein Elektroauto im Haushalt vorhanden ist. Sollte eine signifikante Stichprobe an Besitzern von Elektrofahrzeugen vorhanden sein, können Unterschiede in den Antworten zwischen Umfrageteilnehmern, mit und ohne Elektrofahrzeug, ermittelt werden.

Die vierte Frage innerhalb des Fragebogens lautet:

Wie viele Minuten wären Sie maximal bereit vor Ort auf Beendigung des Ladevorgangs Ihres Elektrofahrzeugs zu warten?

1. Wenn Sie Ihr Elektroauto zuhause laden können.

2. Wenn Sie keine Lademöglichkeit zuhause haben.

Für diese Frage sollten die Umfrageteilnehmer annehmen, dass sie ein Elektrofahrzeug besitzen. Die Angaben für diese Fragen wurden als ganzzahlige Antworten größer Null erfasst. Aufgrund der verschiedenen Ladetechniken, wird innerhalb dieser Frage ermittelt werden, welche Art von Tanksäule von den Umfrageteilnehmern akzeptiert wird. Zudem kann festgestellt werden, ob Personen bereit wären ihr Fahrzeug länger in der Öffentlichkeit Laden zu lassen, falls keine diesbezügliche Möglichkeit zuhause besteht. Innerhalb der Frage wurde zudem der Hinweis gegeben: „Die Frage bezieht sich auf Lademöglichkeiten/Tankstellen außerhalb des eigenen Wohnraums“.

Die vorletzte Frage lautete:

Wie viele Elektrotankstellen fordern Sie innerhalb der Stadt Göttingen?

Die Antwortmöglichkeit wurden ganzzahlige positive Ziffern erwartet. Zur Beantwortung dieser Frage, wurde den Umfrageteilnehmern folgende Annahme auferlegt: „Unter den Annahmen, dass Sie ein Elektrofahrzeug mit einer Reichweite von ca. 150 km besitzen und die Möglichkeit haben, Ihr Fahrzeug auf dem privaten Grundstück (z.B. in der Garage) in circa 6 Stunden vollständig zu laden“. Die Antworten dieser Frage werden verwendet um die Anzahl an Elektrotankstellen zu bestimmen, nach der das Standortproblem gelöst werden soll. Die Reichweite von 150 km basierte auf einer frühen Schätzung der durchschnittlichen Reichweite von Elektrofahrzeugen, die annähernd den Komfort von vergleichbaren Fahrzeugen der Mittelklasse bieten. Die Annahme der sechs Stunden basiert ebenfalls auf einer frühen Literaturrecherche. Da hohe Ladezeiten von mehr als ein paar Stunden i. d. R. nachts durchgeführt werden, sollte durch die zu geringe Schätzung keine Einschränkung in der Qualität der Daten auftreten.

Die letzte Frage wurde auf einer separaten Seite abgebildet. Folgende Karte wurde auf der Seite abgebildet:

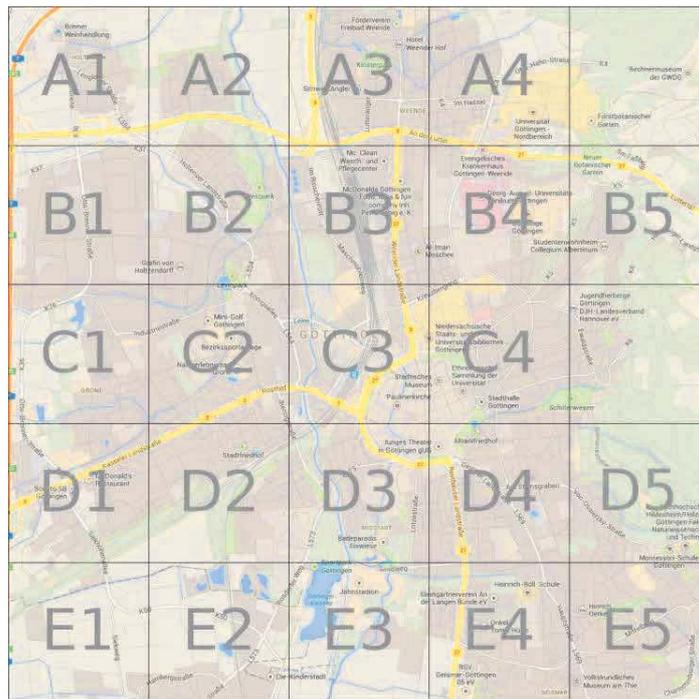


Abbildung 9

Es handelt sich bei der Abbildung 9 um eine Straßenkarte von Göttingen, eingeteilt in 25 Sektoren. Die Umfrageteilnehmer hatten nun die Möglichkeit ihre Präferenzen für Standorte von Elektrotankstellen anzugeben. Die Annahmen und Erklärungen waren hierzu wie folgt:

„Auf dieser Seite des Fragebogens haben Sie nun die Möglichkeit Standortpräferenzen für mögliche Elektrotankstellen anzugeben. Nehmen Sie für diese Frage bitte an, dass Sie ein Elektrofahrzeug besitzen und dieses zuhause laden können.

Es können bis zu 100 Punkte auf die Quadranten der nachfolgenden Karte verteilt werden.

Ein Beispiel: Sie fordern den Aufbau einer Elektrotankstelle nahe dem Bahnhof von Göttingen und zusätzlich je eine in Grone und Weende. Dabei ist Ihnen die Tankstelle nahe der Innenstadt am wichtigsten. Dann wäre eine mögliche Verteilung: 50 Punkte in C3, 25 Punkte in D1 und 25 Punkte in A3.“

Für zwei der Sektoren waren zum Zeitpunkt der Umfrageerstellung keine Daten über die Verkehrsstärke vorhanden. Aus diesem Grund wurden die Sektoren A5 und C5 ausgeschlossen. Die Antworten konnten am Ende der Seite als ganzzahlige positive Ziffern eingetragen werden. Die Umfrage konnte zudem nur fortgesetzt werden, sobald exakt 100 Punkte verteilt wurden. Die Seite der Umfrage konnte übersprungen werden, falls in der Frage über die präferierte Anzahl an Tankstellen „0“ eingetragen wurde. In diesem Fall wurde die Seite zwar angezeigt, sie konnte jedoch zusätzlich bei einer exakten Verteilung von 0 Punkten beendet werden.

PreTest

Der PreTest wurde innerhalb einer Gruppe von drei Studierenden durchgeführt. Durch ihn wurde zum einen das Verständnis der Fragen geprüft und zum anderen die Zeit zur Beantwortung der Umfrage gemessen. Der Fragebogen konnte im schnellsten Fall innerhalb von 4 Minuten beantwortet werden, der längste Fall betrug 5 1/2 Minuten. Es traten mehrere kleinere Verständnisfragen auf, die zu Umformulierungen führten. Der Fragebogen wurde zudem in mehreren Iterationen von Mitarbeitern der Sustainable Mobility Research Group diskutiert.

Umfrageauswertung

Es nahmen insgesamt 63 Personen an der Studie teil. Der Fragebogen war zwischen dem 02. und 31. Dezember online erreichbar. Zusätzlich wurden im Dezember schriftliche Erhebungen innerhalb der Universität und mündliche Befragungen in der Stadt Göttingen durchgeführt. Die mündlichen Befragungen hatten in erster Linie Pendler als Zielgruppe, während die Umfragen innerhalb der Universität einen großen Anteil von Anwohnern ansprachen. Die Zeit, den die Teilnehmer mit der Beantwortung des gesamten Fragebogens verbracht haben, betrug zwischen 2 und 6 Minuten. In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse dargestellt.

Analyse über Besitz eines Autos und zurückgelegten Kilometer

Die Verteilung von Personen die ein Auto besitzen, zu denen die kein Fahrzeug im Haushalt haben, wird in Abbildung 10 dargestellt.

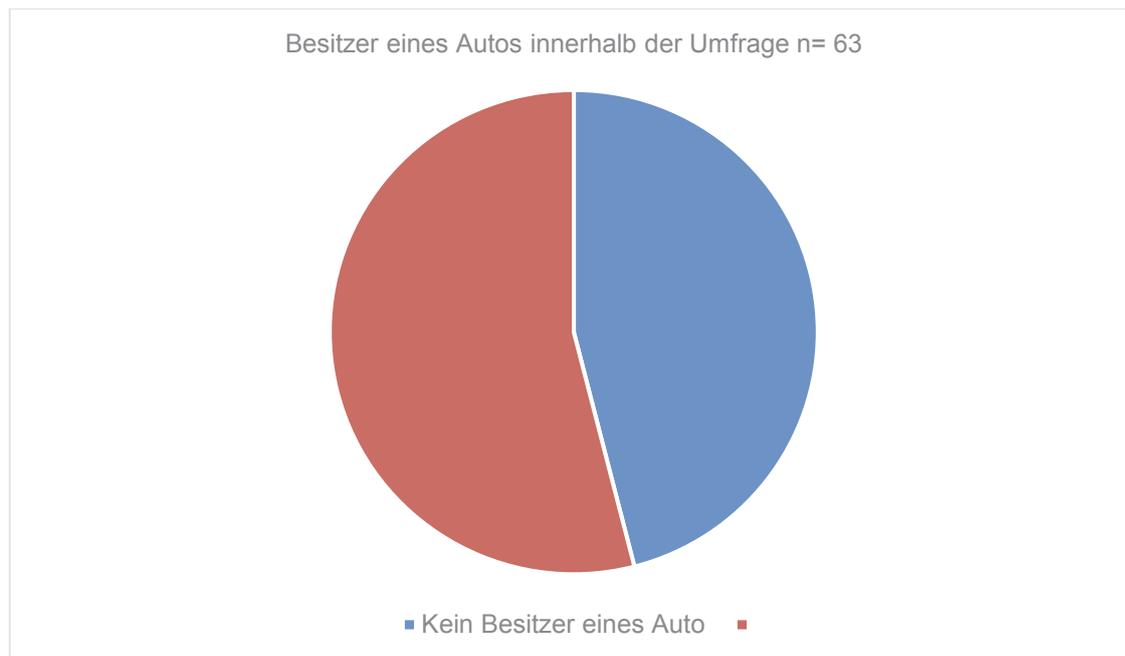


Abbildung 10

Es ist ersichtlich, dass mehr als die Hälfte der Umfrageteilnehmer, Fahrzeuge besitzen. Keiner der Umfrageteilnehmer besitzt hingegen ein Elektrofahrzeug, wodurch zu diesem Merkmal keine Auswertungen möglich sind. Die von den Personen mit einem Auto gefahrenen Kilometer werden in Abbildung 11 dargestellt.

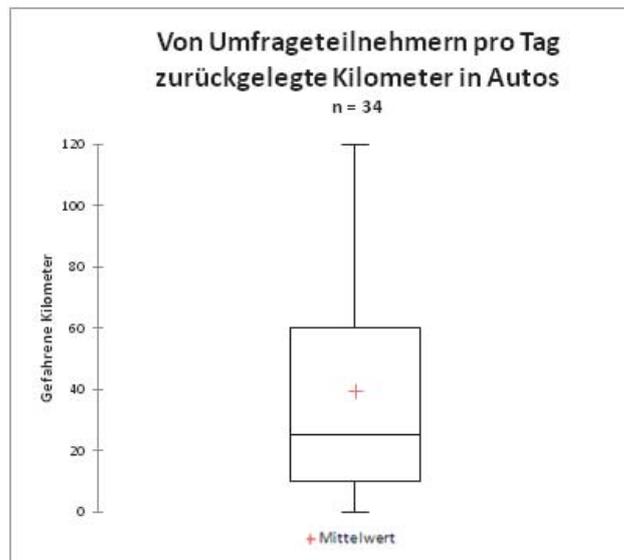


Abbildung 11

Die angegebenen Werte der 34 Umfrageteilnehmer die ein Auto besitzen, schwanken zwischen 0 und 120 Kilometer. Der Mittelwert liegt bei ca. 40 und der Median bei 25. 50 % der Antworten, also zwischen dem ersten und dritten Quantil bewegen sich zwischen 10 und 60 Kilometer. Es sind keine Ausreißer auffällig. Pendler legen hierbei im Schnitt 51,5 Kilometer mehr zurück als Anwohner.

Analyse über die Personengruppen

Die Abbildung 12 zeigt die Ergebnisse über die Personengruppen, die an der Umfrage teilnahmen. Die Analyse wird in späteren Auswertungen als Vergleichsparameter dienen.



Abbildung 12

Anwohner (Berufstätige / Studierende, deren Arbeitsstätte innerhalb der Wohngemeinde liegt) bilden hierbei mit 58,7 % den größten Teil der Umfrageteilnehmer. Mit 38,1 % folgen die Pendler (Berufstätige / Studierende, deren Arbeitsstätte außerhalb der Wohngemeinde liegt). Mit lediglich zwei Antworten bilden die Touristen die kleinste Gruppierung innerhalb dieser Umfrage. Aufgrund der geringen Anzahl von Antworten durch Touristen werden diese bei den folgenden Auswertungen, nicht betrachtet. Die Antwort: „andere“ wurde von keinem der Umfrageteilnehmer ausgewählt.

Analyse über die geforderte Ladezeit für Elektrofahrzeuge

Die geforderte maximale Zeit zum Laden von Elektrofahrzeugen wird in zwei Bereiche unterteilt. Zum einen mit der Möglichkeit zuhause zu laden und zum anderen wenn nur außerhalb des eigenen Wohnraums das Fahrzeug mit Energie versorgt werden kann. Die entsprechenden Diagramme sind in den Abbildungen 13 und 14 dargestellt. Sie beinhalten jeweils die gesamten Antworten, Unterschiede zwischen Pendler und Anwohnern, sowie zwischen Besitzer eines Autos und keine Besitzer eines Fahrzeugs.

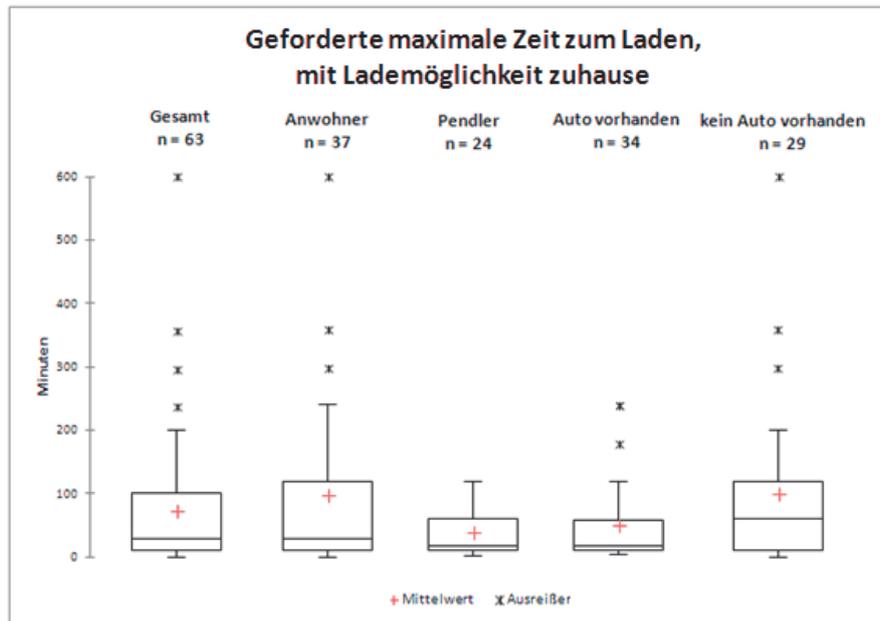


Abbildung 13

Wenn eine Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum existiert, beträgt die maximale Wartezeit durchschnittlich 73 Minuten. Anwohner und Personen ohne ein Auto wären hierbei länger bereit auf Beendigung des Ladevorgangs zu warten (Anwohner: 98 Minuten, Personen ohne Auto: 100 Minuten). Pendler hingegen sind durchschnittlich bereit maximal 39 Minuten zu warten, während es bei Personen mit einem Fahrzeug 49 Minuten sind. Ein Anwohner ohne Auto wäre sogar bereit bis zu 10 Stunden auf das Beenden des Ladevorgangs zu warten. Die meisten Antworten fordern somit AC Tankstellen. Nur wenige Personen wären bereit auf das Beenden eines Ladevorgangs durch eine DC Tankstelle zu warten. Gerade bei Pendlern, die oftmals eine lange Standzeit während der Arbeit haben, wurden höhere Präferenzen der Wartezeit angenommen. Eine mögliche Schlussfolgerung hierzu wäre, dass viele Personen sich um die Möglichkeit, Elektrofahrzeuge während der Arbeitszeit zu laden, noch keine Gedanken gemacht haben.

Die kleinste Beobachtung unter den Daten gab ein Anwohner ohne Auto an, der nicht bereit wäre außerhalb des eigenen Wohnraums das Fahrzeug zu laden. Die geringste Anzahl an Minuten von Pendlern mit Auto betrug ebenfalls lediglich 5 Minuten. Selbst DC Tankstellen können diese Ladegeschwindigkeiten nicht leisten.

Abbildung 14 zeigt die maximale Wartezeit, wenn keine Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum besteht.

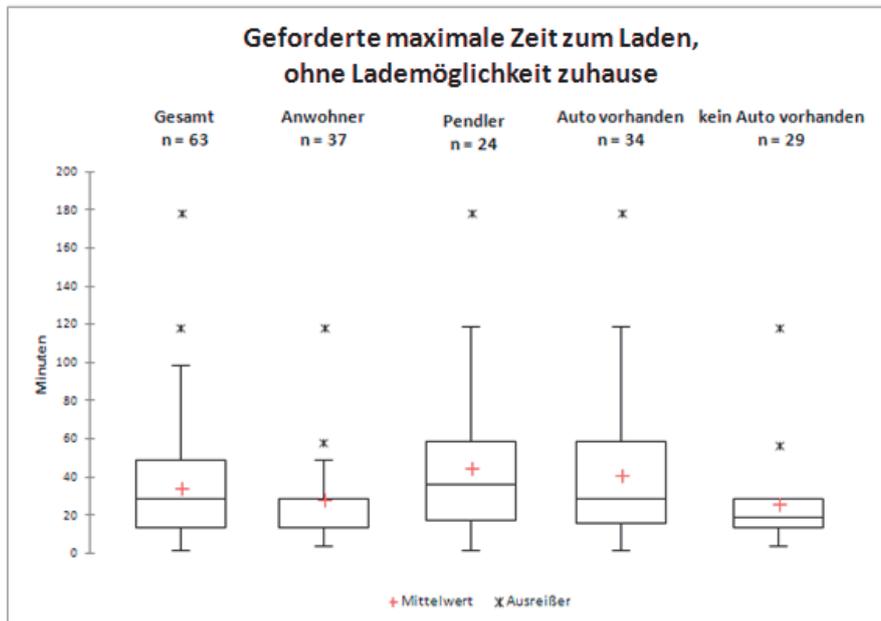


Abbildung 14

Die maximale Wartezeit auf das beenden eines Ladevorgangs liegt, wenn keine Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum besteht bei ca. 35 Minuten. Im Gegensatz zur ersten Auswertung ist ersichtlich, dass Anwohner und Personen ohne Auto durchschnittlich eine geringere Zeit zum Laden warten würden (Anwohner: 29 Minuten, Personen ohne Auto: 27 Minuten). Pendler und Personen mit einem Fahrzeug halten eine längere Wartezeit für möglich (Pendler: 46 Minuten, Personen mit Auto: 42 Minuten). Ein Ausreißer bei 180 Minuten wurde von einem Pendler ohne eigenes Auto angegeben. Die zweithöchste Antwort lag bei 120 Minuten und wurde zweimal genannt. Zum einen von einem Anwohner ohne Auto und zum anderen von einem Pendler mit einem eigenen Fahrzeug. Die geringste maximale Wartezeit konnte von Pendler mit einem Auto erhoben werden (3 Minuten). Mit 5 Minuten liegen Anwohner und Personen ohne Auto knapp dahinter. Beide Angaben sind mit dem derzeitigen Stand der Technik nicht realistisch.

Bei einem Vergleich der Unterschiede zwischen den maximalen Wartezeiten bei einer Möglichkeit zum Laden der Autobatterie in den eigenen vier Wänden bzw. ohne diese Möglichkeit, konnte ein Widerspruch festgestellt werden. Die Umfrageteilnehmer waren bei einer Möglichkeit zuhause zu laden bereit, längere Zeiten zu warten. Dies ist jedoch lediglich sinnvoll, wenn die Ladezeit im eigenen Wohnraum betrachtet wird. Der Hinweis: „Die Frage bezieht sich auf Lademöglichkeiten/Tankstellen **außerhalb** des eigenen Wohnraums“ wurde somit vermutlich von Umfrageteilnehmern nicht wahrgenommen. Bei einer Analyse der angegebenen Zeiten konnte festgestellt werden, dass ca. 50 % der Umfrageteilnehmer höhere Werte bei einer Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum angab. Somit müssen die Daten über die maximalen Ladezeiten bei einer Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum in Frage gestellt werden. Die Daten über die maximale Wartezeit ohne Möglichkeit zum Laden im eigenen Wohnraum, sollten nicht betroffen sein.

Analyse über die geforderte Anzahl an Elektrotankstellen in Göttingen

Die Anzahl der geforderten Tankstellen ist in Abbildung 15 dargestellt. Sie wird dabei in fünf BoxPlots unterteilt. Das erste Diagramm zeigt die gesamte Stichprobe der Umfrage. Das zweite

und dritte Diagramm zeigen eine Aufteilung nach Anwohnern und Pendlern. Abschließend unterscheiden die BoxPlots vier und fünf zwischen Personen mit und ohne Auto. Die Auswertung dient als Grundlage für die Anzahl von Standorten nach denen das Standortproblem gelöst wird.

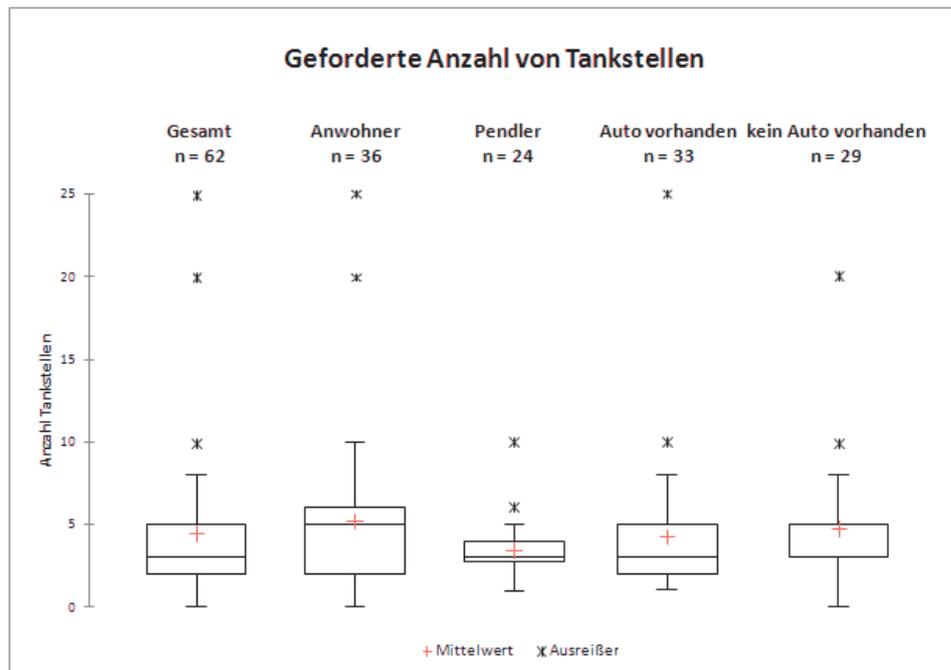


Abbildung 15

In dieser Auswertung wurde eine Antwort von 250 geforderten Tankstellen eliminiert, da diese Anzahl 900 % höher als die zweitgrößte Antwort von 25 Tankstellen ausfiel. Somit beträgt die gesamte Anzahl der Teilnehmer an dieser Frage 62. Da für die Personengruppe „Touristen“ lediglich zwei Datensätze vorlagen, kann aufgrund der zu kleinen Stichprobe keine Auswertung durchgeführt werden.

Die Umfrageteilnehmer fordern im Durchschnitt vier Tankstellen⁴. Das Mittel liegt bei Anwohnern und Personen ohne Auto bei fünf Tankstellen und somit über dem gesamten Durchschnitt, während Pendler und Autobesitzer unter dem gesamten Mittel liegen. Pendler fordern nur drei Tankstellen in der Stadt Göttingen. Markant hierbei ist, dass die Ausreißer von 25 und 20 Tankstellen von Anwohnern angegeben wurden. Ein Anwohner hiervon mit und einer ohne Auto. Das lässt den Schluss zu, dass Pendler die Zahl der notwendigen Tankstellen besser einschätzen können. Dieser Sachverhalt wird durch die Standardabweichung gestützt, die bei den Pendlern 1,9 beträgt, während sie in den anderen Gruppen zwischen 3,5 und 5,1 schwankt. Gleichzeitig fordern alle Pendler und Besitzer von Autos mindestens eine Tankstelle innerhalb der Stadt Göttingen. Beide Antworten von 0 Tankstellen kamen somit von Anwohnern ohne eigenes Fahrzeug.

Für das Ermitteln der optimalen Standorte für Elektrofahrzeuge wird das arithmetische Mittel aller Umfrageteilnehmer verwendet. Dieses beträgt vier Tankstellen.

Analyse über die Standortpräferenzen für Elektrotankstellen

Die Standortpräferenzen sind Grundlage zur Berechnung eines der drei Merkmale nach denen das vorgestellte Standortproblem gewichtet wird. Zwei Umfrageteilnehmer gaben keine Präferenzen ab, da sie keine Elektrotankstellen in Göttingen fordern. Daher wurden lediglich 61 Teilnehmer

als relevant für diese Auswertung betrachtet. Um die Ergebnisse aufgeschlüsselt nach Personen-
gruppe und Autobesitzer vergleichen zu können, werden durchschnittliche Angaben pro Bereich
verwendet. In Abbildung 16 werden in einer Heatmap die Präferenzen aller Umfrageteilnehmer
dargestellt.

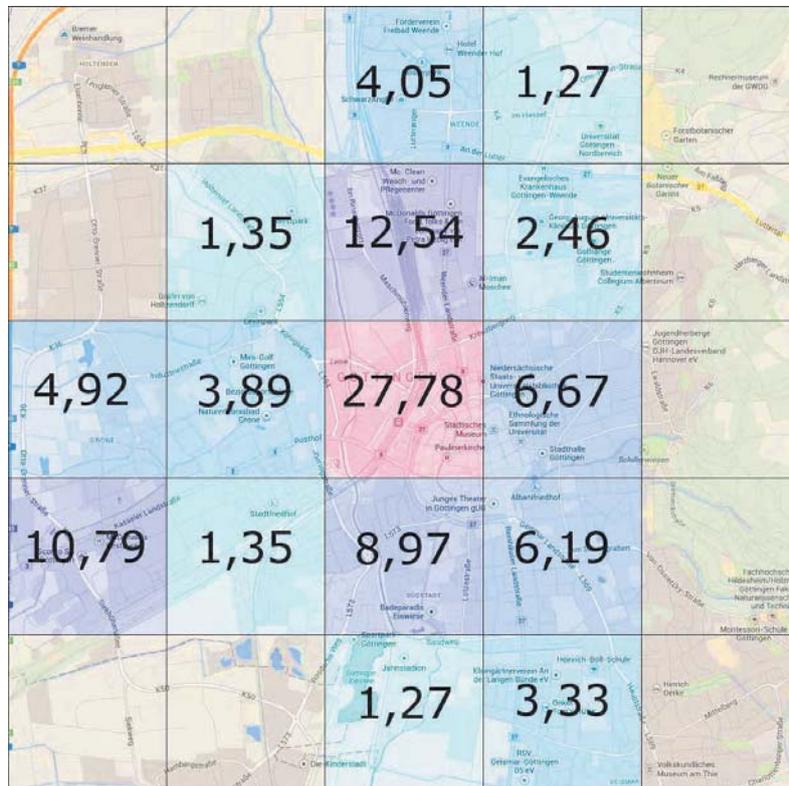


Abbildung 16

Die Karte von Göttingen wurde in allen Quadranten eingefärbt, in denen Gewichtungen abgege-
ben wurden. Es wurde das rote Farbspektrum zum Darstellen der Gewichtungen gewählt. Somit
ist die Gewichtung höher, je weiter die Farbe des Quadranten im roten Spektrum liegt. Es konnten
100 Punkte verteilt werden, sodass dies ebenfalls die maximal mögliche Bewertung darstellt. Da
keine Bewertung die 30 Punkte überschreitet, wurde aus Darstellungsgründen diese Zahl als
obere Grenze gewählt.

Die Heatmap zeigt, dass der größte Teil der Präferenzen in dem Zentrum der Karte fokussiert
sind. Der am stärksten präferierte Bereich beinhaltet mit einer durchschnittlichen Gewichtung von
27,78 sowohl einen Großteil der Innenstadt, als auch den Göttinger Hauptbahnhof. Mit weniger
als der Hälfte dieser Gewichtung (12,54), ist der nördlich angrenzende Bereich, der zweitmeist
präferierte. Er umfasst den größten Teil der beiden Hauptstraßen: Maschmühlenweg und Ween-
der Landstraße. Danach folgt mit einer Gewichtung von 10,79 ein Gebiet um die Bunde-
strasse 3 bis zur Auffahrt zur Autobahn 7. Der Kauf Park liegt als größtes Einkaufszentrum Göttingens eben-
falls in diesem Quadranten. Weiterhin präferiert wird der Bereich südwestlich der Innenstadt mit
8,97. Die Oststadt erhielt im Durchschnitt eine Bewertung von 6,67 und der Bereich südöstlich der
Innenstadt, zu der auch das Rathaus gehört 6,19. Das Industriegebiet und Weende, die Süd- und
Weststadt erhielten ebenfalls geringe Präferenzen.

In den Außenbereichen werden hingegen kaum Elektrotankstellen gefordert. So gab es in den Quadranten A1, A2, B1, B5, D5, E1, E2 und E5 von keinem der 62 Teilnehmer der Umfrage verteilte Punkte. Unterschiede von Pendlern zu Anwohnern, bzw. Personen mit und ohne Auto waren minimal. Anwohner streuten ihre Präferenzen mehr als Pendler. Teilnehmer mit einem Auto präferierten die Bereiche B3 und C1 höher als Befragte ohne ein Fahrzeug. Dafür wurde im Zentrum der Karte eine geringe Präferenz abgegeben.

Interview

Der Zweck des Interviews liegt im Erfassen der Gründe für das Präferieren von Bereichen Göttingens. Sie wurden mit vier Teilnehmern des Fragebogens durchgeführt. Grundlagen für die Erstellung der Fragen waren die Bücher von Nohl (2008) und Dresing und Pehl (2013). Es wurden mehrere Fragen entworfen, die als Leitfaden des Interviews dienen. Diese stellen einen groben Ablauf des Gesprächs dar und die Inhalte, welche mit diesen ermittelt werden sollen.

Aufbau des Interviews

Das Interview umfasst acht Fragen. Sie stellen einen Leitfaden für das Gespräch dar, müssen somit nicht in vollem Wortlaut und in der angegebenen Reihenfolge gestellt werden. Sie umfassen sowohl Teile der Umfrage, als auch weiterführende bzw. erklärende Fragen. Die ersten zwei Fragen bilden die allgemeinen Informationen über die Umfrageteilnehmer ab. Sie dienen für Vergleiche der Stichproben.

Liegt Ihre Arbeitsstätte innerhalb oder außerhalb Ihrer Wohngemeinde?

Die Frage ist identisch mit den Erläuterungen zu Pendlern und Anwohnern des ersten Teils der Umfrage. Somit werden Missverständnisse der Antwortmöglichkeiten im Voraus eliminiert.

Besitzen Sie ein Auto?

Der zweite Vergleichswert, nach denen die Stichprobe eingeteilt wird, kann durch die Frage nach dem Besitz eines Autos ermittelt werden. Gleichzeitig bildet sie die Entscheidungsgrundlage für die dritte Frage des Interviews.

Wie viele Kilometer fahren Sie durchschnittlich pro Tag?

Die Frage nach der Anzahl der durchschnittlich am Tag gefahrenen Strecke wird nicht gestellt, sollte der Interview Partner kein Auto besitzen. Die Frage ist identisch mit der ersten des Fragebogens. Gleichzeitig dient diese Frage für Rückschlüsse bei Gründen gegen die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs.

Wie haben Sie Ihre Präferenzen auf der Karte verteilt?

Zu Beantwortung dieser Frage, wird dem Interviewpartner eine Karte identisch mit der des Fragebogens vorgelegt. Innerhalb dieser Frage wird zudem ermittelt, wie viele Tankstellen der Interviewpartner/in innerhalb der Stadt Göttingen fordert. Die Frage dient als Grundlage für die folgende:

Wieso haben Sie Ihre Präferenzen in diesen Bereichen verteilt?

Dieser Teil des Interviews erfüllt mehrere Zwecke. Zum einen sollen die allgemeinen Gründe für das Präferieren der gewählten Bereiche ermittelt werden. Zum anderen kann durch diese Frage geschlossen werden, ob der Interviewpartner genauere Angaben bei einem feineren Raster getätigt hätte. Hierzu wurde eine zusätzliche Frage entworfen:

Hatten Sie bei den Präferenzen bestimmte Punkte auf der Karte im Hinterkopf oder fordern sie eine Tankstelle in dem Bereich?

Sie wird nicht zwangsläufig in jedem Interview verwendet, sondern dient als Backup, um zusätzliche Informationen von den Interviewpartnern zu erhalten.

Abschließend existieren zwei Fragen, um die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen zu ermitteln:

Wäre es für sie denkbar beim nächsten Wechsel des Autos, ein Elektroauto anzuschaffen?

Diese Frage die durch ja oder nein Beantwortet werden kann, ist Grundlage der Fallunterscheidung der nächsten:

Warum würden Sie ein Elektrofahrzeug bevorzugen?

Warum würden Sie ein klassisches Fahrzeug bevorzugen?

Je nachdem ob die Anschaffung eines Elektroautos vorstellbar ist, können mit der letzten Frage Gründe für als auch gegen Elektroautos ermittelt werden. Die Frage erhebt jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit der Vor- und Nachteile, sondern soll die für die Teilnehmer bedeutendsten ermitteln.

Ergebnisse des Interviews

Die Interview Partner werden im Folgenden mit IP 1 – IP 4 bezeichnet. Alle getroffenen Aussagen und Rückschlüsse können aufgrund der geringen Stichprobe nicht verallgemeinert werden. Sie stellen jedoch Anhaltspunkte für weitere Forschungen dar und können Hinweise für präferierte Standorte in der Tankstellenplanung liefern. Abbildung 17 zeigt wie sich die Teilnehmer der Befragung, hinsichtlich der Merkmale, nach denen Ergebnisse bereits in der Umfrage gefiltert wurden, einteilen lassen.

Teilnehmer	Personenkreis		Besitz eines Fahrzeugs	
	Pendler	Anwohner	Mit Auto	Ohne Auto
IP 1	X		X	
IP 2		X	X	
IP 3		X	X	
IP 4		X		X

Abbildung 17

Es ist ersichtlich das IP 1 ein Auto besitzt und ein Pendler in die Stadt Göttingen ist. IP 2 und IP 3 sind Anwohner mit einem Auto, während IP 4 ein Anwohner ohne eigenes Fahrzeug ist.

Die Interviewpartner mit einem Fahrzeug fahren zwischen 3 und 120 km am Tag. Abbildung 18 zeigt die Einteilung der drei Befragten in die Umfrage.

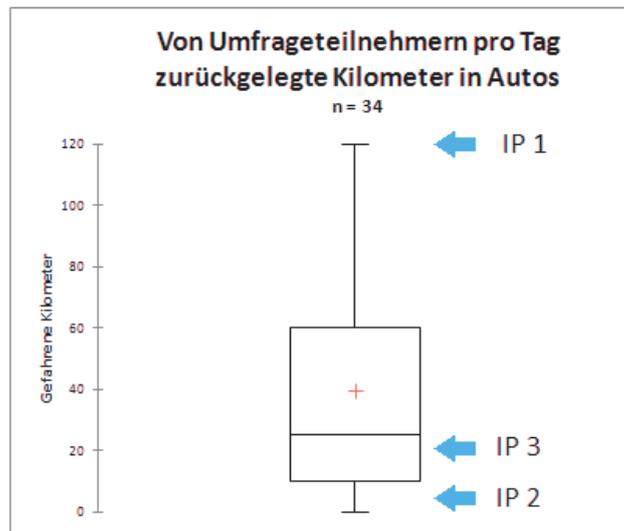


Abbildung 18

Es ist ersichtlich das IP 1 innerhalb der Umfrage die höchste am Tag zurückgelegte Strecke fährt. IP 2 befindet sich mit drei Kilometern unter dem dritten Quantil, während IP 3 mit 20 leicht unterhalb des Median einzuordnen ist.

Von den Interviewteilnehmern wurden zwischen drei und vier Quadranten als Präferenzen für Tankstellen eingetragen. Hierbei wurden die Präferenzen insgesamt auf sieben der 23 möglichen Quadranten verteilt. In Abbildung 19 sind die Ergebnisse in der Heatmap abgebildet.

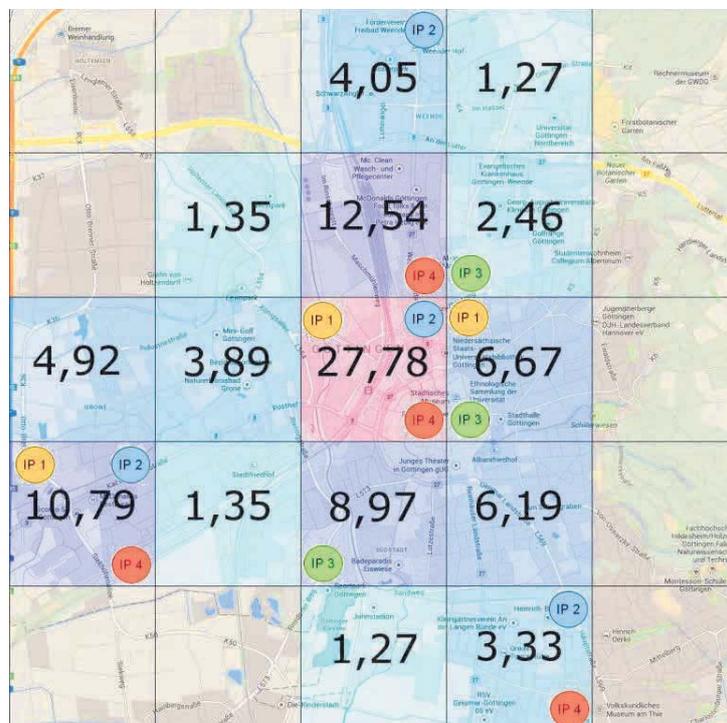


Abbildung 19

Die Quadranten C3 und D1 wurden hierbei am häufigsten gewählt. Dies entspricht in Beobachtungen der Umfrage. Auffällig ist, dass IP 3 in keinem der beiden Bereiche den Aufbau einer Elektrotankstelle fordert. Der Quadrant B3, welcher in der Umfrage die zweithöchste Präferenz erhielt, wurde von keinem der Interviewteilnehmer als Standort gefordert.

Zwei der Interviewteilnehmer (IP 2, IP 4) gaben als Begründung für ihre Präferenzen an: Tankstellen an Ortsausfahrten zu errichten, um längere Strecken zu unterstützen. Die einzige Pendlerin des Interviews (IP 1) forderte hingegen: „Die Tankstellen müssen in Laufweite zu Bereichen errichtet werden, die man während des Ladens besuchen kann“. Pendler scheinen somit kein hohes Erfordernis von Tankstellen an Ortseinfahrten zu sehen. IP 3 fordert ebenfalls Tankstellen in Gebieten, „wo viele Personen hinwollen“. Es werden jedoch andere Quadranten als von IP 1 präferiert.

Unter den namentlich erwähnten Gebieten befand sich:

- die Innenstadt (IP 1, IP 2)
- die Universität (IP 1),
- der Kauf Park (IP 1),
- der Bahnhof (IP 4).

IP 3 präferierte keine speziellen Standorte, sondern Bereiche.

Innerhalb des Interviews wurde weiterhin gefragt, ob die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs denkbar wäre. Alle Umfrageteilnehmer mit einem Auto (IP 1, IP 2, IP 3) gaben „nein“ als Antwort. Lediglich IP 4 (Anwohner ohne Auto) konnte sich die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs vorstellen, sollte der Arbeitsplatz in der Nähe der Wohngegend liegen. Die Begründung lag hierbei in einer geringen Wahrscheinlichkeit von Lademöglichkeiten bei dem Arbeitgeber. Als Gründe gegen Elektrofahrzeuge wurden zudem von den anderen Interviewteilnehmern angegeben:

- Geringe Reichweite (IP 1, IP 3),
- Kostengründe (IP 1),
- Lange Ladezeiten (IP 1),
- Keine Lademöglichkeiten in Wohngegend (IP 2).

U1 gab die meisten praktischen Gründe gegen die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs an. In dem Interview mit IP 3 wurde bei der geringen Reichweite, die zusätzliche Frage gestellt: „Wie hoch schätzen Sie denn die Reichweite eines Elektrofahrzeugs ein?“. Die Antwort belief sich auf 70 km. Derzeit können Elektroautos bereits Distanzen zwischen 100 und 350 Kilometer zurücklegen (vgl. Kasperk/Drauz 2013, 105-106). Somit lässt die Aussage auf eine falsche Wahrnehmung des State-of-the-Art der Elektromobilität, unter der Bevölkerung, schließen.

Modellerweiterung und -auswertung

Innerhalb der nächsten Kapitel werden die vorgestellten Merkmale zur Berücksichtigung der Reichweitenangst quantifiziert und zu Kantengewichtungen aggregiert.

Quantifizieren von Länge der Straßen

Die Ermittlung der Streckenlängen erfolgte mittels Google Maps. Für jede relevante Strecke wurde die Entfernung vom Start- zum Endpunkt ermittelt. Die relevanten Strecken wurden auf 50 Meter gerundet. Strecken die kleiner als 50 Meter waren, wurden ausgeschlossen.

Quantifizieren von Verkehrsstärke

Um die Gewichtung der einzelnen Kanten zu bestimmen, wurden die Teilstücke anhand ihrer Streckenlänge bewertet und ein gewichteter Mittelwert bestimmt. Teilstrecken die zwar in dem „Verkehrsmengenplan“ von 1999 aber nicht von 2013 relevant waren, wurden in die Berechnungen nicht einbezogen. Dies verhindert die Bewertung von Kanten durch veraltete Daten. Stattdessen wurden die gewichteten Mittel der restlichen Teilstrecken übernommen. Somit ist die Berechnung für die Verkehrsstärke einer Kante:

$$\sum_{x=1}^n \frac{\text{Abschnittsdistanz}(x)}{\text{Distanz der Kante}} * \text{Verkehrsstromstärke}(x)$$

Als Beispiel wird die Kante K03 – K04 betrachtet. Die Strecke ist in Abbildung 20 dargestellt.



Abbildung 20

Die Strecke umfasst drei Abschnitte die mit Grün, Rot und Blau gekennzeichnet sind. Für zwei der Abschnitte sind Verkehrsstärken angegeben worden. Abbildung 21 zeigt die einzelnen Werte der Teilstrecken:

Teilstrecke	Farbe	Strecke in Meter	Verkehrsstärke
Hennebergstraße	Grün	400	8300
Im Hassel	Blau	450	7000
Verbindungsstück	Rot	50	-

Abbildung 21

Da die Verkehrsstärke der Verbindung zwischen den Straßen *Hennebergstraße* und *Im Hassel* nicht gegeben ist, wird dieser Teilbereich bei der Berechnung nicht berücksichtigt. Somit ist die für die Berechnung relevante Gesamtdistanz 850 Meter.

Die folgende Rechnung zeigt die Verkehrsstärke der Kante K03 – K04.

$$\frac{400}{850} * 8300 + \frac{450}{850} * 7000 \approx 7612$$

Quantifizieren von Umfragepräferenzen

Die Quantifizierung des Merkmals wird mittels Bereichen vorgenommen, in denen, innerhalb der Umfrage, Punkte verteilt wurden. Die Berechnung von Gewichtung für einzelne Kanten, wird äh-

lich dem Vorgehen der Verkehrsstärke durchgeführt. Wenn Kanten mehr als einen Sektor tangieren, werden die Gewichtungen prozentual anhand der in den Sektoren liegenden Strecke bewertet. Die Berechnungsformel lautet somit wie folgt:

$$\sum_{x=1}^n \frac{\text{Abschnittsdistanz}(x)}{\text{Distanz der Kante}} * \text{Präferenz}(x)$$

Die Präferenz eines Abschnitts ermittelt sich aus dem Mittelwert aller 61 Umfrageteilnehmer, die Quadranten der Stadt Göttingen bewerteten. Als Beispiel ist in Abbildung 4-11 die Kante K03 – K04 mit der Grenze zwischen den Abschnitten A3 und A4 dargestellt. Die relevante Strecke von Quadrant A3 ist mit Grün markiert, während diejenige in Quadrant A4 in Blau gehalten wird.



Abbildung 22

Der linke Teilabschnitt befindet sich in Quadrant A3, während der rechte im Gebiet von A4 liegt. Abbildung 23 zeigt die Werte der jeweiligen Abschnitte:

Abschnitt	Farbe	Strecke in Meter	Präferenz
A3	Grün	250	4,18
A4	Blau	650	1,31

Abbildung 23

Die Höhe der Präferenz für die Kante ist nach Einsetzen der Werte:

$$\frac{250}{900} * 4,18 + \frac{650}{900} * 1,31 \approx 2,11$$

Korrelationsanalyse

Die drei Merkmale des vorgestellten Standortproblems können theoretisch voneinander abhängen. Sollte dies der Fall sein, müssen abhängige Merkmale vor der Modellaufstellung eliminiert werden. Es ist nicht möglich, dass die Länge der Strecken mit den Merkmalen Verkehrsstärke und persönliche Präferenzen korreliert. Dies folgt aus der Möglichkeit zwischen zwei Knoten einen weiteren einzufügen zu können. Während die Parameter der anderen Merkmale gleichbleiben, kann so künstlich die Länge der Strecke verändert werden. Somit folgt, dass lediglich eine Korrelation zwischen der Verkehrsstärke und den Standortpräferenzen bestehen kann. Hierzu wurde eine Korrelationsanalyse nach Spearman's rho verwendet. Abgebildet sind die Ergebnisse in Tabelle 24.

Korrelationsanalyse nach Spearman's rho			Verkehrsmenge	Standortpräferenzen
Spearman's rho	Verkehrsmenge	Korrelations Koeffizient	1000	0,197

		Signifikanz. (2-seitig)		0,098
		n	72	72
	Standort-präferenzen	Korrelations Koeffizient	0,197	1000
		Signifikanz. (2-seitig)	0,098	
		n	72	72

Abbildung 24

Nach Spearman's rho ist der Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen ausgeprägter, je höher der Korrelationskoeffizient ist. Dieser kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen (vgl. Martens 2003, 184). In dem vorliegenden Fall ist der Korrelationskoeffizient bei 0,197. Dies bedeutet, dass die beiden Merkmale gering miteinander korrelieren.

Der zweite Test der durch Spearman's rho durchgeführt wird, prüft ob die festgestellte Korrelation signifikant ist. Für den vorliegenden Fall wird ein beidseitiges Signifikanz-niveau von 5 % angenommen. Somit müssen die entsprechenden Werte kleiner als 0,05 sein, damit sie als signifikant eingestuft werden (vgl. Bühl 2008, 121). Im vorliegenden Fall beträgt der Koeffizient der Signifikanz 0,098. Somit ist die Korrelation nicht signifikant. Alle drei Merkmale können somit als unabhängig voneinander betrachtet werden und sind relevant für das Standortproblem.

Aggregation der quantifizierten Merkmale

Es werden innerhalb der Aggregation hergeleiteten Gewichtungen verwendet. Bevor die Gewichtung stattfinden kann, müssen die quantifizierten Daten normalisiert werden. Die unterschiedlichen Einheiten der Merkmale werden hierzu in eine Skala von 0 bis 1 eingeteilt. Folgende Berechnungsformel wird hierzu verwendet:

$$\frac{\text{Wert} - \text{min. Ausprägung}}{\text{max. Ausprägung} - \text{min. Ausprägung}}$$

Die max. Ausprägung ist hierbei der höchste festgestellte Wert der Datenreihe, während die min. Ausprägung der entsprechend kleinste Wert ist. Im Folgenden ist ein Beispiel für die Streckenlänge der Kante K01 – K03 abgebildet.

$$\frac{0,6 - 0,15}{3,8 - 0,15} \approx 0,123$$

Die Strecke von K01 zu K03 beträgt 600 Meter. Die kürzeste festgestellte Strecke in dem Modell hat eine Länge von 150 Metern und die längste 3,8 Kilometer. Der entsprechende Wert welcher innerhalb der Aggregation verwendet wird ist somit ca. 0,12.

Im zweiten Schritt werden die normalisierten Werte gewichtet. Die Gewichte lauteten hierzu wie folgt:

- Länge der Strecken: 20 %
- Verkehrsstärke: 30 %
- Umfragepräferenzen: 50 %

Für die Streckenlänge der Kante K01 – K03 ergibt sich somit:

$$0,123 * 0,12 \approx 0,025$$

Die Gesamtgewichtung der Kante wird nun aus der Summe aller gewichteten Werte der Merkmale berechnet. Im Falle der Kante K01 – K03 beträgt die gewichtete Verkehrsstärke ca. 0,078 und die Präferenz ca. 0,073. Somit folgt:

$$0,025 + 0,078 + 0,073 = 0,176$$

Das Ergebnis wird auf zwei Stellen gerundet. Innerhalb der Berechnung werden keine Rundungen vorgenommen. Somit beträgt für die Kante K01 – K03 die Gewichtung, welche im Modell verwendet wird 0,18.

Berechnen der optimalen Standorte

Die minimal betrachtete Verkehrsstärke beträgt 5.000 Fahrzeuge pro Tag. Die Anzahl der Standorte nach denen der Graph optimiert werden soll ist vier. Als maximaler Abstand zwischen Standorten wurden 100 Meter gewählt. 50 Meter wurden als Abstand in Betracht gezogen, jedoch aufgrund der hohen Rechenzeit von ungefähr einer Woche nicht umgesetzt.

Anhand der Eingaben umfasst der Graph 562 Knoten. In der Ergebnisanalyse werden übersichtshalber lediglich die 51 Knoten einer diskreten Betrachtung im Modell angezeigt. Die durch das Programm ermittelten Standorte sind in Abbildung 25 dargestellt.

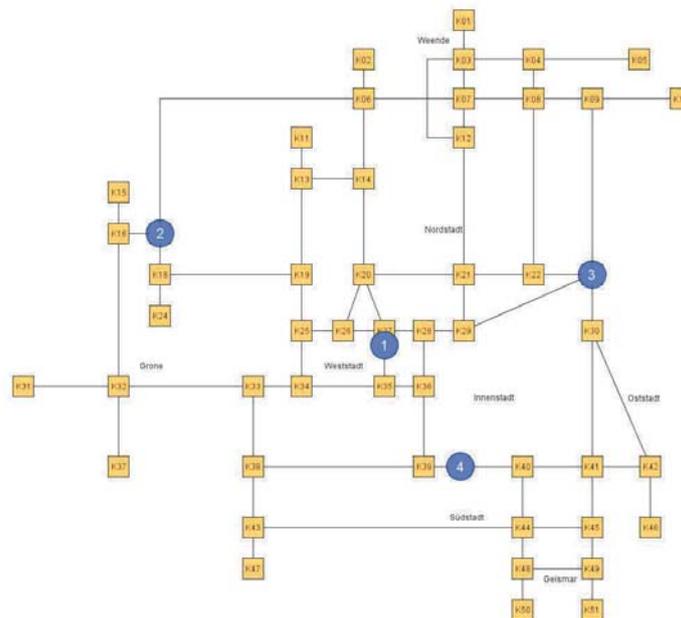


Abbildung 25

Der erste Standort liegt auf einer Kante zwischen den Knoten 27 und 35. Dabei ist er 200 Meter von 27 entfernt. Innerhalb von Göttingen entspricht dieser Standort der Bahnhofsallee, 200 Meter von der Godehardstraße zur Groner Landstraße hin entfernt. Knoten 17 wurde als zweiter Standort für den Aufbau einer Tankstelle für Elektroautos gefunden. Innerhalb der Stadt entspricht dies

der Kreuzung: Otto-Brenner-Straße zu Martin-Luther-Straße im Stadtteil Grone. Der dritte Standort liegt auf dem Knoten 23, welcher der Kreuzung: Kreuzberggring zu Nikolausberger Weg entspricht. Der potentielle Standort der Tankstelle liegt somit in der Oststadt. Somit liegt der Standort am Hauptbahnhof in der Weststadt. Die letzte potentielle Tankstelle liegt 200 Meter vom Knoten 39 zu 40. Innerhalb der Stadt ist der Standort auf der Bürgerstraße zu erstellen, welche als Grenze des Innenstadtbereichs fungiert. Der exakte Standort liegt 200 Meter auf dem Weg von der Wiesenstraße zur Reinhäuser Landstraße.

Sensitivitätsanalyse

Eine Sensitivitätsanalyse testet Lösungen eines Modells hinsichtlich ihrer Parameter-empfindlichkeit (vgl. Vetschera 1996, 13-14; Schwarz 2001, 55). Im aufgestellten Standortproblem können folgende Parameter verändert werden:

- Der maximale Abstand zwischen Knoten
- die Zahl der eingebundenen Knoten in Abhängigkeit von der Verkehrsstärke

Eine weitere Variable deren Sensitivität ermittelt werden könnte, ist die Größe des relevanten Einzugsgebiets. Die entsprechende Größe wird zum einen nicht getestet, da keine relevanten Daten für ein größeres Gebiet zur Verfügung stehen. Zum anderen ist der Graph durch die Verkehrsstärke begrenzt, welche bereits getestet wird. Die Betrachtung der Modellregion mit größeren Ausmaßen würde lediglich Äste des Graphen verlängern, aber keine neuen Kreise schließen. Einzige Ausnahme wäre eine zusätzliche Betrachtung der Bundesautobahn A7. Deren Verkehrsstärke lag 2011 zwischen der Anschlussstelle Göttingen und Göttingen Nord bei 57.500 Fahrzeugen pro Tag (vgl. BASt 2011, 10). Eine Betrachtung dieser Strecke würde, innerhalb der durchgeführten Schritte einer Nutzwertanalyse, die Wertung der Verkehrsstärke aller anderen Strecken verringern.

Um die Sensitivität der Standorte bei Änderung der Parameter zu bestimmen, werden die entsprechenden Eingabegrößen variiert (vgl. Schwarz 2001, 55). Sowohl bei den maximalen Abständen zwischen Knoten, als auch bei der unteren Grenze der Verkehrsstärke, wurden die niedrigsten möglichen Werte angenommen. Daher werden die Sensitivitätsanalysen lediglich in eine Richtung durchgeführt.

Analyse hinsichtlich des Abstands zwischen Standorten

Innerhalb dieser Arbeit, wird eine semidiskrete Betrachtung präferiert. Die Auswahl des Abstands zwischen Standorten ist in Abhängigkeit von der Laufzeit des Algorithmus gewählt worden. Ein maximaler Abstand von 100 Metern zwischen Knoten führte zu einer Laufzeit von etwa 5 Stunden. Ein Abstand von 50 Metern kann innerhalb der Arbeit nicht getestet werden, da eine Laufzeit von ungefähr einer Woche erwartet wird. Um trotzdem die Sensitivität zu testen, werden drei Tests für Abstände von 250, 500 und 750 Metern durchgeführt. Der Abstand von unendlich und somit eine diskrete Betrachtung des Standortproblems wird in der Sensitivitätsanalyse als Extremwert verwendet. Zusätzlich können Vergleiche zu den Ergebnissen bei 100 Metern gezogen werden. Die untere Grenze der Verkehrsstärke wird in der Analyse auf 5.000 Autos pro Tag gesetzt. Die verschiedenen Standorte der Tests sind in Abbildung 26 dargestellt.

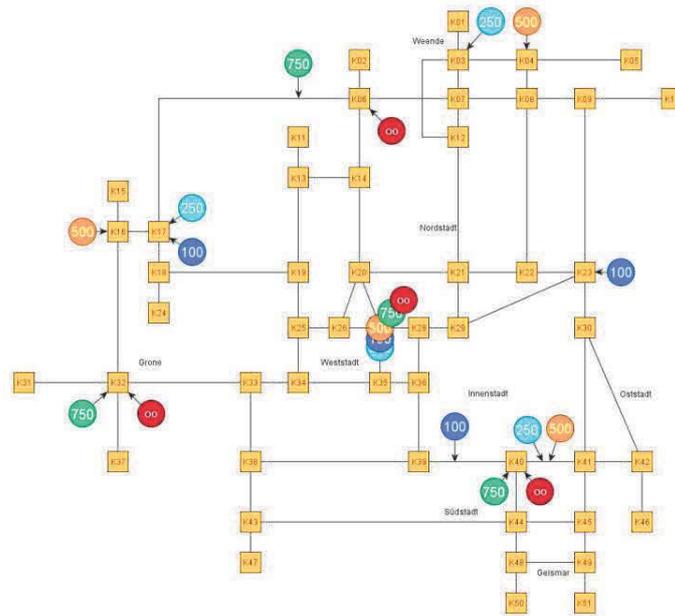


Abbildung 26

Es können Anhand der Grafik die Standorte der unterschiedlichen maximalen Abstände in vier Gruppen eingeteilt werden:

- im Stadtteil Grone,
- in der Weststadt,
- an der Grenze Innenstadt-Südstadt,
- in der Nord- bzw. Oststadt.

Analyse hinsichtlich der unteren Grenze der Verkehrsstärke

Die untere Grenze der Verkehrsstärke ist im Modell auf 5.000 Fahrzeuge pro Tag gesetzt. Die Quelle, aus welcher die Daten entnommen wurden, führen Straßen unterhalb dieser Grenze auf. Jedoch sind diese Daten nicht vollständig. Um trotzdem eine Sensitivitätsanalyse durchzuführen, wurden zusätzliche Berechnungen für Grenzen von 7.500 und 10.000 Fahrzeugen pro Tag durchgeführt. Der Parameter, welcher den maximalen Abstand zwischen Knoten darstellt, wurde konstant bei 100 Metern gehalten. Durch die Variation der Abstände werden Kanten und Knoten aus dem Graphen entfernt. Bei einem steigern der Verkehrsstärke von 5.000 auf 7.500 werden acht Kanten ausgeschlossen. Eine zusätzliche Kante fällt weg, da sie nicht mehr mit dem restlichen Teil des Graphen verbunden ist. Insgesamt werden fünf Knoten ausgeschlossen. Wenn die untere Grenze von 7.500 auf 10.000 Fahrzeuge am Tag angehoben wird, sind weitere sieben Kanten auszuschließen. Es werden zudem zwei weitere Knoten ausgeschlossen. Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse der Standortplanung unter verschiedenen unteren Grenzen der Verkehrsstärke.

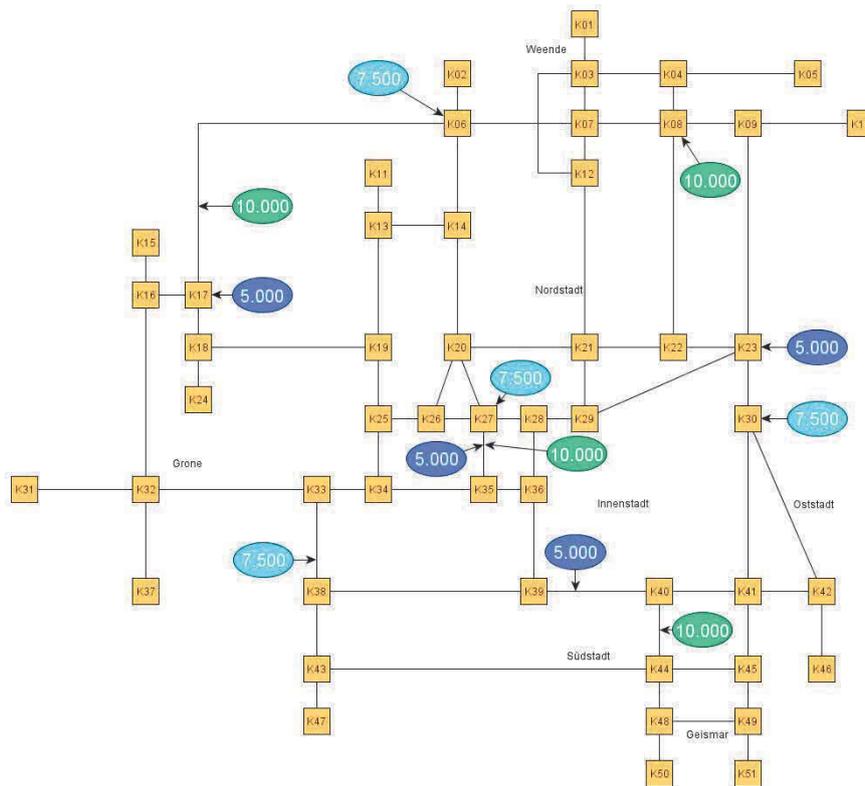


Abbildung 27

Die Standorte nahe dem Bahnhof in der Weststadt bleiben robust bei Änderungen des Parameters. Die anderen drei Standorte ändern sich hingegen deutlich. Der grundlegende Aufbau bleibt jedoch erhalten. Ein Standort wird im Zentrum des Graphen gefordert, während die anderen drei am Rande des Graphen errichtet werden. Die Ergebnisse der Standortplanung sind nicht robust bei dem Ändern der unteren Grenze der Verkehrsstärke.

Ergebnisanalyse - Diskussion der Standorte

Um die Qualität der berechneten optimalen Standorte zu bestimmen, müssen diese qualitativ und quantitativ diskutiert werden. Als Kriterien dienen hierzu die Präferenzen, die Verkehrsstärke aus der Standortplanung und Ergebnisse des Interviews. Weiterhin werden die Standorte hinsichtlich naher Orte, die als Aktivitäten während des Ladens dienen bewertet. Abschließend erfolgt eine Analyse über die Eignung von AC bzw. DC Ladesäulen für die Standorte.

Der Standort in der Weststadt liegt in der Bahnhofsallee, nahe dem Parkplatz vom Bahnhof. Er liegt in dem Quadranten mit der höchsten Präferenz unter den Umfrageteilnehmern. Die Verkehrsstärke der Straße beträgt 17.600 Fahrzeuge pro Tag. Somit ist diese höher als bei den nördlich anschließenden Straßen und niedriger als bei den südlichen. Im Interview wurde von U4 der Bahnhof als ein möglicher Standort für eine Elektrotankstelle genannt. Der Standort erscheint sinnvoll, da vor Ort eine Geschäftszeile innerhalb des Bahnhofs, mehrere Restaurants, ein Kino und die Lokhalle als Veranstaltungsort existieren. Zudem befindet sich ein Sportstadion in Laufweite. Somit spricht der Standort nicht nur Personen, welche das Transportmittel zur Weiterreise nutzen, sondern ebenfalls Besucher von längeren Veranstaltungen an. Als Techniken eignen sich sowohl AC als auch DC Ladesäulen. DC Säulen können von Taxis, Kurzzeitparker und Personen ohne Interessen vor Ort verwendet werden. AC Ladesäulen sprechen Autofahrern von Veranstaltungen

in Lokhalle und Sportstadion, sowie Personen die vor Ort auf den Zug als weiteres Verkehrsmittel umsteigen an.

Auf der Kreuzung Otto-Brenner-Straße zu Martin-Luther-Straße liegt der Standort im Stadtteil Grone. Die Verkehrsstärke liegt in diesem Bereich zwischen 5.900 und 12.600 Fahrzeugen pro Tag. Die Präferenz des Abschnitts beträgt 5,08 und ist somit gering. Die Kreuzung liegt in einem Gewerbegebiet Göttingens und wird daher in erster Linie vor Ort arbeitende Bevölkerung ansprechen. Somit wäre es möglich an dem Standort AC Tankstellen zu errichten, um Lademöglichkeiten während den Arbeitszeiten zu schaffen. Wenn der Otto-Brenner-Straße in Richtung Norden oder Süden gefolgt wird, können Autobahnauffahrten zur A7 in kurzer Zeit erreicht werden. Somit wären ebenfalls DC Tankstellen möglich um Nachfrage aus überregionalem Verkehr zu decken. In südlicher Richtung befindet sich zudem das Einkaufszentrum „Kauf Park“. Dieser wurde im Interview von IP 1 als präferierter Standort angegeben. Da in südlicher Richtung die Präferenzen steigen (11,15) und die Nähe zu der Autobahnauffahrt erhöht wird, ist der Standort für DC Ladesäulen zu bevorzugen.

Der Standort in der Oststadt liegt auf der Kreuzung Nikolausberger Weg und Kreuzberggring. Die Verkehrsstärke der angrenzenden Straßenabschnitte liegt zwischen 4.900 und ca. 15.000. Umfrageteilnehmer gaben für den entsprechenden Quadranten eine Wertung von 6,67 ab. Die Kreuzung befindet sich in einem Wohngebiet. AC Ladesäulen können in dem Gebiet Anwohner das nächtliche Laden ermöglichen, wenn keine eigene Ladestation vorhanden ist. Da innerhalb des Gebiets um die Kreuzung in erster Linie Einfamilienhäuser gebaut wurden, scheint die Nachfrage eher gering. Zudem gibt es keine Plätze für Aktivitäten in der angrenzenden Umgebung. Insgesamt scheint der durch die Optimierung errechnete Standort als ungeeignet für eine Elektrotankstelle. Da die Verkehrsstärke eher gering ist, eignet sich der Standort nur bedingt um der Reichweitenangst durch Präsenz entgegen zu wirken.

Nahe der Innenstadt liegt der letzte Standort. Er befindet sich auf der Bürgerstraße, welche in dem Bereich eine Verkehrsstärke von ca. 27.720 Fahrzeugen pro Tag hat. Die von den Umfrageteilnehmern abgegebene Präferenz des Quadranten beträgt 8,97. Der Standort liegt auf der Grenze zwischen einem Wohnbereich der Innenstadt und der Südstadt. Während im Süden des Standorts vermehrt Einfamilienhäuser anzufinden sind, besteht die Innenstadt zum größten Teil aus Mehrfamilienhäusern. Der Standort an der Bürgerstraße kann Anwohnern der Innenstadt als Möglichkeit zum nächtlichen Laden dienen. Gleichzeitig ist der Weg in die Fußgängerzone gering, wie IP 1 und 2 fordern. Ebenfalls sind das Rathaus, das Junge Theater, und der Wochenmarkt zu Fuß erreichbar. Der Standort ist geeignet für eine Elektrotankstelle und kann wahlweise mit AC (für Anwohner) oder DC Ladesäulen (für Besucher der Innenstadt) erstellt werden.

In Beachtung der Interviews wurden mit den ermittelten Standorten weder die von IP 1 genannte Universität als Standort berücksichtigt, noch die von IP 2 und 4 geforderten Tankstellen an den im Norden, Süd- bzw. Nordosten liegenden Ausfahrtsstraßen. Da eine Tankstelle als nicht praktikabel erachtet wurde, könnte die Elektrotankstelle auf eine dieser Präferenzen erstellt werden. Sollte der Standort in Grone nahe dem Kauf Park errichtet werden, wäre ein Standort in Weende auf der Kreuzung An der Lutter und Hannoversche Straße möglich. Nördlich des Standorts existiert eine Reihe von verschiedenen Einkaufsmöglichkeiten, als mögliche Aktivitäten während des Ladens. Zudem ist ein Großteil des Verkehrs der B27 (Süden-Osten), der B3 (Süden-Westen) und der A7 (Westen) über die Kreuzung geleitet. Die Verkehrsstärke der angrenzenden Straßen liegt hier zwischen 18.400 und 27.300 Fahrzeugen pro Tag. Die Präferenz ist mit 4,05 Punkten jedoch leicht geringer als in der Oststadt. Bei dem verwenden höherer Abstände zwischen Knoten wird ein Standort in Weende bevorzugt.

2. AP 0.3 Umfrage zur Ermittlung der bisherigen Akzeptanz von Elektromobilität in der Region – Gewerbekunden

Theoretischer Hintergrund

Das Comprehensive Action Determination Model (CADM)

Das Comprehensive Action Determination Model (CADM) von Klöckner und Blöbaum (2010) ist ein Model, um ökologisches Verhalten von Menschen zu erklären. Es ist ein integratives Konzept, das aus vier psychologischen Theorien entwickelt wurde: Der Theory of Planned Behaviour (Ajzen, 1991), dem Norm-Activation Model (Schwartz und Howard, 1981), dem Theoretical Concept of Habits (Klöckner et al., 2003) und der Ipsative Theory of Behaviour. (Tanner, 1999) Durch das Zusammenführen der Theorien zu einem umfassenden Model wurden die Limitationen der einzelnen Ansätze beseitigt (Daae und Boks, 2014) Aufgrund des integrativen Ansatzes beschreibt das CADM alle relevanten direkten sowie indirekten Faktoren, die Verhalten beeinflussen. (Klöckner und Blöbaum, 2010) Demnach wird nachhaltiges Verhalten von Individuen determiniert durch normative, habituelle und intentionale Prozessen sowie von situativen Einflüssen, siehe Abbildung 28.

Normative Prozesse bestehen aus persönlichen Normen, die durch soziale Normen und individuelle Wertvorstellungen geprägt werden. Normative Prozesse haben einen indirekten Einfluss auf das ökologische Verhalten (Daae und Boks, 2014) Dadurch, dass persönliche und soziale Normen Intentionen in Entscheidungssituationen bilden, haben sie einen indirekten Einfluss auf das Verhalten durch intentionale Vorgänge (Lülfes und Hahn, 2014) Zusätzlich wirken persönliche Normen indirekt auf das Verhalten via habitueller Vorgänge, da sie bei der Herausbildung von Gewohnheiten mitwirken (Klöckner, 2013).

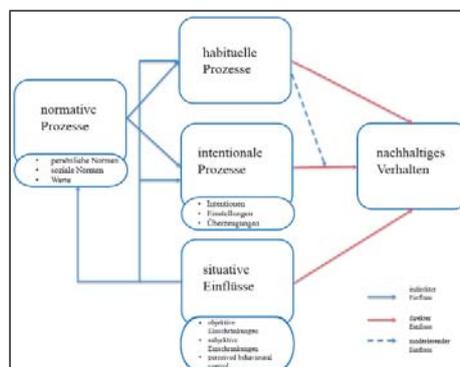


Abbildung 28

Im Gegensatz zu normativen Vorgängen haben situative Einflüsse sowohl direkten als auch indirekten Einfluss auf das Verhalten (Klöckner und Friedrichsmeier, 2011) Situative Einflüsse bestehen aus objektiven und subjektiven Einschränkungen sowie der perceived behavioural control (PBC). Objektive Einschränkungen, wie z.B. das Vorhandensein eines öffentlichen Nahverkehrs, ermöglichen oder verhindern eine Handlung und haben indirekten Einfluss auf das Verhalten. Subjektive Einschränkungen umfassen die Faktoren, die das Individuum als relevant wahrnimmt, um eine Handlung auszuführen. Eine Ausprägung der subjektiven Einschränkungen ist die PBC. Es beschreibt die individuelle Einschätzung, inwieweit eine Handlung durchgeführt werden kann. PBC ist zum einen ein direkter Prädiktor von Verhalten, zum anderen hat es indirekten Einfluss,

indem es Auswirkungen auf intentionale Vorgänge hat (Klößner und Friedrichsmeier, 2011) Zusätzlich beeinflussen situative Einflüsse als Ganzes die habituellen und normativen Vorgänge (Daae und Boks, 2014).

Habituelle Vorgänge beschreiben Automatismen bzw. Gewohnheiten, die gebildet werden durch ein beständiges Durchführen von Verhaltensmustern in gleichen Situationen (Klößner und Blöbaum, 2010) Durch das kontinuierliche Wiederholen einer Handlung, entsteht eine feste Verbindung zwischen einem situativen Reiz und dem darauf folgenden Verhalten (Lülf und Hahn, 2014) Dabei können die automatisierten Handlungen sowohl bewusst als auch unbewusst von dem Individuum ausgeführt werden (Daae und Boks, 2014) Habituelle Vorgänge haben einen direkten Einfluss auf das Verhalten und zusätzlich einen moderierenden Effekt auf das Verhältnis von Intention und Verhalten. Der Einfluss der intentionalen Vorgänge auf das Verhalten ist gering, wenn habituelle Vorgänge stark ausgeprägt sind (Klößner, 2013).

Intentionale Vorgänge haben direkten Einfluss auf das Verhalten und bestehen aus Intentionen, Einstellungen und Überzeugungen, die in einer hierarchischen Beziehung zueinanderstehen. Intentionen werden beeinflusst durch Einstellungen, die wiederum durch Überzeugungen gebildet werden (Daae und Boks, 2014) Intentionale Vorgänge beinhalten zusätzlich noch Einflüsse von normativen Vorgängen in Form von persönlichen und sozialen Normen sowie situativen Einflüssen durch PBC (Klößner, 2013).

Zusammenfassend sind im Sinne des CAD-Modells intentionale und habituelle Vorgänge sowie die PBC direkte Prädiktoren von nachhaltigem Verhalten. Empirische Studien zeigen, dass das CAD-Modell Verhalten besser erklärt als die einzelnen Theorien, die dem CADM zugrunde liegen (Daae und Boks, 2014) Es kann zur Erklärung von Verhalten in verschiedenen Situationen angewendet werden und trifft Annahmen über die Beziehungen der einzelnen Variablen zueinander (Klößner, 2013) Darüber hinaus wird die Theory of Planned Behaviour, die dem CADM zugrunde liegt, als ein wesentliches Modell zur Analyse von Nutzerakzeptanz verwendet (Fazel, 2014). Aus den genannten Gründen bietet sich das CAD-Modell an, als Grundlage zur Analyse der Nutzerakzeptanz von Elektroautos in betrieblichen Flotten eingesetzt zu werden.

Ableitung der Fragestellung auf Basis der Literatur zu Elektroautos

Im Vergleich zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen, existiert eine geringere Anzahl an Studien, die sich mit der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen in betrieblicher Nutzung befassen. Allgemein kann auch in der betrieblichen Nutzung eine positive Einstellung zu Elektromobilität festgestellt werden.

Peters und Hoffmann (2011) stellen heraus, dass die Nutzung von Elektrofahrzeugen in betrieblichen Flotten als attraktive Nutzungsvariante gesehen wird. Als Vorteile von Elektroautos (BEV) sehen betriebliche Nutzer die Umweltfreundlichkeit, die Geräuscharmheit und eine höhere Zuverlässigkeit. Nachteilig werden die Anschaffungskosten, die Reichweite und die mangelnde Ladeinfrastruktur bewertet. Carrol und Walsh (2010) untersuchte in eine Studie die Einstellung von Flottenmanagern zur Integration von Elektrofahrzeugen in betriebliche Flotten. Als Ergebnis konnte ein hohes Potenzial von Flottenbetreibern als „early adopter“ von BEV festgestellt werden sowie eine allgemein positive Einstellung zu BEV. Zudem konnten innerhalb eines Feldversuchs BEV erfolgreich in betriebliche Flotten integriert werden. Als Vorteile wurden der Ladevorgang, die Sicherheit und die Zuverlässigkeit von den Flottenmanagern genannt. Als negativ wurden der Kaufpreis und die Reichweite gesehen. Plötz et al. (2014) ermittelten eine zweigeteilte Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Bereich. Die Akzeptanz von Mitarbeitern gegenüber Elektrofahrzeugen ist allgemein positiv, sie heben vor allem die einfache Bedienung und den Fahrspaß hervor. Die Entscheidungsträger im Unternehmen sehen die mangelnde Wirtschaftlichkeit als Hauptthemnis von Elektromobilität in betrieblichen Flotten an. Als Chance sehen sie dagegen

den positiven Beitrag zum Umweltschutz, die Möglichkeit eine Vorreiterrolle hinsichtlich betrieblicher Mobilität einzunehmen und einen daraus resultierenden Imagegewinn fürs Unternehmen. Deffner et al. (2012) untersuchten im Rahmen der Integration von Elektroautos in die betrieblichen Flotten von SAP und der MVV Energie AG die Akzeptanz der Mitarbeiter. Dabei beobachteten sie, dass 74% der Teilnehmer zufrieden mit der Nutzung von BEVs waren. Außerdem wurde das Fahrgefühl und die geringen Fahrgeräusche positiv bewertet. Die Nutzung von BEV als Dienstwagen ist demnach ein attraktives Model. In der dienstlichen Nutzung wurde die beschränkte Reichweite nicht als Einschränkung wahrgenommen, weil Dienstfahrten in der Regel gut planbar waren. In der privaten Nutzung von Dienstwagen wurde die Reichweite hingegen als Einschränkung in der Flexibilität und Spontanität angesehen. Einen negativen Einfluss auf die Einstellung hatten zusätzlich die Ladegeschwindigkeit und die Handhabung der Technik.

Auf Grundlage der in der Literatur genannten Barrieren und Chancen von Elektrofahrzeugen in der privaten sowie betrieblichen Nutzung werden folgende Forschungsfragen (FF) aufgestellt:

FF1: Hat das Umweltbewusstsein einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?

FF2: Hat das Wissen über Elektromobilität einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?

FF3: Hat die Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung bei der Nutzung von Elektroautos einen negativen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?

FF4: Hat Technikbegeisterung einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?

FF5: Wie ist die Zufriedenheit hinsichtlich der Nutzung von Elektroautos und E-Carsharing insgesamt ausgeprägt?

Ableitung bisheriger Forschungsstand zum CADM

In der Studie von Klöckner und Blöbaum (2010) wurde das CADM auf Grundlage von vier eigenständigen Theorien entwickelt und getestet. Demzufolge kann das CADM gegenüber weniger komplexen Modellen Verhalten umfassender erklären. In einer von Klöckner (2013) durchgeführten Meta-Analyse mit 56 unterschiedlichen Datensätzen wurden diese Einflüsse bestätigt. Demnach ist das CADM ein gut geeignetes Konzept zur Erklärung von nachhaltigem Verhalten. Daher wird in diesem AP ein Teil der im CADM ermittelten Einflüsse auf die Einstellung gegenüber Elektroautos untersucht. Daraus resultieren folgende weitere Forschungsfragen (FF):

FF6: Wie ist die Einstellung zu Elektroautos im betrieblichen Kontext ausgeprägt?

FF7: Haben situative Einflüsse einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?

FF8: Haben normative Vorgänge einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?

FF9: Hat die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (PBC) einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?

Methodik

Zur Analyse der Nutzerakzeptanz von Elektrofahrzeugen in betrieblichen Flotten und zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein multimethodaler Forschungsansatz gewählt (siehe Abbildung 29). In vier Unternehmen in Göttingen wurde mithilfe einer Online-Befragung, leitfadengestützten Interviews sowie einer zweiwöchigen Testphase, in der ein Elektroauto in die betriebliche Flotte der Unternehmen integriert wurde, ein umfassendes Bild über die Einflussfaktoren, die auf die Einstellung zu Elektromobilität einwirken, erfasst.

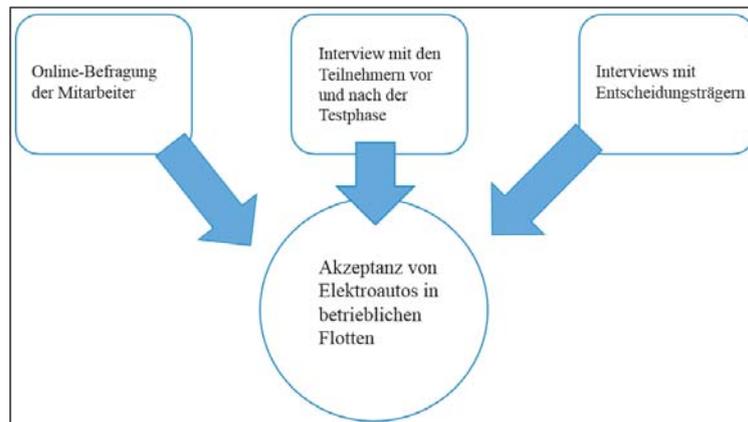


Abbildung 29

Online-Befragung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Ein Aspekt des multimethodalen Forschungsansatzes ist die Online-Befragung der Mitarbeiter. Mit dem Ziel, quantitative Daten zur Akzeptanz von Elektroautos in betrieblichen Flotten zu erheben, wurde ein Online-Fragebogen über den Emailverteiler im Unternehmen verteilt. Die folgenden Unterkapitel beschreiben die Erstellung und den Aufbau des Fragebogens sowie die zugrundeliegende Stichprobe.

Operationalisierung des CADM

Im Vorfeld der Erhebung wurden die zu untersuchenden Einflussfaktoren des CADM operationalisiert. Die Konstrukte, die sich aus den zu untersuchenden Einflussfaktoren ableiten, wurden in einzelnen Themenbereichen innerhalb des Fragebogens erhoben (siehe Abbildung 30). Dabei wurden in den jeweiligen Themenbereichen die entsprechenden Konstrukte mit Hilfe von geschlossenen Fragestellungen untersucht. Bspw. umfasste ein Themenbereich die normativen Prozesse, die durch die Konstrukte persönliche Normen, soziale Normen und subjektive Normen, erhoben wurden. Die Probanden sollten Aussagen zu unterschiedlichen Themen im Rahmen einer 7-stufigen Likert-Skala bewerten. Vollkommene Zustimmung wurde mit dem Wert 1 belegt und eine vollkommene Ablehnung der Aussage mit dem Wert 7. Im Zuge von Wissensfragen sowie zur Erhebung der Nutzungshäufigkeit unterschiedlicher Fortbewegungsmittel wurden andere Skalen gewählt.

Einflussfaktor aus dem CADM	Konstrukt	Beschreibung
normative Prozesse	persönliche Normen	Persönliche Werte und Prinzipien
	soziale Normen	Inwieweit normativer Druck wahrgenommen wird

	subjektive Normen	Inwieweit das soziale Umfeld Elektromobilität unterstützt
intentionale Prozesse	Einstellung	Wie Elektromobilität und e-Carsharing im dienstlichen und privaten Kontext eingeschätzt wird
	Überzeugungen	Einschätzungen über die Auswirkungen von Elektroautos und Einstellung zu Umweltschutz u.a.
	Zufriedenheit	Zufriedenheit bei der Nutzung von Elektroautos und e-Carsharing
situative Einflüsse	wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Inwieweit die Nutzung eines Elektroautos möglich ist
	subjektive Einschränkungen	Wahrgenommene dienstliche und private Einschränkungen

Abbildung 30

Aufbau des Fragebogens

Der Fragebogen wurde in einem Zeitraum von elf Tagen über die Internetseite <https://www.soscisurvey.de> für die Mitarbeiter des Unternehmens bereitgestellt. Zu Beginn des Fragebogens wurden wichtige Begriffe, wie z.B. Carsharing und Elektromobilität zunächst definiert, um ein einheitliches Verständnis sicher zu stellen. Im Anschluss daran wurde den Teilnehmern ein Szenario beschrieben, in das sie sich für die Beantwortung der Fragen hineinversetzen sollten. Das Szenario beschreibt den Austausch des diesel- oder benzinbetriebenen Dienstwagens bzw. des Privatwagens durch ein Elektrofahrzeug, falls die Probanden keinen Dienstwagen besitzen. Anschließend folgten 23 Fragen, zu den Themen Elektromobilität und E-Carsharing. Der Fragebogen wurde mit der Erfassung soziodemographischer Daten abgeschlossen. Auf eine vollständige Beschreibung des Fragebogens wird aufgrund des Umfangs verzichtet. Für detaillierte Informationen ist der vollständige Fragebogen dem Anhang „Part B 1“ beigefügt.

Leitfaden-Interview mit Entscheidungsträgern und Mitarbeitern

Im Rahmen des multimethodalen Forschungsansatzes wurde zusätzlich zu der quantitativen Erhebung eine qualitative Untersuchung durchgeführt. Mit Hilfe von leitfadengestützten Interviews wurden Mitglieder der Geschäftsführung –auch Entscheidungsträger genannt – sowie alle Nutzer des E-Cars während des Feldtests interviewt. Die Nutzer wurden vor und nach der zweiwöchigen Testphase mit dem Elektroauto befragt. Innerhalb der Testphase wurde der konventionelle Dienstwagen durch ein Elektroauto im Carsharing-Betrieb ersetzt. Das Elektroauto wurde vor Dienstbeginn an der Ladestation abgeholt und nach Dienstende für die weitere Nutzung im Carsharing-Betrieb wieder an der Ladestation abgestellt.

Aufbau der Interviewleitfäden

Der Aufbau der Leitfäden für die Interviews war gleich. Im Anschluss an eine Einführung in das Interview sowie der Definition relevanter Begriffe folgte der Hauptteil der Interviews. Darin wurde mit offenen Fragen den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, ihre Meinungen zu unterschiedlichen Themen frei zu formulieren, wodurch eine subjektive Wahrnehmung der Probanden ermöglicht wurde (Hussy et al., 2010). Abgeschlossen wurde das Interview mit der Aufnahme soziodemographischer Fragen.

Der Leitfaden diente zur Orientierung für den Interviewer, die exakte Formulierung und Reihenfolge der Fragen wurde allerdings an den Verlauf des Interviews angepasst. Durch diese halbstrukturierte Durchführung des Interviews konnte individuell auf die Teilnehmer eingegangen und so weitere Erkenntnisse generiert werden. Die Befragung der Nutzer vor und nach der Testphase war inhaltlich identisch. Im Hauptteil wurde zuerst allgemein nach fördernden und hemmenden Faktoren von Elektroautos und e-Carsharing gefragt. Im Anschluss daran wurde die Einschätzung zu verschiedenen Themenbereichen zur Akzeptanz von Elektroautos zum einen im privaten Gebrauch, zum anderen im dienstlichen Gebrauch untersucht. Auf eine vollständige Darstellung des Leitfadens wird aufgrund des Umfangs verzichtet. Er kann im Anhang „Part B 2“ eingesehen werden.

Der Leitfaden für die Interviews mit den Entscheidungsträgern wurde ähnlich wie für die Nutzer konzipiert. Zunächst wurde nach Chancen und Barrieren von Elektroautos und e-Carsharing-Konzepten gefragt. Anschließend wurden die Anforderungen an Dienstwagen und Beschaffungskriterien thematisiert. Nachfolgend wurden die Entscheidungsträger zur Akzeptanz von Elektroautos auf Seiten der Mitarbeiter befragt. Der Hauptteil wurde mit Fragen zu ökonomischen Aspekten von Elektroautos und e-Carsharing abgeschlossen. Der vollständige Leitfaden ist ebenfalls im Anhang „Part B 3“ beigefügt.

Auswertungsmethoden, Stichprobe und Ergebnisse

Auswertungsmethoden

Mit dem Ziel fundierte Antworten auf die Forschungsfragen zu erhalten, wurde der Fragebogen mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS ausgewertet. Die relevanten Ergebnisse der Befragung wurden zum einen deskriptiv untersucht, zum anderen wurden Zusammenhänge zwischen den identifizierten Einflussfaktoren und der Einstellung zu Elektroautos analysiert. Dazu wurden die Items der verschiedenen Konstrukte zu Skalen zusammengefasst und anschließend mit Hilfe der Pearson Korrelation auf ihren Einfluss auf die Einstellung untersucht. Mit der Pearson Korrelation können lineare Zusammenhänge zwischen zwei Variablen beschrieben werden. Der Korrelationskoeffizient r steht dabei für die Art und die Stärke des Zusammenhanges. r kann Werte zwischen -1 und 1 annehmen, wobei -1 einen absolut negativen Zusammenhang und $+1$ einen absolut positiven Zusammenhang attestiert. Ein Wert von 0 steht dafür, dass die Variablen über keinen Zusammenhang verfügen. Zusätzlich zum Korrelationskoeffizienten r , muss der Signifikanzwert berücksichtigt werden. Der Signifikanzwert beschreibt die Irrtumswahrscheinlichkeit beim Ablehnen der Nullhypothese. Die Nullhypothese unterstellt keinen linearen Zusammenhang zwischen den betrachteten Variablen in der Grundgesamtheit. Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit, die kleiner als $0,05$ ist, kann die Nullhypothese abgelehnt werden. Es besteht demnach auch in der Grundgesamtheit ein Zusammenhang zwischen den betrachteten Variablen.

Die Interviews wurden mithilfe der sogenannten Kernsatzmethode von Leithäuser und Volmerg (1988) ausgewertet und werden ergänzend zu der quantitativen Auswertung zur Beantwortung der Forschungsfragen herangezogen. Im Sinne der Kernsatzmethode, werden die Antworten auf die Fragen in Kategorien eingeordnet. Zusätzlich werden Kernsätze herausgestellt, die das Gesagte in aussagekräftiger Form zusammenfassen (Leithäuser und Volmerg, 1988).

Beschreibung der Stichprobe „Online-Befragung“ von Unternehmen 1

Die Stichprobe bestand insgesamt aus 37 Mitarbeitern, wobei 19 Fragebögen nicht für die Auswertung verwendet werden konnten. Ab dem Fehlen von mehr als 50% beantworteter Fragen, wurde ein Fragebogen als ungültig erklärt. Somit bestand die bereinigte Stichprobe aus 18 Fragebögen. Es haben neun Männer und acht Frauen mit einem Durchschnittsalter von 48,12 Jahren an der Befragung teilgenommen. Ein Teilnehmer hat sein Geschlecht nicht angegeben. Im Durchschnitt leben die Probanden mit 2,82 Personen im Haushalt und haben 1,57 Kinder. Ein Haushalt besitzt durchschnittlich zwei Kraftfahrzeuge und der Großteil der Probanden wohnt im Kreisgebiet Göttingen oder in der Kernstadt. Vier Teilnehmer gaben an, außerhalb des Kreisgebietes zu wohnen. Sechs Probanden besitzen einen Dienstwagen, mit dem sie durchschnittlich 178 Kilometer pro Woche aus dienstlichen Gründen und 150 Kilometer pro Woche aus privaten Gründen fahren. Das Bildungsniveau war unterschiedlich verteilt. Sieben Teilnehmer besaßen eine Allgemeine Hochschulreife, jeweils drei Probanden einen Hochschulabschluss, Fachhochschul- oder einen erweiterten Realschulabschluss. Ein Proband hatte einen Realschulabschluss.

Beschreibung der Stichprobe „Interview-Leitfaden“ von Unternehmen 1

An der Testphase und der damit einhergehenden Befragung hat ein Ehepaar teilgenommen. Aufgrund der Reichweitenbeschränkung des Elektroautos wurde das Elektroauto nur von der Ehefrau für die dienstliche Nutzung eingesetzt. Das Durchschnittsalter betrug 48 Jahre. Beide hatten einen Realschulabschluss, leben zu zweit und besitzen ein KFZ.

Für die Befragung der Entscheidungsträger konnten zwei Personen rekrutiert werden. Das Durchschnittsalter war 48,5 Jahre, beide Teilnehmer waren männlich und besaßen einen Hochschulabschluss. Herauszustellen ist zudem, dass einer der Befragten ein Elektroauto privat besitzt und es für dienstliche und private Fahrten nutzt.

Darstellung der relevanten Ergebnisse von Unternehmen 1

Im Folgenden, werden die Ergebnisse des Fragebogens und der Interviews, die zur Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind, dargestellt.

Ergebnisse zur Ausprägung des Umweltbewusstseins

Zur Erhebung des Umweltbewusstseins, wurden zwei Variablen herangezogen. Zum einen wurde das Problembewusstsein über die schädigende Wirkung von konventionellen Fahrzeugen auf die Umwelt untersucht. Zum anderen wurde die Bereitschaft zur Änderung des eigenen Verhaltens zum Schutz der Umwelt betrachtet. Hinsichtlich des Problembewusstseins haben 17 Teilnehmer eine Antwort mit einem Mittelwert von 2,82 abgegeben. Der Mittelwert bei den Fragen zur Aufopferungsbereitschaft liegt bei 2,80. Demnach liegen im Mittel die Antworten zu den beiden Variablen im positiven Bereich (siehe Abbildung 31).

		Problembewusstsein	Aufopferungsbereitschaft
N	Gültig	17	15
	Fehlend	1	3
Mittelwert		2,82	2,80

Abbildung 31

Betrachtet man den Zusammenhang vom Problembewusstsein und der Aufopferungsbereitschaft auf die Einstellung zu Elektroautos und e-Carsharing, konnte eine positive, signifikante Korrelation zwischen dem Problembewusstsein und der Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos

nachgewiesen werden (siehe Tabelle 32). Der Korrelationskoeffizient beträgt 0,58 bei einem Signifikanzwert von 0,015. Eine Korrelation zwischen der Aufopferungsbereitschaft und der Einstellung zu Elektroautos konnte nicht nachgewiesen werden.

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von E-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von E-Carsharing
Problembewusstsein	Korrelation nach Pearson	,577*	-,102	,088	,034
	Signifikanz (2-seitig)	,015	,697	,745	,898
	N	17	17	16	17
Aufopferungsbereitschaft	Korrelation nach Pearson	,450	,073	,405	,159
	Signifikanz (2-seitig)	,092	,795	,151	,571
	N	15	15	14	15

Abbildung 32

Ergänzend zu den Ergebnissen des Fragebogens sind in Tabelle 33 die Ergebnisse von der Befragung der Mitarbeiter im Hinblick auf Umwelteinflüsse dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Umweltbelastung durch konventionelle Fahrzeuge als hoch eingeschätzt wird und der Umweltschutz als ein relevantes Thema angesehen wird. Darüber hinaus schätzen die Probanden das Potenzial von Elektroautos und e-Carsharing im Allgemeinen hoch ein, einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Allerdings wird das Fehlen von Informationen bezüglich Elektroautos und e-Carsharing als nachteilig empfunden.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wie schätzen Sie die Umweltbelastung ein, die durch Ihre persönliche Nutzung von konventionellen Fahrzeugen entsteht?	Hohe Umweltbelastung (3x), durch: <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Fahrleistung - Start-Stopp-Betrieb - Verschleiß 	„Ich denke mal, dass es eine hohe Umweltbelastung ist, weil ich viel fahre“
Ist heutzutage der Umweltschutz Ihrer Meinung nach, ein wichtiges Thema? Warum bzw. Warum nicht?	Ja, (3x) aufgrund von: <ul style="list-style-type: none"> - Erhalt der Luftqualität - Gesundheit - Für unsere Kinder - Belastung durch Schadstoffe - Klimaveränderung 	„Ja ist es, weil ich saubere Luft einatmen möchte und die Abgase sehr gesundheitsschädlich sind“ „sehr wichtiges Thema, aber es wird zu wenig gemacht“
Wie schätzen Sie das Potenzial von Elektroautos ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten?	Hoch (3x), durch: <ul style="list-style-type: none"> - Lärmschutz - Geringerer Verschleiß - Geringere Schadstoffausstoß <p>Informationen sind notwendig (2x)</p>	„Ich denke wenn viele Leute sich damit beschäftigten und ein Elektroauto fahren, dass dann viele Vorurteile abgebaut werden“

Wie schätzen Sie das Potenzial von E-Carsharing ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten?	Hoch (2x), durch: <ul style="list-style-type: none"> - Einfache Nutzung - Unterschiedliche Fahrzeugtypen buchbar Fehlende Informationen (2x) Nichts für die ältere Generation	„Denke schon, dass es Potenzial besitzt, aber es muss erst richtig publik gemacht werden“
--	--	---

Abbildung 33

Zusätzlich wurden die Mitarbeiter zu den Umweltschutz-Potenzialen von Elektroautos und e-Carsharing in der betrieblichen Nutzung befragt. Demnach wird den Elektroautos zugetraut, einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten. Gründe dafür sind zum einen, die Möglichkeit, Dieselfahrzeuge in der Dienstwagenflotte zu reduzieren, sowie der vorwiegende Einsatzbereich von Dienstwagen in der Innenstadt und die vielen Kurzstrecken auf denen der Motor häufig an und ausgeschaltet wird. Dem e-Carsharing wird auch zugetraut ein Beitrag zum Umweltschutz zu leisten, allerdings wird hier eine erhöhte Flexibilität und ein erhöhter Planungsbedarf als notwendig erachtet (siehe Abbildung 34).

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Kann durch den betrieblichen Einsatz von Elektroautos ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?	Ja (3x) aufgrund von: <ul style="list-style-type: none"> - Einsatz vorwiegend in der Innenstadt - Start-Stopp-Betrieb - Einsatz von Dieselfahrzeugen reduzieren 	„Auf jeden Fall, grade durch das an und ausmachen des Fahrzeugs“ „Wenn die Dieselfahrzeuge reduziert werden könnten, wäre das für die Umwelt ein großer Beitrag“
Kann durch den betrieblichen Einsatz von e-Carsharing Konzepten ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?	Ja (2x), aber: <ul style="list-style-type: none"> - Flexibilität und Planung notwendig 	„Mit den richtigen Absprachen ist das auch möglich“

Abbildung 34

Ergebnisse zum Wissen über Elektromobilität

Zur Untersuchung des Wissenstands der Mitarbeiter, wurden fünf Fragen zu Eigenschaften von Elektroautos gestellt. Jede richtige Antwort wurde mit zwei Punkte und die jeweils nächstgelegene Antwortmöglichkeit mit einem Punkt gewertet. So konnte eine Bewertung des Wissenstandes anhand des erzielten Punktestandes durchgeführt werden. Die maximal mögliche Punktzahl betrug zehn, wie sich in Abbildung 35 ablesen lässt, erreichte der beste Teilnehmer acht Punkte. Der Wissenstand ist breit verteilt: Zwei Teilnehmer haben zwei Punkte erreicht und zwei Teilnehmer sieben Punkte. Vier Teilnehmer und damit die höchste Ausprägung, haben fünf Punkte erzielt. Drei Teilnehmer haben die Fragen nicht beantwortet.

	Punktzahl	Häufigkeit	Prozent	Gültige Pro- zente	Kumulierte Prozente
Gültig	2,00	2	10,5	13,3	13,3
	3,00	3	15,8	20,0	33,3
	4,00	1	5,3	6,7	40,0
	5,00	4	21,1	26,7	66,7
	6,00	2	10,5	13,3	80,0
	7,00	2	10,5	13,3	93,3
	8,00	1	5,3	6,7	100,0
	Gesamt	15	78,9	100,0	
Fehlend		3			

Abbildung 35

Wie aus Abbildung 36 zu entnehmen, besteht eine negative Korrelation von -0,64 bei einem Signifikanzniveau von 0,01% zwischen dem Wissensstand über Elektromobilität und der Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos. Das bedeutet, ein niedriger Wissensstand korreliert mit hohen Ausprägungen der Einstellung zur Nutzung von Elektroautos im privaten Bereich, wobei hohe Ausprägungen für eine negative Einstellung stehen. Die Korrelationen zu den übrigen Variablen, sind aufgrund eines Signifikanzwertes von über 0,30% nicht aussagekräftig.

		Wissens- stand	Einstellung zur privaten Nutzung von Elekt- roautos	Einstellung zur dienstli- chen Nut- zung von Elektroautos	Einstel- lung zur privaten Nutzung von e-Car- sharing	Einstel- lung zur dienstli- chen Nut- zung von e-Carsha- ring
Wissens- stand	Korrela- tion nach Pearson	1	-,641**	-,098	-,297	,162
	Signifi- kanz (2- seitig)		,010	,728	,303	,563
	N	15	15	15	14	15

Abbildung 36

Bezüglich dem Wissenstand kann als Ergebnis aus den Interviews der Mitarbeiter herausgestellt werden, dass ein Defizit an Informationen wahrgenommen wird. Mehrmals innerhalb des Interviews wurde auf eine Verbesserung der Öffentlichkeitsarbeit von Elektromobilität hingewiesen. Zusätzlich wurde auf die Frage hinsichtlich Einschränkungen und Nachholbedarf von Elektroautos mit besseren bzw. mehr Informationen geantwortet (siehe Abbildung 37).

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wo sehen Sie Einschränkungen/ Nachholbedarf bei der Infrastruktur von Elektrofahrzeugen in der betrieblichen Nutzung?	Besser bzw. mehr Informationen (3)	„Es ist noch nicht so publik in den Zeitungen oder Nachrichten“ „Da hat unsere Regierung ja schon lange geschlafen, das hat jeder vor sich hergeschoben. Da hätte vor Jahren

		schon mehr passieren müssen“
--	--	------------------------------

Abbildung 37

Ergebnisse zur Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung

Zur Erhebung der Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung bei der Nutzung von Elektroautos wurden zwei Variablen verwendet. Eine Variable umfasste die Einschätzung der Probanden, inwieweit die Nutzung von Elektroautos eine Planung benötigt (Action Planning). Die zweite Variable thematisierte, inwieweit man sich Pläne für das Bewältigen von schwierige Situationen mit dem Elektroauto machen muss, z.B. bei nicht ausreichender Ladung der Akkus (Coping Planning).

Die Mittelwerte der beiden untersuchten Variablen sind in Abbildung 38 abgetragen. Der Mittelwert der Antworten bzgl. der Notwendigkeit einer Planung bei der Nutzung von Elektroautos beträgt 4,44 und liegt damit gemäß der Skala im neutralen Bereich. Der Mittelwert von Coping Planning beträgt 3,52. Damit erhalten die Aussagen zur Notwendigkeit einer Planung für schwierige Situationen mit Elektroautos eine schwache Zustimmung.

		Action Planning	Coping Planning
N	Gültig	18	17
	Fehlend		1
Mittelwert		4,44	3,52

Abbildung 38

Hinsichtlich der Korrelation der beiden Variablen zur Einstellung, konnte kein signifikanter Zusammenhang ermittelt werden. Allerdings weisen beide Variablen, Action Planning und Coping Planning eine Korrelation von 0,74 auf, bei einem Signifikanzwert von 0,001% (siehe Abbildung 39).

		Action Planning	Coping Planning	Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von E-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von E-Carsharing
Action Planning	Korrelation nach Pearson	1	,738**	,406	-,113	,394	,095
	Signifikanz (2-seitig)		,001	,094	,656	,118	,708
	N	18	17	18	18	17	18
Coping Planning	Korrelation nach Pearson	,738**	1	,234	-,180	,000	-,210
	Signifikanz (2-seitig)	,001		,366	,490	1,000	,419

	N	17	17	17	17	16	17
--	---	----	----	----	----	----	----

Abbildung 39

Ergebnisse zur Technikbegeisterung

Um die Technikbegeisterung der Teilnehmer zu messen, wurden sie gebeten Aussagen über ihre Fähigkeiten mit Technik umzugehen, zu bewerten. Der Mittelwert der Antworten beträgt 2,62, was gemäß der zugrundeliegenden Skala einer starken Zustimmung entspricht (siehe Abbildung 40).

		Technikbegeisterung
N	Gültig	16
	Fehlend	2
Mittelwert		2,62

Abbildung 40

Die Ergebnisse zur Messung der Korrelation von Technikbegeisterung und der Einstellung sind in Abbildung 41 dargestellt. Der Zusammenhang von Technikbegeisterung und der Einstellung ist mit Werten zwischen -0,025 und 0,294 schwach ausgeprägt. Die Irrtumswahrscheinlichkeit beim Ablehnen der Nullhypothese ist hoch und liegt zwischen 0,269% und 0,957%. Somit konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

		Technikbegeisterung	Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von E-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von E-Carsharing
Technikbegeisterung	Korrelation nach Pearson	1	-,025	-,015	,294	,047
	Signifikanz (2-seitig)		,927	,957	,269	,863
	N	16	16	16	16	16

Abbildung 41

Ergebnisse zur Messung der Zufriedenheit

Die Zufriedenheit wurde zum einen hinsichtlich der Nutzung von Elektroautos und zum anderen hinsichtlich der Nutzung von E-Carsharing untersucht. Die Einschätzungen zur Zufriedenheit bei der Nutzung von Elektroautos sind bei Betrachtung des Mittelwertes besser, als die Zufriedenheit bei der Nutzung von E-Carsharing. Der Mittelwert hinsichtlich der Zufriedenheit von Elektroautos beträgt 4,41 und der Mittelwert zur Zufriedenheit von E-Carsharing-Konzepten liegt bei 3,53. (siehe Abbildung 42).

	Zufriedenheit Elektroauto	Zufriedenheit E-Carsharing

N	Gültig	17	15
	Fehlend	1	3
Mittelwert		4,41	3,53

Abbildung 42

Ergänzend zu den Ergebnissen des Fragebogens, wurde bei den Interviews der Mitarbeiter nach hemmenden und fördernden Faktoren von Elektroautos und E-Carsharing gefragt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 43 dargestellt. Als hemmende Faktoren von Elektroautos werden die begrenzte Reichweite und unzureichende Informationen am häufigsten genannt. Förderlich dagegen wird die Umweltfreundlichkeit und die Geräuscharmheit bewertet. Hinsichtlich E-Carsharing-Konzepten sehen die Probanden den Umweg zur Ladestation als Barriere an. Zusätzlich wurde das Entpacken der Fahrzeuge im Zuge der geteilten Nutzung als hinderlich empfunden. Andererseits wurden die Nachteile als nicht so schwerwiegend betrachtet und eine Nutzung von E-Carsharing im betrieblichen Kontext grundsätzlich positiv bewertet.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von Elektroautos?	Hemmende Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - Reichweite (3x) - Unzureichende Informationen (2x) - Druck aufzuladen Fördernde Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - Umweltfreundlich - geringer Verbrauch - Geräuscharm - Geringere Wartungskosten 	„Für mich ist die Reichweite das entscheidende“ „Für mich ist es das perfekte Auto, wenn das von der Reichweite noch weiterentwickelt wird, gibt es für mich nichts besseres“
Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von e-Carsharing?	Hemmende Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - Umweg zur Ladestation (2x) - Unzureichende Informationen - Entpacken der Fahrzeuge Fördernde Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> - Wenige Nachteile (2x) - Nicht auf Bus angewiesen 	„Ob ich jetzt zur Tankstelle fahre oder zur Ladesäule, ist nicht das Thema“ „Sehe ich auch nichts Negatives, außer vielleicht das man den Gang zur Ladestation machen muss“

Abbildung 43

Die Antworten der Entscheidungsträger hinsichtlich Chancen und Barrieren von Elektroautos und E-Carsharing-Konzepten sind in Abbildung 44 veranschaulicht. Vorteile von Elektroautos sind Umweltschutzaspekte in Form einer niedrigeren CO2 Emission und die Möglichkeit ein nachhaltiges Image zu vertreten. Zudem werden monetäre Aspekte wie z.B. Steuervorteile genannt. Als Nachteile werden neben der Reichweite, die mangelnde Ladeinfrastruktur und die höheren Anschaffungskosten genannt.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos?	Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> - Niedriger CO2 und Schadstoffausstoß - Das Fahrgefühl 	„Pauschal zu sagen ja oder nein ist schwierig. Es gibt Bereiche in denen ein Einsatz möglich ist und Bereiche in denen es nicht möglich ist“

	<ul style="list-style-type: none"> - Stromkosten geringer als Treibstoffkosten - Nachhaltiges Image - Steuervorteile Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> - Reichweite - Mangelnde Ladeinfrastruktur - Kaufpreis und Leasingkosten höher als konventionelle Fahrzeuge 	
Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen e-Carsharing?	Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> - Bessere Auslastung der Fahrzeuge - Nutzung vorstellbar Nachteile: <ul style="list-style-type: none"> - Fehlende Informationen - Ort der Station relevant - Verfügbarkeit der Fahrzeuge unsicher - Größerer Planungsaufwand - Anforderungen an den Betrieb 	„Für Sharing spricht natürlich das Fahrzeuge intensiver ausgelastet werden können und nicht nur auf dem Arbeitsweg benutzt wird und dann während der Arbeitszeit nur rumsteht“ „Gegen das Sharing spricht, dass es möglicherweise Konflikte gibt, was den zeitlichen Rahmen angeht“ „der Ort der Ladestation ist wichtig“

Abbildung 44

Bezüglich e-Carsharing-Konzepten, können sich die Entscheidungsträger eine Nutzung theoretisch vorstellen aufgrund der Möglichkeit einer besseren Auslastung der Fahrzeuge. Allerdings fehlen Hintergrundinformationen über e-Carsharing und der Ort der Ladestation wird als relevant hinsichtlich der Nutzung empfunden. Eine wesentliche Barriere ist die unsichere Verfügbarkeit der Fahrzeuge im e-Carsharing und die Anforderungen die dadurch an den Betrieb gestellt werden.

Ergebnisse zur Ausprägung der Einstellung

Insgesamt wurde die Einstellung zu Elektromobilität in vier unterschiedlichen Kategorien untersucht. Die Einstellung zu Elektroautos wurde zum einen in der privaten Nutzung und zum anderen in der dienstlichen Nutzung erhoben. Darüber hinaus wurde die Einstellung zu e-Carsharing in der privaten und der dienstlichen Nutzung erfasst. Allgemein zeigt sich eine positive Einstellung zu Elektroautos sowohl in dienstlicher als auch in privater Nutzung. Der Mittelwert für die Einstellung zu Elektroautos in der privaten Nutzung liegt bei 2,88 und in der dienstlichen Nutzung bei 2,44. (siehe Tabelle 17). Entsprechend der zugrundeliegenden Skala, steht der Wert zwei für eine positive Einstellung und der Wert drei für eine eher positive Einstellung. Die Mittelwerte für e-Carsharing sind für die Einstellung zur privaten Nutzung 4,41 und für die dienstliche Nutzung 3,61. Die durchschnittliche Einstellung zur Nutzung von e-Carsharing im privaten Bereich ist demnach im neutralen Bereich und für die Nutzung im dienstlichen Bereich zwischen eher positiv und neutral (siehe Abbildung 45).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
N	Gültig	18	18	17	18

	Fehlend			1	
Mittelwert		2,88	2,44	4,41	3,61

Abbildung 45

Ergebnisse zu situativen Einschränkungen

Bei der Erhebung zu situativen Einflüssen, wurde nach Einschränkungen, die das Nutzen von Elektroautos und das Nutzen von e-Carsharing behindern oder fördern, unterschieden. Hinsichtlich der Nutzung von Elektroautos, wurden mit einem Mittelwert von 2,85, die situativen Einschränkungen als gering eingestuft. Im Gegensatz dazu, wurden die situativen Einflüsse zur Nutzung von e-Carsharing mit einem Mittelwert von 4,46 als relativ hoch eingeschätzt. Vier Antworten fehlen bei der Beantwortung der situativen Einflüsse zu Elektroautos und fünf fehlen bezüglich der Nutzung von e-Carsharing. (siehe Abbildung 46).

		Situative Einschränkungen bei der Nutzung des Elektroautos	Situative Einschränkungen bei der Nutzung von e-Carsharing
N	Gültig	14	13
	Fehlend	4	5
Mittelwert		2,85	4,46

Abbildung 46

Im Hinblick auf einen Zusammenhang zwischen situativen Einschränkungen und der Einstellung zu Elektroautos bzw. e-Carsharing, konnte keine signifikante Korrelation nachgewiesen werden (siehe Abbildung 47).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
Situative Einschränkungen bei der Nutzung des Elektroautos	Korrelation nach Pearson	,158	,431	,239	,264
	Signifikanz (2-seitig)	,591	,124	,431	,362
	N	14	14	13	14
Situative Einschränkungen bei der Nutzung von E-Carsharing	Korrelation nach Pearson	-,306	,237	,287	,539
	Signifikanz (2-seitig)	,309	,436	,365	,057
	N	13	13	12	13

Abbildung 48

Die Ergebnisse des Interviews mit dem Ehepaar hinsichtlich situativer Einschränkungen im privaten Bereich sind in Abbildung 49 dargestellt. Es kann festgestellt werden, dass keine situativen

Einschränkungen bei der Nutzung von Elektroautos wahrgenommen werden. Hinsichtlich der Reichweite und der Frequenz der privaten Fahrten, ist eine Nutzung von Elektroautos möglich. Hinsichtlich der Nutzung von e-Carsharing-Konzepten konnte eine Änderung der Antworten im Verlauf der Testphase beobachtet werden. In der Erhebung vor der Testphase wurde die Nutzung als möglich eingeschätzt, wohingegen nach der Testphase eine Nutzung von E-Carsharing abgelehnt wurde. Der Grund dafür ist die Einschränkung in der Spontanität.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von Elektroautos für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht?	Ja (3x), durch <ul style="list-style-type: none"> - Reichweite und Frequenz (2x) - Kein wahrgenommener Unterschied - Fahrspaß 	„Natürlich wäre die möglich. Durch den Fahrspaß und die Ruhe ist es angenehmer“ „Die 130Km Reichweite sind gar kein Nachteil“
Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von e-Carsharing Konzepten für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht?	<ul style="list-style-type: none"> - Ja, könnte ich mir vorstellen (vorher) - Ja, kein Problem - Nein, Spontanität ist problematisch (nachher) 	„Könnte ich mir vorstellen. Ist mir egal ob ich alleine fahre oder wen mitnehme“

Abbildung 49

Ergebnisse zu normativen Prozessen

Die normativen Prozesse unterteilen sich in subjektive (SBN), soziale (SB) und persönliche Normen (PN). Darüber hinaus wurden die Ausprägungen von subjektiven Normen gegliedert nach Elektroautos im privaten und im dienstlichen Bereich. Soziale Normen wurden nach Elektroautos und die allgemeine Einschätzung zum Einfluss von sozialen Normen unterteilt.

Betrachtet man die Mittelwerte der beobachteten Konstrukte (siehe Abbildung 50) ist der niedrigste Wert 3,94 bei persönlichen Normen zur Nutzung von Elektroautos und der höchste Wert 5,22 bei subjektiven Normen hinsichtlich der Nutzung von Elektroautos im privaten Bereich. Niedrige Werte stehen für eine wahrgenommene Existenz von Normen im näheren Umfeld der Probanden oder in der Gesellschaft. Hohe Werte dagegen, lehnen ein Vorhandensein von Normen ab. Der Wert 4 steht für die Antwort „Teils, teils“. Demnach wird im Durchschnitt das Vorhandensein von Normen eher abgelehnt.

		subjektive Normen für Elektroautos im privaten Bereich	subjektive Normen für Elektroautos im Betrieb	soziale Normen Elektroauto	soziale Normen allgemein	persönliche Normen Elektroauto
N	Gültig	18	18	17	18	18
	Fehlend			1		
Mittelwert		5,2222	4,9444	4,8235	4,7222	3,9444

Abbildung 51

Abbildung 52 stellt die Ergebnisse zur Korrelation der normativen Prozesse und der Einstellung dar. Demnach konnte eine signifikante Korrelation von 0,531 zwischen SBN im privaten Bereich und der Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing festgestellt werden. Darüber hinaus

besteht eine signifikante Korrelation von 0,677 bezüglich der sozialen Normen hinsichtlich Elektroautos und der Einstellung zu Elektroautos im privaten Bereich. Die sozialen Normen hinsichtlich eines Elektroautos sind auch mit der Einstellung zu e-Carsharing im privaten Bereich positiv korreliert und bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,012% signifikant. Darüber hinaus konnte ein Zusammenhang von 0,484 zwischen den PN und der Einstellung zu Elektroautos im privaten Bereich festgestellt werden. Die übrigen Korrelationen sind nicht signifikant.

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von E-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von E-Carsharing
subjektive Normen Elektroauto privat	Korrelation nach Pearson	,438	,220	,531*	,029
	Signifikanz (2-seitig)	,069	,380	,028	,911
	N	18	18	17	18
subjektive Normen Elektroauto Betrieb	Korrelation nach Pearson	,016	,372	,352	,405
	Signifikanz (2-seitig)	,949	,129	,166	,095
	N	18	18	17	18
soziale Normen Elektroauto	Korrelation nach Pearson	,677**	-,017	,612*	-,270
	Signifikanz (2-seitig)	,003	,950	,012	,295
	N	17	17	16	17
soziale Normen allgemein	Korrelation nach Pearson	,037	-,392	,164	-,289
	Signifikanz (2-seitig)	,883	,108	,530	,245
	N	18	18	17	18
persönliche Normen Elektroauto	Korrelation nach Pearson	,484*	,421	,458	,291
	Signifikanz (2-seitig)	,042	,082	,064	,241

	N	18	18	17	18
--	---	----	----	----	----

Abbildung 52

Ergebnisse zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle

Zur Messung der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle wurden die Teilnehmer zum einen zur Technik von BEVs befragt und zum anderen zur wahrgenommenen Kontrolle bei der Nutzung von Elektroautos. Die Mittelwerte der Antworten sind in Abbildung 53 dargestellt. Hinsichtlich der technischen Nutzung von Elektroautos und e-Carsharing wurde ein Mittelwert von 5,11 bzw. 3,67 erhoben, wobei der Wert 1 für eine leichte und der Wert 7 für eine schwierige Nutzung von Elektroautos aus technischer Sicht steht. Demnach wird die Nutzung von Elektroautos als eher schwer eingeschätzt und die Nutzung von e-Carsharing als weniger leicht. Hinsichtlich der Kontrolle von Elektroautos beim Fahren und bei der Nutzung steht der Wert eins für vollkommene Kontrolle und der Wert 7 für gar keine Kontrolle. Die Mittelwerte betragen hier 2,89 und 3,61, was den Antworten *stimme eher zu* bzw. *stimme kaum zu* entspricht.

		Nutzung des Elektroautos aus technischer Sicht	Nutzung von e-Carsharing aus technischer Sicht	Das Fahren des Elektroautos unterliegt meiner Kontrolle	Die Nutzung des Elektroautos unterliegt meiner Kontrolle
N	Gültig	18	18	18	18
	Fehlend				
Mittelwert		5,11	3,67	2,89	3,61

Abbildung 53

Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle und der Einstellung, konnte keine signifikante Korrelation festgestellt werden (siehe Abbildung 54).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Korrelation nach Pearson	,344	,232	,084	-,044
	Signifikanz (2-seitig)	,162	,354	,748	,862
	N	18	18	17	18

Abbildung 54

Weitere Ergebnisse der Befragung von Entscheidungsträgern

Im Rahmen der Befragung von Entscheidungsträgern wurde nach den allgemeinen Beschaffungskriterien von Dienstwagen gefragt. Demnach sind die Anschaffungskosten und die Verbrauchskosten wesentliche Faktoren, auf die bei der Neubeschaffung von Fahrzeugen geachtet wird (siehe Abbildung 55). Zudem ist die Transportkapazität je nach Einsatzbereich relevant, da teilweise große Mengen an Ladung transportiert werden müssen. Außerdem wird auf die Euro5 Norm und einen sparsamen Motor geachtet.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
---------------	-----------	-----------

Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung geachtet?	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten (2x) - Geringe Verbrauchskosten (2x) - Transportkapazität - Treibstoffart abhängig von Einsatzbereich - Zuverlässigkeit - Sparsamer Motor - Euro5 Norm 	„natürlich werden auf die Leasingkonditionen geachtet, inzwischen achten wir aber auch auf einen sparsamen Motor“
---	---	---

Abbildung 55

Aufgrund der Tatsache, dass die Kosten eine wesentliche Rolle bei der Anschaffung von Dienstwagen spielen, wurde zusätzlich untersucht, wie Entscheidungsträger Elektroautos und e-Carsharing-Konzepte hinsichtlich ökonomischer Gesichtspunkte bewerten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 56 dargestellt. Elektroautos werden als deutlich teurer bewertet, allerdings wird bis zu einem gewissen Grad ein Aufpreis für BEV akzeptiert. Außerdem werden nach Meinung der Entscheidungsträger die hohen Anschaffungskosten durch niedrige laufende Kosten langfristig ausgeglichen. Zudem reduziert eine niedrige Wartungsanfälligkeit die Kosten zusätzlich. Es wird aber darauf hingewiesen, dass Langzeiterfahrung fehlt. e-Carsharing-Konzepten besitzen nach Einschätzung der Entscheidungsträger ein hohes Potenzial Kosten zu senken. Die Möglichkeit Elektroautos geteilt zu nutzen wird als interessant und attraktiv beschrieben. Eine Reduzierung der laufenden Kosten ist möglich, zudem können die Fahrzeuge besser ausgelastet werden, aber bei einer häufigen Nutzung der Fahrzeuge wird e-Carsharing als unattraktiv wahrgenommen.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wie bewerten Sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht die ökonomischen Aspekte von Elektroautos?	<ul style="list-style-type: none"> - Deutlich Teurer - Aufpreis bis zum gewissen Grad akzeptabel - Kurzfristig höhere Ausgaben - Langfristig niedrige laufende Kosten - Niedrige Wartungsanfälligkeit - Lohnt sich bei langer Nutzungsdauer - Fehlende Erfahrung 	„niedrige Stromkosten rechnen sich gegen die Treibstoffkosten“ „Langzeiterfahrung fehlt, da bleibt also ein gewisses Restriktiko“
Wie bewerten Sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht die ökonomischen Aspekte von E-Carsharing Konzepten?	<ul style="list-style-type: none"> - Interessant und attraktiv - Besitzt hohes Potenzial - Bessere Auslastung der Fahrzeuge - Reduzierte laufende Kosten - Bei hoher Nutzung der Fahrzeuge unattraktiv 	„da bin ich im Moment noch unentschlüssig“ „ich vermute aber, dass es sich nicht lohnt, weil wir es zu viel brauchen“

Abbildung 56

Darüber hinaus wurden die Entscheidungsträger zur Akzeptanz der Mitarbeiter hinsichtlich Elektroautos befragt. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass eine positive Akzeptanz als sehr relevant für die Einführung von Elektroautos in die betriebliche Flotte erachtet wird, da eine negative Einstellung zur Ablehnung führt (siehe Abbildung 57). Um eine positive Einstellung zu erzeugen, müssen demnach die Vorteile von Elektroautos an die Mitarbeiter herangetragen werden und

Ängste wie z.B. mit dem Auto liegen zu bleiben, genommen werden. Hinsichtlich Fördermaßnahmen wurden Testfahrten, das Schaffen von Lademöglichkeiten und das Informieren und Aufklären über Elektromobilität genannt. Zudem sollten BEV nur im Rahmen ihrer Stärken eingesetzt werden, um keine Unzufriedenheit auf Seiten der Mitarbeiter zu erzeugen.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Inwiefern ist die Akzeptanz von Mitarbeitern hinsichtlich Elektroautos für den Integrationsprozess relevant? Warum?	<ul style="list-style-type: none"> - Sehr relevant (2x) - Negative Einstellung führt zu Ablehnung - Vorteile von Elektromobilität müssen kommuniziert werden - Ängste bzgl. der Reichweite 	<p>„Ich denke die Akzeptanz ist sehr relevant, denn, wenn ich jemandem ein Auto aufzwingen, welches er nicht haben will, werden wir ständig negatives Feedback kriegen“</p> <p>„Die Akzeptanz ist eine Grundvoraussetzung“</p>
Wie würden Sie die Akzeptanz auf Seiten der Mitarbeiter versuchen zu fördern? Welche Maßnahmen wären aus Ihrer Sicht sinnvoll?	<ul style="list-style-type: none"> - Testfahrten um Ängste abzubauen - Informieren/ aufklären (2x) - Lademöglichkeiten im Betrieb schaffen - BEV im Rahmen seiner Stärken einsetzen 	<p>„Man darf ein Elektroauto nur auf Strecken oder Aufgaben einsetzen, die zum Auto passen und wo es seine Stärken ausspielen kann“</p>

Abbildung 57

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Antworten auf die Forschungsfragen sind in Abbildung 58/59 zusammengefasst. Ein Zusammenhang zwischen den aus der Literatur entnommenen Einflussfaktoren und der Akzeptanz zur Nutzung von Elektromobilität in dienstlichen Flotten konnte nicht nachgewiesen werden. Dahingegen konnte ein Einfluss von Umweltbewusstsein, von Wissen über Elektromobilität und von normativen Prozessen auf die Akzeptanz von Elektroautos in der privaten Nutzung festgestellt werden. Im dienstlichen Bereich ist die Akzeptanz von Elektroautos bzw. e-Carsharing-Konzepten allgemein positiv und wird besser bewertet als die Akzeptanz zur privaten Nutzung. Demnach scheinen Barrieren von Elektroautos in der betrieblichen Nutzung als weniger einschränkend empfunden zu werden als in der privaten Nutzung.

Hinsichtlich des Einflusses der Faktoren, die aus dem CADM abgeleitet wurden, konnten direkte Zusammenhänge mit der Einstellung gegenüber Elektroautos hergestellt werden, allerdings nur im Bereich der privaten Nutzung. Demnach haben soziale Normen, welche die Nutzung von Elektroautos betreffen, einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos und e-Carsharing (vgl. Tabelle 22). Darüber hinaus besteht eine positive Korrelation zwischen persönlichen Normen und der Akzeptanz von Elektroautos. Hinsichtlich der situativen Einflüsse zeigt sich, dass die Nutzung von Elektroautos nur schwach durch subjektiv wahrgenommene Einschränkungen gehemmt wird, wohingegen die Nutzung von E-Carsharing als schwer umsetzbar im Betrieb bewertet wird. Das zeigte auch die Testphase im Betrieb. Im Vorfeld wurde e-Carsharing als gut einsetzbar beschrieben, wohingegen nach dem Test die Nutzung als zu umständlich bewertet wurde. Vor allem das Ausräumen der Ware aus den Fahrzeugen nach der Nutzung wurde als einschränkend empfunden.

Aus den Interviews mit dem Ehepaar ist zu entnehmen, dass eine positive Akzeptanz von Elektroautos vorliegt. Sowohl im privaten als auch im betrieblichen Einsatz erscheint die Nutzung von Elektroautos möglich. Fördernde Faktoren sind dabei die Umweltfreundlichkeit, das geräuscharme Fortbewegen und geringe Wartungskosten. Als hemmende Faktoren werden die be-

schränkte Reichweite, zu wenig Informationen und der wahrgenommene Druck, das Auto aufzuladen, angeführt. Das Potenzial zum Umweltschutz von Elektroautos in der betrieblichen Nutzung wird als hoch eingeschätzt. Demnach kann ein großer Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden, sofern der Einsatzbereich abgestimmt ist mit den Charakteristiken von Elektroautos. Hinsichtlich der Nutzung von e-Carsharing variiert die Einstellung zwischen betrieblichen und privaten Bereich. Aufgrund des Verlustes von Flexibilität und Spontanität wird e-Carsharing im privaten Bereich abgelehnt. In der betrieblichen Nutzung wird der Einsatz von e-Carsharing trotz einiger Umstände wie z.B. das tägliche Entpacken der Fahrzeuge oder der Umweg zur Ladestation, als möglich empfunden.

Die Entscheidungsträger bewerten Elektroautos ebenfalls positiv, allerdings wird hier der Einsatzbereich als relevant für die betriebliche Nutzung erachtet. Im überregionalen Außendienst können Elektroautos nicht eingesetzt werden, aber im Auslieferungsbetrieb in der Kernstadt Göttingen, werden Elektroautos als mögliche Alternative zu konventionellen Fahrzeugen angesehen. Als Vorteile von Elektroautos werden die niedrigen laufenden Kosten, Steuervorteile und Imageaspekte genannt. Als nachteilig werden die Ladeinfrastruktur, die Reichweite und die höheren Anschaffungskosten bewertet. Eine positive Akzeptanz auf Seiten der Mitarbeiter wird als Grundvoraussetzung für eine Integration von Elektroautos in die Betriebsflotte angesehen und Testfahrten, sowie das Informieren und Aufklären über Elektroautos, als sinnvolle Maßnahmen erachtet, die Akzeptanz zu fördern. Die Entscheidungsträger bewerten E-Carsharing als interessantes Konzept, das im Wesentlichen die Auslastung der Fahrzeuge verbessert. Die Nutzung wird allgemein als möglich erachtet, allerdings nur in einzelnen Bereichen. Generell entsteht durch die Nutzung von E-Carsharing aus Sicht der Entscheidungsträger ein höherer Planungsaufwand für das Unternehmen. Zudem sind die finanziellen Auswirkungen von E-Carsharing noch ungewiss, allerdings besteht die Vermutung, dass laufende Kosten reduziert werden können. Hierfür wird die Intensität der Nutzung der Fahrzeuge als ausschlaggebend bewertet. Demzufolge ist eine sporadische Nutzung von E-Carsharing effizient, wohingegen eine hohe Nutzung als unwirtschaftlich eingeschätzt wird.

Zusammenfassend besteht eine allgemein positive Einstellung zu Elektromobilität, die vor allem durch den Beitrag zum Umweltschutz erzeugt wird. Allerdings besteht kaum Zufriedenheit mit der Nutzung von Elektroautos und E-Carsharing-Konzepten. Hier wird das Elektroauto mit konventionellen Fahrzeugen verglichen und als nachteilig bewertet. Der niedrige Wissensstand und das Fehlen von Informationen über Elektromobilität unterstützen diesen Prozess zusätzlich.

Forschungsfrage	Ergebnis
FF1: hat das Umweltbewusstsein einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?	Umweltbewusstsein bei den Mitarbeitern ausgeprägt ($M=2,8$). Positiver Einfluss nur auf die Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos nachweisbar.
FF2: hat das Wissen über Elektromobilität einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?	Ein signifikanter positiver Einfluss konnte nur auf die Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos festgestellt werden. Das Fehlen von Informationen über Elektromobilität hemmt die Akzeptanz.
FF3: hat die Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung bei der Nutzung von Elektroautos einen negativen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?	Zum einen wird eine vorausschauende Planung als abgänglich von der Situation erachtet ($M=4,4$ bzw. $M=3,5$) zum anderen konnte kein Einfluss auf die Akzeptanz untersucht werden.
FF4: hat Technikbegeisterung einen positiven Einfluss auf die Akzeptanz von Elektroautos im betrieblichen Kontext?	Es konnte kein signifikanter Einfluss auf die Akzeptanz festgestellt werden, obwohl die Stichprobe technikbegeistert war. ($M=2,6$)

FF5: Wie ist die Zufriedenheit hinsichtlich der Nutzung von Elektroautos und E-Carsharing insgesamt ausgeprägt?	Die Zufriedenheit mit Elektroautos ist höher ausgeprägt, als mit E-Carsharing. ($M=4,4$ bzw. $M=3,5$). Aber insgesamt schwach bzw. leicht negativ. Als Barriere wird die Reichweite und fehlende Informationen genannt bzw. der Umweg zur Ladestation im Fall von E-Carsharing.
---	---

Abbildung 58

Forschungsfrage	Ergebnis
FF6: Wie ist die Einstellung zu Elektroautos im betrieblichen Kontext ausgeprägt?	Es lässt sich eine positive Einstellung zu Elektroautos beobachten und eine schwache positive Einstellung zu E-Carsharing. Interessant ist, dass die Einstellung zur dienstlichen Nutzung in beiden Fällen positiver ist als zur privaten Nutzung.
FF7: haben situative Einflüsse einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?	Die Nutzung von Elektroautos im Betrieb wird schwach durch situative Einflüsse eingeschränkt. Wohingegen E-Carsharing als schwer nutzbar im Betrieb eingeschätzt wurde. ($M=4,46$). Ein signifikanter Einfluss wurde nicht beobachtet.
FF8: haben normative Vorgänge einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?	Es konnte kein Einfluss auf die Akzeptanz zur dienstlichen Nutzung festgestellt werden. Aber auf die Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos und E-Carsharing. Demnach führt das Empfinden von normativem Druck zu einer positiven Akzeptanz von Elektromobilität. (Studie P3)
FF9: hat die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (PBC) einen Einfluss auf die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Kontext?	Es konnte kein Zusammenhang zwischen der PBC und der Akzeptanz beobachtet werden. Die Nutzung des Elektroautos wurde als eher schwer bewertet, allerdings empfinden die Teilnehmer Kontrolle beim Fahren. ($M=2,8$)
FF10: haben situative Einflüsse einen Einfluss auf normative Prozesse?	Es konnten signifikante Einflüsse von situativen Einschränkungen normative Prozesse festgestellt werden.

Abbildung 59

Beschreibung von der Stichprobe „Online-Umfrage“ aus Unternehmen 2

Die Umfrage war an alle Mitarbeiter des Unternehmens gerichtet. Da die überwiegende Mehrzahl der Mitarbeiter allerdings im Außendienst tätig ist und daher während der Arbeitszeit keinen Zugriff auf einen Computer zur Teilnahme an einer Online Umfrage hatte, waren effektiv nur 40 Mitarbeiter aus der Zentrale des Unternehmens angesprochen. Von diesen 40 Mitarbeitern haben sich 15 an der Umfrage beteiligt. Von den 15 beantworteten Fragebögen wurden in der Analyse 13 berücksichtigt, da bei zwei Fragebögen die Antwortquote mit 47% und 55% fehlenden Antworten zu gering war, um sie für die Auswertung zu verwenden. Alle 13 Teilnehmer der Befragung sind festangestellte Mitarbeiter des Unternehmens. Der Altersdurchschnitt der 13 berücksichtigten Probanden beträgt 32,38 Jahre. 46% der Teilnehmer waren männlich und 54% waren weiblich. Der mit 69% größte Teil der Befragten hat die allgemeine Hochschulreife als höchsten Bildungsab-

schluss angegeben. Eine Person hat einen Hochschulabschluss, eine weitere besitzt den Abschluss einer Fachhochschule oder Berufsoberschule. Zwei der Befragten haben den erweiterten Realschulabschluss. Bei der Frage nach dem Wohnort haben 4 Personen angegeben, in der Kernstadt Göttingen zu wohnen, 5 wohnen im Kreisgebiet oder Landkreis und 4 wohnen außerhalb des Kreisgebietes. Ein 2-Personen-Haushalt liegt bei 77% vor. 23% leben in einem 4-Personen-Haushalt. Allen Befragten stehen in ihren Haushalten ein oder mehr KFZ zur Verfügung. Dabei besitzen vier der Haushalte ein KFZ, 62% besitzen 2 KFZ und ein Haushalt verfügt über vier KFZ. Unter Fortbewegungsmittel haben alle Teilnehmer angegeben, das KFZ zu nutzen, vier der befragten Personen nutzen zusätzlich ein Fahrrad und eine weitere nutzt den öffentlichen Nahverkehr. 3 Personen haben angegeben, über einen Stellplatz am Unternehmen zu verfügen. Zu bemerken ist noch, dass 2 der Befragten schon zwischen ein- und dreimal Carsharing verwendet haben. Mit 85% der Teilnehmer hat die Mehrheit allerdings keine Erfahrung mit Carsharing.

Beschreibung der Stichprobe „Interview-Leitfaden“ aus Unternehmen 2

An dem Interview haben 3 Personen teilgenommen. Ein Auszubildender im kaufmännischen Bereich des Unternehmens, eine Mitarbeiterin der Verwaltung und ein Bereichsleiter des Unternehmens. Die letzten beiden Personen haben das Fahrzeug während der Testphase für betriebliche Fahrten verwendet. Der Altersdurchschnitt der Befragten beträgt 41 Jahre. Bei den Bildungsabschlüssen hat der Auszubildende die allgemeine Hochschulreife, die Mitarbeiterin der Verwaltung einen erweiterten Realschulabschluss und der Bereichsleiter hat einen Meister. Die Mitarbeiterin der Verwaltung und der Bereichsleiter verfügen in ihren Haushalten jeweils über mehrere KFZ, die bei beiden auch das primäre Fortbewegungsmittel darstellen. Dem Bereichsleiter steht dabei ein für die private Nutzung freigegebener Dienstwagen zur Verfügung. Der Auszubildende nutzt hauptsächlich den öffentlichen Nahverkehr und verfügt derzeit nicht über ein eigenes Fahrzeug. Der Bereichsleiter und die Mitarbeiterin der Verwaltung haben jeweils einen Haushalt mit mehreren Personen.

Der Geschäftsführer des Unternehmens ist 45 Jahre alt und hat einen Hochschulabschluss. Er nutzt den Dienstwagen auch privat. Dieses Fahrzeug ist auch sein primäres Fortbewegungsmittel. In seinem Haushalt leben 4 Personen, darunter 2 Kinder unter 18 Jahren.

Darstellung der relevanten Ergebnisse Unternehmen 2

Im Folgenden, werden die Ergebnisse des Fragebogens und der Interviews, die zur Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind, dargestellt.

Ergebnisse zur Ausprägung des Umweltbewusstseins

Abbildung 60 zeigt die Auswertung des Merkmals Einstellung zur Umwelt. Der Mittelwert der 13 Teilnehmer beträgt dabei 3.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Pro- zente	Kumulierte Prozente
Gültig	1,00	1	7,7	7,7	7,7
	2,00	2	15,4	15,4	23,1
	2,50	3	23,1	23,1	46,2
	3,00	1	7,7	7,7	53,8
	3,50	4	30,8	30,8	84,6
	4,00	1	7,7	7,7	92,3
	5,50	1	7,7	7,7	100,0
	Gesamt	13	100,0	100,0	

Abbildung 60

Da die Antwortmöglichkeiten aus einer siebenstufigen Likert-Skala bestanden, wobei der Wert 1 volle Zustimmung und der Wert 7 volle Ablehnung bedeutet, spricht der Wert 1 für eine positive Umwelteinstellung. Dies bedeutet, dass den Teilnehmern der Umfrage die Umwelt wichtig ist und ein positives ökologisches Verhalten zu ihren Werten zählt. Dies spiegelt sich auch in den Aussagen der Interviews wider. Alle Mitarbeiter und auch der Entscheidungsträger halten den Umweltschutz für ein wichtiges Thema. Ein Interviewpartner wies darauf hin, dass man dem Umweltschutz im betrieblichen Kontext nicht die höchste Priorität einräumen kann, da man auch auf Effizienz achten muss. Es ist also festzuhalten, dass bei dem untersuchten Unternehmen der Umweltschutz und positives ökologisches Verhalten bei den Mitarbeitern und Entscheidungsträgern wohlwollend beurteilt wird und dem Thema auch große Relevanz eingeräumt wird, sicherlich auch vor dem Hintergrund der eigenen Geschäftstätigkeit.

Ergebnisse zum Problembewusstsein

In der Umfrage wurden auch Fragen zum Problembewusstsein in Bezug auf den eigenen Schadstoffausstoß gestellt, der aus der Nutzung von konventionellen KFZ resultiert. Der Mittelwert des Problembewusstseins liegt dabei auf etwa 2,08. Also ist den Befragten deutlich bewusst, dass die Nutzung eines herkömmlichen Fahrzeuges negative Auswirkungen auf die Umwelt hat. Der vor diesem Hintergrund erwartete Zusammenhang zwischen der Einstellung zur Umwelt und dem Problembewusstsein hinsichtlich des eigenen Schadstoffausstoßes konnte allerdings nicht nachgewiesen werden, wie Abbildung 61 zeigt.

		Problembewusstsein
Einstellung zur Umwelt	Korrelation nach Pearson	0,145
	Signifikanz (2-seitig)	0,637
	N	13

Abbildung 61

Das Problembewusstsein bezüglich des durch Fahrten mit konventionellen KFZ verursachten Schadstoffausstoßes zeigt sich auch in den Interviews. Kernaussage der Interviews zu dieser Frage war, dass die Mitarbeiter sich der Umweltschädlichkeit von Fahrten mit herkömmlichen Fahrzeugen bewusst sind und durch moderne sparsame Fahrzeuge und eine vorausschauende umweltschonende Fahrweise versuchen den Schadstoffausstoß zu minimieren. Hierbei wurde von den beiden Mitarbeitern, die ein KFZ besitzen, allerdings darauf verwiesen, dass es derzeit durch den VW-Skandal Zweifel gibt, wie umweltschonend moderne Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor sind.

Ergebnisse zur Einstellung zu Elektrofahrzeugen und e-Carsharing

Bei der Erfassung der Einstellung zu den Themen Elektrofahrzeug und e-Carsharing wurde jeweils zwischen der privaten und der dienstlichen Nutzung unterschieden.

	Einstellung Elektroautos private Nutzung	Einstellung Elektroautos dienstliche Nutzung	Einstellung e-Carsharing private Nutzung	Einstellung e-Carsharing dienstliche Nutzung
Mittelwerte	3,307	2,615	4,794	3,974

Abbildung 62

Abbildung 52 stellt die Einstellung der befragten Mitarbeiter zu Elektroautos und e-Carsharing in der privaten und dienstlichen Nutzung dar. Dabei ist zu erkennen, dass die Nutzung von Elektrofahrzeugen im betrieblichen Umfeld positiver gesehen wird als der private Einsatz. Die Nutzung von e-Carsharing wird gegenüber dem Besitz der Fahrzeuge weniger positiv gesehen, wobei die Punktdifferenz mit etwa 1,49 bei privater Verwendung und 1,36 bei dienstlicher Verwendung von Carsharing in etwa gleich ist. Ein Mittelwert von 4,79 bei e-Carsharing in der privaten Nutzung impliziert, dass die Befragten der Verwendung von Elektroautos aus dem Carsharing Betrieb für ihre privaten Mobilitätsbedürfnisse tendenziell eher negativ gegenüberstehen. Auch der dienstliche Einsatz von E-Fahrzeugen eines Carsharing Anbieters wird mit einem Durchschnittswert von 3,97 nur wenig positiv gesehen.

Diese Ergebnisse bestätigen die Aussagen der Interviews. Die Interviewpartner haben in den Gesprächen bei vielen Fragen eine durchaus positive Einstellung bezüglich Elektromobilität geäußert und befinden, allerdings mit Abstrichen, auch e-Carsharing für gut. Insbesondere die Reduktion des Schadstoffausstoßes durch die Verwendung von E-Fahrzeugen wird positiv gesehen. So spricht einer der Gesprächspartner den Elektrofahrzeugen ein Potential von 30% bis 50% Schadstoffreduktion im Individualverkehr zu. Die Befragten sehen die Entwicklung der Elektromobilität besonders mit Blick auf die Zukunft als positiv und rechnen damit, dass die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zunimmt, sobald Fortschritte bei der Reichweite und den Ladezeiten gemacht wurden und die Mehrkosten zu einem herkömmlichen Fahrzeug deutlich reduziert sind. Auch e-Carsharing wird positiv gesehen, allerdings mit dem Fokus auf städtisches Gebiet und den privaten Einsatz für Personen, die ein Fahrzeug eher selten nutzen.

		Einstellung Elektroautos private Nutzung	Einstellung Elektroautos dienstliche Nutzung	Einstellung e-Carsharing private Nutzung	Einstellung e-Carsharing dienstliche Nutzung
Einstellung zur Umwelt	Korrelation nach Pearson	,659*	0,042	,565*	-0,226
	Signifikanz (2-seitig)	0,014	0,892	0,044	0,457
	N	13	13	13	13
* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.					

Abbildung 63

Die Annahme, dass eine positive Einstellung zur Umwelt auch die positive Einstellung zu Elektroautos und zu e-Carsharing bedeutet, hat sich für die private Nutzung sowohl bei Elektrofahrzeugen als auch bei e-Carsharing mit einer Signifikanz von 0,014 beziehungsweise 0,044 bestätigt (siehe Abbildung 63). Für die dienstliche Nutzung von Elektrofahrzeugen oder Carsharing konnte dieser Zusammenhang nicht nachgewiesen werden. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen der Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen und der Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing gibt. Ein Korrelationsfaktor von 0,567 bei einem Signifikanzwert von 0,043 zeigt, dass Mitarbeiter, welche die dienstliche Verwendung von Elektrofahrzeugen positiv sehen, auch der Nutzung von e-Carsharing im betrieblichen Umfeld eher positiv gegenüberstehen.

Ergebnisse zur Zufriedenheit

Es ist zu beachten, dass bei Zufriedenheit im Gegensatz zum Aufbau der übrigen Fragen, der Wert 1 die negativste mögliche Ausprägung ist und der Wert 7 die positivste Möglichkeit darstellt. Die Mittelwerte sind in Abbildung 64 dargestellt. Wie Abbildung 65 zeigt, wird der Nutzung von

Elektrofahrzeugen ein höherer Grad an Zufriedenheit zugeschrieben als der Nutzung von e-Carsharing. Da der Wert 4 hier als neutral interpretiert werden kann, ist aber auch die Ausprägung bei E-Fahrzeugen nur wenig positiv.

		Zufriedenheit Elektrofahrzeug	Zufriedenheit e-Carsharing
N	Gültig	13	13
	Fehlend	0	0
Mittelwert		4,69	4,00

Abbildung 64

Dies lässt sich auch in den Interviews wiederfinden, bei denen E-Fahrzeuge zwar insgesamt als positiv gesehen werden und ihnen viel Zukunftspotential zugestanden wird. Es wird jedoch auch auf die Einschränkungen, wie die geringe Reichweite und Ladezeiten, verwiesen. Die wahrgenommenen Einschränkungen könnten begründen, warum die positive Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen sich nicht in erwarteter Zufriedenheit bei der Nutzung niederschlägt. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Zufriedenheit und Einstellung bezüglich der Nutzung konnte nur bei der dienstlichen Nutzung von Carsharing nachgewiesen werden. Dies ist in Abbildung 65 zu sehen.

		Einstellung Elektroautos private Nutzung	Einstellung Elektroautos dienstliche Nutzung	Einstellung e-Carsharing private Nutzung	Einstellung e-Carsharing dienstliche Nutzung
Zufriedenheit Elektrofahrzeug	Korrelation nach Pearson	,168	-,162	-,099	-,044
	Signifikanz (2-seitig)	,584	,597	,748	,887
	N	13	13	13	13
Zufriedenheit e-Carsharing	Korrelation nach Pearson	,422	-,264	-,141	-,621*
	Signifikanz (2-seitig)	,151	,384	,647	,024
	N	13	13	13	13

*Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Abbildung 65

Ergebnisse zum Wissensstand

Um den Wissensstand der Teilnehmer zu beurteilen, wurde für jede richtige Antwort zwei Punkte vergeben. Für Antworten, die an die richtige angrenzen, also bspw., wenn jemand „51-100 km“ bei Reichweite angekreuzt hat anstatt von „101-150 km“ wurde 1 Punkt vergeben. Bei 5 Fragen war also ein Maximum von 10 Punkten erreichbar. Die erzielten Ergebnisse sind in Abbildung 66 dargestellt. Der Mittelwert der Punkte beträgt 3,46. Dies zeigt, dass das Wissen über die Eigenschaften von Elektrofahrzeugen nicht besonders ausgeprägt ist.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	,00	1	7,7	7,7	7,7
	1,00	1	7,7	7,7	15,4
	2,00	2	15,4	15,4	30,8
	3,00	2	15,4	15,4	46,2

	4,00	3	23,1	23,1	69,2
	5,00	2	15,4	15,4	84,6
	6,00	2	15,4	15,4	100,0
	Gesamt	13	100,0	100,0	

Abbildung 66

Einer genaueren Analyse der Reichweitenbeurteilung zeigt, dass jede Auswahlmöglichkeit mindestens einmal angegeben wurde. Mit 46,2% glaubt die Mehrheit der Befragten, dass E-Fahrzeuge eine Reichweite zwischen 51 km und 100 km haben. Jeweils 15,4% schätzen die Reichweite auf 151 km bis 200 km respektive 251 km bis 300 km.

Abbildung 67 gibt die Antworten der Teilnehmer auf die Quellen, aus denen sie ihr Wissen über Elektrofahrzeuge bezogen haben. Dabei ist für jede Antwort die absolute Anzahl an Teilnehmern, die diese Quelle verwendet haben, aufgeführt. Des Weiteren noch der Anteil der Probanden, die diese Quelle nutzen, relativ zu allen Probanden. 11 von 13 Teilnehmern haben angegeben, ihre Informationen über Elektromobilität aus Fernsehberichten zu beziehen. Dies stellt somit die Hauptquelle für Informationen da. 69,2% der Teilnehmer nutzen Werbung und auch das Internet als Informationsquelle zu diesem Thema. 6 Teilnehmer achten auf Elektrofahrzeuge im Straßenverkehr. Immerhin 3 Teilnehmer haben durch Carsharing und Autovermietungen Informationen zu Elektromobilität erhalten.

		Antworten (n)	Anteil (%)
Wissens- quellen	Fernsehberichte	11	84,6%
	Carsharing und Autovermietung	3	23,1%
	Straßenverkehr	6	46,2%
	Werbung	9	69,2%
	Internet	9	69,2%
	Zeitung und Zeitschriften	7	53,8%
	Messen und Ausstellungen	1	7,7%
	Freunde, Bekannte oder Arbeitskollegen	3	23,1%

Abbildung 68

Die Vermutung, dass das Wissen über Elektrofahrzeuge die Einstellung zur Nutzung von Elektrofahrzeugen oder e-Carsharing im privaten oder dienstlichen Rahmen beeinflusst, konnte in der Umfrage nicht bestätigt werden. Auch ein möglicher Zusammenhang zwischen Wissen und erwarteter Zufriedenheit bei der Nutzung konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Einschätzung des Wissenstandes findet sich auch in den Interviews wieder. Von den 3 befragten Mitarbeitern hat nur einer ausgesagt, dass er sich schon mal genauer mit der Elektromobilität beschäftigt hat und sich auf diesem Gebiet informiert fühlt. Die anderen beiden sind zwar auch schon mit dem Thema in Berührung gekommen, hatten allerdings keine detaillierten Informationen über die Eigenschaften von Elektrofahrzeugen. Sie haben sich nur im schulischen beziehungsweise betrieblichen Rahmen mit dem Thema auseinandergesetzt, wobei der Fokus auf der Wirtschaftlichkeit von Elektroautos lag.

Ergebnisse zum erwarteten Planungsaufwand

Im Rahmen der Umfrage wurden die Teilnehmer dazu befragt, wie sie den für die Nutzung eines Elektrofahrzeuges nötigen Planungsaufwand einschätzen. Dabei wurden zwei Merkmale unterschieden. Zum einen Action Planing, womit der vor der Fahrt nötige Planungsaufwand gemeint

ist. Zum anderen wurden die Teilnehmer nach dem nötigen Plan für den Umgang mit überraschenden oder schwierigen Situationen, wie unerwarteten terminlichen Verpflichtungen, gefragt. Dieses Merkmal wird als Coping Planing bezeichnet. Action Planing hat dabei in der Umfrage einen Durchschnittswert von 4,5 erhalten. Den Aussagen, ein großer Planungsaufwand bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen wäre erforderlich, wird eher nicht zugestimmt. Coping Planing hat im Durchschnitt allerdings einen Wert von 3,36 erhalten. Die Teilnehmer sind also der Ansicht, dass es durchaus nötig ist Pläne für unerwartete Termine oder den Umgang mit schwierigen Situationen zu machen.

		Coping Planing
Action Planing	Korrelation nach Pearson	,659*
	Signifikanz (2-seitig)	,014
	N	13

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Abbildung 69

Wie in Abbildung 69 zu sehen ist, konnte eine positive Korrelation zwischen Action Planing und Coping Planing nachgewiesen werden. Teilnehmer, die der Überzeugung sind, dass die Nutzung von Elektroautos einen gewissen Planungsaufwand erfordert, glauben auch an die Notwendigkeit für Pläne bei Auftreten unerwarteter Situationen. Auch ein Zusammenhang zwischen geschätztem Planungsaufwand und dem Wissen über E-Fahrzeuge und auch zur Einstellung gegenüber der dienstlichen Nutzung konnte ermittelt werden (siehe Abbildung 70).

		Wissen	Einstellung Elektroautos private Nutzung	Einstellung Elektroautos dienstliche Nutzung	Einstellung e-Carsharing private Nutzung	Einstellung e-Carsharing dienstliche Nutzung
Action Planing	Korrelation nach Pearson	,632*	-,276	-,561*	-,343	-,253
	Signifikanz (2-seitig)	,021	,361	,046	,252	,405
	N	13	13	13	13	13
Coping Planing	Korrelation nach Pearson	,309	,053	-,306	-,230	-,297
	Signifikanz (2-seitig)	,304	,865	,310	,450	,325
	N	13	13	13	13	13

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Abbildung 70

Die positive Korrelation von 0,632 bei einer Signifikanz von 0,021 zwischen Wissen und erwartetem Planungsaufwand bedeutet, dass der Planungsaufwand umso höher geschätzt wird, je geringer das zutreffende Wissen über Elektrofahrzeuge ist. Die negative Korrelation von -0,561 bei einer Signifikanz von 0,046 zwischen Action Planing und Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen zeigt, dass die dienstliche Nutzung stärker abgelehnt wird, wenn von einem hohen Planungsaufwand bei der Nutzung ausgegangen wird. Dies impliziert, dass ein höheres Wissen über Elektrofahrzeuge und eigene Erfahrungen in der Nutzung die Befürwortung für den Einsatz dieser Fahrzeuge im betrieblichen Umfeld verbessern müssten.

Ergebnisse zur Technikbegeisterung

Einige Items der Umfrage beschäftigten sich mit der Einstellung der Teilnehmer zu Technik und neuen Technologien. Da es sich bei der Elektromobilität um eine noch relativ neue Antriebsmöglichkeit handelt, ist das Interesse der Probanden am Testen neuer Technologien für die Einschätzung der Akzeptanz wichtig. Der Mittelwert über alle Antworten der 13 gültigen Fragebögen ist 2,52. Die Mitarbeiter des untersuchten Unternehmens sind Technik und Technologien gegenüber also aufgeschlossen und auch an neuen Technologien interessiert. Berührungsängste mit neuen Technologien würden die Einführung von Elektrofahrzeugen oder die Nutzung von Elektromobilität im Unternehmen also nicht hemmen. Ein Zusammenhang der Technikbegeisterung der Mitarbeiter mit der Einstellung gegenüber Elektrofahrzeugen oder der erwarteten Zufriedenheit bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen konnte nicht signifikant nachgewiesen werden. Auch eine Korrelation mit dem geschätzten Planungsaufwand der E-Fahrzeug Nutzung ließ sich nicht ermitteln.

Ergebnisse zu situativen Einschränkungen

Ein wichtiger Einflussfaktor für ökologisches Verhalten sind die situativen Einflüsse, denen eine Person unterliegt. Die ermittelten Durchschnittswerte sind dabei 3,08 für Elektrofahrzeuge und 5,08 für e-Carsharing. Die befragten Mitarbeiter stimmen Aussagen darüber, dass E-Fahrzeuge ohne große Anpassung in ihrem täglichen Leben nutzbar sind, zum Beispiel für die gewöhnlichen Dienstfahrten, eher zu. Demgegenüber wird die Möglichkeit e-Carsharing in den Alltag zu integrieren, eher kritisch gesehen und tendenziell abgelehnt. Zur näheren Veranschaulichung der Ansichten der Befragten sind in Abbildung 71 die Mittelwerte der einzelnen Fragen angegeben. Hier zeigt sich, dass die betrieblichen Möglichkeiten von den Mitarbeitern durchaus als E-Auto geeignet angesehen werden.

	Die betrieblichen Gelegenheiten ermöglichen		Ich könnte ohne große Anpassungen mit einem		Meine gewöhnlichen Dienstfahrten könnte ich ohne Probleme mit einem	
	die Nutzung von Elektroautos	die Nutzung von e-Carsharing Konzepten	Elektroautos in meinem täglichen Leben nutzen	e-Carsharing Konzepte in meinem täglichen Leben nutzen	Elektroauto absolvieren	e-Carsharing Konzept absolvieren
Mittelwert	2,62	4,46	3,85	5,77	2,77	5,00

Abbildung 71

Die Mehrheit sieht Elektrofahrzeuge als ausreichend für ihre Dienstfahrten an. 4 der Befragten stimmen der Aussage, die betrieblichen Möglichkeiten würden die Nutzung von Elektroautos ermöglichen, mit einem Zustimmungswert von 1 voll zu. Weitere 4 geben einen Wert von 2 an. Damit stimmen 61,5% der Befragten dieser Aussage deutlich zu. Dagegen lehnen 46,2% der Mitarbeiter, mit einem Wert von 5 und 7 auf der Zustimmungsskala, die Aussage, dass e-Carsharing für den Einsatz im Unternehmen geeignet ist, klar ab. 23,1% haben „teils, teils“ angegeben. Sie stehen der Aussage somit neutral gegenüber. Nur 30,8% stimmen der Aussage eher zu. An den einzelnen Mittelwerten in Abbildung 71 ist gut zu sehen, dass die Nutzung von Elektroautos im betrieblichen Umfeld eher als machbar angesehen wird als im privaten Umfeld. Hier ist mit einem Wert von 3,85 eher eine leichte Zustimmung zu erkennen. Allerdings gingen die Antworten gerade bei dieser Frage weit auseinander, wie Abbildung 72 gut veranschaulicht. Diese Aussage erfährt von einem Teil der Mitarbeiter große Zustimmung und wird von einem anderen Teil der Mitarbeiter vollkommen abgelehnt.

		Häufigkeit	Prozent	Gültige Prozente	Kumulierte Prozente
Gültig	1	3	23,1	23,1	23,1
	2	3	23,1	23,1	46,2
	3	1	7,7	7,7	53,8
	4	1	7,7	7,7	61,5
	6	1	7,7	7,7	69,2
	7	4	30,8	30,8	100,0
	Gesamt	13	100,0	100,0	

Abbildung 72

Eine genauere Analyse der Antworten zeigt, dass die Zustimmung von dieser Aussage stark vom Wohnort abhängt. So haben Teilnehmer, die in der Kernstadt wohnen, einen Zustimmungswert von 1,50. Diejenigen mit einer Wohnung im Kreisgebiet haben einen Wert von 5,40 und Mitarbeiter, die von außerhalb des Kreisgebietes kommen, eine Zustimmung von 4,25. Hier zeigt sich, dass die Nutzung von Elektrofahrzeugen von den Mitarbeitern, die auch privat längere Strecken zu fahren haben eher abgelehnt wird. Eine Korrelation zwischen Wohnort und Zustimmung zu den einzelnen Aussagen konnte allerdings nicht mit dem geforderten Signifikanzniveau nachgewiesen werden. Die Auswirkung der empfundenen Einschränkungen auf die Einstellung gegenüber Elektroautos und e-Carsharing wurde teilweise bestätigt. So gibt es eine Korrelation zwischen den Einschränkungen bei der Elektroautonutzung und der Meinung zu E-Fahrzeugen in der dienstlichen Nutzung. Der Korrelationswert beträgt dabei 0,67 bei einem Signifikanzniveau von 0,013. Auch auf die Einstellung gegenüber e-Carsharing in der dienstlichen Nutzung konnten Einflüsse dieses Merkmals nachgewiesen werden. Hier beträgt der Korrelationskoeffizient 0,657 bei einer Signifikanz von 0,015. Die empfundenen Einschränkungen bei der Nutzung von e-Carsharing wirken sich ebenfalls auf die Einschätzung bezüglich e-Carsharing in der dienstlichen Nutzung aus. Es wurde eine Korrelation von 0,774 bei einem Signifikanzwert von 0,002 nachgewiesen. Auf die Einstellung gegenüber privater Nutzung von Elektroautos oder e-Carsharing konnte keine signifikante Auswirkung bewiesen werden.

Insgesamt zeigen diese Ergebnisse, dass die Mitarbeiter die dienstliche Nutzung von Elektrofahrzeugen eher positiv sehen und zumindest diejenigen, die in der Kernstadt leben, sich durchaus auch ein E-Auto für den privaten Gebrauch vorstellen können. Die Möglichkeit, e-Carsharing für dienstliche oder private Fahrten zu nutzen, wird dagegen kaum gesehen und die entsprechenden Aussagen in der Umfrage wurden eher abgelehnt. Der im CADM erwartete moderierende Zusammenhang zwischen situativen Einschränkungen und der Einstellung gegenüber einem ökologischen Verhalten konnte zumindest für dienstliche Fahrten nachgewiesen werden.

Die ermittelten Ergebnisse bestätigen auch die in den Interviews getätigten Aussagen. Die Interviewpartner können sich Einsatzmöglichkeiten für Elektroautos in Teilbereichen der Firma vorstellen, zum Beispiel bei der Belieferung von Baustellen in der Umgebung oder der Kundenakquisition. Demgegenüber können sich die befragten Mitarbeiter die Nutzung von e-Carsharing kaum vorstellen, da die derzeitigen Rahmenbedingungen ihrer Ansicht nach nicht die nötige Flexibilität und Mobilitätssicherheit leisten können, die für das Unternehmen nötig sind.

Ergebnisse zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle

Das Merkmal der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle beschäftigt sich mit der Einschätzung der Mitarbeiter bezüglich ihres Einflusses auf eine Entscheidung für oder gegen die Nutzung von Elektrofahrzeugen oder e-Carsharing. Der Mittelwert für dieses Merkmal beträgt 4,31. Dies bedeutet, dass die Mitarbeiter der Ansicht sind, die Entscheidung würde eher nicht bei ihnen liegen, weil es technisch nicht möglich ist oder weil sie nicht über die Art der eingesetzten Fahrzeuge

bestimmen können. Eine Analyse der einzelnen Items zeigt, dass vor allem die Nutzung aus technischer Sicht als sehr schwierig angesehen wird: Hier lag der ermittelte Durchschnittswert bei 6,31. Dagegen sind die Mitarbeiter durchaus überzeugt, dass sie ein E-Fahrzeug nutzen könnten, wenn sie dies wollten. Der hierfür ermittelte Zustimmungswert ist 2,38.

Dieses Ergebnis wird durch die geführten Interviews untermauert. So sind die Befragten durchaus der Meinung, ein Elektrofahrzeug für sie nutzbar wäre. Allerdings müsste ein solches Fahrzeug aufgrund der derzeit bestehenden Einschränkungen hinsichtlich Reichweite, Ladezeit und auch der Dichte des vorhandenen Ladenetzes noch durch ein konventionelles Fahrzeug ergänzt werden. Ein Zusammenhang zwischen wahrgenommener Verhaltenskontrolle und der Einstellung zur Nutzung von Elektroautos oder e-Carsharing konnte nicht nachgewiesen werden. Auch ein erwarteter Einfluss der wahrgenommenen Einschränkungen auf die Verhaltenskontrolle wurde nicht mit der notwendigen Signifikanz bestätigt.

Ergebnisse in Bezug auf die normativen Prozesse

Die normativen Prozesse des CADM unterteilen sich in a) persönliche Normen, die die Erwartungen einer Person an sich selbst beschreiben; b) soziale Normen, die die wahrgenommenen Erwartungen des sozialen Umfeldes, der Gesellschaft und der Politik umfassen und c) subjektive Normen, in denen die Ansichten der für eine Person wichtigen Menschen zusammengefasst sind. Es wurde für das Merkmal persönliche Normen ein Mittelwert von 4,43 ermittelt, für subjektive Normen ein Mittelwert von 5,14 und für die sozialen Normen ein Mittelwert von 4,26. Somit stimmen die Teilnehmer der Befragung den Aussagen, dass die Nutzung von Elektromobilität von ihnen erwartet wird, ob von ihnen selbst oder von anderen, eher nicht zu.

		Einstellung Elektroautos private Nutzung	Einstellung Elektroautos dienstliche Nutzung	Einstellung e-Carsharing private Nutzung	Einstellung e-Carsharing dienstliche Nutzung
Subjektive Normen	Korrelation nach Pearson	,268	-,023	-,123	-,054
	Signifikanz (2-seitig)	,376	,940	,688	,860
	N	13	13	13	13
Persönliche Normen	Korrelation nach Pearson	,756**	,350	,136	,278
	Signifikanz (2-seitig)	,003	,241	,658	,359
	N	13	13	13	13
Soziale Normen	Korrelation nach Pearson	,002	,382	,315	,381
	Signifikanz (2-seitig)	,994	,221	,319	,222
	N	12	12	12	12

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Abbildung 73

Abbildung 73 stellt die ermittelten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Normen und der Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing im privaten und dienstlichen Rahmen dar. Die auf Basis des CADM erwarteten Korrelationen konnten zumindest für die

persönlichen Normen im Zusammenhang mit der privaten Nutzung von Elektroautos nachgewiesen werden. Der Signifikanzwert von 0,003 weist dabei auf die große Wahrscheinlichkeit hin, dass diese Abhängigkeit tatsächlich besteht und die Ergebnisse nicht durch Zufall zustande gekommen sind. Der Korrelationsfaktor von 0,756 zeigt einen starken Zusammenhang der persönlichen Normen mit der Einstellung zur privaten Nutzung von E-Fahrzeugen. Je stärker eine Person nach ihren persönlichen Normen zur Elektromobilität neigt, desto positiver ist die Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektroautos.

Zusätzliche Kernaussagen aus den Interviews

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Aussagen der Interviews aufgeführt und in Zusammenhang gesetzt, soweit sie nicht bei der Analyse der Umfrageergebnisse bereits thematisiert wurden.

Die Sicht der Mitarbeiter und auch des interviewten Geschäftsführers auf die Themen Elektromobilität und E-Carsharing ist sehr positiv. Sie sehen vor allem für die Zukunft großes Potential darin, den Schadstoffausstoß im Bereich Mobilität zu senken. Allerdings sind dafür die Nutzung von Ökostrom zum Aufladen der Fahrzeuge und die Verbesserung der Herstellungsprozesse der E-Fahrzeuge zwingend nötig.

Die nach Ansicht der Mitarbeiter größten hemmenden Faktoren aktueller Elektroautos sind die Reichweite und die Ladezeiten. Diese Aspekte wurden übereinstimmend an mehreren Stellen der Interviews geäußert. Auch auf die noch zu gering verfügbare Infrastruktur im Bereich von Schnellladestationen haben alle Gesprächspartner verwiesen. Sobald die herkömmlichen Elektrofahrzeuge eine Reichweite zwischen 400 und 600 Kilometern erreichen, also auch für den maximalen Tagesbedarf mit einer Aufladung auskommen, können sich die Mitarbeiter die Nutzung eines E-Fahrzeuges vorstellen. Bei e-Carsharing wird vor allem in den Fahrzeugstandorten und Aufwand für Abholung und Rückgabe der Fahrzeuge ein großes Hindernis gesehen. Die Mitarbeiter sehen derzeit kaum Möglichkeiten e-Carsharing im Unternehmen einzusetzen. So hat ein Mitarbeiter ausgesagt: *„Ich sehe da keine Möglichkeiten, e-Carsharing Konzepte derzeit für den betrieblichen Einsatz zu nutzen oder so anzupassen, dass eine Nutzung möglich wäre.“* Neben dem Aufwand für Buchung und Abholung wird die mangelnde Planungsmöglichkeit als Hindernis bewertet. Da die Firma nach Aussage der Mitarbeiter hauptsächlich Tagesgeschäft hat und auch der Geschäftsführer mit der Bemerkung *„[...]Eines unserer größten Merkmale ist unsere Flexibilität und die Geschwindigkeit, mit der wir reagieren können. Nicht das Carsharing diese zwangsläufig negiert aber es wäre ein zusätzlicher Faktor der sich negativ auswirken kann.“* darauf verwiesen hat, welche Bedeutung die Handlungsgeschwindigkeit bei der Arbeit hat, wird Carsharing hier eher wenig Chancen eingeräumt.

Zur Verbesserung der Attraktivität von Carsharing für den Betrieb wurden ein dichteres Standortnetz und eine Tarifgestaltung, die es ermöglicht, das Fahrzeug als Fuhrparkergänzung während der Arbeitszeiten zur Verfügung zu haben, vorgeschlagen. Der Geschäftsführer sieht für e-Carsharing eine eher geringe Akzeptanz, da dies den Planungsaufwand für die Mitarbeiter erhöhen würde. Auch der positive Effekt für die Umwelt lässt sich seiner Meinung nach den Mitarbeitern nicht ausreichend vermitteln: *„[...] Ich denke, wenn man die meisten Mitarbeiter befragen würde bei einer Entscheidung für e-Carsharing, würde die Mehrzahl eher sagen, dass die Firma Kosten sparen will und nicht den Umweltaspekt sehen. [...]“*. Eine Chance für Carsharing sieht der Geschäftsführer im Bereich von Fahrzeugen, die in der Firma weniger häufig genutzt werden, wie einem 7,5 Tonnen LKW. Auch für die Einbringung von Fahrzeugen aus dem eigenen Fuhrpark in Carsharing Konzepte war er im Interview aufgeschlossen. Solange die Rahmenbedingungen, insbesondere Versicherung, Fahrzeugzustand vor und nach Nutzung durch Carsharing und Aufwand für das Unternehmen passen, kann er sich dies durchaus vorstellen. Dies wäre zum Beispiel an Wochenenden, oder anderen Zeiten, in denen Fahrzeuge nicht genutzt werden, wie in der zweiten

Dezemberhälfte, denkbar. Allerdings ist hier einschränkend zu sehen, dass viele Fahrzeuge des Unternehmens mit Werkzeugen und Ersatzteilen beladen sind. Der Aufwand zur Be- und Entladung dieser Fahrzeuge, weil sie durch Fahrzeuge eines Carsharing Anbieters substituiert wurden oder um sie in eine Carsharing Flotte einzubringen, wird nach Aussagen der Mitarbeiter als zu hoch angesehen. Da die Firma ihre Fahrzeuge derzeit im Leasing nutzt, müsste auch bei den Leasingverträgen eine solche Nutzung erlaubt sein. Außerdem ist die konkrete Gestaltung der Vergütung zu prüfen, um zu bewerten, ob es sich für das Unternehmen lohnt, an einem solchen Konzept teilzunehmen.

Zur Bedeutung der Akzeptanz für die Integration von Elektroautos in den Fuhrpark sagt der Geschäftsführer: *„Das ist das A und O. Das merkt man auch im Bereich Energie. Wenn da Konzepte für gewerbliche Objekte gemacht werden zum Null-Energie Haus und die Mitarbeiter stehen da nicht dahinter, dann sind die unzufrieden. Die Akzeptanz der Mitarbeiter ist das A und O jedes Projektes. Die Geschäftsleitung muss natürlich in der Lage sein, entsprechende Überzeugungsarbeit zu leisten und die Ziele und Hintergründe zu erläutern. Wenn etwas nicht akzeptiert wird, wird es zwangsläufig nicht so effektiv sein wie es möglich wäre“*. Er misst dem Thema also große Bedeutung zu und verweist darauf, dass eine effektive Nutzung der Elektromobilität ohne die Unterstützung der Mitarbeiter nicht möglich ist. Zur Förderung der Akzeptanz setzt er vor allem auf Kommunikation und das Einbinden der Mitarbeiter in der Planungsphase. Auch das Ermöglichen von Erfahrungen über eine Testphase hält er für förderlich.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Einstellung der Mitarbeiter zu Elektrofahrzeugen und e-Carsharing ist auf Basis der umfangreichen Interviews und der Umfrage als aufgeschlossen und positiv bezüglich Elektroautos und aufgeschlossen aber kritisch bezüglich e-Carsharing einzustufen. Die Mehrzahl der befragten Mitarbeiter ist der Ansicht, dass ihre dienstlichen Fahrzeuge mit einem E-Fahrzeug auch zu erfüllen sind ohne größere Anpassungen am Arbeitsablauf vornehmen zu müssen. Auch e-Carsharing wird im betrieblichen Bereich positiver bewertet als die private Nutzung. Insgesamt zeigt sich aber hier gegenüber der Einstellung zu Elektroautos eine deutlich negativere Meinung. Den Aussagen, dass e-Carsharing gut im Betrieb einzusetzen ist, stimmt die Mehrheit nicht zu. Laut den geführten Interviews ist e-Carsharing nur möglich, wenn das Fahrzeug während der Arbeitszeit mit Sicherheit zur Verfügung steht und auch auf dem Firmenhof oder zumindest in direkter Umgebung der Firma abgestellt ist, um den für die Nutzung nötigen Mehraufwand gegenüber einem eigenen Fahrzeug zu minimieren.

Zudem hat die Analyse gezeigt, dass eine positive Einstellung zum Umweltschutz die Einstellung gegenüber Elektromobilität positiv beeinflusst. Auch die Auswirkungen von der persönlichen Normen, den situativen Einflüssen, dem geschätztem Planungsaufwand für die Nutzung und des Wissens über Elektrofahrzeuge auf die Einstellung konnten mit hinreichender Signifikanz belegt werden. Dies bestätigt zumindest in Teilen die Annahmen des Comprehensive Action Determination Model von Klöckner und Blöbaum (2010) und die Anwendbarkeit des Modells auf die Frage nach der Akzeptanz von Elektromobilität.

Um die Nutzbarkeit von Elektrofahrzeugen für das Unternehmen zu erhöhen, müssen die Fahrzeuge in einigen Punkten verbessert werden. Die größten wahrgenommenen Einschränkungen bei der Nutzung bestehen in der geringen Reichweite und den langen Ladezeiten. Zusätzlich trägt das derzeit noch schwach ausgebaute Netz mit Schnellladestationen zur Unsicherheit bei. Diese Faktoren stehen in starkem Konflikt mit den Arbeitsabläufen der Firma, die Flexibilität des Fuhrparks erfordern. Da im Tagesgeschäft des Unternehmens oft kurzfristig auf Anfragen reagiert werden muss, ist eine Planbarkeit der Touren und der für das Elektrofahrzeug nötigen Aufladezeiten manchmal nicht sichergestellt. Zusätzlich muss ein breiteres Angebot an Elektrofahrzeugen im

Nutzfahrzeugsegment geschaffen werden, da dieser Teil den größten Fuhrpark des Unternehmens ausmacht.

Derzeit gibt es eine Reihe von Faktoren, die den Einsatz von Carsharing im Unternehmen erschweren. Der zentrale Punkt ist der Aufwand für die Abholung und Rückgabe der Fahrzeuge. Da derzeit kein Carsharing Stellplatz in der Nähe des Unternehmens betrieben wird, ist der Zeitaufwand für die Abholung und Rückgabe des Fahrzeuges deutlich zu hoch. Auch aus diesem Grund stehen die Mitarbeiter der Integration von e-Carsharing in die Gewerbeflotte eher skeptisch gegenüber. Eine Nutzung von Carsharing wäre laut den Mitarbeitern nur möglich, wenn die Fahrzeuge während der Arbeitszeit ausschließlich der Firma zur Verfügung stehen und nur in der übrigen Zeit für das Sharing freigegeben werden. Dies passt allerdings nicht zu den angebotenen Carsharing Konzepten und der aktuellen Tarifgestaltung.

Für Konzepte, die die Einbindung von Fahrzeugen der eigenen Flotte in ein Carsharing System ermöglichen, zeigt sich die Firma grundsätzlich offen. Solange die Rahmenbedingungen, insbesondere in den Punkten Versicherung während der Carsharing Nutzung und eine korrekte Zustandserfassung vor und nach dem jedem Sharing Einsatz zur Vermeidung von Konflikten detailliert und zufriedenstellend geregelt sind, wäre eine Nutzung solcher Konzepte denkbar. Dabei würden die Fahrzeuge allerdings nur dann für das Carsharing zur Verfügung stehen, wenn sie nicht im Unternehmen benötigt werden, hauptsächlich also an Wochenenden und in Ferienzeiten, oder bei „Ausfall des Mitarbeiters, der das Fahrzeug normalerweise einsetzt.“

Weitere Ergebnisse der Arbeit sind, dass das Wissen über herkömmliche Elektrofahrzeuge in der Umfrage nicht besonders gut ausgeprägt war. Dies kann allerdings auch mit den derzeitigen großen Unterschieden der am Markt vorhandenen Elektrofahrzeuge und der geringen Verbreitung dieser Fahrzeuge begründet werden. Da die meistgenannte Quelle für Informationen Sendungen im Fernsehen waren, kann hier schon durch in den Sendungen unterschiedliche präsentierte Fahrzeuge eine von der erwarteten und in der Umfrage als korrekt bewerteten Antwort verursacht werden.

Wichtig ist noch, dass die Interviewpartner großes Potential in der Elektromobilität bei der Reduktion von Schadstoffen sehen. Vor allem in Zukunft, wenn die Herstellungsverfahren verbessert sind und die Eigenschaften der Fahrzeuge sich vor allem im Punkt Reichweite aber auch Preis den konventionellen Autos annähern.

Beschreibung der Stichprobe „Online-Befragung“ von Unternehmen 3

An der Befragung nahmen insgesamt 15 Mitarbeiter teil. Zwei Fragebögen konnten jedoch nicht verwendet werden, da weniger als 50% der Fragen beantwortet worden waren. Von den 13 verbleibenden Teilnehmern waren 6 weiblich und 7 männlich. Das Durchschnittsalter betrug 47,2 Jahre. 7 der Probanden besaßen einen Real- oder erweiterten Realschulabschluss, 3 einen Hochschulabschluss, 2 einen Fachhochschulabschluss und einer die Allgemeine Hochschulreife. 86,7 Prozent der Befragten lebten mindestens zu zweit in einem Haushalt und 60 % hatten keine Kinder unter 18 Jahre. Keiner der Teilnehmer besaß einen Dienstwagen, dafür gaben 69,2 % an, einen oder 2 private KFZ zu besitzen. Des Weiteren wurde das Auto von allen Befragten als primäres Fortbewegungsmittel für den Großteil der täglichen Fahrten genannt. 77 % der Probanden wohnen in der Kernstadt oder im Kreisgebiet Göttingen. Lediglich eine Person gab an, schon mal ein Carsharing Angebot genutzt zu haben.

Beschreibung der Stichprobe „Interview-Leitfaden“ von Unternehmen 3

In den Interviews mit den Mitarbeitern wurden 4 männliche Personen befragt. 3 der Mitarbeiter besaßen einen Realschulabschluss und einer einen erweiterten Realschulabschluss. Das Durch-

schnittsalter betrug 45 Jahre. Jeweils 2 Mitarbeiter nutzten ein Fahrrad und 2 einen PKW als primäres Fortbewegungsmittel, für welches ein Stellplatz am Unternehmen vorhanden war. Bei einem Mitarbeiter befanden sich zwei KFZ im Haushalt, bei den 3 anderen jeweils eines.

Die Befragung des Entscheidungsträgers wurde mit einer männlichen Person durchgeführt. Diese war 55 Jahre alt und besaß das Fachabitur. Die Person lebte zu zweit in einem Haushalt, in dem zwei KFZ vorhanden waren. Diese PKW wurden als primäres Fortbewegungsmittel genutzt.

Darstellung der relevanten Ergebnisse Unternehmen 3

Im Folgenden, werden die Ergebnisse des Fragebogens und der Interviews, die zur Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind, dargestellt.

Ergebnisse zur Ausprägung der Einstellung

Die Einstellung hinsichtlich Elektromobilität wird in vier verschiedenen Bereichen analysiert. Auf der einen Seite zur privater Nutzung von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing und auf der anderen Seite zur dienstlicher Nutzung von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing. In der dienstlichen Nutzung werden Elektrofahrzeuge mit einem Mittelwert von 1,97 sehr positiv bewertet und auch das e-Carsharing liegt mit 2,92 im positiven Bereich. In der privaten Nutzung schneidet das e-Carsharing mit 4,87 negativ ab und Elektrofahrzeuge werden mit 3,79 als mittelmäßig bewertet (siehe Abbildung 74).

	Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
N	13	13	13	13
Mittelwert	3,79	4,87	1,97	2,92

Abbildung 74

Die Ergebnisse der Befragungen der Mitarbeiter und des Entscheidungsträgers zur Einstellung gegenüber Elektrofahrzeugen und e-Carsharing in der betrieblichen Nutzung, welche in den Abbildung 75/76 abgebildet sind, vermitteln ein überwiegend positives Bild. Bei den Elektrofahrzeugen werden der Umweltschutzaspekt und sinnvolle Einsatz für Kurzstrecken als positive Merkmale, der hohe Preis und die geringe Reichweite dagegen als negative Eigenschaften genannt. Die Nutzung von e-Carsharing Konzepten wird von den Probanden als sinnvoll betrachtet, solange die Fahrzeuge spontan verfügbar sind, sich der Fahrzeugstandort auf dem Betriebsgelände befindet, das Fahrzeug nur selten benötigt wird und die Kosten-Nutzen-Rechnung positiv ausfällt. Zudem können nach Aussagen des Entscheidungsträgers Standzeiten besser genutzt werden. Allerdings sehen die Mitarbeiter einen generellen Nachholbedarf hinsichtlich der Anzahl und Verfügbarkeit von Ladestationen, damit ein Aufladen der Elektrofahrzeuge überall sichergestellt werden kann.

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
---------------	-----------	-----------

Welche Rahmenbedingungen machen die betriebliche Nutzung von Elektroautos für Sie attraktiv? Warum?	Sinnvoll (4x) für kurze Strecken	„Da wir fast nur Kurzstrecke fahren, wäre das Elektroauto hier sehr gut einsetzbar“
Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen von E-Carsharing Konzepten in der betrieblichen Nutzung?	Sinnvoll (4x), wenn: Standort auf Betriebsgrundstück das Auto nur selten benötigt wird Fahrzeug sofort verfügbar Kosten-Nutzen-Rechnung stimmt	„Wenn das Fahrzeug immer verfügbar wäre, wäre das ok, sonst macht es keinen Sinn“
Wo sehen Sie Einschränkungen/ Nachholbedarf bei der Infrastruktur von Elektrofahrzeugen in der betrieblichen Nutzung?	Anzahl und Verfügbarkeit von Ladestationen (4x)	„Es müssten genug Ladestationen verfügbar sein, damit ich das Auto überall laden kann“

Abbildung 75

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos in der betrieblichen Nutzung?	Pro: Umweltschutz Contra: hohe Preis Reichweite	„Es werden keine fossilen Energieträger mehr benötigt“
Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen e-Carsharing?	Pro: Nutzung von Standzeiten Contra: Reichweite	„Die Standzeiten von Fahrzeuge könnten, z.B. nachts, wo sie normalerweise in der Garage stehen, genutzt werden“

Abbildung 76

Ergebnisse zur Ausprägung des Umweltbewusstseins

Die Ausprägung des Umweltbewusstseins wird mit Hilfe von 2 Variablen bestimmt. Bei diesen handelt es sich um das Problembewusstsein der schädigenden Wirkung von konventionellen Fahrzeugen, sowie die Aufopferungsbereitschaft, das persönliche Verhalten dementsprechend zu ändern. Der Mittelwert bezüglich des Problembewusstseins liegt bei 2,48 und der Aufopferungsbereitschaft bei 3,05 und somit im positiven Bereich (siehe Abbildung 77). Ein Umweltproblembewusstsein ist somit vorhanden.

	Problembewusstsein	Aufopferungsbereitschaft
N	13	12
Mittelwert	2,48	3,05

Tabelle 77

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen den beiden Variablen und der Einstellung kann nicht hergestellt werden, da alle Signifikanzwerte größer als 0,05 sind (siehe Abbildung 78).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
Problembewusstsein	Korrelation nach Pearson	-,239	-,277	-,053	,272
	Signifikanz (2-seitig)	,431	,359	,865	,369
	N	13	13	13	13
Aufopferungsbereitschaft	Korrelation nach Pearson	,129	-,172	-,306	,318
	Signifikanz (2-seitig)	,690	-,594	,333	,314
	N	12	12	12	12

Abbildung 78

Anhand der Interviews mit den Mitarbeitern konnte ebenfalls ein Umweltproblembewusstsein festgestellt werden. So wurde von allen Teilnehmern Elektrofahrzeugen in der betrieblichen Nutzung ein hohes Potential hinsichtlich des Klimaschutzes zugewiesen. Beim betrieblichen e-Carsharing sahen die Probanden das Umweltschutzpotential vor allem in der Tatsache, dass die Mitarbeiter die Fahrzeuge zusätzlich privat nutzen könnten und somit weniger eigene Autos benötigt würden. Ein Proband attestierte dem e-Carsharing kein Potential zum Umweltschutz, da er die Wegezeiten und -strecken zur Ladestation als zu lang bewertete (siehe Abbildung 79).

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Ist heutzutage der Umweltschutz Ihrer Meinung nach, ein wichtiges Thema? Warum bzw. Warum nicht?	Ja, (4x) aufgrund von: Schadstoffbelastung CO2 Ausstoß	„Ja, das ist ein sehr wichtiges Thema, da die Schadstoffbelastung und der CO2 Ausstoß der Umwelt sehr schadet“
Kann durch den betrieblichen Einsatz von Elektroautos ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?	Ja (4x), aufgrund von: viel kurze Strecken	„Ja, da wir viel Kurzstrecke fahren und insgesamt selten mehr als 120 Kilometer pro Tag“

Kann durch den betrieblichen Einsatz von e-Carsharing Konzepten ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?	Ja (3x), wenn: Ladestation auf Betriebsgelände Mitarbeiter die Fahrzeuge zusätzlich nutzen Nein, da das Holen und Bringen zu lange dauert	„Ja, allerdings müsste der Standort und die Ladestation auf dem Betriebsgrundstück sein“
---	--	--

Abbildung 79

Ergebnisse zum Wissen über Elektrofahrzeuge

	Punktzahl	Häufigkeit	Prozent	Gültige Pro- zente	Kumulierte Pro- zente
Gültig	3,00	2	13,3	15,4	15,4
	4,00	5	33,3	38,5	53,8
	5,00	1	6,7	7,7	61,5
	6,00	5	33,3	38,5	100,0
	Gesamt	13	86,7	100,0	
Fehlend		2	13,3		

Abbildung 80

Durch die Beantwortung von 5 Fragen zu Eigenschaften von Elektrofahrzeugen wurde der Wissensstand der Teilnehmer untersucht. Für eine richtige Antwort wurden 2 Punkte, für eine fast richtige Antwort ein Punkt vergeben. Somit konnten maximal 10 Punkte erreicht werden. Wie in Abbildung 80 zusehen, erreichten jeweils 5 Teilnehmer 4 oder 6 Punkte, 2 Teilnehmer 3 und 1 Teilnehmer 5 Punkte. Dieses entspricht einem Mittelwert von 4,7 Punkten pro Person, was einem mittelmäßigen Wissensstand zu Elektrofahrzeugen entspricht.

Es konnte keine signifikante Korrelation zwischen dem Wissensstand und der Einstellung ermittelt werden (siehe Abbildung 81).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
Wissensstand	Korrelation nach Pearson	-,065	-,158	-,080	,256
	Signifikanz (2-seitig)	,833	,607	,794	,399
	N	13	13	13	13

Abbildung 81

Während der Interviews mit den Mitarbeitern und dem Entscheidungsträger wurde häufiger darauf hingewiesen, dass Fragen auf Grund von Mangel an Informationen nicht beantwortet werden

konnten. Besonders bei Fragen zu ökonomischen Aspekten von Elektrofahrzeugen konnten diese Informationsdefizite beobachtet werden (siehe Abbildung 81).

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wie müssten sich die Kosten verändern, damit es für Sie attraktiv wird ein Elektroauto zu kaufen?	Keine Informationen über Kosten	„Ich habe bisher noch keine Informationen zu den Kosten von Elektrofahrzeugen“
Wie bewerten Sie aus betriebswirtschaftlicher Sicht die ökonomischen Aspekte von Elektroautos?	Noch keine genauen Informationen, vermutlich teurer als konventionelles Auto	„Ich habe noch keine genauen Informationen, vermute allerdings, dass auf Grund des hohen Anschaffungspreis, Elektroautos noch teurer sind als konventionelle Autos“

Abbildung 81

Ergebnisse zu situativen Einschränkungen

Die situativen Einschränkungen wurden in die Nutzung von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing unterteilt. Für die Elektrofahrzeuge besagt der Mittelwert von 3,0, dass nur geringe Einschränkungen vorliegen. Im Gegensatz dazu wurden die situativen Einschränkungen für das e-Carsharing mit 4,17 als deutlich höher bewertet (siehe Abbildung 82).

	situative Einschränkungen bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen	situative Einschränkungen bei der Nutzung von e-Carsharing
N	13	13
Mittelwert	3,00	4,18

Abbildung 82

Ähnliche Ergebnisse konnten in den Befragungen der Mitarbeiter beobachtet werden. Auch hier werden situative Einschränkungen von Elektrofahrzeugen als irrelevant eingeschätzt. Lediglich für einen Mitarbeiter war die maximale Reichweite nicht ausreichend. Bezogen auf die situativen Einschränkungen für das e-Carsharing nannten die Probanden schnelle Erreichbarkeit und direkte Verfügbarkeit als Einschränkungen (siehe Abbildung 83).

Fragestellung	Antworten	Kernsätze
Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von Elektroautos für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht?	Ja (3x), durch kurze Strecken Höchstgeschwindigkeit nicht wichtig Nein (1x), da Reichweite zu kurz	"Ja, das würde für mich in Frage kommen, da ich nur kurze Strecken fahre"

Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von e-Carsharing Konzepten für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht?	Ja (4x), aber Erreichbarkeit und Verfügbarkeit müssen gegeben sein	„Ja, wenn das Fahrzeug immer verfügbar und zu Fuß erreichbar wäre“
---	--	--

Abbildung 83

Mit einem Signifikanzwert von 0,005 konnte ein positiver Zusammenhang in Höhe von 0,725 zwischen den situativen Einschränkungen beim e-Carsharing und der Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing nachgewiesen werden. Einen ähnlichen positiven Zusammenhang in Höhe von 0,652 bei einem Signifikanzwert von 0,016 ergab die dienstliche Nutzung von e-Carsharing. Des Weiteren besteht ein signifikanter positiver Zusammenhang in Höhe von 0,579 zwischen situativen Einschränkungen von Elektrofahrzeugen und der Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing (siehe Abbildung 84).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
situative Einschränkungen bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen	Korrelation nach Pearson	,400	,178	,466	,579*
	Signifikanz (2-seitig)	,176	,561	,109	,038
	N	13	13	13	13
situative Einschränkungen bei der Nutzung von e-Carsharing	Korrelation nach Pearson	,385	,725*	,452	,652*
	Signifikanz (2-seitig)	,194	,005	,121	,016
	N	13	13	13	13

Abbildung 84

Ergebnisse zu normativen Prozessen

Die normativen Prozesse unterteilen sich in subjektive, soziale und persönliche Normen. Wie in Abbildung 85 zu sehen ist, wurden die subjektiven Normen zusätzlich in den dienstlichen und privaten Bereich unterteilt. Ein niedriger Mittelwert steht für wahrgenommene Normen in der Gesellschaft, ein hoher Wert verneint diese hingegen. Da alle Mittelwerte über 4,0 liegen, wird das Vorhandensein von Normen mehr oder weniger stark verneint.

	subjektive Normen für Elektrofahrzeuge im dienstlichen Bereich	subjektive Normen für Elektrofahrzeuge im privaten Bereich	soziale Normen	persönliche Normen
--	---	---	-----------------------	---------------------------

N	13	13	12	13
Mittelwert	5,10	5,38	4,31	4,09

Abbildung 85

Hinsichtlich subjektiver Normen für Elektrofahrzeuge im privaten und dienstlichem Bereich konnten signifikante positive Korrelationen sowohl zu der Einstellung zur privaten, als auch zu der dienstlichen Nutzung von e-Carsharing ermittelt werden. Des Weiteren besteht ein positiver Zusammenhang in Höhe von 0,657 bei einem Signifikanzwert von 0,02 zwischen den sozialen Normen und der Einstellung zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen. Bei den persönlichen Normen besteht eine positive signifikante Korrelation zu der Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing (siehe Abbildung 86).

		Einstellung zur privaten Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektrofahrzeugen	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
subjektive Normen Elektroauto privat	Korrelation nach Pearson	,524	,622*	,443	,560*
	Signifikanz (2-seitig)	,066	,023	,130	,047
	N	13	13	13	13
subjektive Normen Elektroauto Betrieb	Korrelation nach Pearson	,357	,558*	,460	,727**
	Signifikanz (2-seitig)	,231	,047	,113	,005
	N	13	13	13	13
soziale Normen	Korrelation nach Pearson	,657*	,303	,563	,186
	Signifikanz (2-seitig)	,020	,339	,057	,564
	N	12	12	12	12
persönliche Normen	Korrelation nach Pearson	,469	,259	,534	,580*
	Signifikanz (2-seitig)	,106	,392	,060	,038
	N	13	13	13	13

Abbildung 86

Weitere Ergebnisse der Interviews mit den Mitarbeitern

Es wurde das gleiche Interview mit einem Mitarbeiter sowohl vor, als auch nach der zweiwöchigen Testphase durchgeführt, in welcher er das Elektrofahrzeug täglich genutzt hatte. Nach der Testphase wurde die Akkuleistung bzw. zu geringe Reichweite als hemmender Faktor hinsichtlich der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen genannt, was vorher nicht der Fall war. Eine weitere Meinungsänderung konnte in der Einstellung hinsichtlich des Potentials von e-Carsharing festgestellt werden. Vor der Testphase wurde dieses als gering, nach der Testphase als groß bezeichnet. Auch die Beurteilung der Fahreigenschaften von Elektrofahrzeugen änderte sich nach der Testphase. Vor der Testphase wurde das Elektrofahrzeug als „leise“ und „ähnlich wie ein konventionelles Fahrzeug“ bewertet. Nach der Testphase kamen die Attribute „angenehm“ und „spritzig zu fahren“, sowie eine „geringe Endgeschwindigkeit“ dazu (siehe Abbildung 87).

Fragestellung	Antwort vor der Testphase	Antwort nach der Testphase
Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von Elektroautos?	gut für die Umwelt	gut für die Umwelt zu geringe Akkuleistung
Wie schätzen Sie das Potenzial von E-Carsharing ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten?	eher gering	großes Potential
Sind Sie schon einmal ein Elektroauto gefahren? Falls Ja, was hat Sie positiv bzw. negativ überrascht?	ähnlich wie normales Auto leise	leise angenehme zu fahren spritzig zu fahren geringe Endgeschwindigkeit

Abbildung 88

Des Weiteren bewertete derselbe Mitarbeiter Elektrofahrzeuge für das AFG als gut nutzbar, z.B. für den Transport von Personen und Materialien. Im Gegensatz dazu empfand er das e-Carsharing als eher ungeeignet für das AFG und konnte sich keine passenden Einsatzmöglichkeiten vorstellen (siehe Abbildung 89).

Fragestellung	Antwort	Fragestellung	Antwort
Sind Elektroautos in der individuellen Nutzung für den betrieblichen Einsatz bei Asklepios geeignet?	ja	Könnten Sie sich betriebliche Einsatzmöglichkeiten vorstellen, in denen Elektroautos genutzt werden können?	Personen- und Materialtransport
Sind e-Carsharing Konzepte für den betrieblichen Einsatz bei Asklepios geeignet?	eher nicht	Könnten Sie sich betriebliche Einsatzmöglichkeiten vorstellen, in denen e-Carsharing Konzepte genutzt werden können?	Nein

Abbildung 89

Weitere Ergebnisse des Interviews mit dem Entscheidungsträger

Im Rahmen des Interviews mit dem Entscheidungsträger wurden Anforderungen an Dienstfahrzeuge und Kriterien bei der Beschaffung erhoben. Als Anforderung wurde die für den Zweck erforderliche Grundausstattung genannt, bei dem es sich im Fall des AFG hauptsächlich um den Transport von Personen und Materialien handelte. Als wichtige Beschaffungskriterien wurden Zuverlässigkeit, Preis sowie Schadstoffausstoß aufgezählt. Außerdem wurde untersucht, inwieweit das Integrieren von betriebseigenen Fahrzeugen in die Flotte eines Carsharing-Betreibers möglich sei. Laut des Entscheidungsträgers wäre dies grundsätzlich unter der Bedingung möglich, dass der ordnungsgemäße Umgang mit den Fahrzeugen und die sofortige Verfügbarkeit bei Eigenbedarf gewährleistet seien (siehe Abbildung 90).

Fragestellung	Antwort	Kernsätze
Was sind die Anforderungen an Dienstfahrzeuge?	Dienstfahrzeug muss die für den Zweck erforderliche Grundausstattung (für Gütertransport und Personenverkehr) erfüllen	„Das Fahrzeug muss für den innerbetrieblichen Gütertransport und Personenverkehr geeignet sein“
Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung geachtet?	Zuverlässigkeit Preis Schadstoffausstoß	„Wir achten vor allem auf die Zuverlässigkeit und setzen daher auf namenhafte Hersteller“
Können Sie sich vorstellen, Fahrzeuge aus Ihrer Flotte bei Nichtnutzung zeitweise für den Carsharing Betrieb zur Verfügung zu stellen?	Ja	
Falls ja, unter welchen Rahmenbedingungen könnten Sie sich eine solche Kooperation vorstellen?	Fahrbereit bei Eigenbedarf Ordnungsgemäße Nutzung	„Bei E-Cars müsste sichergestellt werden, dass die Fahrzeuge bei Bedarf voll geladen sind“

Abbildung 91

Beschreibung der Stichprobe „Online-Befragung“ von Unternehmen 4

Mit Hilfe der Onlinebefragung wurden qualitative Datensätze zur Akzeptanz von Elektroautos und E-Carsharing in betrieblichen Flotten erhoben. Die Onlineumfrage wurde über die Internetseite <https://www.soscisurvey.de> erstellt und im Zeitraum vom 02.12.2015 bis 23.12.2015 durchgeführt. Der Fragebogen wurde über den internen Emailverteiler der Stadtwerke Göttingen verschickt, sodass ca. 150 Mitarbeiter darauf Zugriff hatten. Tatsächlich haben an der Onlinebefragung 29 Mitarbeiter teilgenommen, von denen elf Fragebögen aufgrund von unvollständigen Angaben nicht berücksichtigt werden konnten. Die bereinigte Stichprobe bestand somit aus 18 Fragebögen, wovon zwölf Teilnehmer männlich und sechs weiblich waren. Das Durchschnittsalter der Befragten lag bei 45,44 Jahren. Im Durchschnitt lebten im Haushalt der Befragten 2,83 Personen, darunter 1,3 Kinder unter 18 Jahren. Die 18 Probanden halten im Durchschnitt 1,8 Kraftfahrzeuge pro Haushalt und leben zum Großteil im Stadt- und Kreisgebiet Göttingen. Lediglich zwei Probanden besitzen einen eigenen Dienstwagen, mit dem sie auch private Fahrten durchführen.

Beschreibung der Stichproben „Interview-Leitfaden“ von Unternehmen 4

Mit Hilfe von leitfadengestützten Fragebögen wurden mit drei Mitarbeitern und zwei Entscheidungsträgern Interviews durchgeführt. Bei den Entscheidungsträgern handelte es sich um einen Abteilungsleiter und ein Vorstandsmitglied. Das Durchschnittsalter der befragten Mitarbeiter betrug 46 Jahre. Zwei Mitarbeiter hatten einen Hochschulabschluss und ein Mitarbeiter einen Realschulabschluss. Im Haushalt der befragten lebten durchschnittlich drei Personen mit einem Kind unter 18 Jahren. Im Durchschnitt hielten die befragten Mitarbeiter zwei Kraftfahrzeuge in ihrem Haushalt. Die befragten Entscheidungsträger waren beide männlich und im Durchschnitt 50,5 Jahre alt. Ein Proband hatte einen Realschulabschluss und ein Proband einen Hochschulabschluss. In den Haushalten der beiden Interviewpartner leben jeweils drei Personen, wobei in einem Haushalt eine Person unter 18 Jahren lebt. Im Durchschnitt halten die befragten Entscheidungsträger drei Kraftfahrzeuge pro Haushalt.

Darstellung der relevanten Ergebnisse Unternehmen 4

Im Folgenden, werden die Ergebnisse des Fragebogens und der Interviews, die zur Beantwortung der Forschungsfragen relevant sind, dargestellt.

Ergebnisse zur Messung der Zufriedenheit mit Elektromobilität

Auch bei der Messung der Zufriedenheit wurde zwischen der Nutzung von Elektroautos und e-Carsharing unterschieden. Die Zufriedenheit bezüglich Elektroautos liegt im Durchschnitt bei 4,93 und bezüglich e-Carsharing bei 3,91. Somit liegt die Zufriedenheit mit Elektroautos über der Zufriedenheit mit e-Carsharingsystemen.

Im Rahmen der persönlich geführten Interviews mit den Mitarbeitern wurde nach hemmenden und fördernden Faktoren von Elektroautos und e-Carsharing gefragt. Die Ergebnisse in Abbildung 92 sind sehr unterschiedlich bezogen auf die befragten Mitarbeiter. Als hemmende Faktoren wurden am häufigsten die geringe Reichweite, die hohen Anschaffungskosten und die langen Ladevorgänge von Elektroautos genannt. Als fördernde Faktoren

stehen die geringen laufenden Kosten und das besondere Fahrgefühl durch die bspw. schnelle Beschleunigung heraus. Interessant war die gegensätzliche Aussage bezüglich des Fahrgeräusches. Ein Mitarbeiter befand das geräuschlose Fahren als sehr angenehm, ein anderer Mitarbeiter wies auf die möglichen Gefahren speziell für blinde Personen sowie unachtsame Fahrradfahrer und Fußgänger hin. Beim e-Carsharing wurde vor allem der Transferprozess des Autos kritisiert. Hinzukommend ist den Mitarbeitern eine ständige Verfügbarkeit des Autos wichtig, was speziell bei spontanen Terminen nicht immer gewährleistet ist. Positiv hervorgehoben wurden hingegen die entfallenden Anschaffungskosten. Die Antworten der Entscheidungsträger decken sich größtenteils mit denen der Mitarbeiter. Auch hier wurde vor allem die Wichtigkeit eines dezentralen Standorts hervorgehoben.

Befragte	Fragestellung	Antworten	Kernaussagen
Mitarbeiter	Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von Elektroautos?	Hemmende Faktoren: - geringe Reichweite (4x) - lange Ladevorgänge (3x) - Anschaffungskosten (3x) - Gefährdung durch mangelndes Fahrgeräusch - Batterierecycling künftige Unsicherheiten	„Die Reichweite und ständige Verfügbarkeit des Autos ist das wichtigste“ „Besonders das schnelle Anfahren und der günstige Unterhalt des Autos sind für mich ausschlaggebend“

		Fördernde Faktoren - laufende Kosten (3x) - Fahrgefühl (3x) - Geräuscharm - geringe Emissionen	
	Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von e-Carsharing?	Hemmende Faktoren: - Transferprozess (5x) - Verfügbarkeiten (2x) - unbekannte Standorte - mangelnde Flexibilität Fördernde Faktoren: - hohe Anschaffungskosten - entfallen (3x) - nur Kosten bei Nutzung	„Der Transfer des Autos zum Unternehmen und zurück schluckt zu viel Zeit und ist kostspielig“ „Die Anschaffungskosten entfallen und ich muss nur für das Auto zahlen, wenn ich es wirklich nutze“
Entscheidungssträger	Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos?	Vorteile: - umweltfreundlich (2x) - Subventionen Nachteile: - Wirtschaftlichkeit - Verwaltungsaufwand - Reichweite - Batterielebensdauer	„Der CO ₂ -Ausstoß vor allem im Stadtgebiet muss gesenkt werden“ „Bisher ist die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben, dazu kommen Überwachungskosten“
	Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen e-Carsharing?	Vorteile: - Wirtschaftlichkeit - Fahrzeugauslastung - Carsharing als Trend Nachteile: - entfernte Standorte (2x) - Verfügbarkeiten	„Immer mehr junge Leute leisten sich keine eigenen Autos mehr sondern steigen auf Carsharing um“ „Zentrale Ladestationen sind für uns ein absolutes Muss“

Abbildung 92

Ergebnisse zur Ausprägung des Umweltbewusstseins

Bezüglich der Messung des Umweltbewusstseins wurden zwei Messfaktoren verwendet. Zum einen das Problembewusstsein der Probanden über die schädigende Wirkung von benzin- und dieselbetriebenen Fahrzeugen auf die Umwelt und zum anderen die Aufopferungsbereitschaft in Bezug auf die Änderung des eigenen Verhaltens zum Schutz der Umwelt. Die Auswertung des Umweltbewusstseins ergab einen Durchschnitt von 2,24 und die Auswertung der Aufopferungsbereitschaft einen Durchschnitt von 2,64. Das Problembewusstsein und die Aufopferungsbereitschaft der 18 befragten Mitarbeiter sind somit positiv. Vergleicht man diese beiden Variablen mit den bereits gemessenen Einstellungen zur Elektromobilität, konnte mit Werten zwischen 0,042 und 0,361 eine schwach positive Ausprägung festgestellt werden. Da die Irrtumswahrscheinlichkeit beim Ablehnen der Nullhypothese zwischen 0,141% und 0,867% liegt, konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden.

Neben den Ergebnissen der Onlineumfrage ergab die Auswertung der Mitarbeiterinterviews, dargestellt in Abbildung 93, ein ähnliches Resultat. Der Großteil der Mitarbeiter sieht in der Nutzung von Elektroautos und e-Carsharing sowohl im privaten als auch im betrieblichen Umfeld große Chancen für den Umweltschutz. Die meisten Mitarbeiter sehen sich durch ihr persönliches Mobilitätsverhalten vor allem im Stadtgebiet in der Pflicht, durch die Nutzung von Elektroautos einen Teil zum Umweltschutz beizutragen. Vor allem der Schutz kommender Generationen spielt dabei eine große Rolle. Allerdings wurde auch betont, dass durch gesetzliche Regelungen die gesamte Bevölkerung in die Pflicht genommen werden muss, da Maßnahmen für den Umweltschutz nur

effektiv sein können, wenn sich das gesamte Kollektiv daran hält. Der Strom für die Nutzung der Elektroautos sollte laut den Probanden aus regenerativen Energien stammen, nicht etwa aus Atom- oder Kohlekraftwerken.

Befragte	Fragestellung	Antworten	Kernaussagen
Mitarbeiter	Wie schätzen Sie die Umweltbelastung ein, die durch Ihre persönliche Nutzung von konventionellen Fahrzeugen entsteht?	Hohe Umweltbelastung (4x) durch: - häufige Fahrten (3x) - kurze Fahrten Nicht signifikant (2x)	„Ich fahre sehr oft und auch vor allem kurze Strecken“
	Ist heutzutage der Umweltschutz Ihrer Meinung nach ein wichtiges Thema?	Ja, wegen Generationen nach uns (4x) Ja, aber teuer Ja, brauchen mehr Gesetze	„Unsere Kinder haben auch ein Recht auf eine saubere Umwelt“ „Wir brauchen mehr Gesetze von der Regierung“
	Wie schätzen Sie das Potential von Elektroautos ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten?	Hoch (4x), da: - umweltbewusster (3x) - weniger Verschleiß Nur durch regenerative Energien Gesamtökobilanz	„Elektroautos sind umweltfreundlich, wenn der Strom aus regenerativen Energien kommt“
	Wie schätzen Sie das Potential von e-Carsharing ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten?	Hohes Potential bei hoher Bevölkerungsdichte (4x) Geringes Potential auf dem Land (2x) Hoch, da weniger Autos	„Besonders in Städten ist e-Carsharing sinnvoll“
	Kann durch den betrieblichen Einsatz von Elektroautos ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden?	Ja, im Stadtgebiet (3x) Ja, bei Kurzstrecken (2x) Ja, wenn Strom aus ökologischen Quellen kommt	„Besonders in Städten und bei kurzen Fahrten sind Elektroautos sinnvoll“
	Kann durch den betrieblichen Einsatz von e-Carsharing ein Beitrag zum Umweltschutz geleistet werden?	Ja, weniger Autos (3x) Ja, zu wenig Werbung (2x) Ja, weniger Rohstoffverbrauch	„Durch betriebliches e-Carsharing sind deutlich weniger Autos auf den Straßen“

Abbildung 93

Ergebnisse zur Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung

Neben der Einstellung und dem Umweltbewusstsein in Bezug auf Elektromobilität wurde auch die Notwendigkeit einer vorausschauenden Planung bei der Einführung und Nutzung von Elektromobilität untersucht. Mit Hilfe der Variable Action Planning wurde die individuelle Einschätzung zur Planungsnotwendigkeit bezüglich Elektromobilität ermittelt. Der Mittelwert der 18 Befragten lag bei 4,41 und somit im neutralen Bereich. Mit Hilfe des Coping Planning wurde die individuelle Einschätzung in Bezug auf Pläne für das Bewältigen von schwierigen Situationen bei der Nutzung von Elektroautos gemessen. Beispiele dafür sind lange Ladezeiten oder nicht ausreichende Reichweite während einer Fahrt. Beim Coping Planning lag der Mittelwert der Befragten bei 3,22 und somit ebenfalls im neutralen Bereich. Die Zusammenhänge zwischen Coping Planning und Action Planning zur Einstellung sind in Abbildung 94 dargestellt.

		Action Planning	Coping Planning	Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
Action Planning	Korrelation nach Pearson	1	,585*	,315	,502	,699**	,531
	Signifikanz (2-seitig)		,011	,203	,034	,001	,023
	N	18	18	18	18	18	18
Coping Planning	Korrelation nach Pearson	,585	1	-,189	,202	,217	,296
	Signifikanz (2-seitig)	,011		,453	,421	,386	,233
	N	18	18	18	18	18	18
* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.							
** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.							

Abbildung 95

Ergebnisse zur Technikaffinität

Insgesamt fünf Fragen der Onlineumfrage bezogen sich auf die Technikaffinität. Es wurde bspw. die Lernbereitschaft in Bezug auf neue Technologien abgefragt und wie mit technischen Problemen umgegangen werden sollte. Der Mittelwert der 18 Befragten liegt bei 2,46 und somit deutlich im positiven Bereich. Der Zusammenhang von Technikaffinität und der Einstellung ist mit Werten zwischen 0,037 und 0,246 eher schwach ausgeprägt. Es konnten hier keine signifikanter Zusammenhang festgestellt werden, da die Irrtumswahrscheinlichkeiten sehr hoch sind.

Ergebnisse zu situativen Einschränkungen

Neben den bisher dargestellten Ergebnissen wurde mit Hilfe des Onlinefragebogens auch nach situativen Einschränkungen gefragt. Damit sind Einschränkungen gemeint, welche die Nutzung von Elektroautos bzw. e-Carsharing fördern oder behindern. Die situativen Einschränkungen bei der Nutzung von Elektroautos wurden von den Befragten mit einem Mittelwert von 2,11 als sehr gering eingeschätzt. Die situativen Einschränkungen von e-Carsharing wurden durchschnittlich mit 3,33 bewertet und liegen im neutralen Bereich. Bei den Fragen nach der situativen Einschränkung bezüglich e-Carsharing fehlten drei Antworten, sodass hier nur 15 Antworten ausgewertet werden konnten. Die Korrelation zwischen situativen Einschränkungen bei der Nutzung von e-Carsharing und Einstellung der Nutzung von e-Carsharing liegt mit 0,528 im privaten bzw. 0,513 im dienstlichen Bereich tendenziell im höheren positiven Bereich. Die Signifikanz ist mit einem Niveau von 0,024% bzw. 0,029 ebenfalls gegeben.

Die Ergebnisse der Interviews mit den Mitarbeitern in Abbildung 96 ergab ein gemischtes Bild in Bezug auf Vereinbarkeit der persönlichen Mobilitätsgewohnheiten und Elektroautos bzw. e-Carsharing. Der Großteil der Interviewpartner konnte sich vorstellen die täglichen Fahrten, bis auf wenige Ausnahmen, mit einem Elektroauto zurückzulegen. Die Vereinbarkeit mit e-Carsharing ist deutlich eingeschränkter. Vor allem die mangelnde Flexibilität und Spontanität sind die größten

Kritikpunkte. e-Carsharing kommt für die Probanden nur als ergänzendes Fortbewegungsmittel in Frage. Bezüglich des Nachholbedarfs bei der Infrastruktur von Elektroautos sehen die Probanden vor allem die geringe Anzahl an Ladestationen und die langsamen Ladevorgänge als Kritikpunkte. Interessant war die Aussage eines Probanden, der sich Extraspuren für Elektroautos wünscht, auf denen während des Fahrens das Auto aufgeladen werden kann.

Befragte	Fragestellung	Antworten	Kernaussagen
Mitarbeiter	Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von Elektroautos für tägliche Fahrten möglich?	Ja, wenige Ausnahmen (4x): - Urlaubsfahrten (3x) - Verwandte Ja, ohne Einschränkungen	„Nur bei längeren Fahrten in den Urlaub oder zu Verwandten kritisch“
	Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von e-Carsharing für tägliche Fahrten möglich?	Flexibilität stark eingeschränkt (2x) Nur zur Ergänzung für eigenen PKW (2x) Nur im Stadtgebiet	„Wer gewährleistet mir eine Verfügbarkeit, wenn ich das Auto spontan nutzen möchte?“
	Wo sehen Sie Einschränkungen/Nachholbedarf bei der Infrastruktur von Elektroautos?	Mehr Ladestationen (3x) Extraspuren (2x) Schnellere Ladevorgänge	„Vor allem die geringe Anzahl an Ladestationen ist nervig“

Abbildung 96

Ergebnisse zu normativen Prozessen

Normative Prozesse unterteilen sich in subjektive, soziale und persönliche Normen. Im Rahmen der Onlinebefragung wurden die sozialen Normen aufgegliedert in Einschätzungen zu Elektroautos und allgemeine Einschätzungen bezüglich sozialer Normen. Der Mittelwert hinsichtlich sozialer Normen bezüglich Elektroautos lag bei den 18 Befragten bei 4,26 und allgemein bei 4,42. Die subjektiven Normen wurden nach Elektroautos im privaten und dienstlichen Umfeld aufgegliedert. Der Mittelwert lag hier zur Einschätzung im privaten Umfeld bei 4,92 und im dienstlichen Umfeld bei 4,46. Darüber hinaus lag der Mittelwert der persönlichen Normen bei 4,31. Die relativ interpretierten, eher hohen Werte lassen auf eine generelle Ablehnung von Normen im näheren Umfeld bzw. in der Gesellschaft schließen.

Bezüglich der Korrelation zwischen den normativen Normen und der Einstellung zu Elektromobilität lässt sich ein tendenziell hoher Zusammenhang zwischen den subjektiven Normen, bezogen auf das dienstliche Umfeld und der Einstellung der Probanden zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos erkennen. Der Wert 0,504 steht für eine eher ausgeprägte Korrelation im Vergleich zu den anderen Zusammenhängen. Ein Signifikanzniveau von 0,033% bestätigt darüber hinaus eine geringe Irrtumswahrscheinlichkeit bei Ablehnung der Nullhypothese.

Ergebnisse zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle

Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle gibt Aufschluss über die Schwierigkeit der Nutzung von Elektroautos aus technischer Sicht sowie der Kontrolle von Elektroautos beim Fahren und bei der Nutzung. Die Nutzung aus technischer Sicht wurde aufgegliedert in Nutzung von Elektroautos allgemein und Nutzung von e-Carsharing. Die technische Nutzung von Elektroautos allgemein ergab bei den 18 Befragten einen Mittelwert von 5,88 und die technische Nutzung von e-Carsharing einen Mittelwert von 4,77. Dies impliziert aus Sicht der Probanden, bei einer Skala von eins bis sieben, eine sehr hohe technische Schwierigkeit bezüglich der Nutzung von Elektroautos. Die Nutzung von e-Carsharing wurde im Vergleich relativ einfacher wahrgenommen, hier wurden allerdings nur zwölf gültige Antworten abgegeben. Die Frage nach der Kontrolle eines Elektroautos

in Bezug auf das Fahren ergab einen Mittelwert von 2,88 und in Bezug auf die Nutzung einen Mittelwert von 3,11. Wie Abbildung 97 zeigt, konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Einstellung und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle gefunden werden.

		Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Einstellung zur privaten Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von Elektroautos	Einstellung zur privaten Nutzung von e-Carsharing	Einstellung zur dienstlichen Nutzung von e-Carsharing
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Korrelation nach Pearson	1	-,439	,181	-,118	-,210
	Signifikanz (2-seitig)		,068	,473	,641	,404
	N	18	18	18	18	18

Abbildung 97

Weitere Ergebnisse der Befragung von Entscheidungsträgern

Die weiteren Ergebnisse der Befragung von Entscheidungsträgern können der Abbildung 98 entnommen werden. Durch die Interviews wurde deutlich, dass das Unternehmen 4 bei der Auswahl ihrer Dienstfahrzeuge vor allem auf die Repräsentativität der Autos achten. Es ist wichtig, dass auf dem Auto Werbeaufkleber angebracht werden können, um den potentiellen Kunden im Stadtgebiet aufzufallen. Darüber hinaus müssen potentielle Autos wirtschaftlich effizient und umweltverträglich sein. Die Umweltverträglichkeit beweist das Unternehmen 4 derzeit bereits mit erdgasbetriebenen Fahrzeugen in ihrer Flotte. Die Akzeptanz der Mitarbeiter bezüglich des Integrationsprozesses sehen die Befragten als sehr wichtig an. Mögliche Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung sind die häufige Nutzung von Elektroautos der Mitarbeiter und ein Workshop, bei dem den Mitarbeitern das Thema Elektromobilität näher gebracht wird und auch Probegefahren werden kann.

Befragte	Fragestellung	Antworten	Kernaussagen
Entscheidungsträger	Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung von Dienstfahrzeugen geachtet?	Repräsentative Autos (2x) klein und wendig effizient umweltverträglich	„Die Stadtwerke bewegen sich hauptsächlich im Stadtgebiet und können sich so repräsentieren“
	Inwiefern ist die Akzeptanz von Mitarbeitern aus Ihrer Sicht hinsichtlich Elektroautos für den Integrationsprozess relevant?	Sehr wichtig (2x), da - Mitarbeiter fahren müssen (2x) - Zufriedenheit	„Am Ende sind es die Mitarbeiter, welche mit den Elektroautos klar kommen müssen“
	Wie würden Sie die Akzeptanz auf Seiten der Mitarbeiter versuchen zu fördern? Welche Maßnahmen wären sinnvoll?	Mitarbeiter oft fahren lassen (2x) Workshoptag Richtige Fahrzeugauswahl	„Learning by Doing“

Abbildung 98

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die quantitative Befragung ergab eine eher positive Einstellung gegenüber Elektromobilität der Mitarbeiter. Sowohl bei der Nutzung von Elektroautos als auch bei der Nutzung von e-Carsharing bevorzugten die Befragten die dienstliche Nutzung. Das gleiche Ergebnis konnte auch bei der Zufriedenheit der beiden Kategorien festgestellt werden. Die positive Einstellung gegenüber Elektromobilität wird durch die positiv ausgeprägte Einstellung der Befragten zum Umweltbewusstsein und zur Technikaffinität begründet. Im Widerspruch zu diesem Ergebnis steht die vergleichsweise schwierige Nutzung von Elektroautos und speziell e-Carsharing, welche bei der Befragung der Mitarbeiter angegeben wurde. Mit Hilfe verschiedener Fragen bezüglich der situativen Einschränkungen bei der Nutzung von Elektromobilität wurde eine vergleichsweise hohe Korrelation mit der Einstellung zur Nutzung von Elektroautos und e-Carsharing gemessen. Die Faktoren, welche aus dem CADM abgeleitet wurden, ergaben eine generelle Ablehnung von Normen der Mitarbeiter im näheren Umfeld bzw. in der Gesellschaft. Dies lässt sich durch die sehr hohen Werte bezüglich der sozialen, persönlichen und subjektiven Normen begründen.

Die Auswertung der persönlich geführten Interviews ergab abweichende Ergebnisse im Vergleich zur Onlineumfrage. Die Befragten sehen die Nutzung von Elektroautos sowohl vor, als auch im Anschluss an den Feldtest eher kritisch an. Begründet wird dies mit der geringen Reichweite, den langen Ladevorgängen und den hohen Anschaffungskosten. Vor allem die hohen Anschaffungskosten wurden kritisiert.

Bezüglich des Carsharing wird vor allem der Transferprozess bemängelt. Die Aussagen der Mitarbeiter und Entscheidungsträger ergaben, dass für die Nutzung von e-Carsharing die Installation einer Carsharing-Station auf dem Gelände des Unternehmens unumgänglich ist. Dies wurde auch durch die ablehnende Haltung bezüglich des Transfers des Elektroautos im Rahmen des Feldtests deutlich. Ein Carsharing-Auto kann nach Aussagen der Befragten nur eine ergänzende Lösung sein. Die Einstellung der Entscheidungsträger gegenüber Elektroautos und e-Carsharing ist deutlich positiver als die der Mitarbeiter. Besonders die potentiellen Imagegewinne, der Beitrag zum Umweltschutz und die mögliche Vorreiterposition wurden betont. Diese Aussagen decken sich auch mit den strategischen Unternehmenszielen Innovation und Umweltschutz. Allerdings sehen die befragten Entscheidungsträger die Mitarbeiterakzeptanz beim Integrationsprozess als sehr wichtig an. Bezüglich der Integration von unternehmenseigenen Fahrzeugen bei Nichtnutzung in ein öffentliches Carsharingsystem ergab die Befragung ein positives Ergebnis. Auf diesem Weg könnte das Unternehmen 4 zum einen das Unternehmensimage steigern und zum anderen der Bevölkerung die neue Technologie näher bringen. Wirtschaftliche Gewinne rücken laut den befragten Entscheidungsträgern in den Hintergrund, solange die Bereitstellung der Fahrzeuge keine zusätzlichen Kosten verursacht.

2. AP 1.2 Planung der Smart Grid Komponenten

Übersicht der verwendeten Komponenten

Bidirektionales Energiemanagement-Interface (BEMI)

Das BEMI (Abbildung 99) ist die zentrale Schaltstelle für die Energiemanagementanwendungen in den Testhaushalten. Es empfängt variable Tarife, erfasst den Zustand der Stromverbraucher, nimmt Nutzeranforderungen entgegen und steuert in Abhängigkeit dieser Informationen die Stromverbraucher. Zudem visualisiert es Einsatzpläne und Energieverbräuche. Kernstück des BEMI ist ein Mikrorechner bzw. Gateway (embedded PC).



Abbildung 99

Die Gateways wurden bereits für den Einsatz im Projekt „Regionale Energieversorgung 2020 (REV2020)“ von der E.ON Mitte beschafft. Um erneut in einem Feldtest eingesetzt werden zu können, sind die Geräte zurück zum Hersteller geschickt worden. Hier wurden sie im Rahmen einer Wartung überprüft und – sofern erforderlich – instandgesetzt. Außerdem wurden die Geräte sowohl durch den Hersteller als auch durch das Fraunhofer IWES softwareseitig auf den Einsatz in dem neuen Umfeld vorbereitet, wobei Erkenntnisse aus dem Projekt REV2020 einfließen.

Die umfangreichsten Erweiterungen der Energiemanagementsoftware betreffen die Steuerung der Ladevorgänge der E-Kfz. Neben einer neu zu erstellenden Benutzeroberfläche zur Eintragung der geplanten Fahrten ist die Software auch um die Ansteuerung der E-Kfz bzw. der Wallboxen zum gesteuerten Laden erweitert worden.

E-Kfz VW e-up!

Die Ladung des Fahrzeugs (VW e-up!) konnte nach den folgenden Betriebsarten gemäß DIN EN 61851 – 1 erfolgen:

- Ladebetriebsart 2 durch Notladekabel mit Schuko-Stecker und „In Cable Control and Protection Device“
- Ladebetriebsart 3

Der im Fahrzeug verbaute AC-Lader arbeitet einphasig und nimmt maximal 16 A bzw. 3,7 kW aus dem 230V-Wechselstromnetz auf.

Folgende Untersuchungen wurden in Kombination mit der weiter unten beschriebenen Wallbox im „Test- und Prüfzentrum e-Mobilität (TPE)“ des Fraunhofer IWES durchgeführt:

- Analyse der in der Fahrzeugbetriebsführung vorgesehenen Möglichkeiten zur Steuerung der Hochvoltbatterie
- Messungen zum Ladeverhalten bei verschiedenen Einstellungen der Ladeparameter im Fahrzeug
- Messung der Ladekennlinie bei vollständiger Batterieladung
- Verhalten des Fahrzeuges bei Unterbrechung der Ladung und Steuerung der Ladeleistung durch Vorgaben der Wallbox

Wallbox E.ON BasisBox Kombi

Zum Laden der E-Kfz in den Testhaushalten wurde die Wallbox „E.ON BasisBox Kombi“ (Abbildung 100) verwendet, die durch E.ON Mitte zur Verfügung gestellt wurde. Die Wallbox gestattet das Laden von E-Kfz mit einer Leistung von bis zu 22 kW. Neben den Sicherheitseinrichtungen sind in der Wallbox ein Kommunikationsmodul (EVCC-Modul) des Herstellers ABL Sursum sowie ein Wirkstromzähler verbaut.



Abbildung 100

Das EVCC-Modul kommuniziert über die Pilot- und Control-leitungen in dem Typ-2-Stecker mit dem E-Kfz und legt so den maximalen Ladestrom fest. Das geschieht autark ohne Eingriff von außen. Ein Eingriff von außen ist aber möglich, indem das Modul über eine RS485-Schnittstelle angesprochen wird. So kann der Ladevorgang verzögert, unterbrochen und in der Leistung beeinflusst werden. Voraussetzung hierfür ist ein E-Kfz, welches entsprechend auf die Vorgaben der Wallbox reagiert.

Der verbaute Wirkstromzähler misst den Energieverbrauch des an die Wallbox angeschlossenen E-Kfz und gibt über einen S0-Ausgang 1.000 Impulse pro kWh aus.

Smart Meter

Zur Erfassung des Stromverbrauches in den Testhaushalten wurden Smart Meter eingesetzt. Die eingesetzten Geräte vom Typ EasyMeter Q3D (Abbildung 101) in Verbindung mit dem MUC (Multi Utility Communication) des Herstellers NZR wurden bereits in einem früheren Projekt direkt durch das BEMI ausgelesen. Da zu den ausgewählten Testhaushalten auch Haushalte mit PV-Anlage und Eigenstromnutzung zählen, wird hier durch den Netzbetreiber ein Smart Meter eingesetzt, welches sowohl den Strombezug aus dem Netz als auch die Stromlieferung in das Netz erfasst. Zur Testung der verwendeten Hardware wurde ein Testaufbau konzipiert, der den Betrieb des Smart Meters als Bezugs- und Lieferzähler im Labor erlaubt, ohne dass real Strom in das Netz zurückgespeist werden muss. Die Energiemanagementsoftware wurde für dieses Smart Meter angepasst, um sowohl das Bezugs- als auch das Lieferregister auslesen zu können. Beide Datenreihen wurden in einer Datenbank gespeichert.



Abbildung 101

Datenbank

An der Universität Göttingen wurde ein zentraler Server eingerichtet, der alle Feldtestdaten sammelt. Weitere Information bzgl. der Datenbank sind AP 1.5 zu entnehmen.

Weitere Informationen

Eine Installationsanleitung der Smart Grid Komponenten ist Anhang „Part B 4“ zu entnehmen. Des Weiteren befindet sich eine umfangreiche Anleitung zur Nutzung der einzelnen Smart Grid Komponenten im Anhang „Part B 5“.

3. AP 1.5 Planung der Kommunikations- und Datenbanksysteme

Eingerichtete Daten- und Kommunikationsinfrastruktur

Kommunikationsschnittstellen

Zur Speicherung von Messdaten, die in den Testhaushalten im Rahmen des Smart Grid Feldtests erhoben wurden, wurde ein Server mit einer Datenbankverwaltungssoftware eingerichtet. Die Anforderungen an das Serversystem wurden in Absprache mit dem Unterauftragnehmer Fraunhofer IWES Kassel und der EAM definiert. Auf Basis dieser Abstimmung wurde das Betriebssystem Linux in Form der Distribution Ubuntu in der Version 13.10 und als Datenbankverwaltungssystem MySQL in der Version 5.5.32 ausgewählt.

Die technische Infrastruktur wird von der Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung (GWDG) – dem IT-Dienstleister der Universität Göttingen – bereitgestellt; die Administration des Systems wurde von der Universität Göttingen durchgeführt. Der Server wurde als eine virtuelle Maschine angelegt und verfügt über eine Gesamtspeicherkapazität von 30GB mit 4GB Arbeitsspeicher.

Der Zugriff auf den Server fand über eine SSH-Verbindung mithilfe einer Private-Public-Key Authentifizierung statt. Dies bot gegenüber der Passwort-Authentifizierung den Vorteil, dass der Zugriff zum Schreiben von Daten ohne Passworteingabe – bzw. hinterlegen eines Passwortes auf den zugreifenden Einheiten – möglich war. Die zu speichernden Daten wurden periodisch von den BEMIs (Bidirektionales Energiemanagement Interface; siehe AP 1.2), die in den Testhaushalten installiert waren, über diese Verbindung an den Server übertragen. Die nachfolgende Abbildung 102 visualisiert die Datenströme.

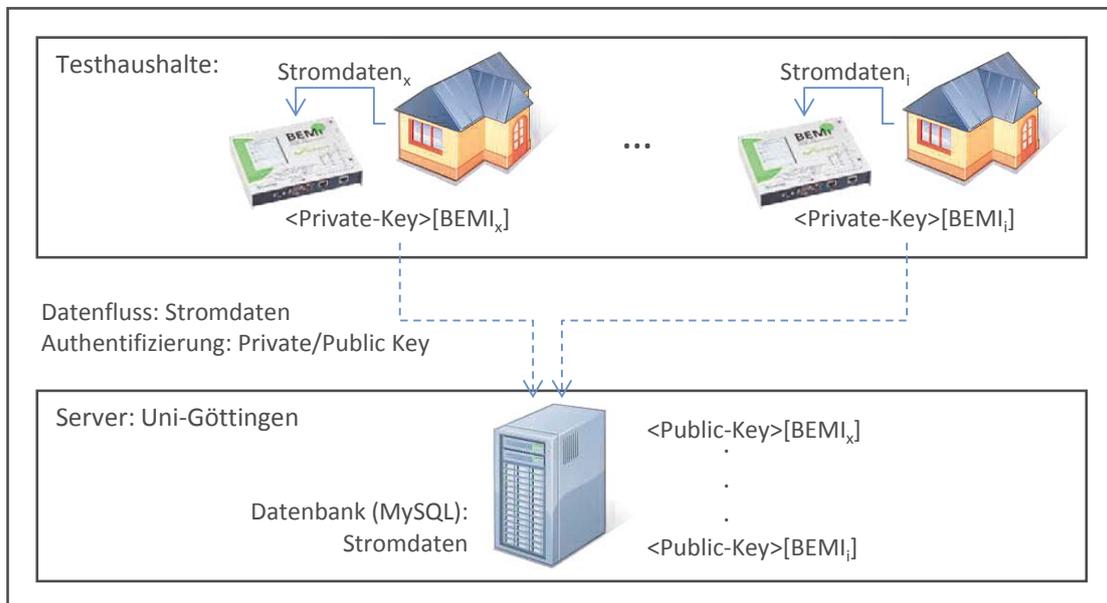


Abbildung 102)

Im nächsten Schritt wurde durch das Fraunhofer IWES Kassel ein Datenbankschema auf dem Server hinterlegt, damit eine strukturierte Ablage der erfassten Daten der BEMIs erfolgen kann.

Jedes BEMI verfügte über einen Public-Key, der den Zugriff auf den Datenserver erlaubt. Nachdem die BEMIs in den Haushalten installiert waren, startete die Datenübertragung an den Server.

Datenbankschema

Für das Projekt wichtige Daten sind bspw. in den Tabellen „priceprofiledo“ und „elvehicledo“ hinterlegt. In der Tabelle „priceprofiledo“ sind Informationen bzgl. des Strombonus gespeichert. Ausgehend von der in Jühnde durch nachhaltigen Energien (Wind-, Solar- und Biomasse Energie) erzeugte Strommenge wird hier ein Wert zwischen -4 und 4 (in Einer-Schritten) hinterlegt. Dieser Wert wird dem Nutzer (Person im Testhaushalt) auf dem BEMI in Form einer roten (-4 bis -2), gelben (-1 bis 1) oder grünen (2 bis 4) Ampel angezeigt. Diese Anzeige ermöglicht es dem Nutzer seinen Stromkonsum an günstige Energieversorgungszeiträume anzupassen (siehe AP 2.3). Im Rahmen eines Teil-Feldexperiments wurden den Testhaushalten Elektrofahrzeuge (VW e-up) zur Verfügung gestellt und deren Einfluss auf das Stromnetz untersucht (siehe AP 2.3/2.5). Hierzu sind die Daten aus der Tabelle „evehiclesdo“ relevant. Unter „actSOC“ wurde bspw. der aktuelle Batterieladezustand des Fahrzeugs gespeichert. Das Feld „minSOC“ hingegen kennzeichnet einen vorgegebenen Wert für den State-of-Charge, der mindestens während einer Ladung erreicht werden muss. Hierbei kann für den Nutzer entschieden werden, zu welchem Ladezustand das Fahrzeug unabhängig vom günstigen Strom geladen werden soll. Ist dieser Schwellenwert erreicht, wird das Fahrzeug bis zur vollständigen Aufladung nur noch zu günstigen Zeiten geladen. Das verwendete Datenbankschema ist in Abbildung 103 dargestellt.

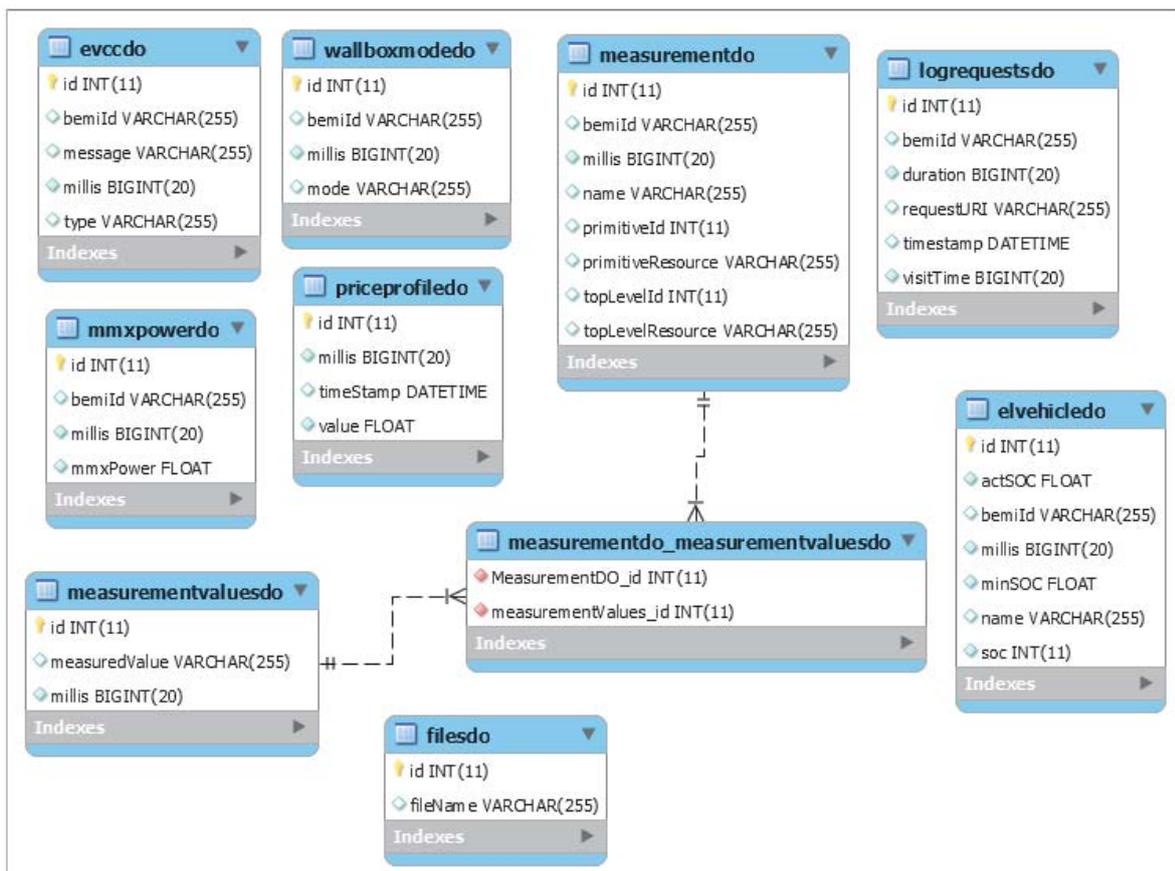


Abbildung 103

Eine vollständige Dokumentation des Datenbankschemas kann Anhang „Part B 6“ entnommen werden.

Datenbanktabelle zur Speicherung der Fahrzeugdaten

Zur Bereitstellung der aktuellen Ladezustände wurde eine weitere Datenbank angelegt, die neben dem State-of-Charge alle weitere verfügbare Fahrzeugdaten in sekundlichen Intervallen abspeichert. Die Beschreibungen der einzelnen Datensätze erfolgt in der folgenden Abbildung 104.

Feld	Typ	Beschreibung
date*	date	Aktuelles Datum zu dem die Datensätze erzeugt wurden
time*	time	Aktuelle Zeit zu dem die Datensätze erzeugt wurden (sekündlich)
latgrad	int(2)	Breitengrad via GPS erfasst
latmin	int(2)	Breitengrad (Minute) via GPS erfasst
latsec	double	Breitengrad (Sekunde) via GPS erfasst
longrad	int(2)	Längengrad via GPS erfasst
lonmin	int(2)	Längengrad (Minute) via GPS erfasst
lonsec	double	Längengrad (Sekunde) via GPS erfasst
height	int(4)	Höhe (Lage) via GPS erfasst
t_out	double	Außentemperatur
t_in	double	Innentemperatur
shift	char(1)	Aktueller Gang
bat12v	double	Aktueller Ladezustand der 12V Batterie
ign	binary(1)	Zustand der Zündung
odo	Double	Aktueller Wert des Odometers (zurückgelegte Strecke in Meter)
vel	Double	Aktuelle Geschwindigkeit in Km/h
soc	Double	Aktueller Ladezustand (State-of-Charge) in Prozent

Abbildung 104

Da es sich bei diesen Daten um reine, sukzessiv aufgezeichnete Informationen handelt, die keinen Relationen unterliegen, wurde sich für MySQL als Datenbank Engine entschieden. Diese Engine erlaubt schnellere Abfragen, die innerhalb dieses Szenarios und der im Projekt anfallenden Auswertungen von hoher Bedeutung sind. Speziell für diese Daten relevante Untersuchungen sind in den AP 2.3/2.5 beschrieben.

**Zur Optimierung der Zugriffszeit der Daten wurde ein gemeinsamer Index für die Spalten ‚date‘ und ‚time‘ erstellt.*

AP 1.4 Bestandteile des Dienstleistungsauftrags Planung der speziellen Fahrzeugkomponenten (Messtechnik) (AP 1.4)

Aufbauend auf das von der Universität Göttingen erstellte Lastenheft wurde ein Dienstleistungsauftrag mit der TU Kaiserslautern zur Anpassung der Messsystemhardware (M2M Control C600) an die im Projekt verwendeten Fahrzeuge für die Langzeitdatenerfassung geschlossen. Folgende Projektaufgaben waren Bestandteil dieses Auftrags:

1. Anpassung des Messsystems M2M Control C600
 - a. Anpassung der Messsystemsoftware gemäß Spezifikation des Auftraggebers
 - b. Entwicklung und Fertigung von Kabelbäumen zum Einbau des Messsystemhardware
 - c. Test der Messsystemhardware und der Messsystemsoftware (VW e-up! wird hierzu für zwei bis drei Wochen an der TU Kaiserslautern benötigt)
 - d. Erstellung einer Einbauanleitung zum Einbau der Messsystemhardware
 - e. Schulung eines Mitarbeiters des Auftraggebers zum Einbau der Messsystemhardware
 - f. Telefonische Unterstützung bei Einbau der Messsystemhardware
2. Einrichtung und Betrieb des Datenservers
 - a. Einrichtung eines Datenservers
 - b. Einrichtung eines Zugangs zum Datenserver (FTP, automatischer Datentransfer per Cronjob)
 - c. Betrieb des Datenservers

4. AP 2.2 Analyse der Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharingkonzepten

4.1. Analyse der Nutzungsstatistiken, der Mobilitätsprofile und der entstandenen Lastprofile

Theoretische Grundlagen

Modelle im Carsharing

Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Betreibermodelle für Carsharing: Two-Way, One-Way und Free-Floating (Nourinejad und Roorda, 2015).

Two-Way / Round-Trip

Das Two-Way-Carsharing stellt die einfachste Form des Carsharing dar (Nourinejad und Roorda, 2015). Bereits im Jahr 1997 wurde dieses Modell in der Schweiz offiziell in Betrieb genommen (Shaheen et al. 2015). Der Nutzer reserviert das gewünschte Fahrzeug und holt es an einer festgelegten Station des Anbieters ab. Um das Fahrzeug abzugeben, muss es wieder an derselben Station, an der es angemietet wurde, abgestellt werden (Jorge und Correia 2013). Dadurch ist dieses Modell für Nutzer geeignet, die sowohl eine Hin- als auch eine Rückfahrt benötigen (Nourinejad und Roorda 2015). Ein Beispiel hierfür wäre eine Fahrt zum Einkaufen. Für den Betreiber erleichtert dieses Modell die Bedarfsplanung, da er die Nachfrage an Fahrzeugen für jede Station einzeln bestimmen kann (Jorge und Correia 2013). Für Nutzer, die nur eine Einwegstrecke fahren möchten, ist dieses Modell ungeeignet, da sie gezwungen sind, das Fahrzeug wieder an die Anmietungsstation zurückzubringen (Jorge und Correia 2013).

One-Way

Im Jahr 1971 wurde in Montpellier in Frankreich ein One-Way-Carsharing etabliert (Shaheen et al. 2015). In den Jahren 1999 und 2003 wurden von Toyota und Honda jeweils eigene Carsharing-Angebote dieser Form realisiert (Shaheen et al. 2015). Das Modell des One-Way-Carsharing ist wie das Two-Way-Carsharing stationsgebunden. Jedoch können Nutzer das angemietete Fahrzeug an jeder beliebigen Station des Betreibers zurückgeben (Jorge und Correia 2013). Dadurch können sowohl Einweg- als auch Rundfahrten der Kunden bedient werden. Dies resultiert wiederum in einer höheren Fahrtenabdeckung als beim Two-Way-Carsharing (Jorge und Correia 2013). Die Auslastung der Fahrzeuge ist deutlich effizienter, da während der Aktivitätsphase des Nutzers (bspw. Einkaufen) das Auto für andere Nutzer zur Verfügung steht (Nourinejad und Roorda 2015). Daher benötigen stationsgebundenen One-Way-Systeme eine geringere Anzahl an Fahrzeugen bei gleichem Buchungsaufkommen (Nourinejad und Roorda 2015).

Das Abgeben an einer beliebigen Station führt im zeitlich Verlauf zumeist zu einer ungleich verteilten Anzahl freier Fahrzeuge an den verschiedenen Carsharing-Stationen (Jorge und Correia 2013): Zum einen gibt es an überfüllten Stationen keine freien Abstellplätze und an unterversorgten Stationen keine Autos mehr. Um diesem Ungleichgewicht entgegen zu wirken, muss der Betreiber die Fahrzeuge neuverteilen (Jorge und Correia 2013). Durch eine optimale Neuverteilung kann eine weitere Effizienzsteigerung des gesamten Systems erzielt werden (Jorge und Correia 2013).

Free Floating

In Deutschland gibt es seit 2008 mehrere Free-Floating-Anbieter wie bspw. Car2Go oder DriveNow. Von den Nutzern wird dieses Modell als das komfortabelste eingestuft (Shaheen et al.

2015). Jedoch sind die wenigsten Systeme, die bis heute gegründet worden sind, profitabel (Seign 2014). Free-Floating-Carsharing ähnelt vom Prinzip her dem One-Way-Carsharing (Nourinejad und Roorda 2015): Auch hier hat der Nutzer die Möglichkeit Einwegstrecken zu fahren. Jedoch gibt es keine festen Stationen, an denen Fahrzeuge bereitgestellt oder abgegeben werden (Herrmann et al. 2014). Die Autos sind über ein vom Anbieter festgelegtes geographisches Geschäftsgebiet verteilt und dürfen darin überall angemietet und abgegeben werden (Firnborn und Müller 2011). Um Kunden einen einfachen Zugriff auf verfügbare Fahrzeuge in deren Nähe zu ermöglichen, stellen Carsharing-Anbieter üblicherweise eine Smartphone Anwendung zur Verfügung, die das Suchen, Reservieren, Abgeben und Bezahlen der Fahrzeuge unterstützt (Herrmann et al. 2014). Dadurch werden Fahrzeuge häufig ad-hoc angemietet und nicht mit größerer Vorlaufzeit reserviert (Nourinejad und Roorda 2015). Da durch diese Form des Carsharing eine ubiquitäre Verfügbarkeit von Mobilität als Service realisiert werden kann, ist die Distanz zwischen einem potenziellen Nutzer und einem verfügbaren Auto ein kritischer Erfolgsfaktor (Herrmann et al. 2014).

Der Nachteil der ungleichen Verteilung der Fahrzeuge über den Geschäftsbereich besteht beim Free Floating ebenso wie bei dem One-Way-Carsharing, da sich auch bei dieser Form Nachfrage- und Überangebotszentren bilden können (Herrmann et al. 2014). Um lang- und kurzfristige Kunden halten zu können, ist es notwendig die Autos stets über den Geschäftsbereich zu verteilen (Herrmann et al. 2014).

Methodik

Darstellung des Projektsettings

Der Anbieter Grünes Auto Göttingen unterhält derzeit eine Flotte von derzeit ca. 70 Fahrzeugen unterschiedlicher Typen, darunter 10 E-Autos. Die konventionellen Fahrzeuge sind auf vier Tarifklassen aufgeteilt, „Mini“, „Mittel“, „Komfort“ und „Extra“, während die E-Autos nur in den Klassen „Mini“ (VW e-Up!) und „Mittel“ (VW e-Golf) vorhanden sind. Die Fahrzeuge operieren in einem kombinierten One- und Two-Way Modell, wobei das One-Way Modell als „Flexiverteilung“ bezeichnet wird. Zu der Flexiverteilung zählen die „gängigen“ Automodelle der Tarifklassen Mini und Mittel. Während der VW e-Golf zuerst innerhalb des Two-Way-Modells und anschließend innerhalb des One-Way-Modells eingesetzt wurde, wird der VW e-Up! fast ausschließlich in der Flexiverteilung angeboten. Zu diesem Zweck wurde die Ladeinfrastruktur auf nahezu alle Stationen erweitert, wodurch eine manuelle Umverteilung durch Mitarbeiter nur in seltenen Fällen nötig wird. Weiterhin kann der Kunde spontane Buchungen direkt am Auto vornehmen ohne vorher eine Reservierung aufzugeben, falls das Fahrzeug zu der Flexiverteilung zählt. Innerhalb des Stadtgebiets betreibt Grünes Auto Göttingen zehn Stationen.

Der zweite Anbieter, Stadt-Teil-Auto Göttingen, hält eine Flotte von derzeit 32 Fahrzeugen vor, darunter fünf E-Autos. Ähnlich dem Grünen Auto existiert auch hier eine Klassifizierung in fünf Kategorien (Kategorie A, B, D, G, G+). Die Kategorien B bis G+ können den bereits beschriebenen Klassifizierungen von Grünes Auto Göttingen gegenübergestellt werden, einzig Kategorie A nimmt eine gesonderte Stellung ein, da diese das Angebot von elektrischen Fahrrädern beschreibt. Diese sind für die vorliegende Untersuchung nicht von Bedeutung. Die integrierten E-Autos VW e-Up! und Renault Zoe werden zu der Kategorie B („Mini“) gezählt. Die E-Autos der Flotte können an vier verschiedenen Stellplätzen gemietet werden. Jeder dieser Stellplätze verfügt über die nötige Ladeinfrastruktur. Insgesamt unterhält Stadt-Teil-Auto 14 Stationen im Stadtgebiet Göttingen. In Abbildung 105 werden die Charakteristika der beiden Kooperationspartner noch einmal gegenübergestellt.

	Anbieter	Grünes Auto Göttingen	Stadt-Teil-Auto Göttingen
Charakteristik			

Flottengröße gesamt	Ca. 70 Fahrzeuge	Ca. 34 Fahrzeuge
Anzahl E-Autos	10 Fahrzeuge	5 Fahrzeuge
E-Auto Modelle	VW e-Up!; VW e-Golf	VW e-Up!; Renault Zoe
Stationen	10	14
Carsharing-Modell	One-Way (Flexiverteilung)/Two-Way	Two-Way

Abbildung 105

Vorgehensmodell

Im Rahmen der Untersuchung werden reale Buchungsdaten der beteiligten Carsharing Anbieter Grünes Auto Göttingen und Stadt-Teil-Auto Göttingen herangezogen, um die Integration von Elektrofahrzeugen in bestehende Carsharingkonzepte zu untersuchen. Das Vorgehen der Sekundärdatenanalyse wurde in der Literatur bereits mehrfach erfolgreich für ähnliche Zwecke angewandt, siehe bspw. Schmöller et al. (2015), Costain et al. (2012), Schussler und Bogenberger (2015) und Wagner et al. (2014).

Das methodische Vorgehen kann in zwei aufeinanderfolgende Schritte aufgeteilt werden: Die Datenfilterung und –aufbereitung und die Datenanalyse.

Datenfilterung und -aufbereitung

Im ersten Schritt werden die relevanten Datenbasen hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit bzgl. der Analysezwecke untersucht und entsprechend aufbereitet. Die Datenbasis umfasst die aufgezeichneten Buchungen beider Anbieter im Zeitraum von Mai 2014 bis Ende Oktober 2015. Um eine vereinfachte und strukturierte Erläuterung der Datenbasis zu ermöglichen, werden die bereitgestellten Informationen in drei Kategorien eingeteilt. Zur Beschreibung der Buchungen beider Anbieter wird zwischen fahrt-, fahrzeug- und kundenbezogenen Daten unterschieden.

Die Datenbasis des Anbieters Grünes Auto Göttingen umfasst 47.303 Buchungssätze. Die fahrzeugbezogenen Daten enthalten Informationen über das Kennzeichen, das Fahrzeugmodell und die Fahrzeugklasse. Die fahrtbezogenen Daten liefern Informationen über den Buchungszeitraum, die gefahrene Distanz oder die Station der Buchung. Des Weiteren liegen für die, mit Messtechnik ausgestatten, E-Fahrzeuge (siehe AP 1.9) für 7.450 Buchungen explizite Verbrauchsdaten und für 6.790 Buchungen GPS-Daten des Fahrtanfangs und -endes vor. Eine Zuordnung dieser Daten zu den 47.303 grundlegenden Buchungsdaten des Anbieters erfolgt mittels einer eindeutigen Identifikationsnummer bestehend aus dem Kennzeichen und dem Zeitpunkt des Buchungsanfangs. Die GPS-Daten liegen nur für Fahrten innerhalb des One-Way Konzepts vor. Daher müssen diese zur Ermittlung der Startstation einer der bestehenden Stationen des Anbieters zugeordnet werden. Im Zuge dessen werden die Koordinaten jeder einzelnen Station des Grünen Autos mit Hilfe von Google Maps ermittelt. Im nächsten Schritt wird für das für den Fahrtbeginn gegebene GPS-Koordinatenpaar die Entfernung zu jeder Station mit Hilfe des Satz des Pythagoras berechnet. Daraufhin wird die Station mit der geringsten Entfernung ermittelt und als Startstation der jeweiligen Buchung angenommen. Neben den fahrtbezogenen Daten liegen auch kundenbezogene Daten vor. Zu diesen gehören neben einer anonymisierten Kundenidentifikationsnummer bspw. auch die Informationen über das gewählte Vertragsprodukt und den dazugehörigen Kundentarif.

Vom Anbieter Stadt-Teil-Auto Göttingen liegen insgesamt 14.131 Buchungssätze vor. Zu den fahrzeugbezogenen Daten zählen Informationen über das jeweilige Kennzeichen, das konkrete Fahrzeugmodell sowie die Klassifizierung des Fahrzeuges. Fahrtbezogen werden der Buchungsanfang, das Buchungsende, die jeweilige Station sowie die Distanz erfasst. Weiterhin enthält die

Datenbasis von Stadt-Teil-Auto kundenbezogene Informationen sowie Identifikationsnummern, welche vor der Bereitstellung vollständig anonymisiert wurden.

Um die Handhabung der Daten zu vereinfachen, werden beide Datenbasen zusammengeführt. Hierbei orientiert sich die erstellte „gemeinsame Datenbasis“ an den Dimensionen der Datenbasis des Anbieters Grünes Auto, da die Buchungen dieses Anbieters über 87% aller Datensätze repräsentieren. Da die Daten von Stadt-Teil-Auto nur einen Teil der Datenspalten der gemeinsamen Datenbasis ausfüllen, können im Vergleich zu den Daten von Grünes Auto nur eingeschränkte Auswertungen durchgeführt werden.

Weiterhin muss die gemeinsame Datenbasis bereinigt werden um eine differenzierte Analyse zu ermöglichen. So werden alle Buchungen entfernt, welche eine Buchungsdauer oder Distanz von null aufweisen. Neben abgebrochenen bzw. nicht durchgeführten Fahrten werden durch dieses Kriterium unrealistische Werte entfernt, die auf Erfassungs- bzw. Messfehler zurückzuführen sind. Weiterhin werden Betreiber- bzw. Rangierfahrten entfernt, da diese die Ergebnisse verzerren würden. Die finale Datenbasis umfasst somit 42.958 Datensätze.

Datenanalyse

Aufbauend auf den Schritt der Datenfilterung und –aufbereitung wird die Datenanalyse durchgeführt. Diese wird mittels einer explorativen Vorgehensweise realisiert, die sich auf drei Dimensionen stützt. Diese Dimensionen dienen als Rahmen, um eine zielgerichtete Analyse basierend auf den formulierten Forschungsfragen zu gewährleisten. Die erste Dimension stellt die Analyse der Anbieter dar, um eine direkte Gegenüberstellung der jeweiligen Besonderheiten zu ermöglichen. Weiterhin kann anhand der Daten ein direkter Vergleich der Auslastung beider Anbieter erfolgen. Die zwei weiteren Dimensionen decken zum einen die Ausprägung der Kunden und zum anderen die der Fahrzeuge ab. Durch die Trennung der explorativen Datenuntersuchung nach Fahrzeugen und Kunden wird sichergestellt, dass sowohl Last- als auch Mobilitätsprofile herausgearbeitet werden können. Hinsichtlich der Mobilitätsprofile stützt sich das Vorgehen auf die Studie von Frenzel et al. (2015), in der die Erarbeitung von Fahrzeugstatistiken und Fahrprofilen im Fokus steht. Die Untersuchung der Lastprofile erfolgt in Anlehnung an Schmöller et al. (2015).

Ergebnisse

Nutzungsstatistiken

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der Analyse dargestellt und beschrieben. Zunächst werden die gemeinsamen Daten der beiden Anbieter betrachtet und gegenübergestellt. Dies umfasst die Analyse der allgemeinen Auslastung, lokaler Schwerpunkte von E-Fahrzeugaufbuchungen. Der zweite Bereich stellt die Betrachtung der einzelnen Fahrzeugmodelle in den Vordergrund. Dabei werden jeweils die Buchungshäufigkeit, der Verbrauch und die Fahrleistung untersucht. Der abschließende Bereich umfasst die Kundenanalyse. Diese Ergebnisse stützen sich ausschließlich auf den Datenbestand des Anbieters Grünes Auto, da nur dieser Datenbestand Informationen über die Kunden der jeweiligen Buchung beinhaltet.

Vergleich der Carsharing-Anbieter

In diesem Abschnitt werden die Auslastung der beiden zuvor vorgestellten Carsharing-Anbieter Stadt-Teil-Auto und Grünes Auto dargestellt. Zunächst ist zu beachten, dass sich die beiden Anbieter in ihrer Unternehmensgröße und speziell in der Anzahl der Fahrzeuge innerhalb ihrer jeweiligen Flotten unterscheiden. Das Fahrzeug Stadt-Teil-Auto über insgesamt 27 konventionell und fünf elektrisch betriebene Fahrzeuge. Auf diese Autos entfallen über den gesamten Betrachtungszeitraum 5.237 Buchungen, wobei davon 1.774 Buchungen mit elektrischen Fahrzeugen durchgeführt wurden. Insgesamt resultiert eine Gesamtfahrleistung von 295.113km innerhalb des

Betrachtungszeitraums von 18 Monaten. Die E-Fahrzeuge haben dazu anteilig 16,4% (48.325km) beigetragen, was einer durchschnittlichen Fahrleistung von 9.665km pro Auto entspricht. Zusammenfassend sind diese Informationen in Abbildung 106 dargestellt.

Bei Betrachtung des Anbieters Grünes Auto konnten in den Daten 87 konventionell und 10 elektrisch betriebene Fahrzeuge identifiziert werden. Auf diese Autos entfallen 37.721 Buchungen innerhalb des Betrachtungszeitraums. Davon wurden 31.514 mit konventionellen Autos und 6.207 mit E-Fahrzeugen durchgeführt. Insgesamt wurde eine Gesamtfahrleistung von 2.424.044km erzielt. Hierbei entfallen 3,9% (93.872km) auf die E-Fahrzeuge. Dies entspricht einer durchschnittlichen Fahrleistung von 9.387km pro Fahrzeug.

Kriterium	Stadt-Teil-Auto	Grünes Auto
Anzahl E-Fahrzeuge	5	10
Anzahl K-Fahrzeuge	27	87
Buchungen gesamt	5.237	37.721
konventionell	3.463	31.514
elektrisch	1.774	6.207
Ø Buchungen pro E-Fahrzeug	354,80	620,70
Ø Buchungen pro K-Fahrzeug	128,26	362,23
Gesamtfahrleistung	295.113km	2.424.044km
E-Fahrzeug-Fahrleistung	48.325km	93.872km
E-Fahrzeug-Fahrleistungsanteil	16,4%	3,9%
Ø Fahrleistung pro E-Fahrzeug	9.665km	9.387km

Abbildung 106

Vergleicht man die Auslastung beider Anbieter, verfügt das Grüne Auto über eine deutliche höhere Gesamtfahrleistung, wobei der relative Anteil der Fahrleistung, die auf E-Autos entfällt, geringer ist als der des Anbieters Stadt-Teil-Auto. Bei der Betrachtung der absoluten Werte ist die Fahrleistung der E-Fahrzeuge bei Grünes Auto fast doppelt so hoch wie die des Anbieters Stadt-Teil-Auto. Dies ist unter anderem dadurch zu begründen, dass das Grüne Auto über doppelt so viele E-Fahrzeuge verfügt wie das Stadt-Teil-Auto. Die durchschnittliche Fahrleistung pro E-Fahrzeug liegt bei beiden Anbietern im Bereich um 9.500km. Auch die Buchungszahlen, sowohl von E-Fahrzeugen als auch von konventionellen Fahrzeugen, unterscheiden sich deutlich bei den jeweiligen Anbietern. Die Anzahl der Buchungen konventioneller Fahrzeuge von Grünes Auto liegt ungefähr neunmal so hoch wie die des Anbieters Stadt-Teil-Auto. Bei E-Fahrzeugaufbuchungen unterscheiden sich die beiden Carsharing-Anbieter um den Faktor sieben, wobei Grünes Auto erneut den höheren Wert aufweist. Jedoch muss hierbei beachtet werden, dass Grünes Auto über doppelt so viele E-Fahrzeuge und dreifach so viele konventionelle Fahrzeuge wie Stadt-Teil-Auto verfügt. Betrachtet man daher die durchschnittlichen Buchungshäufigkeiten pro Fahrzeug, fällt auf, dass die durchschnittliche Buchungshäufigkeit pro E-Fahrzeug bei Stadt-Teil-Auto nahezu genauso hoch ist wie die Buchungshäufigkeit pro konventionell betriebenem Fahrzeug bei Grünes Auto. Jedoch ist die Auslastung der E-Fahrzeuge bei Grünes Auto höher. Dies lässt sich auch anhand der Buchungshäufigkeiten pro E-Fahrzeug im zeitlichen Verlauf erkennen. Bei der Betrachtung in Abbildung 107 ist deutlich zu sehen, dass die Auslastung von Grünes (orangefarbene Kurve) Auto, nahezu immer über der von Stadt-Teil-Auto (blaue Kurve) liegt.

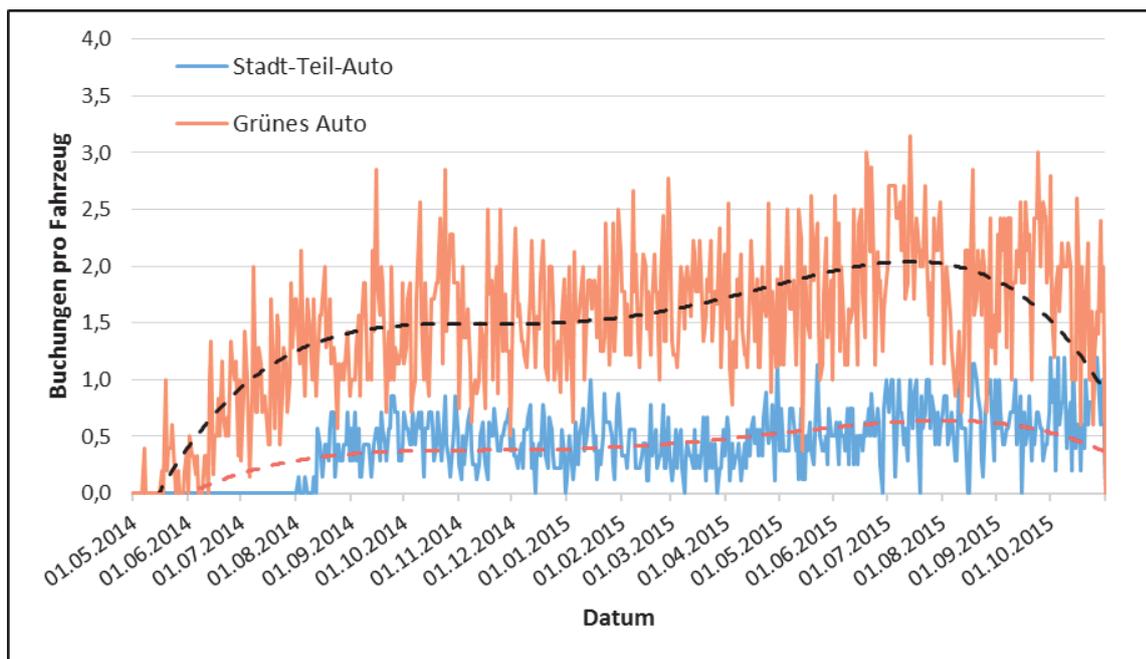


Abbildung 107

Beide Kurven beginnen jeweils bei null Buchungen pro Fahrzeug. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Anzahl der E-Fahrzeuge im Verlauf des Betrachtungszeitraumes zugenommen hat und erst dadurch eine Nutzung ermöglicht wurde. Besonders deutlich ist dies bei Stadt-Teil-Auto zu sehen, da dort erst ab Anfang August 2014 die Kurve der Auslastung ansteigt. Die schwarz und rot gestrichelten Linien zeigen jeweils eine über die Daten gelegte Regression vierten Grades, wobei die rote Linie den Trendverlauf von Stadt-Teil-Auto und die schwarze Linie den Trendverlauf von Grünes Auto darstellt. Anhand dieser Verläufe ist erkennbar, dass die Auslastung bei Stadt-Teil-Auto im Vergleich zu Grünes Auto eine höhere Konstanz über den gesamten Betrachtungszeitraum aufweist. Prinzipiell kann bei beiden Anbietern ein leichter Aufwärtstrend von Januar 2015 bis Juli 2015 identifiziert werden. Das Abflachen der Trendlinien zu Ende des Betrachtungszeitraumes ist auf eine unvollständige Buchungsaufzeichnung für den Monat Oktober 2015 zurückzuführen.

Abbildung 108/109 stellen die verschiedenen Stadtbezirke Göttingens dar. Nur in den blauen Arealen wurden Buchungen mit E-Fahrzeugen durchgeführt. Da Stadt-Teil-Auto ausschließlich das Two-Way-Carsharing anbietet, bedeutet dies, dass nur in drei Stadtbereichen E-Autos positioniert sind: Weende, Universität-Zentrum sowie Neues Rathaus. Die Verteilung bei Grünes Auto ist breiter, da in insgesamt in sieben der neun Stadtbezirke E-Fahrzeugaufnahmen beobachtet werden konnten. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass dieser Anbieter hauptsächlich E-Fahrzeuge im One-Way-System anbietet. Das bedeutet, dass das Angebot von E-Fahrzeugen an Stationen grundsätzlich auch von den Nutzern mitbestimmt werden kann.

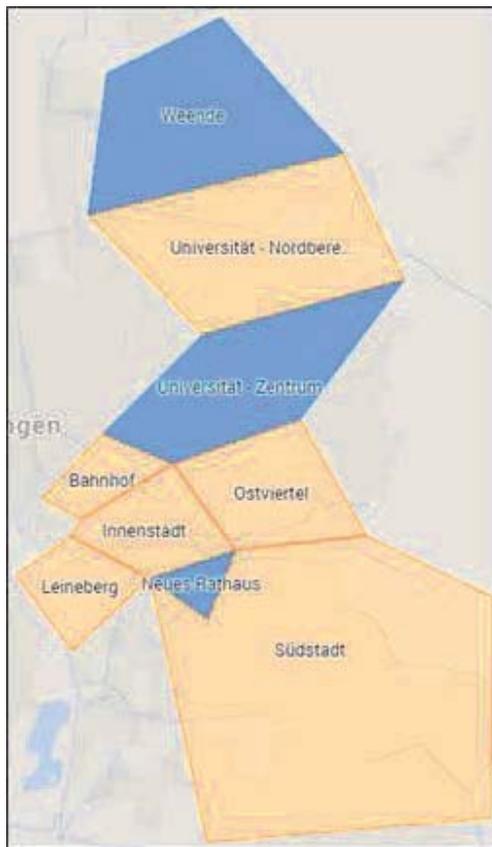


Abbildung 108

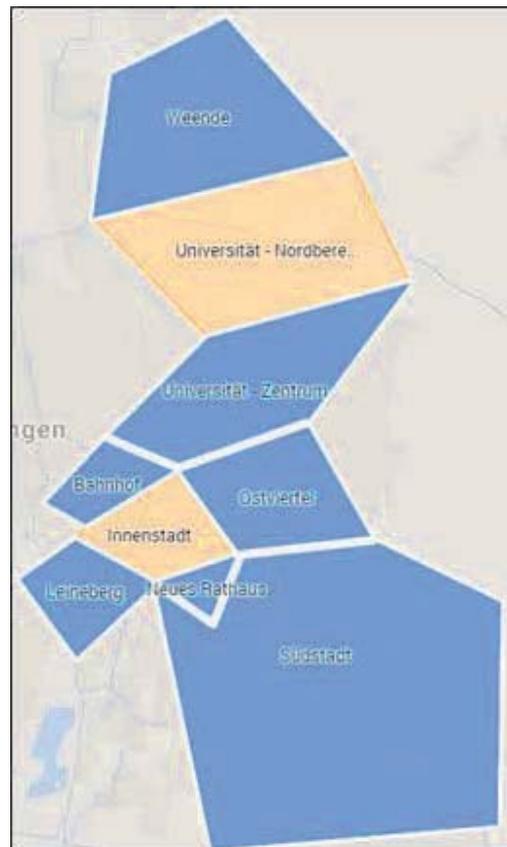


Abbildung 109

Bei dem Anbieter Grünes Auto liegt die höchste absolute E-Auto-Buchungshäufigkeit im Bezirk „Bahnhof“ vor. Hier konnten insgesamt 1.158 Buchungen von elektrisch betriebenen Fahrzeugen beobachtet werden. Den Bezirk mit der geringsten Auslastung stellt „Weende“ mit 20 Buchungen dar. Bei Stadt-Teil-Auto liegt der Buchungsschwerpunkt im Bezirk „Neues Rathaus“ mit 1.110 Buchungen. Der geringste Wert wurde hier im Bereich „Universität Zentrum“ mit 282 Buchungen beobachtet. In Abbildung 110 sind die Buchungen aller Bezirke pro Anbieter dargestellt. Die Bezirke mit den meisten Buchungen sind jeweils fett markiert. Des Weiteren ist der Tabelle zu entnehmen, dass Stadt-Teil-Auto über keine Stationen im Bezirk „Universität – Nord“ verfügt. Grünes Auto ist nicht im Bereich „Innenstadt“ vertreten, wobei anzumerken ist, dass bei Stadt-Teil-Auto hier keine E-Fahrzeugbuchung verzeichnet werden konnte.

Bezirk	Grünes Auto	Stadt-Teil-Auto
Bahnhof	1158	0
Innenstadt	Keine Station	0
Leineberg	385	0
Neues Rathaus	670	1110
Ostviertel	455	0
Südstadt	543	0
Universität	433	282
Universität - Nord	270	Keine Station

Weende	20	382
--------	----	-----

Abbildung 110

Fahrzeugauslastung und Lastprofile

In diesem Abschnitt werden die aus den Daten resultierende Auslastung und vorhandenen Lastprofile der E-Fahrzeuge beschrieben. Dabei dient die Buchungshäufigkeit als Maßzahl für die allgemeine Auslastung der Fahrzeuge. Diese wird sowohl für elektrisch als auch konventionell betriebene Autos erhoben, um die Auslastung der E-Fahrzeuge vor dem Hintergrund der konventionellen Carsharing-Nutzung bewerten zu können. Um Auslastungsspitzen im Wochen- und Tagesverlauf zu identifizieren, werden die Buchungshäufigkeiten jeweils pro Wochentag und Tageszeit aggregiert. Im weiteren Verlauf werden die einzelnen E-Fahrzeugmodelle hinsichtlich ihrer Buchungshäufigkeit und Fahrleistung insgesamt, pro Tag sowie pro Tag auf das jeweilige Fahrzeug bezogen analysiert. Aufgrund der Tatsache, dass Energieverbrauchswerte über den gesamten Zeitraum ausschließlich für den VW e-Up! des Anbieters Grünes Auto vorliegen, kann nur für dieses Fahrzeugmodell eine Verbrauchsanalyse durchgeführt werden. Dabei wird überprüft, ob der Verbrauch saisonale Schwankungen aufweist. Bei der Darstellung von Verbräuchen für die verbleibenden Fahrzeugmodelle handelt es sich um Schätzwerte. Zur Berechnung wurde zunächst aus den vorhandenen Verbrauchsdaten des VW e-Up! der Verbrauch pro Kilometer errechnet. Im Anschluss wurde die Abweichung des tatsächlichen Verbrauchs von dem der Herstellerangabe abgeleitet. Diese Abweichung wurde auf die Verbrauchsangaben der Hersteller der anderen Fahrzeugmodelle angewandt. Mithilfe des auf diese Weise resultierenden Kilometerverbrauchs, wurden die Verbräuche der Buchungen der anderen E-Fahrzeugmodelle berechnet. Neben der Verbrauchsanalyse wird zudem betrachtet, welchen Einfluss das Carsharing-Modell auf die Buchungsauslastung hat. Diese Untersuchung wird mit dem VW e-Golf des Anbieters Grünes Auto durchgeführt, da das Fahrzeug innerhalb des Betrachtungszeitraumes zu Beginn im Two-Way und im weiteren Verlauf ausschließlich im One-Way-Modell betrieben wurde.

Abbildung 111 zeigt die Buchungshäufigkeit von konventionell und elektrisch betriebenen Fahrzeugen differenziert nach Wochentag. Folglich stellt Abbildung 111 dar, welcher Anteil aller E-Fahrzeugaufbuchungen auf einen Wochentag entfällt. Beide Antriebsgruppen werden in ähnlicher Weise innerhalb des Wochenverlaufs gebucht. Die Buchungsanteile der konventionellen Fahrzeuge nehmen von Montag bis Mittwoch geringfügig ab und nehmen von Donnerstag bis einschließlich Freitag zu. Samstag und Sonntag nehmen die Anteil wieder ab. Freitag kennzeichnet dabei den Tag mit dem höchsten und Sonntag den Tag mit dem niedrigsten Buchungsanteil. Die Auslastung der E-Fahrzeuge unterscheidet sich nur geringfügig von der der konventionellen Fahrzeuge. Montags, freitags und sonntags liegen die Buchungsanteile unter und an den verbleibenden Wochentagen über denen der konventionellen Autos. Auch bei den E-Fahrzeugen ist Freitag der Tag mit der höchsten und Sonntag der Tag mit der niedrigsten Buchungsanzahl.

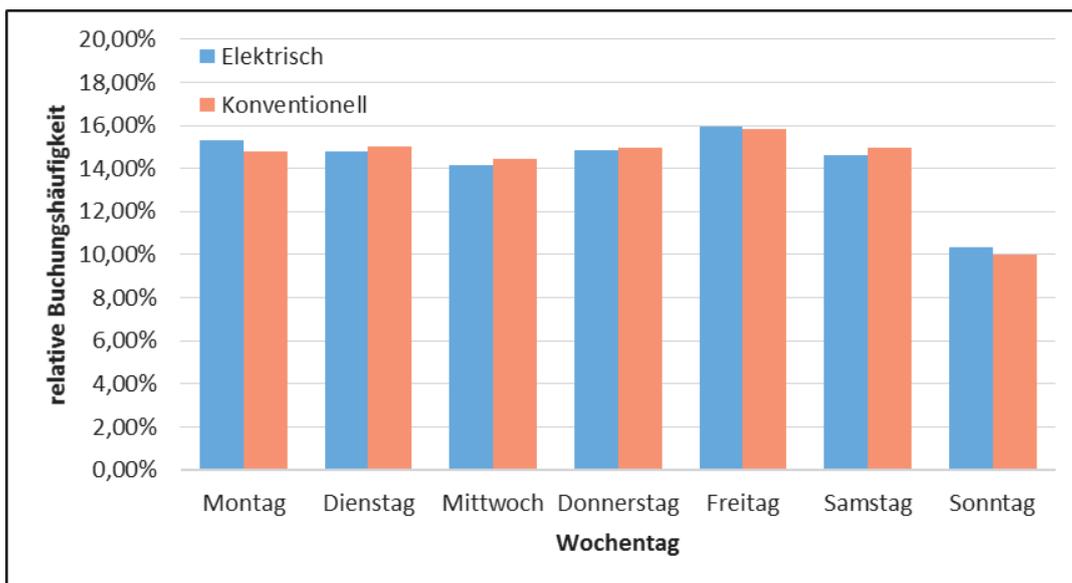


Abbildung 111

Eine differenzierte Betrachtung hinsichtlich der Tageszeit ist in Abbildung 112 dargestellt. Folglich veranschaulicht Abbildung 112 die Aufteilung der Buchungen pro Antriebsform auf die verschiedenen Tageszeiten. Der Verlauf beider Antriebsform ähnelt sich in den Stunden von 00:00 Uhr bis 08:00 Uhr. Danach weist der Buchungsanteil von konventionellen Fahrzeugen einen Wert von 9,81% und der von E-Fahrzeugen einen Wert von 9,33% auf. Beide Antriebsformen wurden am häufigsten zwischen 08:00 Uhr und 09:00 Uhr gebucht. Bis 11:00 Uhr liegen die Buchungsanteile der E-Fahrzeuge stets unter denen der konventionellen Autos. Besonders in der Zeit zwischen 10:00 Uhr und 11:00 Uhr umfassen diese nur einen Anteil von 5,78%, wobei der Wert der konventionellen Fahrzeuge bei 7,21% liegt. In dem Intervall von 13:00 Uhr bis 14:00 Uhr erreicht der E-Fahrzeughuchungsanteil den geringsten Wert am Tag (08:00 Uhr bis 18:00 Uhr) mit 5,63%. Ein weiterer Tageshöhepunkt der E-Fahrzeuge liegt im Intervall zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr vor. Dieser liegt mit 8,68% deutlich über dem Buchungsanteil der konventionellen Fahrzeuge. Bis 20:00 Uhr fallen beide Kurven ab. In der Zeit von 20:00 Uhr bis 24:00 Uhr liegen die Buchungsanteile der E-Fahrzeuge stets über denen der konventionellen Fahrzeuge.

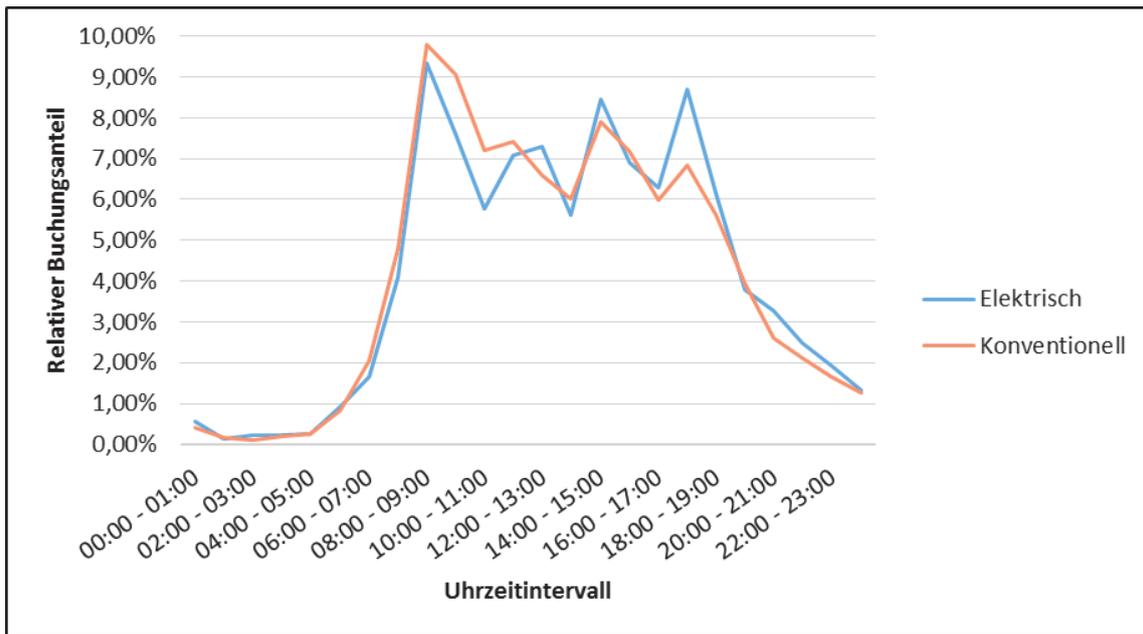


Abbildung 112

Im weiteren Verlauf dieser Analyse wird die Auslastung der einzelnen E-Fahrzeugmodelle betrachtet. Innerhalb der Daten lassen sich drei verschiedene E-Fahrzeugmodelle identifizieren: VW e-Up!, VW e-Golf und Renault Zoe. Der VW e-Up! wird von beiden Carsharing-Anbietern, der VW e-Golf von Grünes Auto und der Renault Zoe von Stadt-Teil-Auto eingesetzt. Die Fahrzeuge wurden jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten in die Carsharing-Flotte integriert (siehe dazu auch AP 1.8/1.9).

VW e-Up! (Grünes Auto)

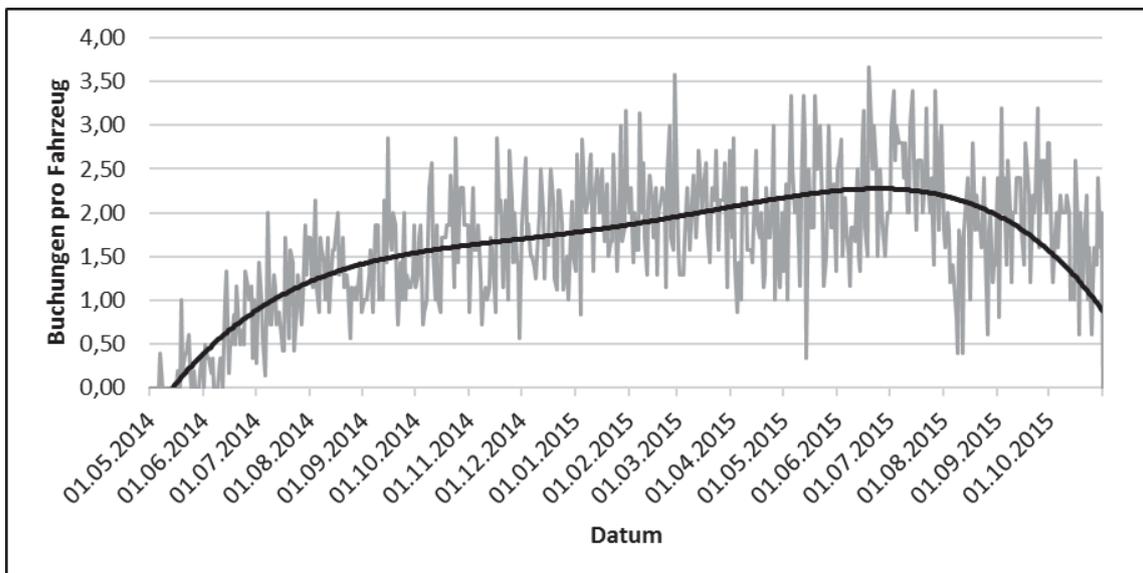


Abbildung 113

Der VW e-Up! von Grünes Auto wurde hauptsächlich innerhalb des One-Way-Modells betrieben. Der Anbieter verfügt während des Betrachtungszeitraums über insgesamt acht Fahrzeuge dieses

Typs. Auf diese Fahrzeuge entfallen insgesamt 9,79 Buchungen pro Tag, was einer durchschnittlichen Buchungsanzahl pro Tag und Fahrzeug von 1,22 entspricht. Abbildung 113 zeigt die Buchungsanzahl im zeitlichen Verlauf, wobei die graue Linie die Auslastung pro Tag und Fahrzeug und die schwarze Linie eine Regression vierten Grades genau dieser Auslastung darstellen. Es ist zu erkennen, dass die Buchungen pro Fahrzeug von Mai 2014 bis Ende Juni 2015 zunehmen. Danach nimmt die Auslastung deutlich ab, was sich unter anderem durch umfangreiche Feldtests der Universität Göttingen begründen lässt. Im Rahmen dieser Auslastung wird eine durchschnittlich Fahrleistung pro Tag von 144,41km, bezogen auf alle Fahrzeuge, geleistet. Das bedeutet, eine durchschnittliche Fahrleistung von 18,05km entfällt pro Tag auf einen VW e-Up! bei Grünes Auto. Basierend auf einem Verbrauch von 17,64kWh/100km werden durchschnittlich pro Tag 25,47kWh durch alle acht Fahrzeuge umgesetzt. Bezogen auf ein einzelnes Auto bedeutet dies einen Verbrauch von 3,18kWh durchschnittlich pro Tag. Daraus folgt insgesamt ein Verbrauch innerhalb des Betrachtungszeitraumes von 14.748,84kWh.

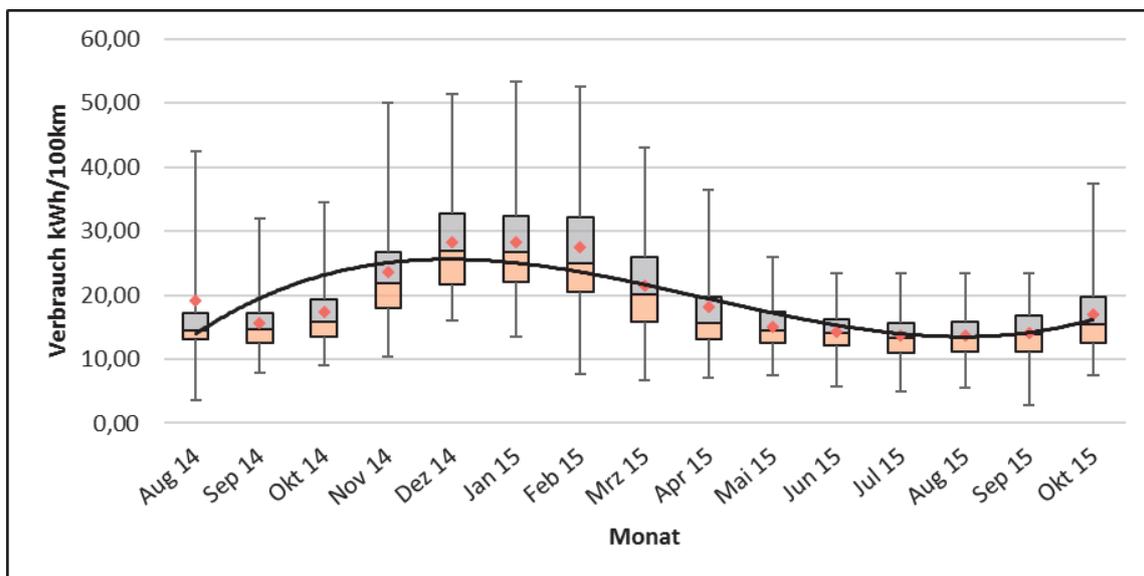


Abbildung 114

Wie sich der Verbrauch pro 100km des VW e-Ups! von Grünes Auto im zeitlichen Verlauf verändert hat, ist in Abbildung 114 als Box-Plot-Grafik dargestellt. Um das Verzerrern durch Ausreißer zu verringern, wird als Minimum das 2,5%-Quantil und als Maximum das 97,5%-Quantil angenommen. Abgesehen von August 2014 weisen die Verbrauchsdaten innerhalb der Sommermonate (Mai, Juni, Juli, August) eine deutlich geringere Streuung auf als in den restlichen Monaten. Des Weiteren ist zu erkennen, dass eine saisonale Schwankung vorliegt. In den Monaten der kälteren Jahreszeit (November, Dezember, Januar, Februar, März) nimmt der Verbrauch zu. Der erwartete Verbrauch steigt ab November 2014 bis Januar 2015 auf 28kWh/100km. Danach fällt der erwartete Verbrauch wieder, bis er im Juli 2015 den niedrigsten Wert mit 13,71kWh/100km erreicht. Die Maximalwerte weisen einen ähnlichen Verlauf wie die Erwartungswerte auf. Die Minimalwerte weisen eine deutlich geringere Schwankung auf. Sie steigen in den Monaten Dezember 2014 und Januar 2015 merklich an, wobei sie ansonsten unter einem Verbrauch von 10kWh/100km liegen. Vergleicht man den Hochpunkt im Winter mit dem Tiefpunkt im Sommer, ist ein Unterschied von mehr als 10kWh/100km zu erkennen. Das bedeutet, dass die saisonale Verbrauchsschwankung für das Kapazitätsangebot des VW e-Up! relevant ist.

VW e-Up! (Stadt-Teil-Auto)

Der VW e-Up! des Anbieters Stadt-Teil-Auto wurde ausschließlich im Rahmen des Two-Way-Modells betrieben. Die Anzahl der Autos beläuft sich auf zwei Fahrzeuge. Innerhalb des verbleibenden Betrachtungszeitraumes entfallen pro Tag durchschnittlich 1,36 Buchungen auf die VW e-Up!-Flotte. Das bedeutet, dass die Auslastung pro Fahrzeug durchschnittlich an einem Tag 0,68 Buchungen beträgt. In Abbildung 115 ist die beobachtete Buchungshäufigkeit pro Tag und Fahrzeug dargestellt. Die orangefarbene Linie kennzeichnet die Buchungsanzahlen und eine schwarze Linie repräsentiert eine Regression vierten Grades zur Veranschaulichung des Trends innerhalb der Buchungsanzahlen.

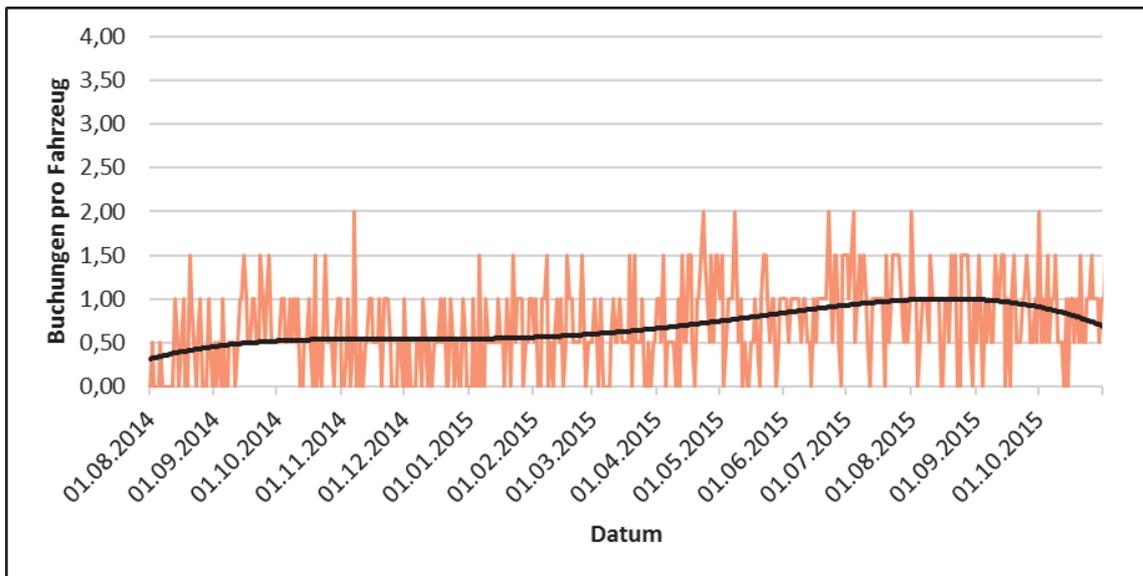


Abbildung 115

Insgesamt ist von August 2014 bis September 2015 ein Aufwärtstrend zu erkennen. Die höchste Anzahl von Buchungen pro Fahrzeug und Tag von zwei wird an nur sieben Tagen innerhalb des Betrachtungszeitraums erreicht. Die durchschnittliche Fahrleistung der Flotte pro Tag beträgt 38,87km, was in einem durchschnittlich gefahrenen Wert von 19,44km pro Auto resultiert. Folglich verbraucht ein Fahrzeug pro Tag durchschnittlich 3,48kWh. Bezogen auf alle VW e-Ups! ergibt sich hieraus ein Verbrauch von 6,95kWh. Über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg wurden 3.386,53kWh durch den VW e-Up! des Anbieters Stadt-Teil-Auto umgesetzt.

VW e-Golf (Grünes Auto)

Der Anbieter Grünes Auto verfügt über zwei Fahrzeuge dieser Art. Diese werden seit November 2014 aktiv im Carsharing Betrieb eingesetzt. Durchschnittlich wurden pro Tag 1,36 Buchungen mit diesem Fahrzeugmodell getätigt. Dies entspricht einer durchschnittlichen Auslastung pro Tag und Fahrzeug von 0,68 Buchungen. In Abbildung 116 ist dieser Wert nach Tagen aufgeschlüsselt.

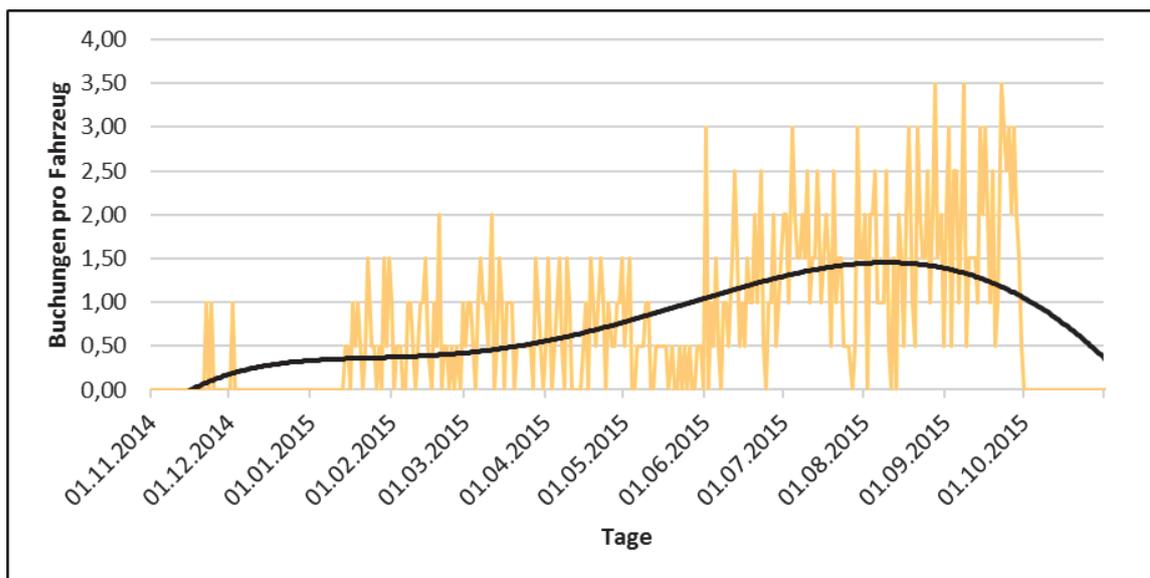


Abbildung 116

Die gelbe Linie markiert die Buchungsanzahlen pro Fahrzeug und Tag, wobei die schwarze Kurve den Trend dieser Daten in Form einer Regression vierten Grades darstellt. Zu Beginn der Einsatzzeit konnten zunächst keine Buchungen beobachtet werden. Im weiteren Verlauf werden beim Monatsübergang von November 2014 zu Dezember 2014 vereinzelt bis zu einer Buchung pro Tag und Fahrzeug durchgeführt. Nach einer weiteren Phase ohne Buchungen nimmt die Buchungsanzahl ab Mitte Januar 2015 zu. Es wird im Verlauf der weiteren Monate bis maximal zwei Buchungen pro Fahrzeug erreicht. Nach einem Abfall der Buchungen von Mai 2015 bis Juni 2015 steigen die Buchungen wieder deutlich an und erreichen mit 3,5 Buchungen pro Fahrzeug in den Monaten August 2015 und September 2015 den höchsten beobachteten Wert. Am Ende der Zeitreihe fallen die Buchungen erneut bis auf null ab. Die innerhalb der Zeitreihe auftretenden Phasen von Null-Buchungs-Tagen können anhand der Daten nicht erklärt werden. Grundsätzlich gibt es eine deutliche Veränderung der Buchungsanzahlen, wenn man die Werte vor und nach Juni 2015 miteinander vergleicht. Eine Erklärung dafür lässt sich im Wechsel des Carsharing-Modells finden, der im Monat Mai 2015 von Two-Way zu One-Way vollzogen wurde.

Abbildung 117 zeigt die Verteilung der einzelnen VW e-Golf-Fahrzeuge auf die beiden Carsharing-Modelle. Die blaue Linie stellt die Anzahl der Fahrzeuge im Two-Way und die orangefarbene Linie die Anzahl der Fahrzeuge im One-Way-Modell jeweils pro Monat dar. Das graue Balkendiagramm zeigt die absolute Buchungshäufigkeit pro Monat. In den Monaten November und Dezember des Jahres 2014 wurde nur ein VW e-Golf im One-Way-Modell eingesetzt, wobei in diesem Zeitraum nur eine Buchung stattgefunden hat. Ab Januar 2015 stehen beide VW e-Golf im Two-Way-Modell zur Verfügung. Die Buchungsanzahl pro Monat steigt auf bis zu 38 im April 2015. Im Juni stehen, Abbildung 117 folgend, zwei Fahrzeuge im Two-Way und eines im One-Way-Modell zur Verfügung. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass die Daten auf Monate aggregiert wurden. Folglich sind nicht drei Fahrzeuge vorhanden, sondern im Verlauf des Monats Juni 2015 ist ein Fahrzeug der beiden Two-Way-Fahrzeuge in das One-Way-Modell gewechselt. Ab Juli 2015 steht der VW e-Golf ausschließlich im One-Way-Modell zur Verfügung. Die Buchungsanzahlen steigen bis auf 106 im Monat September 2015.

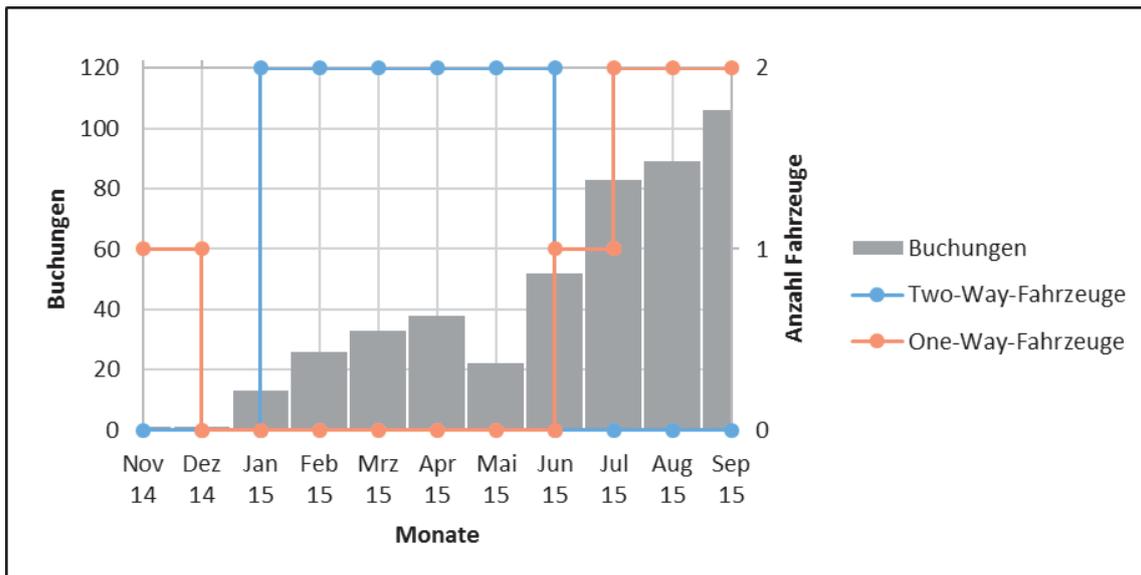


Abbildung 117

Die VW e-Golf-Fahrzeuge weisen innerhalb des Betrachtungszeitraumes eine durchschnittliche Fahrleistung von 25,98km auf. Diese bedeutet, dass pro Tag und Fahrzeug durchschnittliche eine Fahrleistung von 12,99km erzielt wird. Hierbei liegt der durchschnittliche Verbrauch pro Fahrzeug bei 2,52kWh pro Tag. Folglich ergibt sich ein durchschnittlicher Tagesverbrauch der VW e-Golf-Flotte von 5,04kWh. Der Verbrauch beträgt über den gesamten Betrachtungszeitraum 1.992,46kWh.

Renault Zoe (Stadt-Teil-Auto)

Die Fahrzeuge des Modells Renault Zoe werden ausschließlich von Stadt-Teil-Auto Göttingen betrieben. Die Anzahl beläuft sich auf insgesamt drei Fahrzeuge. Genau wie der VW e-Up! ist auch der Renault Zoe erst ab August 2014 im Einsatz. Dabei entfallen pro Tag durchschnittlich 2,28 Buchungen auf die Renault Zoe Flotte. Bezogen auf ein Fahrzeug bedeutet dies eine Auslastung von durchschnittlich 0,76 Buchungen pro Tag. Eine genaue Aufschlüsselung der absoluten Buchungshäufigkeiten pro Fahrzeug im Verlauf des Betrachtungszeitraumes ist in Abbildung 118 dargestellt. Dabei kennzeichnet die blaue Linie die Buchungszahlen und die schwarze Linie den Trend dieser Buchungshäufigkeiten in Form einer Regression vierten Grades. Zu Beginn der Betrachtung steigt die Buchungshäufigkeit an und erreicht im Monat Oktober 2014 den höchsten Wert von 2,5 Buchungen pro Fahrzeug. Danach fällt die Kurve leicht ab und erreicht im Januar 2015 einen weiteren Höhepunkt von 2,33 Buchungen. Dieser wird im weiteren Verlauf nicht überschritten und die Kurve verläuft unter Beachtung des Trends relativ konstant. Insgesamt ist jedoch eine leichte Abwärtstendenz zu erkennen. Auch in dieser Analyse sinkt die Kurve zum Ende des Betrachtungszeitraumes aufgrund von einer abnehmenden Buchungsdatendichte. Die Renault Zoe Flotte weist eine durchschnittliche Fahrleistung von 60,36km pro Tag auf. Auf ein Fahrzeug bezogen entspricht dies einer Fahrleistung von 20,12km. Dabei wurden durchschnittlich 4,49kWh von einem Fahrzeug pro Tag verbraucht. Folglich weist die Flotte einen Durchschnittsverbrauch von 13,47kWh pro Tag auf. Insgesamt wurden durch die Renault Zoes 6.561,57kWh innerhalb des gesamten Betrachtungszeitraumes verbraucht.

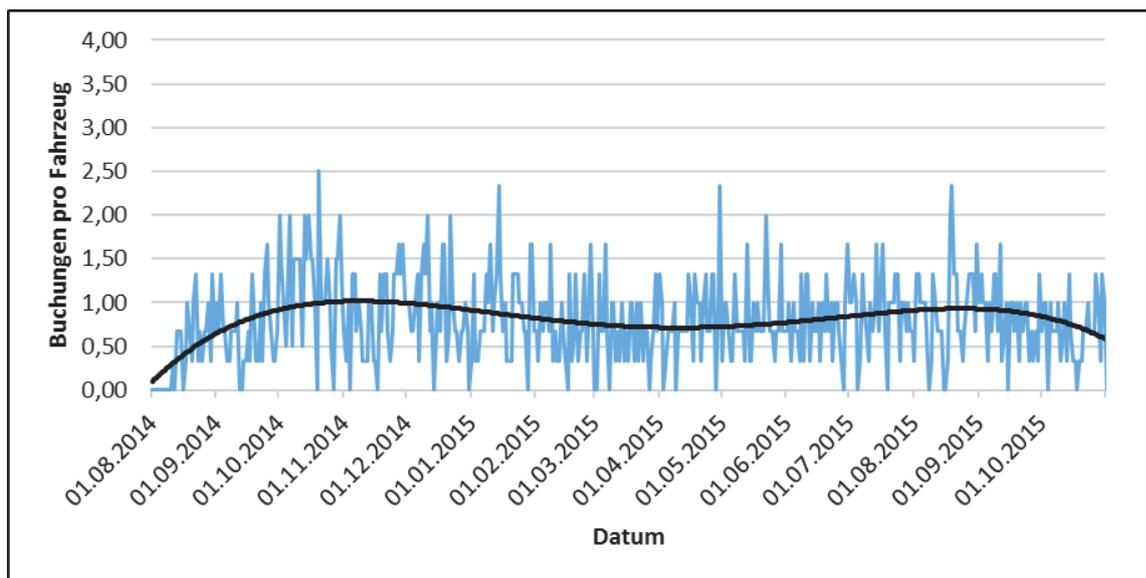


Abbildung 118

Zusammenfassend sind in Abbildung 119 die beobachteten Werte der Auslastung, der Fahrleistung und des Verbrauchs aller Fahrzeuge dargestellt. Es ist zu sehen, welcher Anbieter über welches Fahrzeugmodell in welcher Anzahl verfügt. Des Weiteren ist der durchschnittliche Verbrauch pro 100km abgebildet. Wie bereits erwähnt, ist hierbei zu beachten, dass nur die Verbrauchswerte des VW e-Up! des Anbieters Grünes Auto tatsächlich gemessen wurden, während die Daten der anderen Fahrzeuge approximiert wurden.

		Renault Zoe	VW e-Up!		VW e-Golf
Allgemein	Anbieter	Stadt-Teil-Auto	Stadt-Teil-Auto	Grünes Auto	Grünes Auto
	Anzahl Fahrzeuge	3	2	8	2
	Verbrauch	22,32kWh/100km	17,89kWh/100km	17,64kWh/100km	19,42kWh/100km
	Anteil an allen Buchungen	21,20%	12,68%	15,03%	1,43%
	Gesamtfahrleistung	29.394km	18.931km	83.611km	10.261km
Auslastung	Ø Buchungen pro Tag	2,28	1,36	9,79	1,36
	Ø Buchungen pro Tag pro Fahrzeug	0,76	0,68	1,22	0,68
Fahrleistung	Ø Fahrleistung pro Tag	60,36km	38,87km	144,41km	25,98km
	Ø Fahrleistung pro Tag pro Fahrzeug	20,12km	19,44km	18,05km	12,99km
	Ø Jahresfahrleistung pro Fahrzeug	7.343,47km	7.094,27km	6.588,52km	4.740,84km
Verbrauch	Ø Verbrauch pro Tag	13,47kWh	6,95kWh	25,47kWh	5,04kWh
	Ø Verbrauch pro Tag pro Fahrzeug	4,49kWh	3,48kWh	3,18kWh	2,52kWh

Abbildung 119

Die Gesamtfahrleistung ist die Summe aller Fahrten ab dem ersten Einsatz der Fahrzeuge bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes. Die Zeile „Anteil an allen Buchungen“ stellt den prozen-

tualen Anteil der Buchungen des jeweiligen Fahrzeugmodells an allen Buchungen inklusive konventionellen Fahrzeugen dar. Folglich verfügt der Renault Zoe über den größten Buchungsanteil, wobei der VW e-Golf von Grünes Auto den niedrigsten Wert aufweist. Die höchste Gesamtfahrleistung von 83.611km ist bei dem VW e-Up! von Grünes Auto zu finden. Erneut weist der VW e-Golf den niedrigsten Wert auf. Weiterhin verfügt der VW e-Up! von Grünes Auto über die höchsten Wertausprägungen bei der durchschnittlichen Buchungsanzahl pro Tag, pro Tag und Fahrzeug sowie der durchschnittlichen Tagesfahrleistung. Des Weiteren ist die aus der durchschnittlichen Tagesfahrleistung pro Fahrzeug errechnete durchschnittliche Jahresfahrleistung pro Fahrzeug abgebildet. Die geringste Buchungsauslastung wird jeweils bei den Fahrzeugmodellen VW e-Up! von Stadt-Teil-Auto und VW e-Golf von Grünes Auto erreicht. Trotz der vergleichsweise hohen Auslastung des VW e-Up! von Grünes Auto, stellt der Renault Zoe das Fahrzeugmodell mit der höchsten durchschnittlichen Fahrleistung pro Tag und Fahrzeug mit 20,12km dar. Beim Vergleich der Verbrauchswerte liegt durchschnittlich der Renault Zoe pro Tag und Fahrzeug am höchsten, wobei der durchschnittlich höchste Tagesverbrauch wiederum durch den VW e-Up! von Grünes Auto verursacht wurde.

Kundenanalyse und Mobilitätsprofile

Die kundenbezogene Datenauswertung unterteilt sich nach zwei Ansatzpunkten. Zunächst wird eine Untersuchung von Kundengruppen durchgeführt, die sich aus der Betrachtung der Lokal- und Verbundkunden sowie der Unterscheidung von gewerblichen und privaten Nutzern zusammensetzt. Anschließend findet eine Auswertung individueller Profile auf Basis der anonymisierten Kundennummern statt. Eine Übersicht der gesamten Kundenanzahl sowie der betrachteten Kundensegmente einschließlich der genauen Zuordnung ist in Abbildung 120 dargestellt.

Datencharakteristika	Anzahl
Kundenanzahl gesamt	1.944
Private Kunden	1.703
Geschäftliche Kunden	241
Lokale Kunden	1.411
Verbundkunden	530
Buchungen gesamt	34.718
Buchungen E-Antrieb	5.508
Buchungen K-Antrieb	29.210

Abbildung 120

Analyse von Kundengruppen

Die Zuordnung der Kunden zu den jeweiligen Gruppen wurde anhand weiterer Buchungsattribute vorgenommen, die neben der eindeutigen Mitglieds ID erfasst wurden. Hierbei dienen Informationen über den Kundenhalter als Unterscheidungskriterium zwischen lokalen- und Verbundkunden. Für die Trennung nach privaten und geschäftlichen Kunden wurde die Information über das jeweils in Anspruch genommene Produkt genutzt. Kunden, die bspw. Firmen- oder Großkundentarife genutzt haben, konnten so der gewerblichen Kundengruppe zugeordnet werden.

In absoluten Zahlen ergibt sich eine Aufteilung von 1.411 Kunden in der lokalen Nutzungsgruppe und 530 Kunden in einer Verbundnutzung. Somit bilden Verbundkunden einen relativen Anteil von ca. 27% an der gesamten Kundenbasis im betrachteten Zeitraum. Bei einer Betrachtung der jeweils auf die beiden Gruppen entfallenen Buchungen, lassen sich 1.749 von insgesamt 34.714 Fahrten den Verbundkunden zurechnen. Abbildung 121 gibt eine Übersicht über die Buchungsverteilung der beiden betrachteten Kundengruppen.

	Lokale Kunden	Verbundkunden	Gesamt
Kundenanzahl	1.411 (63%)	530 (27%)	1.941 (100%)
Buchungsanzahl	32.965 (95%)	1.749 (5%)	34.714 (100%)
Einmalnutzer	190 (13%)	361 (61%)	-

Abbildung 121

Die relative niedrige Buchungsanzahl der Verbundkunden ist auf eine hohe Anzahl an einmaligen Nutzungen zurückzuführen. Ca. 61% dieser Gruppe nahmen den Carsharing-Service von Grünem Auto Göttingen nur einmal in Anspruch. Die Antriebsnutzung unterscheidet sich deutlich zwischen den beiden betrachteten Kundengruppen. Bei den lokalen Kunden kann ein Buchungsanteil von ca. 17%, bezogen auf die Nutzung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen, festgestellt werden. Im Gegensatz hierzu weisen die Verbundkunden lediglich einen Buchungsanteil von ca. 2% an der elektrischen Antriebsnutzung auf (vgl. Abbildung 122).

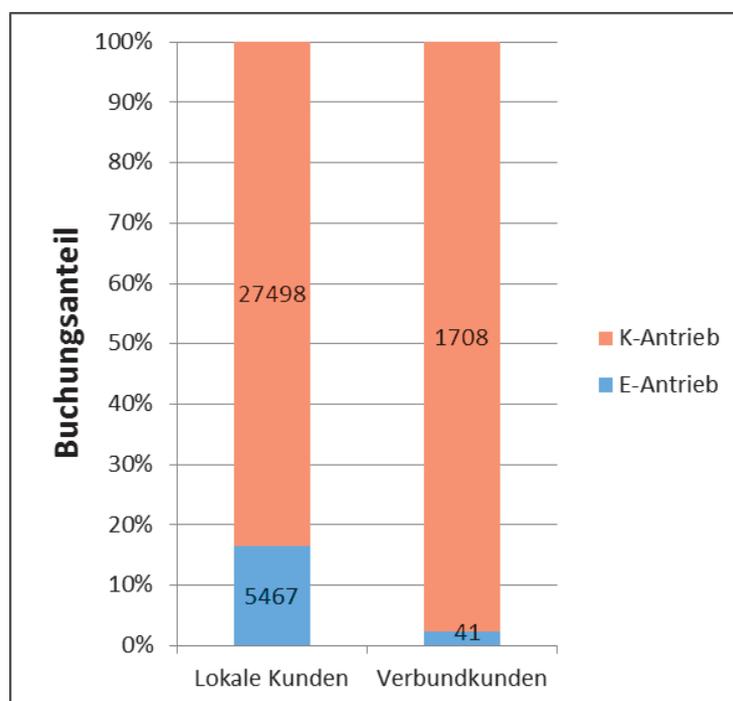


Abbildung 122

Alle E-Antrieb Buchungen der Verbundkunden wurden mit dem e-Golf durchgeführt. Weiterhin verteilen sich die 41 E-Antrieb Buchungen der Verbundkunden nur auf 22 Kunden, von denen nur ein Kunde mit einer Buchungsanzahl von zehn Fahrten auffällt.

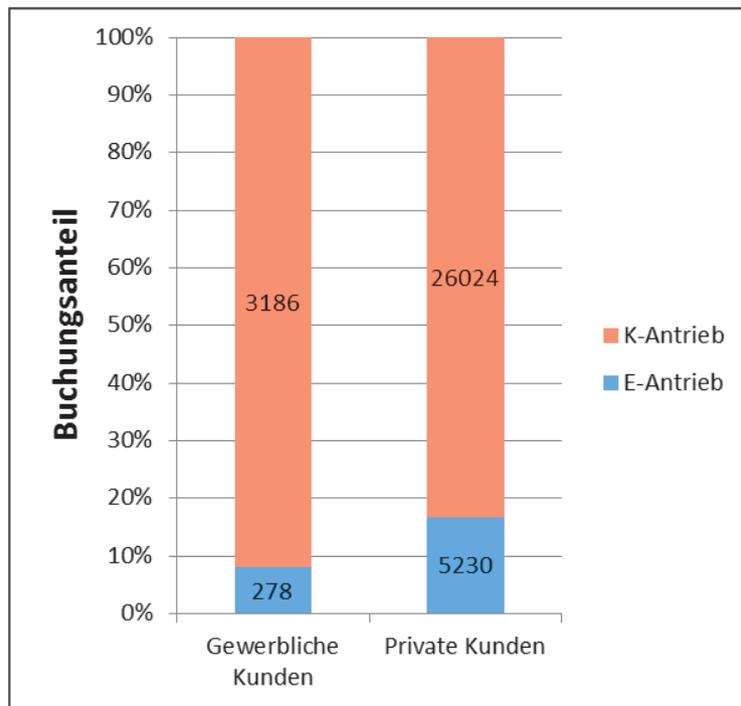


Abbildung 123

Die Betrachtung nach gewerblichen und privaten Kunden zeigt, dass der Carsharing-Service im betreffenden Zeitraum wesentlich stärker von privaten Nutzern in Anspruch genommen wurde. Nur ca. 12% aller Kunden können gewerblichen Tarifen zugerechnet werden. Der Anteil an E-Auto Buchungen liegt mit ca. 9% bei den gewerblichen Kunden deutlich unter dem Buchungsanteil der privaten Kunden (ca. 20%) (vgl. Abbildung 123).

Analyse individueller Kundenprofile

Die Untersuchung der eindeutigen (anonymisierten) Kundennummern erfolgt nach verschiedenen Aspekten, mit dem Ziel bestehende Mobilitätsprofile aus den erfassten Daten herauszuarbeiten. Die Aspekte umfassen die gefahrenen Distanzen, die gewählte Antriebsform sowie die Nutzungshäufigkeiten der Kunden.

Für die Analyse der durchschnittlich gefahrenen Distanzen werden die Kunden in zwei Gruppen eingeordnet, Kurzstreckenfahrer und Langstreckenfahrer. Als Kurzstreckenfahrer werden alle Kunden angesehen, die einen Mittelwert über alle Buchungen von unter 30 Kilometern aufweisen (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2014). Nach diesem Kriterium lassen sich aus der Datenbasis 643 Kunden als Kurzstreckenfahrer und 1.301 Kunden als Langstreckenfahrer identifizieren (vgl. Abbildung 124). Somit existieren in dem betrachteten Zeitraum nahezu doppelt so viele Langstreckenfahrer wie Kurzstreckenfahrer. Bei Betrachtung der absoluten Buchungsanzahlen innerhalb der jeweiligen Gruppe liegen diese relativ dicht bei einander. Hierdurch ergibt sich eine wesentlich höhere durchschnittliche Buchungshäufigkeit, ca. 25 Buchungen pro Kunde, bei den Kurzstreckenfahrern im Vergleich zu ca. 7 Buchungen pro Kunde bei langen Strecken. Eine Limitation dieser Analyse ergibt sich daraus, dass in den Daten lediglich die Buchungen erfasst sind und nicht die einzelnen Fahrten, die während einer Buchung durchgeführt wurden.

	Kurzstrecken- fahrer	Langstrecken- fahrer
Anzahl Kunden	643	1.301

Anzahl Buchungen	16.193	18.525
Ø Distanz (Km)	15,86	169,43
Buchungsanzahl Flexi	12.444 (76,85%)	10.750 (58,03%)
Buchungsanzahl Two-Way	3.749 (23,15%)	7.775 (41,97%)

Abbildung 124

Die Untersuchung zeigt weiterhin, dass Kurzstreckenfahrer das One-Way (Flexi) Modell häufiger nutzen als Langstreckenfahrer. Abbildung 125 zeigt zudem, dass die Antriebswahl bei Kunden, die kurze Strecken fahren, häufiger auf elektrische Fahrzeuge fällt als dies bei Langstreckenfahrern der Fall ist. Mit 21,57% liegt der Anteil an E-Auto Buchungen bei den Kurzstreckenfahrern ca. doppelt so hoch wie bei den Langstreckenfahrern (10,88%).

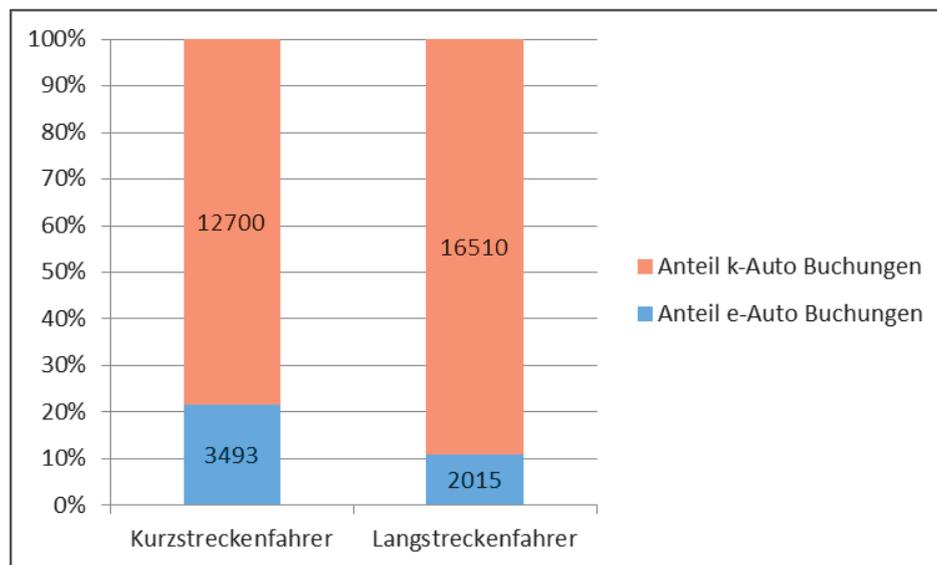


Abbildung 125

Eine weitere Betrachtung der Kunden fokussiert sich auf die Nutzungsmuster der verschiedenen Antriebsarten. Im Vordergrund steht die Untersuchung nach reinen E-Antrieb Nutzern, reinen K-Antrieb Nutzern sowie Nutzern beider Antriebsformen. Abbildung 126 zeigt die Anzahl der Kunden, die den drei Gruppen zugeordnet werden konnten.

	Ausschl. E-Antrieb	Beide Antriebsformen	Ausschl. K-Antrieb
Kundenanzahl	45	561	1.338
Buchungsanzahl	180	24.378	10.160
Anzahl privater Kunden	43 (95,6%)	520 (92,4%)	1.142 (85,4%)
Anzahl gewerblicher Kunden	2 (4,4%)	41 (7,6%)	196 (14,6%)

Abbildung 126

Aus der Betrachtung wird ersichtlich, dass der größte Anteil der gesamten Kundenbasis (ca. 67%) ausschließlich Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb im Betrachtungszeitraum gebucht hat. Im Gegensatz dazu konnten lediglich 45 Kunden identifiziert werden, die ausschließlich Fahrzeuge mit einem E-Antrieb gewählt haben. Bei den übrigen 561 Kunden konnte mindestens eine Buchung je Antriebsform festgestellt werden. Auffallend ist der Unterschied zwischen den absoluten

Buchungsanzahlen der Mischnutzer und derer, die ausschließlich konventionelle Fahrzeuge verwenden. Zwar stellt erstere Gruppe den größten Anteil an der Kundenbasis dar, jedoch können den Mischnutzern mehr als doppelt so viele Buchungen zugeordnet werden. Weiterhin wurde eine differenzierte Betrachtung nach privaten und gewerblichen Kundenanteilen innerhalb der drei Gruppen vorgenommen. Die Ergebnisse bestätigen, dass gewerbliche Kunden einen höheren Anteil an konventionellen Buchungen einnehmen. Mit 14,6% liegt der Anteil an gewerblichen Kunden innerhalb der ausschließlichen K-Antrieb Nutzer am höchsten.

Eine detailliertere Analyse der Buchungshäufigkeiten in der Gruppe ausschließlicher E-Antrieb Nutzer zeigt, dass von den 45 Kunden ca. 50% (23 Nutzer) Einmalnutzer sind (vgl. Abbildung 127). Somit verteilen sich 157 Buchungen auf die übrigen 22 Kunden. Von diesen lassen sich weiterhin nur vier Kunden identifizieren, die eine Buchungsanzahl im zweistelligen Bereich aufweisen und somit regelmäßiger ein E-Auto gebucht haben.

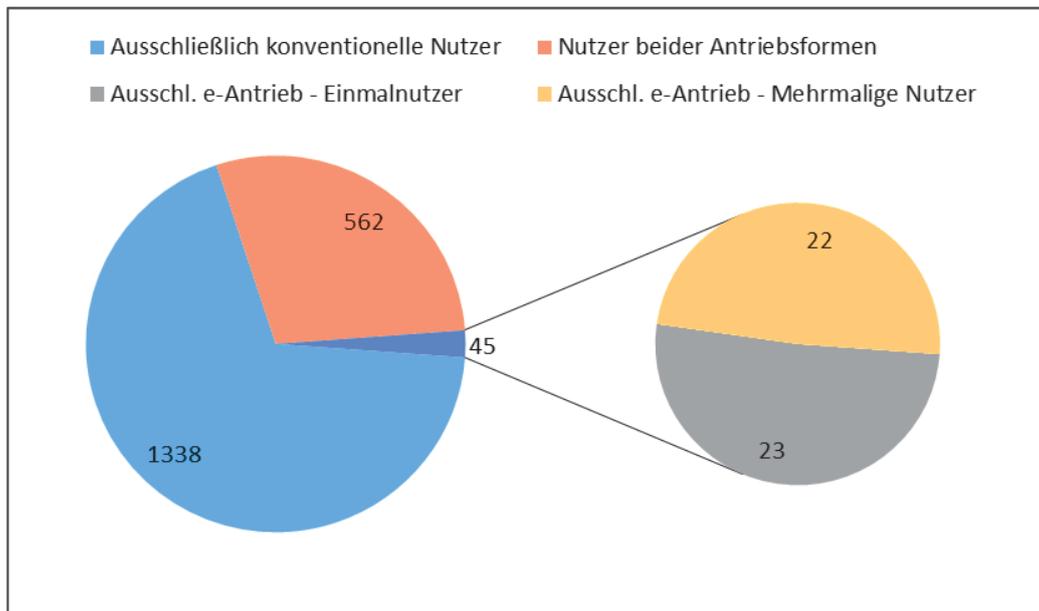


Abbildung 127

Die Verteilung der jeweils genutzten Fahrzeugklassen innerhalb der drei Antriebsnutzungsgruppen ist in Abbildung 128 gegeben. In den Gruppen der konventionellen sowie beider Antriebsformen können alle Fahrzeugklassen vorkommen, während in der Gruppe der ausschließlich E-Antrieb Nutzer nur Kleinwagen sowie Mittelklassefahrzeuge enthalten sind. Dies ist dadurch bedingt, dass im Carsharing-Betrieb nur E-Fahrzeuge in diesen beiden Klassen zur Verfügung stehen. Somit tätigten die 45 Kunden der E-Antrieb Nutzungsgruppe über 90% ihrer Fahrten mit einem VW e-Up!. Der VW e-Golf wurde insgesamt nur von drei Kunden für vier Buchungen verwendet. Zu beachten bei den diesen Ergebnissen ist jedoch die unterschiedliche Anzahl der Fahrzeuge, die innerhalb des Carsharing-Pools zur Verfügung stehen. In der Gruppe der ausschließlichen K-Antrieb Nutzer lässt sich erkennen, dass hier der mit Abstand größte Anteil der Buchungen von Fahrzeugen der Klassen Sonstige und Komfort getätigt wurden. Innerhalb der Gruppe nimmt, wie bei den reinen E-Antrieb Nutzern, die Kleinwagenklasse den höchsten prozentualen Anteil ein. Im Unterschied hierzu ist die Mittelklasse bei den Mischnutzern wesentlich deutlicher ausgeprägt.

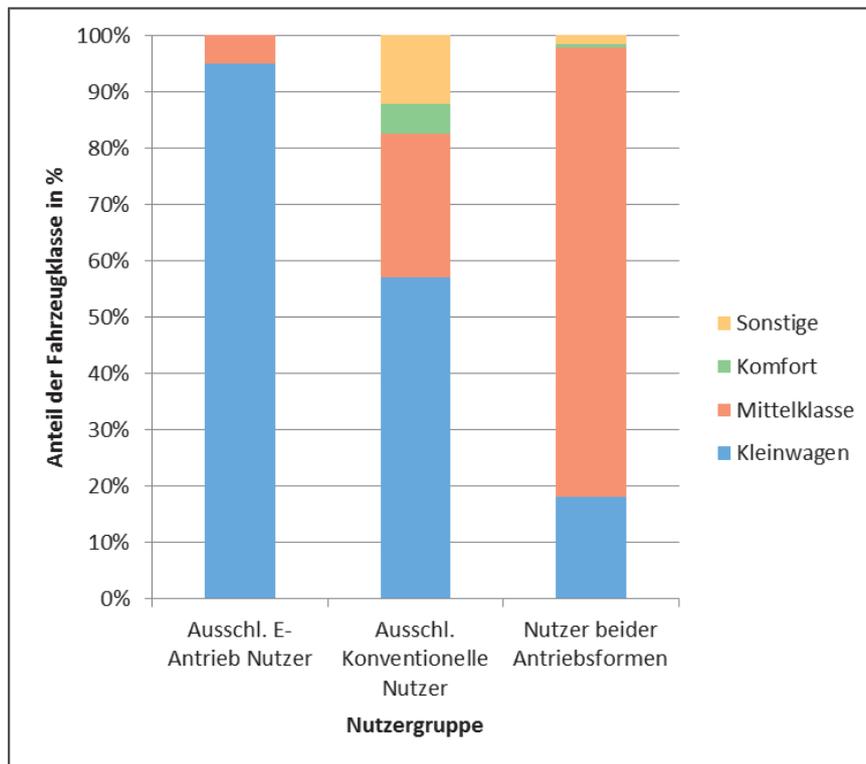


Abbildung 128

Ca. 79% aller Buchungen dieser Gruppe wurden mit Mittelklassewagen durchgeführt und zusätzlich ca. 18% mit Kleinwagen, während die Klassen Komfort und Sonstige kaum Buchungen aufweisen. Werden die durchschnittlichen Distanzen der ausschl. E-Antrieb und K-Antrieb Nutzer verglichen (Kleinwagen und Mittelklasse), so können Werte festgestellt werden, die sehr eng beieinanderliegen (vgl. Abbildung 128). Wie bereits beschrieben, kann in der Gruppe der ausschl. E-Antrieb Nutzer die Klein- und Mittelklasse den konkreten Fahrzeugmodellen VW e-Up! und VW e-Golf zugeordnet werden. Eine statistische Überprüfung der Standardabweichung zeigt in diesem Fall eine weite Streuung der Distanzen um den Mittelwert (vgl. Abbildung 129).

Fahrzeugklasse/-modell	Standardabweichung
VW e-Up!	20,85
Kleinwagen	124,47
VW e-Golf	50,83
Mittelklasse	177,83

Abbildung 129

Beachtet man jedoch die Tatsache, dass in der Datenbasis Buchungen im Gegensatz zu konkreten Einzelfahrten erfasst sind, so kann die Annahme getroffen werden, dass die durchschnittlichen Distanzen pro Fahrt in der Realität keine so extreme Streuung aufweisen. Der Unterschied zwischen Buchungen und Fahrten wird durch einige Ausreißer deutlich, da sich in diesen Fällen die Buchungen über mehrere Tage hinziehen und Distanzen aufweisen, die nicht mittels einer Fahrt durchführbar sind.

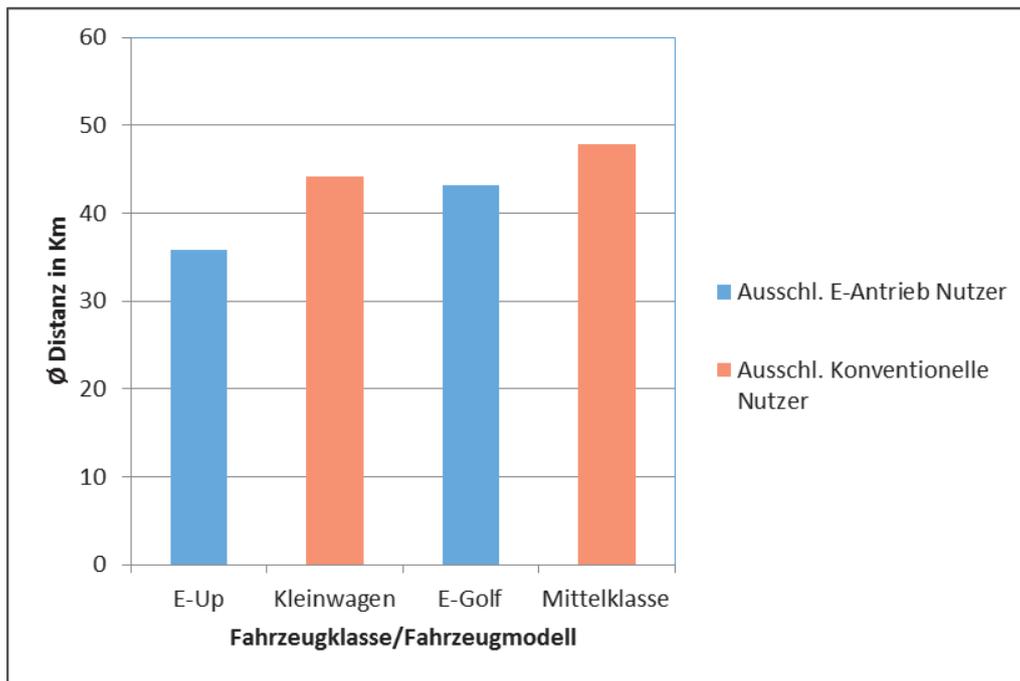


Abbildung 130

Die ermittelten durchschnittlichen Distanzen bewegen sich in beiden Fahrzeugklassen bzw. beiden Fahrzeugmodellen innerhalb eines Bereichs von 30 und 50km. Generell liegen die gefahrenen Strecken bei den ausschließlich konventionellen Nutzern geringfügig über denen der E-Antrieb Nutzer.

Ergänzend wurden die Kundennummern auf ein Fahr- bzw. Buchungsveränderungsverhalten im Zeitablauf untersucht. Hierbei steht die Identifizierung von Kunden im Vordergrund, die seit der Verfügbarkeit von Elektrofahrzeugen ihre Präferenzen hinsichtlich des Antriebes geändert haben. Für diese Analyse werden alle Kunden, die in der Gruppe der Mischnutzer vorkommen, herangezogen, da nur hier Buchungen von beiden Antriebsarten vorliegen und somit eine Änderung ersichtlich wäre. Weiterhin wurden die betrachteten Nutzer beider Antriebsformen (561 Kunden) zusätzlich eingeschränkt, da für das Abzeichnen einer Fahr- bzw. Buchungsverhaltensänderung ein gewisser zeitlicher Rahmen mit erfassten Buchungen vorliegen muss. Aufgrund dieser Restriktion wurden im weiteren Verlauf nur Kunden betrachtet, die in mindestens einem Drittel des Untersuchungszeitraumes von 18 Monaten eine erfasste Buchung aufweisen. Daraus resultierte eine Menge von 171 Kunden, die in mindestens sechs Monaten des betrachteten Zeitraumes eine Buchung vorgenommen haben. Für die 171 Kunden wurde jeweils eine Gegenüberstellung der Buchungen mit E-Antrieb und K-Antrieb nach Monaten im Zeitverlauf vorgenommen, um eine Änderung im Buchungsverhalten festzustellen. Bei keinem der Kunden konnte ein solches Muster, bspw. ein Wechsel der Präferenz von konventionellen Autos auf elektrisch betriebene Fahrzeuge, festgestellt werden.

Die abschließende Betrachtung legt den Fokus auf die Regelmäßigkeit der Buchungen sowie die Buchungshäufigkeiten der jeweiligen Kunden. Die Regelmäßigkeit der Buchungen wird auf monatlicher Ebene untersucht, da eine Zuordnung in einen wöchentlichen bzw. täglichen Zusammenhang keine repräsentativen Ergebnisse zulässt. Dies ist ebenfalls durch die Beschränkung begründet, dass in der Datenbasis lediglich Buchungen und keine einzelnen Fahrten aufgezeichnet sind. Somit können sich Buchungen über Tage und Wochen erstrecken und wären nicht eindeutig zuzuordnen. Die Buchungshäufigkeit auf monatlicher Ebene wird zudem erneut nach den

beiden Antriebsarten getrennt betrachtet. Abbildung 131 trägt auf der X-Achse die Anzahl der Monate ab, in denen jeweils mindestens eine Buchung eines Kunden erfasst wurde. Auf der Y-Achse werden die absoluten Kundenanzahlen angegeben, die in der jeweiligen Häufigkeitsgruppe identifiziert werden konnten. In jeder Häufigkeitsgruppe wird ergänzend nach den beiden Antriebsformen unterschieden.

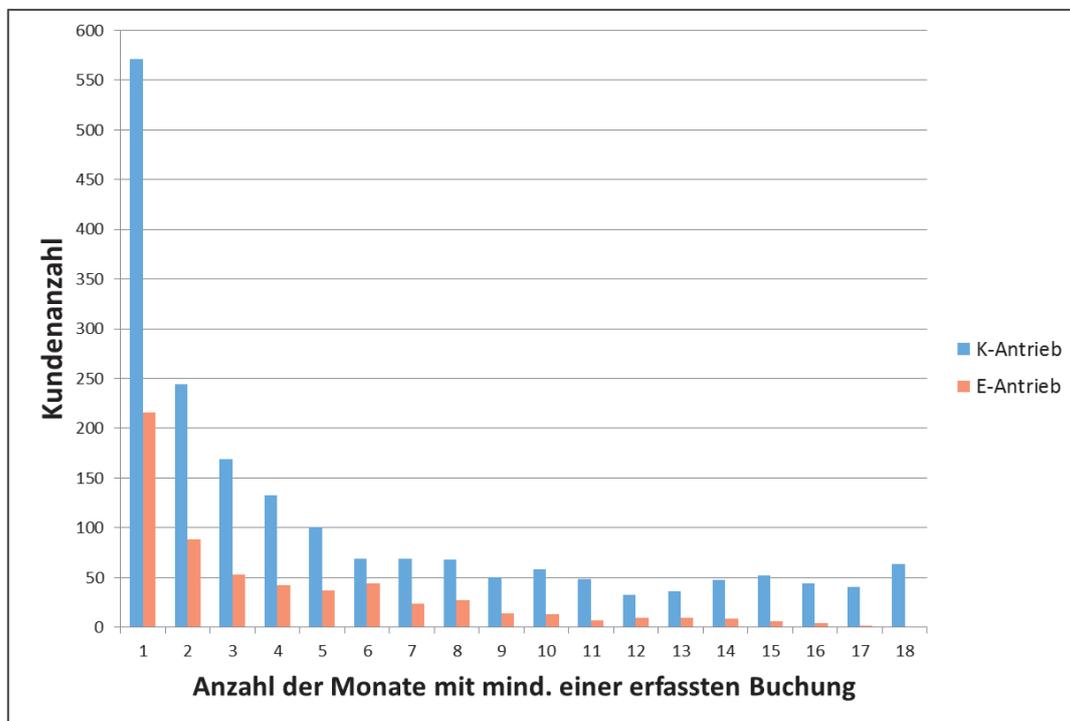


Abbildung 131

Für beide Antriebsarten ist eindeutig ersichtlich, dass der größte Anteil der Kunden nur sehr unregelmäßig in dem betrachteten Zeitraum ein Fahrzeug in Anspruch genommen hat. Die mit Abstand höchste Kundenhäufung findet sich im Bereich von erfassten Buchungen in nur einem Monat. Innerhalb der E-Antrieb Buchungen fallen die Kundenanzahlen stetig weiter ab, je höher die Anzahl an Monaten mit mindestens einer Buchung wird. Lediglich ein Kunde weist in allen 18 Monaten mindestens eine E-Auto Buchung auf. Die Regelmäßigkeit der konventionellen Buchungen weist einen ähnlichen Verlauf auf, jedoch schwanken ab einer Anzahl von ca. 9 Monaten die Kunden um eine Anzahl von ca. 50 und sinkt nicht weiter ab. 64 Kunden konnten identifiziert werden, die über den gesamten Betrachtungszeitraum von 18 Monaten mindestens eine Buchung in jedem Monat getätigt haben. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 3,37% an den Nutzern des konventionellen Antriebes.

Im Folgenden wird zusätzlich die Teilgruppe der Rabattkunden näher untersucht, da hier eine andere Verteilung der regelmäßigen Buchungen erwartet werden kann. Die Betrachtung erfolgt erneut nach der Anzahl an Monaten mit mindestens einer erfassten Buchung und der Differenzierung zwischen E- und K-Antrieb. Insgesamt konnten anhand der genutzten Produkte 76 Kunden identifiziert werden, die als Rabattkunden eingestuft sind. Abbildung 132 zeigt die Buchungsverteilung innerhalb der Rabattkundengruppe.

	Absolute Anzahl	Prozentualer Anteil
Buchungen gesamt	4.200	100%
E-Antrieb Buchungen	698	16,62%

K-Antrieb Buchungen	3.502	83,38%
---------------------	-------	--------

Abbildung 132

Die gesamte Buchungsanzahl der Rabattkunden umfasst 4.200 Buchungen, wovon 16,62% auf E-Antrieb Buchungen entfallen. Da hier nur ein kleiner Teil der gesamten Kundenbasis betrachtet wird, wird auch die Kundenanzahl mit in die Abbildung aufgenommen, die keine Buchungen zu einer Antriebsform aufweist. Dies lässt erkennen, dass von den 76 Rabattkunden 27 ausschließliche Nutzer des konventionellen Antriebes sind (vgl. Abbildung 133). Weiterhin haben 13 Nutzer des konventionellen Antriebes mindestens eine Buchung pro Monat über den gesamten Betrachtungszeitraum getätigt, was einem prozentualen Anteil von 17,12% entspricht.

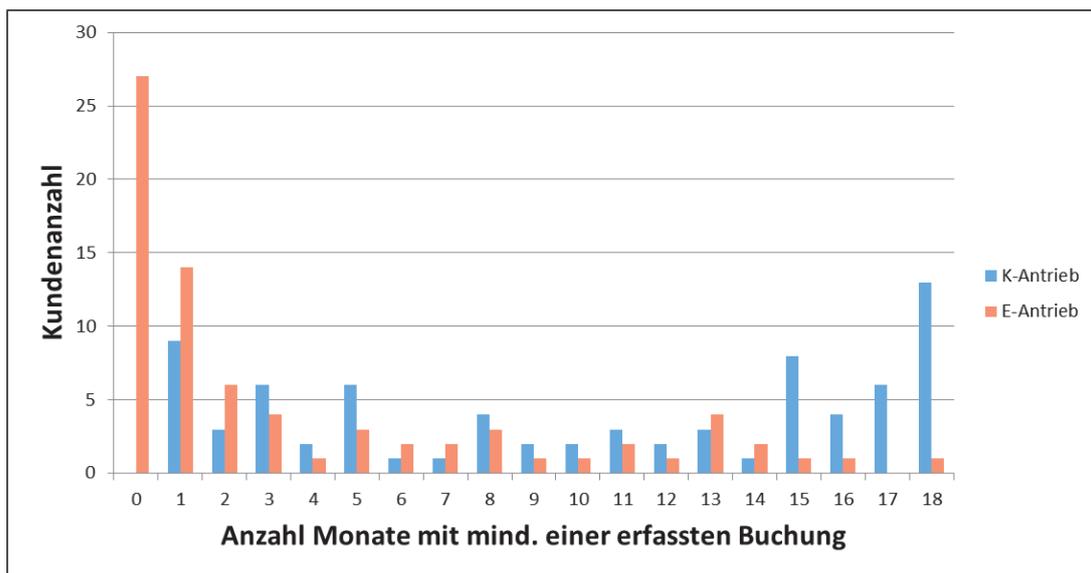


Abbildung 133

Übergreifend betrachtet lässt sich lediglich bei den E-Antrieb Buchungen eine abfallende Tendenz in Relation zu den höheren Regelmäßigkeiten im Buchungsverhalten erkennen. Die Buchungsregelmäßigkeiten innerhalb des konventionellen Antriebes schwanken zu Beginn und steigen am Ende nochmals deutlich an. In den folgenden Abbildungen werden die Buchungshäufigkeiten der Rabattkunden denen der anderen Kunden anhand von Verläufen gegenübergestellt. Zunächst werden in Abbildung 134 die konventionellen Buchungshäufigkeiten verglichen.

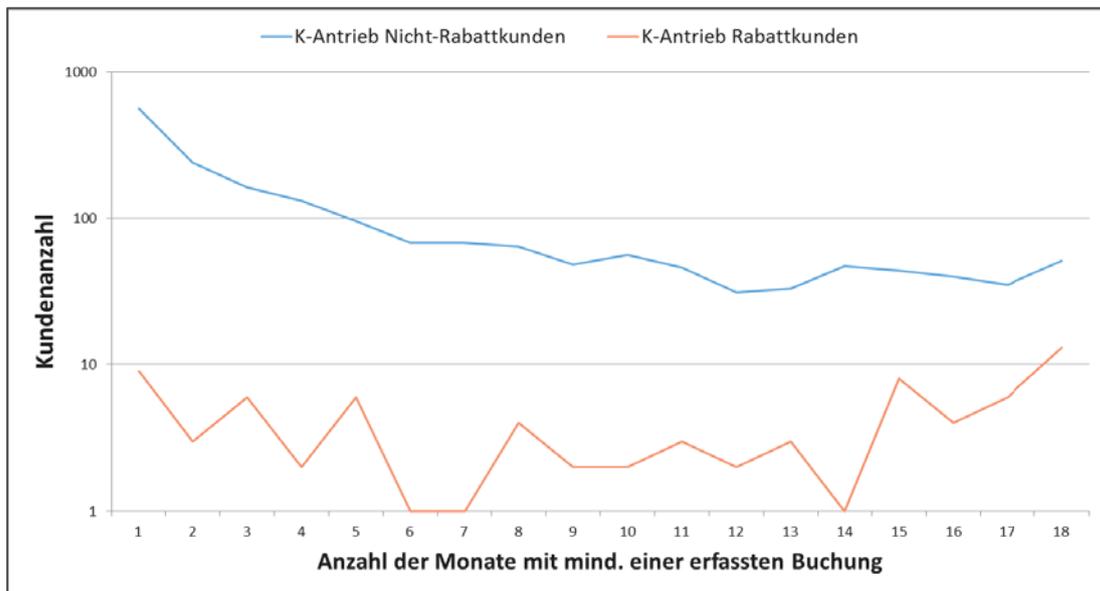


Abbildung 134

Zur besseren Darstellung ist die Y-Achse logarithmisch skaliert. Zu erkennen ist, dass, wie bereits in Abbildung 132 dargestellt, die Regelmäßigkeit der Buchungen bei nicht-Rabattkunden stetig abnimmt, während der Verlauf der Rabattnutzer zunächst stagniert und später ansteigt. Die Buchungsmuster innerhalb der Betrachtung des E-Antriebes zeigen hingegen einen ähnlichen, stetig fallenden Verlauf (vgl. Abbildung 135).

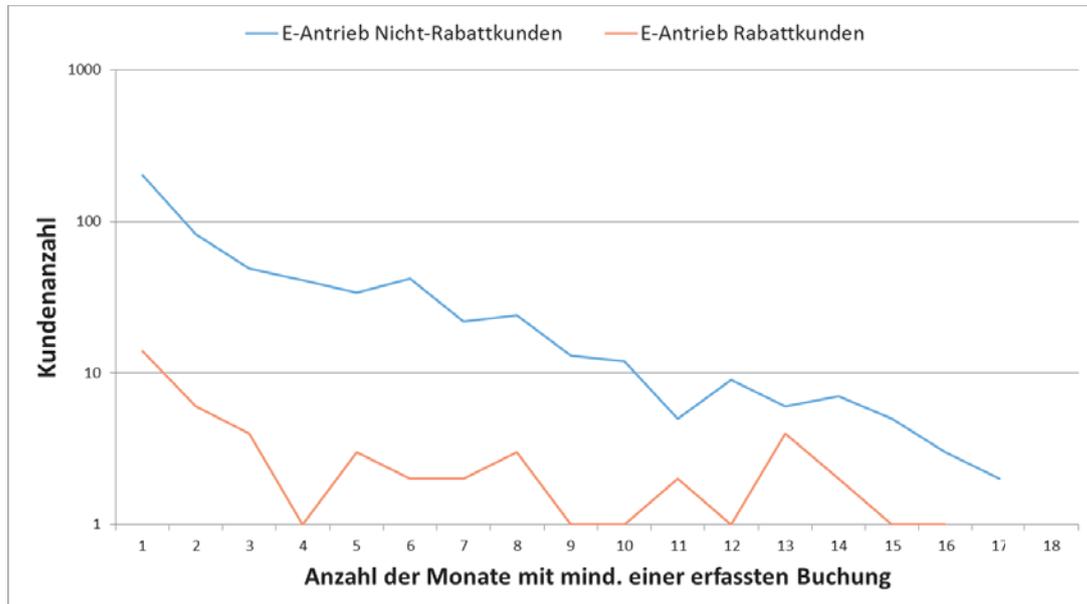


Abbildung 135

Anhand der vorangegangenen Betrachtungen wird die Tendenz erkennbar, dass bei den elektrisch betriebenen Fahrzeugen keine regelmäßigen Nutzungsmuster innerhalb der Kundenbasis erkennbar sind. Um diese Aussage zu überprüfen werden ergänzend die Buchungshäufigkeiten betrachtet. Insgesamt enthält die Datenbasis 606 Kunden, die mindestens eine Buchung mit einem elektrischen Fahrzeug vorgenommen haben. Diese Zahl setzt sich aus den Nutzern

beider Antriebsformen sowie den rein elektrischen Nutzern zusammen. Werden nun die Buchungshäufigkeiten dieser Nutzer betrachtet, so ergibt sich die in Abbildung 136 dargestellte Verteilung. Auf der X-Achse sind die Buchungshäufigkeiten abgetragen, wobei die letzte Gruppe alle Kunden mit einer Buchungshäufigkeit über 10 enthält.

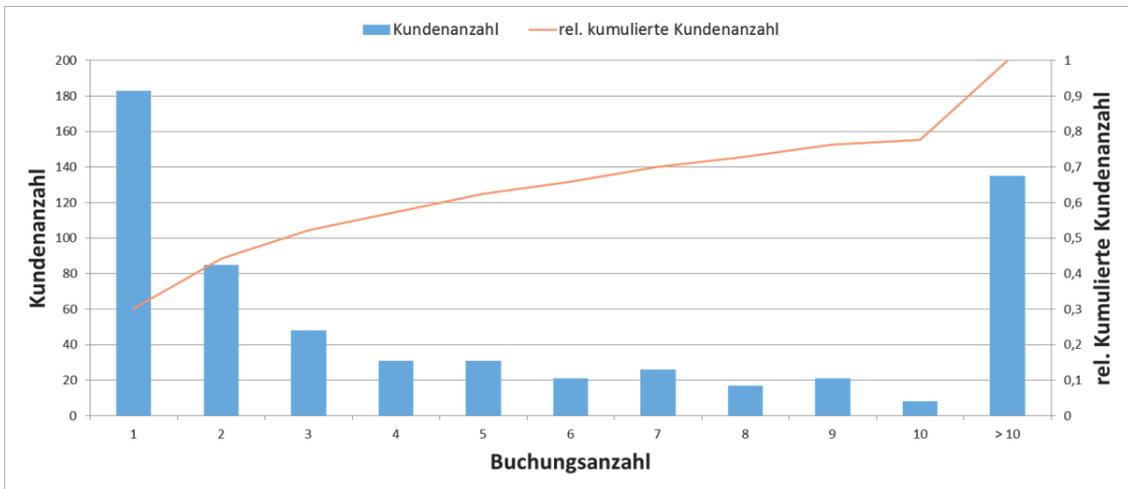


Abbildung 136

Die Verteilung zeigt, dass 183 Kunden in der E-Antrieb Nutzergruppe nur eine einmalige Buchung eines e-Fahrzeuges vorgenommen haben und somit als Einmalnutzer klassifiziert werden können. Dies entspricht einem prozentualen Anteil von ca. 30%. Diese Klassifizierung gilt jedoch nur unter der Prämisse, dass Buchungen vor und nach dem Betrachtungszeitraum ignoriert werden und somit nur ein abgeschlossenes Zeitfenster betrachtet wird. Bis zu einer Buchungshäufigkeit von zehn Buchungen innerhalb des 18-monatigen Betrachtungszeitraumes sind bereits 471 Kunden und somit ca. 77% der gesamten Anzahl an E-Antrieb Nutzern enthalten. Dies wird ebenfalls an der in orange eingezeichneten Linie deutlich, welche die relative, kumulierte Kundenzahl abbildet. Weiterhin stellt Abbildung 137 die Verteilung aller E-Buchungen der betrachteten Datenbasis dar.

	Kundenanzahl	Buchungen	Prozentualer Anteil (Buchungen)
Anzahl bis <= 10 Buchungen	471	1.489	27,03%
Anzahl > 10 Buchungen	135	4.019	72,97%
Gesamt:	606	5.508	100%

Abbildung 137

Anhand der Tabelle ist zu erkennen, dass auf den wesentlich größeren Kundenanteil von 77% nur 27,03% aller E-Buchungen entfallen. 4.019 Buchungen und somit 72,97% aller E-Buchungen wurden dagegen von Kunden getätigt, die mehr als zehn Buchungen innerhalb des Betrachtungszeitraums aufweisen.

Eine nähere Betrachtung der Kunden mit mehr als zehn Buchungen zeigt einen Buchungsmittelwert von ca. 30 Buchungen pro Kunde. Dies ist dadurch begründet, dass sich die Buchungszahlen in diesem Bereich zwischen 11 als Minimum und 134 als Maximum verteilen. Insgesamt haben jedoch nur fünf Kunden über 100 Buchungen mit E-Fahrzeugen getätigt, wobei hierzu nur ein Rabattkunde zählt. Generell sind in der Gruppe der Kunden mit mehr als zehn Buchungen 20

der 135 Kunden Rabattnutzer. Im Vergleich hierzu weist die Gruppe der Einmalnutzer (183 Kunden) 11 Rabattkunden auf. Weiterhin zeigt die Untersuchung der Einmalnutzer, dass ca. 80% dieser Kunden ihre Buchung mit einem VW e-Up! durchgeführt haben.

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass die Kunden meist nur vereinzelt E-Fahrzeuge gebucht haben. Ein großer Kundenanteil wies über den gesamten Betrachtungszeitraum sogar nur eine einzige Fahrt auf, was in dieser Studie zu einer Klassifikation als Einmalnutzer geführt hat. Zudem zeigt die generelle Verteilung der Antriebspräferenz, dass von der gesamten Kundenbasis (1.944 Kunden) nur 606 überhaupt mindestens einmal ein E-Auto gebucht hat. Der Vergleich der durchschnittlich gefahrenen Distanzen zwischen reinen E-Auto Nutzern und rein konventionellen Nutzern hat aufgezeigt, dass die konventionellen Fahrten fast vollständig durch E-Autos substituierbar gewesen wären, ohne dass die Reichweitenbeschränkung zum Tragen kommt. Die Fahrten, die mit einem E-Auto durchgeführt wurden, konnten vorwiegend in der Gruppe der Kurzstreckenfahrer sowie privater Kunden ermittelt werden. Die detailliertere Untersuchung der vermeidlichen Vielfahrer, der Rabattkunden, hat gezeigt, dass auch hier keine gesteigerte Nutzungstendenz bezüglich der E-Autos besteht.

Diskussion der Ergebnisse

Bei beiden Anbietern repräsentieren die E-Fahrzeuge nur rund 10-14% der gesamten Fahrzeugflotte. Die Analysen haben jedoch gezeigt, dass die Anzahl der Buchungen pro Fahrzeug bei E-Fahrzeugen höher ist als bei herkömmlichen Antrieben. Weiterhin liegt die durchschnittliche Fahrleistung der E-Fahrzeuge bei dem Anbieter Stadt-Teil-Auto über denen konventioneller Fahrzeuge. Die antriebsspezifischen Analysen lassen zum einen erkennen, dass die Distanzen der E-Auto Fahrten eine ähnliche Reichweite wie die der Klein- und Mittelklassewagen aufweisen (vgl. Abbildung 133) und somit die konventionellen Fahrten durchaus zu einem großen Teil durch den E-Antrieb substituierbar sind. Dies wird zudem durch eine Untersuchung von Egger und Posch (2016) bestärkt, die eine durchschnittliche Fahrdistanz von 38km für Carsharing-Fahrten identifizieren konnten.

Weiterhin liefert die Untersuchung wertvolle Erkenntnisse, welche den Einfluss saisonaler Schwankungen auf den Energieverbrauch empirisch belegen. Zum Vergleich wird eine Untersuchung von Dost et al. (2015) herangezogen, die sich mit dem Einfluss der saisonalen Temperaturschwankungen auf die Reichweite sowie den Verbrauch von E-Fahrzeugen beschäftigt. Diese Studie zeigt, dass der Verbrauch pro 100km in den Sommermonaten (Juni bis September) durchschnittlich 12kWh und in den Wintermonaten (Dezember bis März) durchschnittlich 20kWh beträgt. Die Werte der vorliegenden Untersuchung weisen einen Verbrauch von durchschnittlich 13,94kWh pro 100km in den Sommermonaten und 26,43kWh pro 100km in den Wintermonaten auf. Die Schwankungen lassen sich hauptsächlich durch den bei kälteren Temperaturen erhöhten Heizaufwand des Fahrgastraumes erklären (Dost et al. 2015). Wohingegen das Klimatisieren bei erhöhten Außentemperaturen im Sommer deutlich weniger Energie benötigt (Dost et al. 2015).

Bei der Betrachtung der allgemeinen Auslastung, verteilt über die Wochentage, im Vergleich zu Concas et al. (2013) sind folgende Aspekte auffällig: Von Montag bis Mittwoch nehmen die Buchungsanteile in der Vergleichsstudie stetig zu, wobei die Ergebnisse dieser Untersuchung einen leichten Rückgang der Buchungsanteile innerhalb der E-Fahrzeuge von Montag bis Mittwoch erkennen lassen. Die konventionellen Fahrzeugbuchungen sind montags und dienstags nahezu gleich verteilt. Am Mittwoch fällt der Buchungsanteil auf einen niedrigeren Wert ab. Danach steigen die Buchungsanteile beider Fahrzeugtypen von Donnerstag bis Freitag. Die Vergleichsstudie weist Donnerstag einen Rückgang der Buchungsanzahlen auf. Weiterhin entfallen die meisten Buchungen auf Freitag und die wenigsten auf Sonntag. Beim Vergleich mit der Studie von Schmöller et al. (2015), lassen sich ähnliche Verteilungen der Buchungen erkennen. Die Studie stellt jedoch im Vergleich zu Concas et al. (2013) die Nutzung von Free-Floating-Carsharing dar. Der

Buchungsschwerpunkt liegt samstags statt freitags und ebenfalls wurde ein deutlicher Rückgang der Buchungen am Sonntag festgestellt. Da sich die Nutzungsverteilung der E-Fahrzeuge nur geringfügig von der der konventionellen Fahrzeuge unterscheidet, gibt es hinsichtlich des Nachfrageschwerpunktes bezogen auf die Wochentage keinen Unterschied zu herkömmlichen Autos. Zusätzlich zu der Nutzung je Wochentag haben beide Vergleichsstudien die Nutzung pro Tageszeit untersucht. Bei dem Vergleich der Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung mit denen von Concas et al. (2013), lassen sich erneut ähnliche Muster erkennen: Es gibt jeweils einen Höhepunkt der Buchungen in den Zeiten von 07:00 Uhr bis 09:00 Uhr und von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr. Jedoch gibt es in den Ergebnissen dieser Untersuchung einen weiteren Höhepunkt in der Zeit zwischen 13:00 Uhr und 15:00 Uhr. Der Höhepunkt am Nachmittag von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr ist besonders bei den E-Fahrzeugen ausgeprägt. Bei den konventionellen Fahrzeugen kann nur ein kleiner Ausschlag erkannt werden. Allgemein liegt der Wert des Buchungshöhepunkts am Nachmittag innerhalb dieser Studie bei beiden Antriebsformen geringer als der des Vormittags. Bei Concas et al. (2013) liegt der gegensätzliche Fall vor. Dieses Muster lässt sich ebenfalls in der Arbeit von Schmöller et al. (2015) erkennen. Des Weiteren ist die Auslastung in den Stunden der Nacht deutlich höher als bei den Ergebnissen dieser Untersuchung. Es ist anzunehmen, dass äußere Rahmenbedingungen, die mit Größe und Struktur der betrachteten Stadt zusammenhängen einen entscheidenden Einfluss auf die Nutzungsprofile haben. Die Studie von Schmöller et al. (2015) wurde bspw. in München und Berlin durchgeführt. Abschließend können die Hochpunkte der Buchungen am Vormittag zwischen 07:00 Uhr und 09:00 Uhr sowie am Nachmittag von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr durch die beiden Vergleichsstudien validiert werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Höhepunkt am Vormittag, entgegen der Informationen der Literatur stärker ausgeprägt ist als der am Nachmittag.

In Bezug auf die betrachteten Kundengruppen ist festzustellen, dass Verbundkunden mit nur 5% an der gesamten Buchungsanzahl des Betrachtungszeitraumes nur einen sehr geringen Anteil repräsentieren. Zudem wurden nur 41 E-Fahrzeug Buchungen vorgenommen. Weiterhin lassen sich Unterschiede zwischen privaten und gewerblichen Nutzern aufzeigen. Private Kunden nutzen im Betrachtungszeitraum deutlich häufiger E-Fahrzeuge. Die Stationsanalyse stellt in diesem Zusammenhang einen entscheidenden Faktor dar. So ist festzustellen, dass die Verteilung der Carsharing-Stationen rund um das Stadtzentrum (vgl. Abbildung 108/109) wesentlich höher ausfällt und Industriegebiete nahezu kaum erreichbar sind. Somit stellt sich für gewerbliche Kunden stets die Frage nach der Erreichbarkeit eines Carsharing-Fahrzeuges. Dies wirkt sich nicht nur auf die E-Fahrzeugbuchungen aus, sondern auch auf die gesamte Anzahl an gewerblich durchgeführten Fahrten. Die Differenzierung nach Kurz- und Langstreckenfahrern hat erwartungsgemäß einen höheren E-Fahrzeug Anteil bei den Kurzstreckenfahrern aufgezeigt. Anzunehmen ist, dass Nutzer der E-Autos generell unsicher hinsichtlich der möglichen Distanz sind und somit von Beginn an keine langen Fahrten mit E-Autos planen. Die Unsicherheit hinsichtlich Distanz sowie des Ladeprozesses konnte ebenfalls von Müller et al. (2015) herausgestellt werden. Zudem zeigt die hier vorliegende Analyse, dass Kurzstreckenfahrer einen wesentlich höheren Fahrtanteil im One-Way Modell haben. Dies kann in einen direkten Zusammenhang mit der Differenzierung nach Kurz- und Langstreckenfahrern gebracht werden, da Fahrten im Two-Way Modell immer eine Hin- und Rückfahrt zur jeweiligen Station beinhalten und folglich auch eine höhere Distanz aufweisen.

In Bezug auf die Häufig- und Regelmäßigkeit der Buchungen hat sich gezeigt, dass 73% aller Nutzer innerhalb der 18 Monate nur bis zu zehnmal ein Elektroauto gebucht haben. Ähnliche Ergebnisse konnten in anderen Untersuchungen herausgestellt werden. In einer Befragung von Trommer et al. (2013) konnte die Anzahl von Nutzern, die regelmäßig ein E-Auto über einen Carsharing-Service buchten, mit nur 3% der Gesamtanzahl an Befragten beziffert werden. Auch in der vorliegenden Betrachtung gab es lediglich fünf Kunden, die über 18 Monate hinweg mehr als 100 E-Antrieb Buchungen getätigt haben. Dies stellt zugleich einen Grund dafür dar, dass keine Veränderungen in dem Fahr- oder Buchungsverhalten der Kunden festgestellt werden konnte. Es kann angenommen werden, dass die Kunden nicht gezielt von einem konventionellen auf einen

elektrischen Antrieb wechseln. Huwer (2002) stellt in einer kombinierten Betrachtung aus öffentlichen Verkehrsmitteln und Carsharing-Angeboten ebenfalls eine sehr geringe, zum großen Teil nur monatliche Regelmäßigkeit fest. Weiterhin hat sich gezeigt, dass Nutzer von E-Carsharing entweder sehr selten oder sehr häufig fahren, so sind für ca. 77% aller E-Auto Buchungen nur 23% der E-Antrieb Nutzer verantwortlich.

4.2. Ermittlung optimaler Einsatzszenarien für Elektrofahrzeuge aufgrund bestmöglicher Übereinstimmung von Nutzungsprofilen und Charakteristika der jeweiligen Testfahrzeuge

Aufbauend auf die vorherigen Analysen (siehe: Analyse der Nutzungsstatistiken, der Mobilitätsprofile und der entstandenen Lastprofile) wird in diesem Abschnitt untersucht wie ein optimales Einsatzszenario für Elektrofahrzeuge aussieht. Dazu werden das Mobilitätsverhalten der Kunden und die verschiedenen Fahrzeugcharakteristika gegenübergestellt.

Bevor die Gegenüberstellung erfolgen kann, ist es notwendig die Charakteristika der Fahrzeuge darzustellen, die grundlegend die Mobilitätsbedarfe der Kunden limitieren bzw. ermöglichen. Bei Vernachlässigung fahrzeugtypbezogener Merkmale wie bspw. Marke, Farbe und Innenausstattung, können auf Basis dieser Arbeit zwei grundlegende Charakteristika identifiziert werden: Fahrzeugklasse und Reichweite. Die Kundenanalyse hat gezeigt, dass es innerhalb der verschiedenen Kundensegmente „ausschließlich E-Fahrzeugnutzer“, „Mischnutzer“ und „ausschließlich konventioneller Nutzer“ deutliche Präferenzen hinsichtlich einer Fahrzeugklasse gibt (vgl. Abbildung 132). Des Weiteren ist hierbei zu erkennen, dass es Präferenzunterschiede beim Vergleich der Kundensegmente untereinander gibt. Folglich muss die Fahrzeugklasse ein wichtiger Aspekt bei der Bestimmung optimaler Einsatzszenarien sein. Die Reichweite nimmt bei der Betrachtung von E-Fahrzeugen im Carsharing-Kontext in zweierlei Hinsicht eine besondere Stellung ein: Zum einen ist sie der limitierende Faktor im Vergleich zur Nutzung eines konventionellen Fahrzeugs (Hjorthol 2013) und zum anderen ist sie der kritische Faktor bezogen auf die Rentabilität des Betreiberkonzepts (Doll et al. 2011).

Neben den Fahrzeugcharakteristika werden drei weitere Merkmale zur Bestimmung eines optimalen Einsatzszenarios betrachtet: Die hauptsächlich vertretene Kundengruppe, die zeitliche Verfügbarkeit und das am besten passende Carsharing-Modell. Eine differenzierte Betrachtung der Kundengruppen ermöglicht die Ausrichtung der Einsatzszenarien auf spezifische Zielgruppen. Die Analyse der Fahrzeugauslastung nach Wochentagen und Tageszeiten hat gezeigt, dass es Schwankungen hinsichtlich der Nachfrage im Wochen- bzw. Tagesverlauf gibt (vgl. Abbildung 110/ 111). Besonders bei der Betrachtung der Auslastung je Uhrzeit lassen sich deutliche Tief- und Hochpunkte der Nachfrage nach E-Fahrzeugen erkennen. Daraus wird ersichtlich, dass je nach Wochentag und Uhrzeit eine unterschiedliche zeitliche Verfügbarkeit der E-Fahrzeuge vorherrscht. Des Weiteren müssen Zeiten eingeplant werden, in denen die Fahrzeuge aufgeladen werden können. Aus diesem Grund muss auch die zeitliche Auslastung eines Fahrzeuges ein Eckpfeiler eines optimalen Einsatzszenarios darstellen. Das verwendete Carsharing-Modell hat einen entscheidenden Einfluss auf die Synchronisation der örtlichen und zeitlichen Verfügbarkeit der Fahrzeuge und der Mobilitätsbedarfe der Kunden. Damit ist das Carsharing-Modell einen bestimmend für die Kundenzufriedenheit als auch die Auslastung der Fahrzeuge. Beide Aspekte sind ausschlaggebend für die Rentabilität des Carsharing und daher wichtige Faktoren für ein optimales Einsatzszenario (Jorge und Correia 2013).

Aufbauend auf eine Analyse der Nutzungsstatistiken, der Mobilitätsprofile und der entstandenen Lastprofile von E-Carsharing-Nutzern lässt sich ein optimales Einsatzszenario für urbane Gebiete beschreiben, welches eine Kundengruppe adressiert, die eine große Anzahl von E-Fahrzeug-Buchungen mit einer gewissen Regelmäßigkeit durchführt. Das bedeutet, dass die Buchungsnachfrage pro Nutzer zwischen 0,15 und 1,86 Buchungen pro Woche beträgt. Weiterhin zeichnet sich die Gruppe dadurch aus, dass sie hauptsächlich aus Privatkunden besteht. Aufgrund der hohen Buchungsanzahl bestimmt diese Gruppe maßgeblich das Bild des gesamten Kundenverhaltens bzgl. der E-Fahrzeuge. Daher wird angenommen, dass hauptsächlich Kurzstrecken bis 30km ge-

fahren werden, ein Kleinwagen für diese Fahrten bevorzugt wird und die Buchungen in den Spitzenlastzeiten am Vormittag von 07:00 Uhr bis 09:00 Uhr und am Nachmittag von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr stattfinden. Weiterhin kann der Kundenanalyse entnommen werden, dass für Kurzstreckenfahrten das One-Way-Modell bevorzugt wurde. Zusammenfassend kann das Einsatzszenario der regelmäßigen e-Carsharing-Nutzer wie folgt charakterisiert werden: Die Reichweite beträgt bis etwa 30km, wobei ein Fahrzeug der Kleinwagenklasse gewählt wird, das in regelmäßigen Abständen von Nutzern von 0,15- bis 1,86-mal pro Woche zu den Spitzenlastzeiten nachgefragt wird. Bei den Nutzern handelt es sich hauptsächlich um Privatkunden, die das One-Way-Carsharing präferieren.

Ein optimales Einsatzszenario für urbane Gebiete konnte bereits beschrieben werden. Innerhalb des Projekts „e-Mobilität vorleben“ sollen jedoch weitere Einsatzszenarien praxisnah erforscht werden:

- **Gewerebekunden:** Die Auswertung der Buchungsdaten hat gezeigt, dass die Buchungshäufigkeit von Elektrofahrzeugen im Carsharing verglichen mit konventionellen Fahrzeugen deutlich unter der der privaten Kunden liegt. Neben Pooling-Anwendungen wie dem Carsharing-Betrieb wird gewerblichen Einsatzgebieten bei der Nutzung von Elektromobilität jedoch ein hohes Potenzial zugeschrieben (Plötz et al. 2014). Einerseits weisen betriebliche Fahrten i.d.R. eine bessere Planbarkeit auf (Hacker et al. 2015; Plötz et al. 2014), andererseits stellen Gewerebekunden jedoch andere Anforderungen an den E-Carsharing Service als private Kunden. Daher wird der Bereich der Gewerebekunden gesondert untersucht, um zu ermitteln in welchen Einsatzszenarien E-Carsharing für diese Kundengruppe sinnvoll erscheint (siehe dazu: AP 2.6/3.2).
- **Ländliches E-Carsharing:** Die Siedlungsstruktur in ländlichen Räumen macht weitere Wege notwendig, während neben dem ÖPNV auch andere Mobilitätsangebote i.d.R. deutlich unter dem Niveau in urbanen Räumen liegen (Butzin et al., 2013). In diesen Regionen stellt der eigene PKW das dominierende Verkehrsmittel dar (Slupetzky und Stroj, 2012). Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main (NOW, 2011b) hat jedoch gezeigt, dass auch in ländlichen Gebieten 92 bis 96% der befragten Probanden ihre Mobilitätsbedürfnisse durch den Umstieg auf ein Elektrofahrzeug mit einer Reichweite von 100 km abdecken könnten. Auch Slupetzky und Stroj (2012) argumentieren, dass die Reichweite aktueller Elektrofahrzeuge ausreicht, um die täglichen Mobilitätsbedarfe zu decken. Daher wird in der Fallstudie „ländliches E-Carsharing in Jühnde“ untersucht, inwieweit E-Carsharing den Anforderungen im ländlichen Raum gerecht werden kann und unter welchen Bedingungen dieses Einsatzszenario wirtschaftlich betrieben werden kann (siehe dazu: AP 3.1/3.3).

4.3. Erarbeitung von Optimierungslösungen zur Senkung der Netzlast und zur Minimierung von Energiebezugskosten der Betreiber von E-Car Sharing

Analyse der Problemstellung

Für einen Carsharing-Betreiber soll das Lademanagement für einen Fuhrpark aus Elektrofahrzeugen optimiert werden. Primärziel ist jedoch die Sicherstellung der ständigen Verfügbarkeit des Fuhrparks. In mathematischer Ausdrucksweise formuliert, heißt es dementsprechend: Minimiere die Energiebezugskosten unter der Nebenbedingung, dass für alle Touren gilt, Batteriekapazität in km größer gleich der jeweils geplanten Tourlänge. Nun folgend soll die Problemstellung und ihre abhängigen Parameter dargestellt werden:

$$\forall i \forall j: \min \left(EBK(C_{it}, T_{ij}, P_t, L_t, C_{max}) \right) \text{ u. d. B.: } \forall t_{T_{start,j}}: C_{it_{T_{start,j}}} \geq T_{ij}$$

i = Fahrzeugindex

j = Tourenindex

EBK (Parameter) = Funktion der Energiebezugskosten in Abhängigkeit der Parameter

C_{it} = Batteriefüllstand von Fahrzeug i zum Zeitpunkt t (in km)

T_{ij} = Tourlänge von Fahrzeug i und Tour j (in km)

P_t = Preis für Energie zum Zeitpunkt t

L_t = Lademenge zur Ladung der Batterien zum Zeitpunkt t

C_{max} = Kapazitätsgrenze der Batterien (in km)

$t_{T_{start,j}}$ = Startzeitpunkt der Tour j

Datenbestand

Um ein Optimierungsmodell entwickeln zu können, muss ein Datenbestand vorhanden sein, auf dem die Optimierung angewandt werden kann. Für den Zeitraum vom 31.05.2011 bis zum 30.06.2012 standen die Buchungsdaten des „Grünes Auto Göttingen“ (vgl. Grünes Auto Göttingen 2012) für alle Fahrzeuge und alle Standorte zur Verfügung. Die Fahrzeugflotte umfasste während des Betrachtungszeitraums 81 Fahrzeuge. Diese wurden an 8 verschiedenen Stationen innerhalb Göttingens eingesetzt. Insgesamt wurden in diesem Zeitraum 20.855 Buchungen durchgeführt. Basierend auf der Tarifstruktur des Grünen Autos (vgl. Grünes Auto 21 Göttingen 2012), der Kilometerleistung je Tour, den Zeiten der Touren und der Fahrzeugklasse, wurden die zu erzielenden Umsätze errechnet. Insgesamt wären demnach Umsätze in Höhe von 867.075,62 Euro zu erwarten. Dies wäre der Umsatz, wenn ausschließlich private Personen das Grüne Auto ohne Rabatt mieten würden. Da nicht die Informationen vorliegen, zu welcher Tour und in welcher Höhe ein Rabatt eingeräumt wurde, werden die zu erwartenden Umsätze gemäß Tarifstruktur ohne Rabatte angenommen. Basierend auf den so ermittelten Werten ergibt sich im Durchschnitt je Buchung ein Umsatz von 41,58 Euro. Der Median-Umsatz hingegen, ist nur 13,99 Euro. Die gesamte Fahrzeugflotte legte im Betrachtungszeitraum 1.641.407 Kilometer zurück. Da der Zeitraum mit 397 Tagen größer als ein Jahr ist, ergibt sich eine Jahresleistung von 1.509.102 Kilometer. Pro Fahrzeug ergibt dies im Durchschnitt eine Jahresleistung von 18.631 Kilometer. Im Median legte ein Fahrzeug auf das Jahr bezogen 18.021 Kilometer zurück. Im Betrachtungszeitraum legte der Ford Focus Turnier mit dem Kennzeichen GÖ-Y 146 mit 50.045 Kilometern die größte Entfernung zurück. Die geringste Entfernung legte der Renault Twingo mit dem Kennzeichen GÖ-CY 52 zurück, da dieser nur bis zum 24.06.2011 eingesetzt wurde, schaffte er lediglich 502 Kilometer. Die

durchschnittliche Tourentfernung war bei 78,7 Kilometern. Wegen einiger Touren mit großen Entfernungen ist der Mittelwert als Repräsentant der Touren jedoch überhöht, die Streckenentfernung, die im Median zurückgelegt wurde war nur 15 Kilometer. Der Modalwert, also die Entfernung die am Häufigsten zurückgelegt wurde, ist 7 Kilometer. Werden die zeitlichen Aspekte der Touren betrachtet, so dauerte eine Tour im Mittel 9 Stunden und 52 Minuten. Die längste Tour hingegen ist mit 50 Tagen und 6 Stunden angegeben die kürzeste Tour dauerte dagegen 0 Minuten. Im Median war eine Tour 3 Stunden und 13 Minuten lang. Die meisten Touren dauerten 3 Stunden. Abbildung 138 gibt zusammenfassend eine Übersicht über die Struktur des Datenbestandes mit dem operiert wird.

Datenbestand Grünes Auto Göttingen	
Betrachtungszeitraumbezogene Daten	
Betrachtungszeitraum	397 Tage
Vorhandene Fahrzeuge	86
Eingesetzte Fahrzeuge	81
Anzahl Buchungen	20.855
hypothetischer Umsatz	897.075,62 €
Entfernungsbezogene Daten	
Kilometerleistung Insgesamt	1.641.407 km
größte Fahrzeugkilometerleistung	50.045 km
kleinste Fahrzeugkilometerleistung	502 km
durchschnittliche Tourlänge	78,7 km
Medianwert Tourlänge	15 km
häufigste Tourentfernung	7 km
größte Tour	6184 km
kleinste Tour	0 km
Zeitbezogene Daten	
längste Tour	50 d 6 h
durchschnittliche Tourdauer	9 h 52 min
Mediantourdauer	3 h 13 min
häufigste Tourdauer	3 h
kürzeste Tour	0 min
Jahresbezogene Daten	
Kilometerleistung Insgesamt	1.509.102 km
durchschnittliche Jahreskilometerleistung	18.631 km
Medianjahreskilometerleistung	18.021 km
hypothetischer Jahresumsatz	824.767,26 €

Abbildung 138

Wird die räumliche Verteilung der Startpunkte einer Tour betrachtet, so ergeben sich Unterschiede. Die meisten Touren hatten dabei ihren Startpunkt am Bahnhof 8367, gefolgt von der Station Universität 5452 und dem Hainholzweg 2524. Eine Übersicht über die Buchungshäufigkeit an den Stationen im betrachteten Zeitraum geht aus Abbildung 139 hervor.

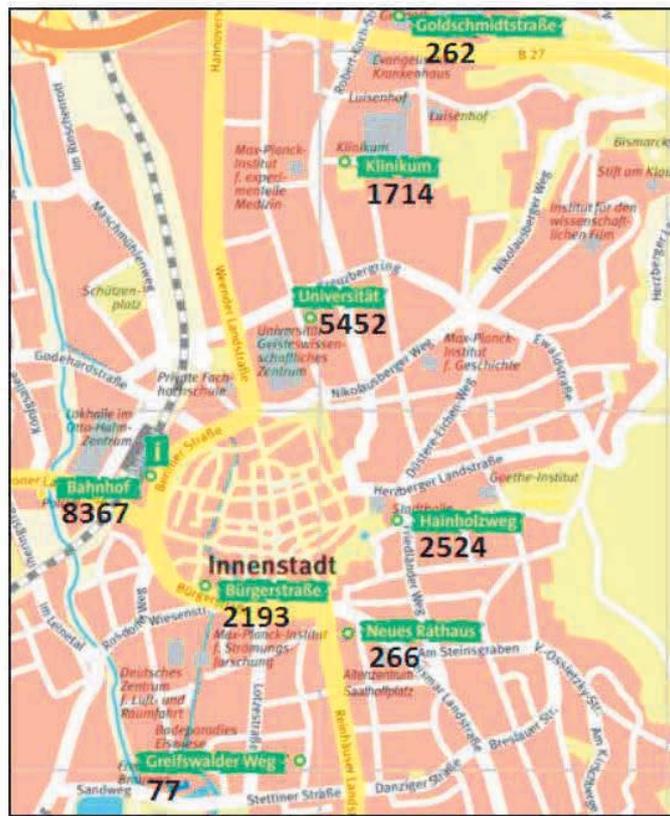


Abbildung 139

Zusätzlich müssen zwei weitere Faktoren zum gesammelten Datensatz ergänzt werden: Reichweite eines Elektrofahrzeuges und Standzeit der Fahrzeuge. Auf der Fahrzeugliste von emissionslos.com variiert die Reichweite der bereits in Deutschland verfügbaren Fahrzeuge im Bereich von 50 bis 340 km. Für unter 36.000 Euro sind bereits Fahrzeuge mit bis zu 160 km Reichweite verfügbar. (vgl. Falk 2011, 2- 3) Wegen der Wetterabhängigkeit der Reichweite wird jedoch gegenüber diesem Wert ein Sicherheitspuffer abgezogen. Als Reichweite mit der weiterverfahren wird, sind 120 km angenommen. Dies lässt sich damit begründen, dass der Modalwert aller Fahrzeuge dieser Liste 120 km beträgt. Zudem liegen diese 120 km sowohl unter dem Median (132,5 km) als auch dem Mittelwert (138,1 km) sodass eine Sicherheitsreserve besteht. Eine Untersuchung des ADAC mit mehr Fahrzeugen³ ergab, dass die mangelnde Reichweite und die hohen Anschaffungskosten die Haupthemmnisse sind, die einer weiteren Verbreitung von Elektrofahrzeugen bisher im Weg stehen (vgl. ADAC 2012, 1).

Die Betrachtung der Reichweiten ergab ähnliche Ergebnisse wie die bereits von emissionslos.com ermittelten. Der Mittelwert der elektrischen Reichweite der reinen Elektrofahrzeuge beträgt hier 155,32 km, der Median ist 135 km. Der Modalwert bei dieser Untersuchung beträgt ebenfalls 120 km. Da bei der Untersuchung des ADAC mehr technische Daten vorhanden sind, bspw. die Batteriekapazität, aber auch die Normal- und Schnellladezeit der Batterien, bildet diese Quelle für die weitere Untersuchung die Datengrundlage. (vgl. ADAC 2012, 2-4) So stehen für die meisten Elektrofahrzeuge die Batteriekapazitäten zur Verfügung, diese variieren von 6,1 kW bis 51 kW. Der häufigste genannte Wert dabei ist 16 kW, der Durchschnittswert beträgt 22,16 kW. Der Median ist nicht allzu weit davon entfernt, er beträgt 22 kW. Da bei der Reichweite bereits, um eine Sicherheitsreserve zu haben, ein Wert gewählt wurde, der unter dem Durchschnittswert liegt, ist es auch hier akzeptabel einen Schätzer für das weitere Modell zu verwenden, der unterhalb des erwar-

tungstreuen Schätzers (Mittelwert) liegt. Den Modalwert als Schätzer für das Modell zu verwenden, würde sich scheinbar anbieten, gibt er doch den weit verbreitetsten Wert an und entspricht damit dem scheinbar etabliertesten Fahrzeugtyp. Mit steigender Batteriekapazität würde jedoch mehr Energie für eine Vollladung benötigt und damit würden auch die Kosten steigen. Die Verwendung des Modalwertes wäre somit mit dem Risiko verbunden die Kosten zu stark zu unterschätzen. Dies ist für das Optimierungsmodell nicht gewünscht. Da aber für die Reichweite bereits ein Wert unterhalb des Erwartungswertes (Mittelwert) verwendet wurde, würde die Verwendung des Mittelwertes für die Batteriekapazität die Kosten tendenziell überschätzen. Daher wird in dieser Situation der Median als Schätzer verwendet, welcher zwischen Mittelwert und Modalwert liegt und damit ein geeigneter Kompromiss ist. Somit wird im folgendem mit 22 kW als Batteriekapazität weiter verfahren (vgl. ADAC 2012, 2-4).

Darüber hinaus werden zu den untersuchten Fahrzeugen auch die Ladezeiten ermittelt. Dabei wird für die Fahrzeuge zwischen zwei Ladearten, der Normal- und der Schnellladung unterschieden. Zu nahezu allen Fahrzeugen waren die Zeitdauern der Normalladung verfügbar, jedoch nicht zu der Schnellladung. Die Zeitdauer der Normalladung variierte zwischen 3 und 12,1 Stunden. Der Mittelwert lag bei 6,89 Stunden und der Median bei 7 Stunden. Für die meisten Fahrzeuge waren jedoch 6 Stunden angegeben, der Modalwert liegt also bei 6 Stunden. Dieser wird nun im folgendem verwendet (vgl. ADAC 2012, 2-4).

Da bei einem Carsharing-Unternehmen von einer im Vergleich zu Privatpersonen häufigerem Einsatz der KFZ's auszugehen ist, wird aus betriebswirtschaftlicher Sicht der Einsatz schnellladefähiger Fahrzeuge obligatorisch sein. Daher wird hier für das Optimierungsmodell auch die Schnellladung trotz geringer Datengrundlage⁴ mit in die Betrachtung einbezogen. Bei der Schnellladung variierten die Daten zwischen 0,3 und 6 Stunden. Als Mittelwert ergaben sich 1,95 Stunden und der Median war 2 Stunden. Der Modalwert war 0,5 Stunden. Da eine möglichst geringe Ladezeit für einen Carsharing-Betreiber wirtschaftlich interessant ist, ist anzunehmen, dass dies bei der Beschaffung als ein Entscheidungskriterium mitberücksichtigt wird, daher wird hier als Schnellladezeit der Modalwert von 0,5 Stunden angenommen (vgl. ADAC 2012, 2-4). Als weitere Angabe war in 5 von 6 Fällen bei diesem Modalwert die Ladung bis zu einer Kapazität von 80% angegeben (Akkutyp Lithium-Ionen). Das bedeutet, dass in der Betrachtung für das Optimierungsmodell eine Schnellladung bis zu einer Batteriekapazität von 80% binnen einer halben Stunde möglich wäre, der Rest dann mittels Normalladung erfolgen kann. Unter der Annahme, dass die Batteriekapazität linear der Reichweite entspricht⁶, bedeutet dies für das Optimierungsmodell, dass binnen einer halben Stunde bei unbegrenzter Ladeleistung die Ladung für Reichweiten bis 96 km möglich wäre, für die Gesamtreichweite von 120 km würden danach noch 1,2 Stunden benötigt. Insgesamt würden also maximal 1,7 Stunden für eine komplette Vollladung benötigt (vgl. ADAC 2012, 2-4).

Da aber für das Modell von einer realistischen zur Verfügung stehen maximalen Ladeleistung von 11 kW ausgegangen wird, lässt sich eine Schnellladung binnen einer halben Stunde bis zu dem Wert von 80% der Kapazität nicht realisieren. Dafür wären, unter Vernachlässigung des Wirkungsgrades, 35,2 kW Anschlussleistung erforderlich. Würde der Wirkungsgrad berücksichtigt, ein Batterieladegerät verwendet, welches vom Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme entwickelt wurde, welches einen Wirkungsgrad von 97% aufweist, so wären sogar 36,3 kW Anschlussleistung erforderlich. Bisher kommerziell erhältliche Ladegeräte weisen jedoch nur Wirkungsgrade von knapp über 90% auf. (vgl. Burger/Reichert 2011, 1-2) Bei derartigen Ladegeräten wären dementsprechend 39,1 kW Anschlussleistung erforderlich um die minimale Schnellladezeit erreichen zu können. Zwar wird in dem Modell der Wirkungsgrad nicht weiter berücksichtigt, aber da von einer Anschlussleistung von nur 11 kW ausgegangen wird, dauert die Schnellladung entsprechend länger. Die Schnellladung bis zur Kapazität von 80% würde in dem Modell daher 1,6 Stunden dauern (1 h 36 min). Die Normalladung wird durch die 11 kW Anschlussleistung nicht begrenzt, diese dauert nach wie vor 1,2 Stunden (1 h 12 min) Eine komplette Vollladung ließe sich somit in 2,8 Stunden (2 h 48 min) realisieren. Dabei wird für die Beziehung Batteriekapazität zu

Reichweite ein linearer Zusammenhang angenommen, d.h. ein Auto mit einer vollständig geladenen Batterie (22 kW) hat eine Reichweite von 120 km. Bei einem Auto welches nur halb geladen ist (11 kW) wird dann auch nur von einer erreichbaren Reichweite von 60 km ausgegangen. Abbildung 140 stellt noch mal zusammenfassend dar, welche Parameter in das spätere Optimierungsmodell eingehen werden.

Parameter	Werte für das Modell	Entscheidungsgrund
Reichweite	120 km	Modalwert
Batteriekapazität	22 kW	Median
Anschlussleistung	11 kW	Max. Ladeleistung
Kapazitätsgrenze für Schnellladung	80%	Modalwert
Schnellladezeit bis Kapazitätsgrenze	1 h 36 min	Modalwert
Normalladezeit ab Kapazitätsgrenze	1 h 12 min	Modalwert

Abbildung 140

Prognosemodell

In einem der beiden späteren Optimierungsmodelle wird eine stundenbezogene Prognose für die zurückgelegten Kilometer benötigt. Daher wird nun zunächst ein Prognosemodell entwickelt. Für das Prognosemodell wird der Gesamtzeitraum zerlegt in Trainingsdaten und Testdaten. Die ersten Tage vom 31.05.2011 bis zum 11.04.2012 sind Trainingsdaten und die 80 Tage vom 12.04.2012 bis zum 30.06.2012 werden als Testdaten für das Modell verwendet. Da die tatsächlichen Zeiträume vom ersten und dem letzten Buchungstag je Fahrzeug abhängen, gibt es keine konstante über alle Fahrzeuge gleiche Aufteilung von Trainingsdaten zu Testdaten. Bedingt durch den Mindestzeitraum von 380 Tagen zwischen erster und letzter Buchung ist die Verteilung der Trainingsdaten zu Testdaten aber bei allen Fahrzeugen in etwa 4:1.

Für das Prognosemodell werden für die 28 selektierten Fahrzeuge nur Touren berücksichtigt, welche die 120 km Maximalreichweite nicht überschreiten. Touren, die sich wegen zu kurzer Wiederaufladezeit zwar nicht realisieren lassen, aber unter 120 km sind, werden dagegen im Prognosemodell berücksichtigt. Im Einfachlademodell und den Optimierungsmodellen werden diese Touren dagegen nicht berücksichtigt. Zunächst wird basierend auf den Tourdaten, für jede Tagesstunde und jedes Fahrzeug, die zurückgelegte Entfernung pro Fahrzeug im Trainingszeitraum kumuliert. Für das Fahrzeug mit dem Kennzeichen GÖ-Z 158 ist in Abbildung 141 dies exemplarisch dargestellt.

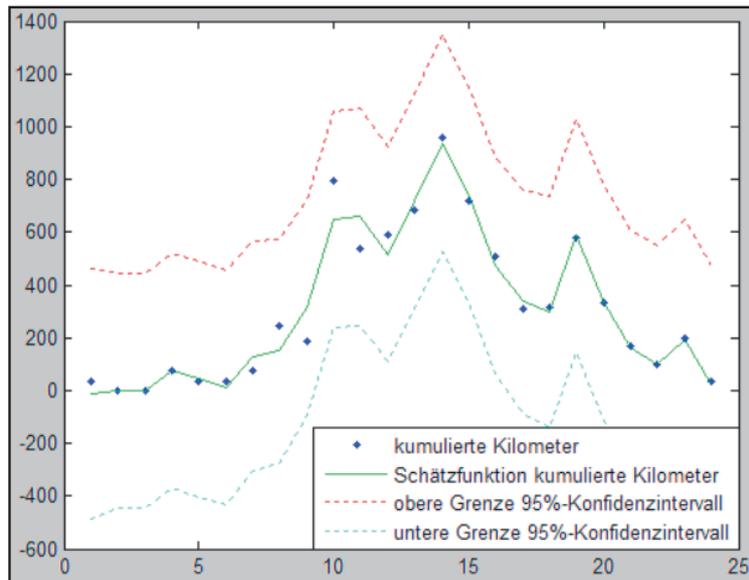


Abbildung 141

Abbildung 141 zeigt nun von der 1'ten bis zur 24'ten Tagesstunde (x-Achse) die im Testzeitraum insgesamt zurückgelegten Kilometer (y-Achse). Die Punkte geben dabei den genauen Wert an, die grüne Linie stellt eine Schätzfunktion für die zurückgelegten Kilometer dar. Die gestrichelten Linien geben dabei das 95%-Konfidenzintervall an, welches aussagt, das nur zu 5% Wahrscheinlichkeit der tatsächliche Wert außerhalb dieser Grenzen liegt. So lässt sich an der Abbildung ablesen, das im Testzeitraum, wenn das Fahrzeug zwischen 14:00 Uhr und 15:00 Uhr gebucht wurde, insgesamt 958 Kilometer zurückgelegt worden sind. Es zeigt sich das Muster, das in den frühen Stunden kaum Kilometer zurückgelegt werden, zur Mittagszeit die meisten Kilometer gefahren werden und dann in den Abendstunden die Aktivität wieder nachlässt. Dieses Muster ist auch bei den anderen Fahrzeugen erkennbar.

Der Ford Fiesta mit dem Kennzeichen GÖ-Z 158 wird im Folgenden exemplarisch auch für alle weiteren Abbildungen verwendet, da dieses Fahrzeug im Gesamtzeitraum von den 28 ausgewählten Fahrzeugen das niedrigste Fehlermaß aufwies und damit da Prognosemodell das Nutzungsmuster im Testzeitraum am treffendsten vorhersagen konnte.

Über die Zahl der stattgefundenen Touren, je Tagesstunde, lässt sich ermitteln, wie viel Kilometer das Fahrzeug im Durchschnitt zurücklegte, wenn es zu dieser Tagesstunde gebucht wurde. Dies entspricht jedoch nicht der durchschnittlichen Fahrleistung, die zu dieser Tagesstunde zurückgelegt wird, da ja die Häufigkeit der Nutzung zu der Tagesstunde nicht berücksichtigt wird. Es wird somit lediglich ermittelt, wie viele Kilometer durchschnittlich je Tagesstunde zurückgelegt werden. Daher wird die kumulierte Kilometerleistung durch die Anzahl der Tage im Testzeitraum geteilt. Dies ergibt exakt die durchschnittliche Kilometerleistung die je Tagesstunde zurückgelegt wird.

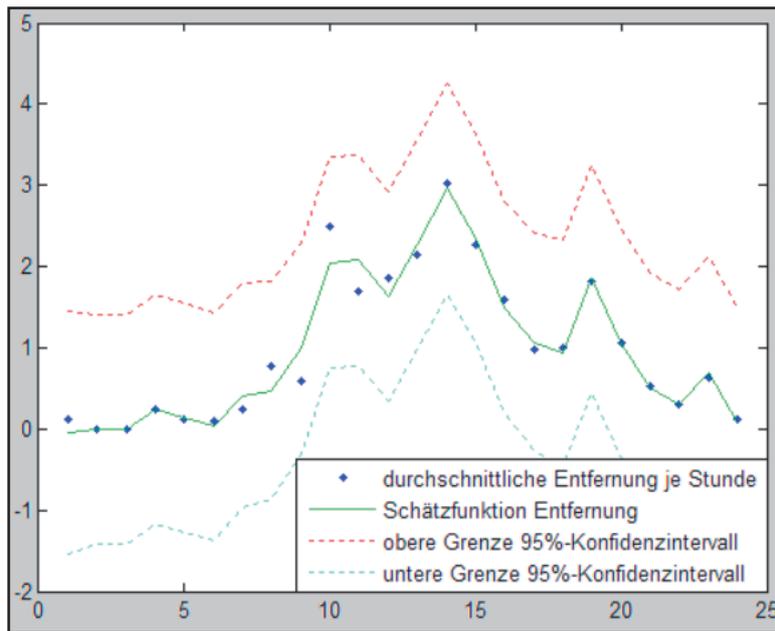


Abbildung 142

Abbildung 142 gibt nun für das gewählte Fahrzeug für jede Tagesstunde, die durchschnittlich zurückgelegte Entfernung wieder. Die Punkte geben dabei den exakten Durchschnittswert wieder. Die eingezogene Linie stellt dabei die Schätzfunktion zu den durchschnittlich zurückgelegten Kilometern dar, während die gestrichelten Linien das 95%-Konfidenzintervall dazu aufzeigen. Somit lässt sich ablesen, dass in der Stunde zwischen 14:00 Uhr und 15:00 Uhr im Durchschnitt 3,0221 Kilometer zurückgelegt worden sind.

Für ein Carsharingunternehmen sind jedoch die Konsequenzen einer unterschätzten Tourentfernung gravierender, als dies der Fall wäre für eine überschätzte Tourentfernung. Eine zu geringe Schätzung könnte verhindern, dass Touren stattfinden, bei einer überschätzten Tourentfernung fallen lediglich Kosten wegen der Selbstentladung der Batterie an. Es wird davon ausgegangen, dass Lithium-Ionen Batterien zum Einsatz kommen. Bei diesen ist die Selbstentladung laut Datenblatt (vgl. Winston Battery 2011, 1) bei unter 3% pro Monat. Da es Tage gibt an denen ein Fahrzeug nicht zum Einsatz kommt, diese aber bei der Berechnung des reinen Durchschnittswertes bisher berücksichtigt wurden, die Kosten der Selbstentladung an solchen Ruhetagen im Vergleich zu den entgangenen Erträgen einer nicht stattfindenden Tour viel kleiner sind, werden für die Berechnung eines modifizierten Durchschnittswertes nur die Einsatztage des jeweiligen Fahrzeuges berücksichtigt. Dieser modifizierte Durchschnittswert gibt nun also denjenigen Durchschnittswert der Tourleistung je Tagesstunde an, sofern das Fahrzeug tatsächlich zum Einsatz kam. Mit diesem wird im späteren Optimierungsmodell weiter verfahren. Abbildung 143 zeigt diesen für das Beispielfahrzeug an.

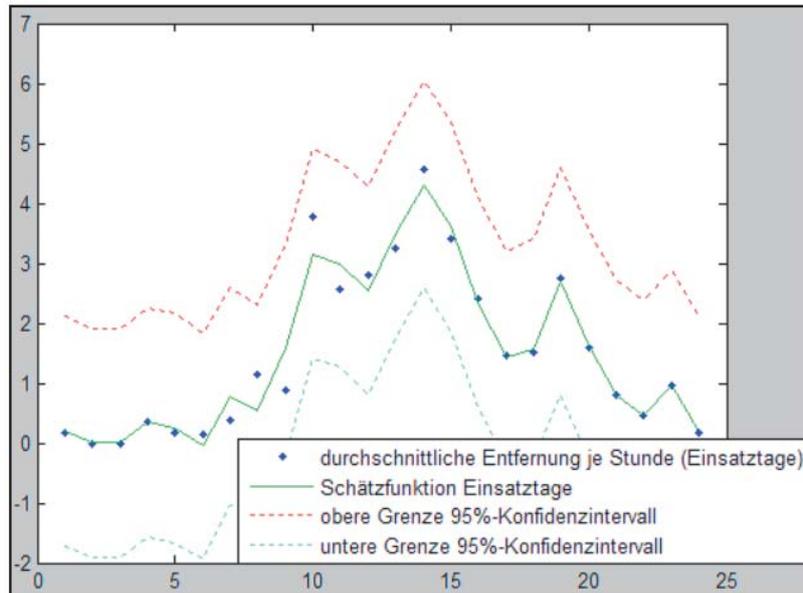


Abbildung 143

Tatsächlich wird jedoch um eine Überanpassung des Modells zu vermeiden, nicht mit den exakten ermittelten Durchschnittswerten weiter verfahren, sondern mit einer Schätzfunktion⁹. Die Schätzfunktion die dabei verwendet wird, ist eine polynomiale Funktion vom Grad n , die den Abstand zwischen den ermittelten Durchschnittswerten (modifizierten Durchschnittswerten) und der Schätzfunktion minimiert. Der Grad n der polynomialen Funktion hängt dabei vom Fehlermaß PMAD (XY) ab. Dasjenige Polynom (der Schätzfunktion), welches den geringsten PMAD hat, wird in die Optimierung einbezogen. Für die Ermittlung des PMAD werden jedoch nicht die Differenzen zwischen den Ergebnissen der Schätzfunktion aus dem Trainingszeitraum und den Ist-Ergebnissen aus selbiger herangezogen, es werden die Differenzen der Schätzfunktion aus dem Trainingszeitraum zu den Ist-Werten des Testzeitraums gebildet.

$$PMAD_i = \frac{\sum_{t=1}^{24} |Y_{t,i} - F_{t,i}|}{\sum_{t=1}^{24} |Y_{t,i}|}$$

Y_{it} = Istwert aus dem Testzeitraum für Fahrzeug i

F_{it} = Prognosewert der Schätzfunktion aus dem Trainingszeitraum für Fahrzeug i

Abbildung 144 zeigt das Ergebnis dieses Vorgehens exemplarisch für das gewählte Fahrzeug.

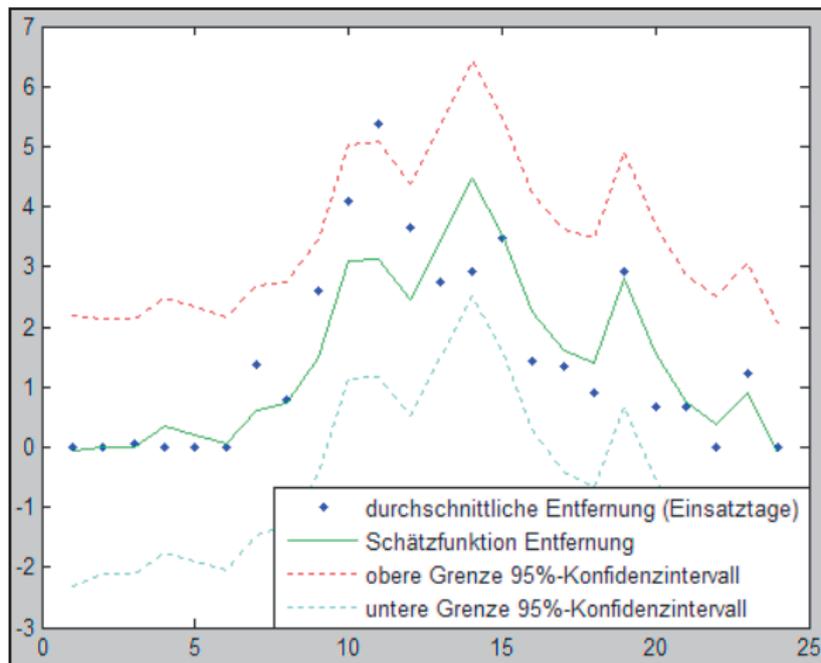


Abbildung 144

Kumuliert man für jede Tagestunde den modifizierten Durchschnittswert, so lässt sich die Aussage treffen, bis zu welcher Stunde wie viele Kilometer im Durchschnitt zurückgelegt werden, sofern das Fahrzeug tatsächlich eingesetzt wird. Anhand Abbildung 144 wird deutlich, dass die täglich zurückgelegte Entfernung im Trainingszeitraum (blaue Linie) für das gewählte Fahrzeug 35,7571 Kilometer beträgt. Im Testzeitraum werden dagegen kumuliert 36,2295 Kilometer zurückgelegt (schwarze Linie). Je näher diese beiden Kurven beieinander sind, desto besser ist der Trainingszeitraum als ein Maß für den Testzeitraum geeignet. Für das betrachtete Fahrzeug GÖ-Z 158 sind diese beiden Werte recht ähnlich, so dass die Vorhersage aus dem Trainingszeitraum ein geeignetes Maß für den Testzeitraum ist. Abbildung 145 zeigt im folgendem den genauen Verlauf der kumulierten Kilometer für das betrachtete Fahrzeug sowohl für den Trainings- als auch den Testzeitraum.

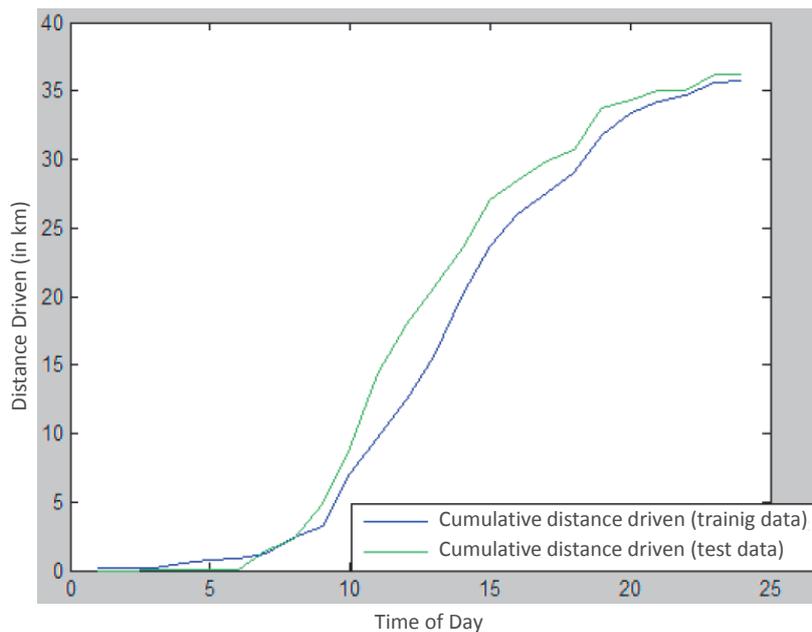


Abbildung 145

Für das Optimierungsmodell mit Prognosemodell werden zum einen die kumulierten Kilometer der Schätzfunktion verwendet, zum anderen um auch kurzfristige Trends und Veränderungen im Nutzungsverhalten zu erfassen, wird der Zeitraum der letzten vier Wochen gesondert berücksichtigt. Das Prognosemodell besteht somit aus einer langfristigen und einer kurzfristigen Komponente. Die kumulierte Kilometerleistung der Schätzfunktion (langfristige Komponente) geht mit einem Gewicht von 50% in die Gesamtprognose ein. Die anderen 50% für das Prognosemodell liefern das Buchungsverhalten der letzten 4 Wochen (kurzfristige Komponente). Dabei wird der gleiche Wochentag (Montag bis Sonntag) und die gleiche Tagesstunde der Vorwoche zur Hälfte in die Berechnung der kurzfristigen Komponente einbezogen. Der gleiche Wochentag vor zwei Wochen geht mit einem Viertel in die Berechnung ein. Die beiden Wochen davor gehen jeweils mit einem Achtel ein. Die Gewichte der vier Wochen sind also $1/2$, $1/4$, $1/8$ und $1/8$. Ein beispielhafter Verlauf dieses Prognosemodells ist aus Abbildung 145 (grüne Linie) ersichtlich, dort beginnt modellbedingt die Kumulation jedoch ab 15:00 Uhr.

Einfachlademodell

Das Einfachlademodell ist für sich betrachtet kein Optimierungsmodell. Es wird aber benötigt, um die Ergebnisse der Optimierungsmodelle mit einem Referenzpunkt vergleichen zu können. Im Einfachlademodell ist jedes Elektrofahrzeug stets vollgeladen und sobald eine Tour beendet wurde wird das Fahrzeug sofort wieder vollgeladen. Dabei wird die beschriebene Ladecharakteristik angewandt. Touren, die wegen zu kurzer Standzeit nicht realisierbar sind, sowie Touren, die eine zu große Gesamtentfernung (>120 km) haben werden wie auch in den Optimierungsmodellen nicht berücksichtigt.

Die Kosten, die sich in diesem Modell ergeben, sind die Ladeleistungen multipliziert mit dem jeweiligen Stundenpreisen für Elektrizität. Basis sind dabei die Großhandelspreise der EEX (vgl. EPEX 2012) am Spotmarkt für Deutschland und Österreich (Prices - EPEX Spot Market Auction - Germany/Austria). Für den gesamten Betrachtungszeitraum vom 31.05.2011 bis zum 30.06.2012 stehen die Preisdaten für jeden Tag und jede Tagesstunde für Elektrizität zur Verfügung.

Einfaches Optimierungsmodell

Im einfachen Optimierungsmodell werden auch die Preisdaten für die Elektrizität benötigt. Dafür werden erneut die Großhandelspreise an der EPEX am Spotmarkt verwendet. Im Gegensatz zum Einfachlademodell sind hier jedoch die Preise Entscheidungsgrundlage. Theoretisch könnte eine absolute Optimierung über den gesamten Zeitraum erfolgen. Da aber die Preise am Spotmarkt immer erst ab 15:00 Uhr für alle 24 Stunden des Folgetages feststehen, wird davon abgesehen. Der Zeitpunkt an dem diese Informationen vorliegen, wird im Optimierungsmodell berücksichtigt. Es wird daher beginnend ab 15:00 Uhr eines Tages stets eine Optimierung für die nächsten 33 Stunden (die restlichen 9 Stunden des aktuellen Tages + die 24 Stunden des nächsten Tages) durchgeführt. Dies wird alle 24 Stunden wiederholt.

Die aus diesem Zeitraum gewonnenen Daten reichen jedoch aus, um bereits Erkenntnisse ziehen zu können. Dem Optimierungsmodell liegen dabei bereits im Vorfeld sämtliche Informationen über die geplante Zeitspanne einer Tour, sowie die zurückzulegende Entfernung und den Beginn einer Tour vor. In der Praxis sind die Buchungszeitpunkte, sowie die genauen zurückzulegenden Entfernungen jedoch nicht bereits bis zu 33 Stunden vorher bekannt. Für dieses Optimierungsmodell wird jedoch davon ausgegangen.

Das Optimierungsmodell muss dabei eine Reihe von Faktoren berücksichtigen. Berücksichtigt werden müssen dabei unter anderem die Fahrzeiten, sowie die Tourlänge. So kann zu Zeiten an denen das Fahrzeug unterwegs ist, die Batterie nicht geladen werden. Darüber hinaus muss vor jeder Tour die Batterie entsprechend auf die Kapazität geladen sein, die für diese Tour benötigt wird. Für die Entscheidung, zu welcher Stunde vor einer Tour geladen werden soll, ist der Preis ausschlaggebend. Jedoch muss auch berücksichtigt werden, ob zu dieser Tagesstunde noch verfügbare Ladezeit vorhanden ist. Für jede Tagesstunde wird daher ermittelt, ob von den 60 Minuten der Tagesstunde nach Abzug der Fahrzeiten und der bisherigen Ladezeiten noch freie Ladezeiten verfügbar sind. Dabei wird wegen der Ladecharakteristik zwischen Schnellladung und Normalladung unterschieden. Schnellladung ist dabei bis zu einer Kapazität von 96 km möglich, danach wird das Fahrzeug im Normallademodus geladen. Dabei muss berücksichtigt werden, dass eine vorhergehende Änderung in einer Tagesstunde Auswirkungen auf alle nachfolgenden Tagesstunden hat.

Abbildung 146 stellt das Verhalten des Algorithmus anhand eines Beispiels zusammenfassend dar.

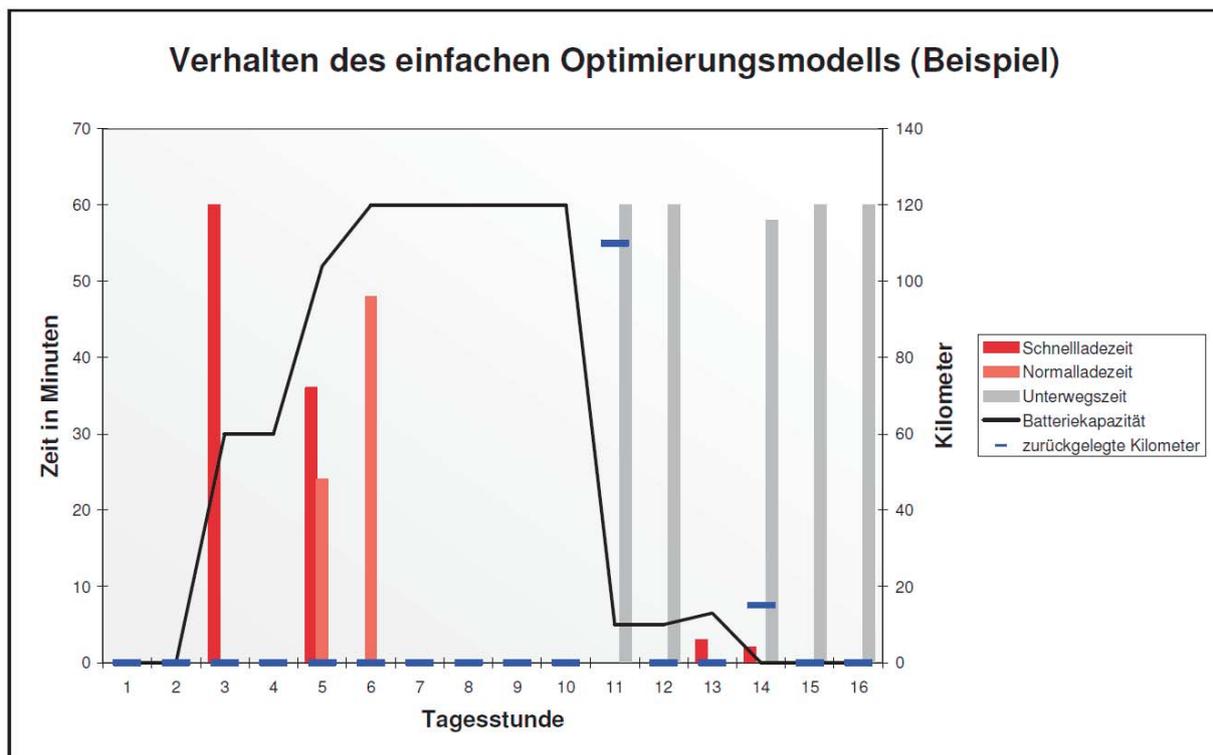


Abbildung 146

Die Ermittlung der Kosten erfolgt dann wie auch im Einfachlademodell durch die Multiplikation der jeweiligen Ladeleistungen unter Berücksichtigung der Lademodi je Tagesstunde mit dem jeweiligen Preis und anschließender Summation.

Prognosegestütztes Optimierungsmodell

Wie zuvor beschrieben, wurde ein Prognosemodell entwickelt, welches nun in dieses Modell ein- geht. Darüber hinaus erscheint es praxisnäher eine vollständige Entladung nach Möglichkeit zu vermeiden. Basierend auf der Information, dass für die Lebensdauer einer Batterie der Grad der Tiefentladung ausschlaggebend ist, soll zusätzlich noch ein Sicherheitspuffer eingebaut werden. (vgl. Winston Battery 2011, 1) Dieser wird bei 30% der Batteriekapazität angesetzt. Bei Tiefentladungen bis auf 30% können 5000 Ladezyklen sicher erreicht werden, bei einer Entladung auf 20% dagegen sind nur 3000 Ladezyklen sicher möglich. (vgl. Winston Battery 2011, 1) Umgerechnet in Kilometer entsprechen diese 30% Batteriekapazität 36 Kilometer. Das prognosegestützte Opti- mierungsmodell ist also eine Kombination aus dem einfachen Optimierungsmodell, dem Prognose- modell und einer Sicherheitsreserve. Das Ziel dieses Optimierungsmodells beschränkt sich also nicht nur darauf sicherzustellen, dass jede Tour realisiert werden kann und die Kosten dabei so niedrig wie möglich sind. Vielmehr verfolgt dieses Optimierungsmodell auch das Ziel, das jederzeit die Sicherheitsreserve plus eine sich aus dem Prognosemodell ergebende Strecke als Batterie- kapazität vorrätig gehalten wird. Bei größeren Strecken kann es sein, das sich dieses Ziel nicht realisieren lässt. Wegen der größeren vorgehaltenen Batteriekapazität wird die Schwelle ab der Normalladung erforderlich ist früher erreicht, dadurch wird langsamer geladen, ein Ausweichen auf teurere Ladezeitfenster ist somit wahrscheinlicher.

Trotz dieser Nachteile überwiegen die Vorteile. Zum einen wird die Batterielebensdauer erhöht, zum anderen ließen sich in der Praxis spontane kurzfristig geplante Touren wegen einer höheren

vorrätigen Kapazität eher realisieren. Zwar fehlen Daten, welche die Wahrscheinlichkeit einer derartigen kurzfristigen Tour beziffern, jedoch steht mit dem Median-Umsatz von 13,99 Euro je Tour ein plausibler Schätzer für den Wert einer derartigen Tour zur Verfügung.

Sensitivitätsanalyse Tourenrealisierbarkeit

Basierend auf den für das Modell gewählten Parametern wird im Folgenden untersucht, welche Parameter am entscheidendsten für die Realisierbarkeit einer Tour mit einem Elektrofahrzeug sind. Dafür wurde jeder der entscheidungsrelevanten Parameter separat um jeweils 10% verbessert, während der Rest konstant gehalten wird (ceteris paribus). Abbildung 147 zeigt die Ergebnisse dieser Sensitivitätsanalyse.

Sensitivitätsanalyse für ausgewählte Parameter des Modells					
Parameter	Ausgangsparameter	Tourenausfälle	Veränderung Parameter	ausgefallene Touren nach Änderung	Veränderung ausgefallene Touren
Reichweite	120 km	2788	+10%	2539	-8,93%
Schnellladezeit	1h 36 min	2788	-10%	2787	-0,04%
Normalladezeit	1h 12 min	2788	-10%	2788	-0,00%
Kapazitätsgrenze Schnellladung	80%	2788	+10%	2784	-0,14%

Abbildung 147

Im Ergebnis ist die Reichweite der primär entscheidende Parameter, der die Realisierbarkeit einer Tour bestimmt. Einfluss haben zwar auch die Kapazitätsgrenze bis zu der Schnellladung möglich ist und die Schnellladezeit, diese spielen aber eher eine untergeordnete Rolle. Da die Reichweite und über die Anschlussleistung auch die Schnellladezeit Parameter sind, die im Vorfeld einer Investition beeinflusst werden können, während die Kapazitätsgrenze bis zu der Schnellladung möglich ist ein technischer Parameter ist, der nur bedingt beeinflusst werden kann, findet im folgenden Kapitel eine ökonomische Analyse dieser beiden Parameter statt.

Ökonomische Wirkungen der Anschlussleistung

Zuvor wurde in einer Sensitivitätsanalyse ermittelt, welche Parameter die Tourenrealisierbarkeit am stärksten beeinflussen. Dabei konnte ermittelt werden, wie viele Touren sich realisieren lassen, und welcher Parameter für sich betrachtet (ceteris paribus) am bedeutendsten sind. Um zu ermitteln welche monetären Effekte genau dabei entstehen ist jedoch für die zwei Parameter, die als Entscheidungsparameter definiert worden sind, eine vertiefende Analyse notwendig. Die zwei identifizierten Parameter sind die Schnellladezeit und die Reichweite. Die Schnellladezeit durch die Anschlussleistung ist begrenzt. Daher wird nicht die Schnellladung direkt untersucht werden, sondern wie sich die Änderung der Anschlussleistung auswirken wird. Die Anschlussleistung wiederum determiniert die Schnellladezeit. Dieser Zusammenhang gilt zumindest solange, wie die

bauartbedingte maximale Ladeleistung der Batterie durch die Anschlussleistung noch nicht erreicht ist.

Zuvor muss jedoch jede Tour monetär bewertet werden. Dafür wird die Tarifstruktur des Grünen Autos für private Nutzer angewandt. Inwieweit ein Vielfahrerrabatt gegeben worden ist, lässt sich aus den Daten nicht entnehmen. Daher wird hypothetisch angenommen, dass alle Nutzer den nicht vergünstigten Preis in Anspruch genommen haben. Die Tarifstruktur ohne Vergünstigungen sieht dermaßen gestaltet aus, dass für die vier Tarifklassen Mini, Mittel, Komfort und Extra Stundenpreise von 1,80 Euro, 2,20 Euro, 3,00 Euro und 4,00 Euro anfallen. Diese werden auf die Viertelstunde genau abgerechnet, d.h. bei einer Fahrzeitzeit von 16 Minuten werden zwei Viertelstunden abgerechnet. Für die Tarifklasse Extra würde dies bedeuten, dass 2,00 Euro deswegen entrichtet werden müssen. Jedoch fallen diese Kosten nur in der Zeit von 7:00 Uhr bis 23:00 Uhr. In Zeiten danach bzw. davor sind keine zeitbezogenen Entgelte zu begleichen. Sollte ein Fahrzeug länger als 24 Stunden unterwegs sein, so fallen keine stundenbezogenen Entgelte mehr an. In diesem Fall wird für die vier Fahrzeugklassen Mini, Mittel, Komfort und Extra ein Tagessatz von 27,00 Euro, 33,00 Euro, 45,00 Euro und 60,00 Euro angesetzt. Ab dem dritten Tag verringert sich der Tagessatz für die vier Fahrzeugklassen Mini, Mittel, Komfort und Extra auf 21,00 Euro, 27,00 Euro, 35,00 Euro und 45,00 Euro. Zusätzlich zu den zeitabhängigen Entgelten sind auch noch kilometerabhängige Preise zu entrichten. Diese sind auch wieder von der jeweiligen Fahrzeugklasse abhängig. Für die Fahrzeugklassen Mini, Mittel, Komfort und Extra gelten folgende Kilometerpreise:

0,37 Euro/km, 0,44 Euro/km, 0,54 Euro/km und 0,67 Euro/km. Ab dem 51'ten Kilometer sinkt der Preis je Kilometer für die vier Fahrzeugklassen, er beträgt dann für Mini, Mittel, Komfort und Extra nur noch 0,22 Euro/km, 0,23 Euro/km, 0,25 Euro/km und 0,28 Euro/km. Eine Übersicht der genauen Tarifstruktur gibt Abbildung 148 wieder.

Normale Preisliste Stand: 01.07.2010, inkl. 19& MWSt		Stundenpreise (1/4h-genau)		Tagespreise (24 Stunden)		Kilometerpreise (inkl. Kraftstoff)	
Tarif- klasse	Fahrzeugbeispiele	7 Uhr - 23 Uhr	23 Uhr - 7 Uhr	1. Und 2. Tag	ab 3. Tag	bis zum 50. Km	ab dem 51. km
Mini	VW Polo, Ford Fiesta, Ford Fusion, Skoda Fabia, MINI Cabrio	1,80 €	0,00 €	27,00 €	21,00 €	0,37 €	0,22 €
Mittel	VW Golf, Ford Focus, Ford C-MAX, VW Caddy, Skoda Octavia, BMW 118d	2,20 €	0,00 €	33,00 €	27,00 €	0,44€	0,23 €
Komfort	Ford Mondeo, Volvo V70	3,00 €	0,00 €	45,00 €	35,00 €	0,54 €	0,25 €
Extra	VW Multivan, Opel Vivaro, Renault Traffic, Ford Transit, Renault Master	4,00 €	0,00 €	60,00 €	45,00 €	0,67 €	0,28 €

Abbildung 148

Für die monetäre Ermittlung der Wirkungen einer Änderung der Anschlussleistung, wird für alle Touren geprüft, ob die Änderung der Anschlussleistung Effekte auf die jeweilige Tour hat. Ein elektrischer Wirkungsgrad wird dabei nicht berücksichtigt. Eine Verringerung der Anschlussleistung hat zur Folge, dass die Batterie nun nur noch langsamer geladen werden kann. Werden beispielhaft drei dicht aufeinanderfolgende Touren betrachtet, so kann es sein, dass nun aufgrund der kürzeren zur Verfügung stehenden Ladezeit sich die zweite Tour nicht mehr realisieren lässt. Dafür kann es aber möglich werden, dass sich die dritte Tour, die bisher nicht realisierbar war durch den Ausfall der zweiten Tour nun realisieren lässt. Die nun ausgefallene Tour wird anhand der Tarifstruktur des Grünen Autos (vgl. Abbildung 148) monetär bewertet und als Verlust gebucht. Gegebenenfalls nun doch stattfindende Touren, die sich durch die Hinzunahmen der Fahrzeit der ausgefallenen Touren zur Ladezeit der nachfolgenden Touren ergeben könnten, werden dem gegen gerechnet. Wird die Anschlussleistung dagegen erhöht, so kann es sein, dass zusätzliche Fahrten realisierbar geworden sind. Die monetäre Bewertung erfolgt auch dann anhand der Tarifstruktur gemäß Abbildung 148. Bisher ausgefallene Touren stehen dafür jedoch nicht mehr als Ladezeit für die nachfolgenden Touren zur Verfügung. Sofern dadurch eine nachfolgende Tour nicht mehr realisierbar wird, so werden derartige Effekte gegen gerechnet. Für die Überprüfung der monetären Effekte der Änderung der Anschlussleistung wird die Anschlussleistung von unserem Ausgangspunkt bei 11 kW sowohl reduziert, als auch erhöht. Dabei wird der Bereich von 3,7 kW bis 35,2 kW näher untersucht. Bei 3,7 kW liegt eine übliche Anschlussleistung, für Ladestationen. (vgl. Rarbach 2012, 1) Bei 35,2 kW läge gemäß der Batteriecharakteristik das Maximum der Ladeleistung. Darüber hinaus gehende Anschlussleistungen

hätten keinen ökonomischen Effekt mehr, da kein Zeitgewinn mehr bei der Schnellladung realisiert werden kann. Da der vorliegende Zeitraum knapp über ein Jahr lang ist, für ökonomische Aussagen ein Jahresvergleich sinnvoll erscheint, werden die Ergebnisse noch so umgerechnet, dass jahresbezogene Aussagen möglich sind. Daher wurde das vorliegende Ergebnis mit 365/397 (für 397 Tage lagen Daten vor) multipliziert. Des Weiteren sind wirtschaftlich nur die Nettoumsätze von Bedeutung. Daher wird die Umsatzsteuer durch Division mit 1,19 herausgerechnet. Abbildung 149 gibt die dabei ermittelten Nettoumsatzeffekte die sich für ein Jahr ergeben graphisch wieder.

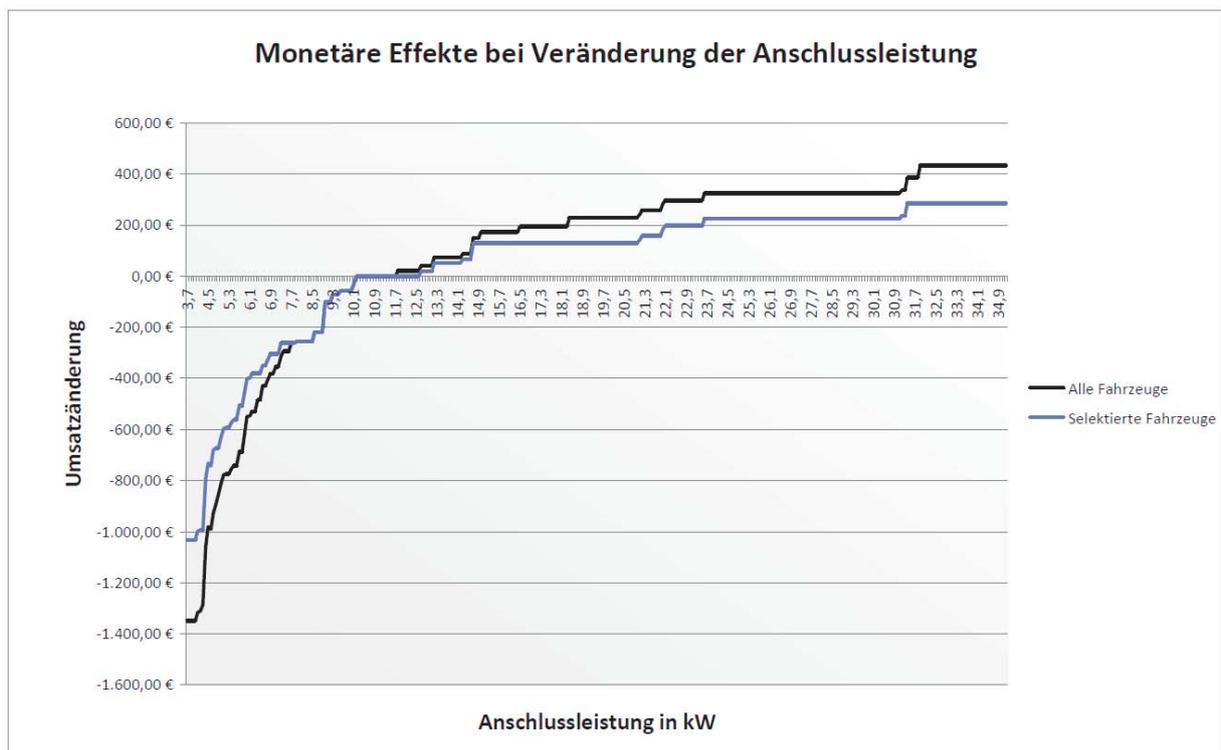


Abbildung 149

Die Abbildung 149 lässt sich dabei so interpretieren: Sollten alle Fahrzeuge auf Elektrofahrzeuge umgerüstet werden, so würde, wenn statt 11 kW Anschlussleistung nur Ladestationen mit 3,7 kW Anschlussleistung verwendet werden, dem Grünen Auto Nettoumsätze von jährlich 1349,47 Euro entgehen (schwarze Linie). Sollten stattdessen Ladegeräten mit 35,2 kW Anschlussleistung verwendet werden so wären zusätzliche jährliche Umsätze von 433,19 Euro möglich. Wenn nur die für die Optimierung vorgesehenen Fahrzeuge betrachtet werden, so entgehen jährlich, 1032,83 Euro an Nettoumsatz (blaue Linie). Bei Verwendung von Ladestationen mit 35,2 kW Kapazität wären dagegen zusätzliche Nettoumsätze von 285,49 Euro möglich.

Für den Fall, dass nur die für die Optimierung als bestens geeigneten Fahrzeuge, durch Elektrofahrzeuge ersetzt bzw. umgerüstet werden, müssen nur 5 der 8 Standorte mit Ladestationen ausgerüstet werden. Der Standort Sternstraße wird nur von einem Fahrzeug genutzt. Wird auf diesen, als Standort mit Ladestation verzichtet, so müssten nur 4 Standorte mit Ladestationen ausgerüstet werden. An allen anderen Standorten kämen mindestens drei Fahrzeuge als geeignete Kandidaten in Frage. Zwar konnte ein Preis für eine Ladestation mit bspw. 9988,00 Euro ermittelt werden, jedoch fehlen weitergehende Daten, die einen Preis in Abhängigkeit von der Anschlussleistung für verschiedene Ladestationen wiedergeben. (Kunze 2012, 1). Ebenso wenig konnte ermittelt werden, welche Kosten, die je nach Standort durchaus variieren können, für den Bezug welcher Energiemengen (mögliche Anschlussleistungen) an den Energielieferanten zu entrichten sind. Daher konnte die Frage der optimalen Anschlussleistung nicht beantwortet werden.

Als Basiswert der Betrachtung dient der im Modell verwendet Wert von 120 km für die Reichweite. Das untersuchte Intervall geht von 100 km bis 200 km. Also eine Reduktion um 20/120 und ein Steigerung um 80/120. Bei der Steigung um 80/120, müssten danach also 200/120 der ursprünglichen Anschlussleistung zur Verfügung stehen, um die Ladezeiten nicht zu verändern. Wird dies nicht durchgeführt, so stehen im Umkehrschluss nur 120/200 der benötigten Ladeleistung zur Verfügung. Das bedeutet, eine Nichtanpassung der Ladeleistung nach oben, entspricht in etwa

dem Effekt der sich ergibt, wenn statt mit 11 kW Anschlussleistung nur mit 120/200 dieser Leistung also mit 6,6 kW geladen wird. Die monetären Änderungen, die sich also basierend auf einer Nichtänderung der Anschlussleistung ergäben, entsprächen umgerechnet in etwa den Werten, die sich ergeben, wenn die Kapazität zwischen 6,6 kW und 13,2 kW variiert wird. Die Differenz die sich zwischen diesen beiden Werten ergibt, beträgt für alle Fahrzeuge 500,89 Euro. Wird dies mit der Änderung der Umsätze zwischen niedrigstem und höchstem Wert bei der Reichweite (100 km bzw. 200 km) für alle Fahrzeuge verglichen - hier ergibt sich eine Differenz von 66.860,95 Euro - so fällt dieser nicht weiter ins Gewicht. Die genauen Wirkungen, wie sich der Nettojahresumsatz verändert, wenn die Reichweite geändert wird, zeigt Abbildung 150.

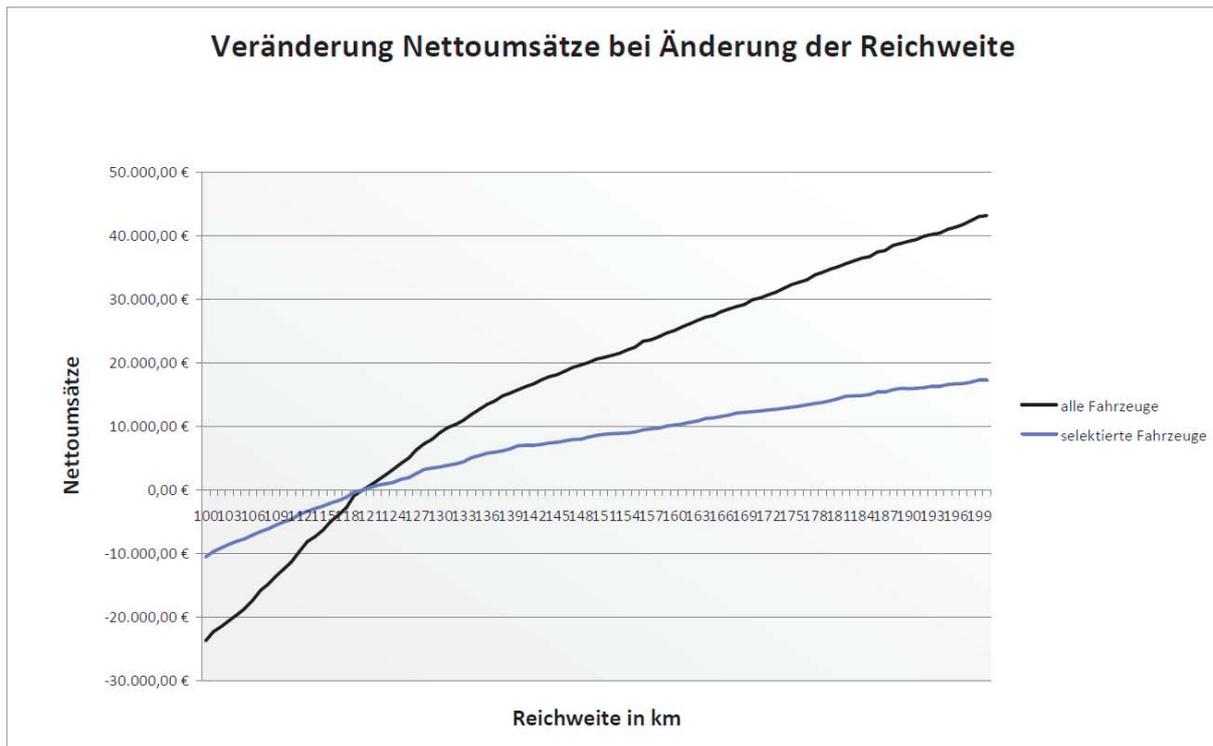


Abbildung 150

Es wird festgestellt dass, würden bei einer Reichweite von nur 100 Kilometer gegenüber den kalkulierten 120 Kilometern alle Fahrzeuge auf Elektrofahrzeuge umgestellt, mit Nettoumsatzeinbußen von jährlich 23.678,66 Euro zu rechnen wäre. Im Gegensatz dazu wären zusätzliche Nettoumsätze von 43.182,29 Euro möglich, wenn die Reichweite auf 200 Kilometer erhöht wird. Wenn nur die 28 für die Optimierung als am besten geeigneten Fahrzeuge auf Elektrofahrzeuge umgestellt werden, so wäre bei einer Reichweite von nur 100 Kilometern gegenüber 120 Kilometern mit Nettoumsatzeinbußen von 10.483,70 Euro jährlich zu rechnen. Bei einer Reichweitenerhöhung auf 200 Kilometer hingegen ergäben sich zusätzliche Umsätze von 17.328,36 Euro. Es zeigt sich, dass sowohl bei allen als auch den für die Optimierung vorgesehenen Fahrzeugen, die Umsätze mit steigender Reichweite zunächst stark ansteigen, danach jedoch zwar weiterhin ansteigend sind, jedoch im Anstieg nachlassen. Diese Informationen allein sind für die Feststellung der optimalen Reichweite noch nicht ausreichend. Jedoch lagen zu Lithium-Ionen-Fahrzeugakkumulatoren, welche im Wesentlichen die Kosten der Reichweite determinieren, detaillierte Informationen vor, sodass im folgendem die optimale Reichweite bestimmt werden soll.

Bestimmung der optimalen Reichweiter

Die Umsatzerlöse in Abhängigkeit der Reichweite konnten bereits bestimmt werden. Für eine Optimalitätsbeurteilung werden jedoch auch Informationen über die Kosten in Abhängigkeit der Reichweite benötigt. Um die Komplexität nicht zu stark zu erhöhen wird vereinfachend angenommen, dass die reichweitenabhängigen Kosten im Wesentlichen durch die Batteriekosten determiniert werden, andere variable Kosten werden daher nicht berücksichtigt. Eine Funktion, die den Zusammenhang zwischen Batteriekosten und Reichweite wiedergibt wurde bereits entwickelt. Da es sich bei der entwickelten Funktion aber um eine nichtjahresbezogene Funktion handelt, welche die Anschaffungskosten in Abhängigkeit der Reichweite bestimmt, muss dieser Wert noch auf ein Jahr umgerechnet werden. Die Lebensdauer einer Fahrzeugbatterie wurde jedoch ebenfalls bereits mit 8 Jahren bestimmt. Daher wird die Funktion mit dem Wert $1/8$ multipliziert. Es ergibt sich als Funktion für die jährlichen Kosten jK in Abhängigkeit der Reichweite R :

$$K_j = 430,05\text{€} + 8,56R$$

Für eine Optimierung werden jedoch nicht die jährlichen Nettoumsätze in Abhängigkeit der Reichweite und die jährlichen Batteriekosten in Abhängigkeit der Reichweite benötigt, es werden deren Grenzwerte, also die Grenzümsätze und die Grenzkosten benötigt. Die Grenzümsätze konnten anhand der Daten welche in Abbildung 160 enthalten sind ermittelt werden. Da die Kostenfunktion stetig und differenzierbar ist, konnten die Grenzkosten durch Ableitung bestimmt werden. Abbildung 6-5 zeigt die Ergebnisse dieses Vorgehens, für den Reichweitenbereich von 101 bis 200 Kilometer.

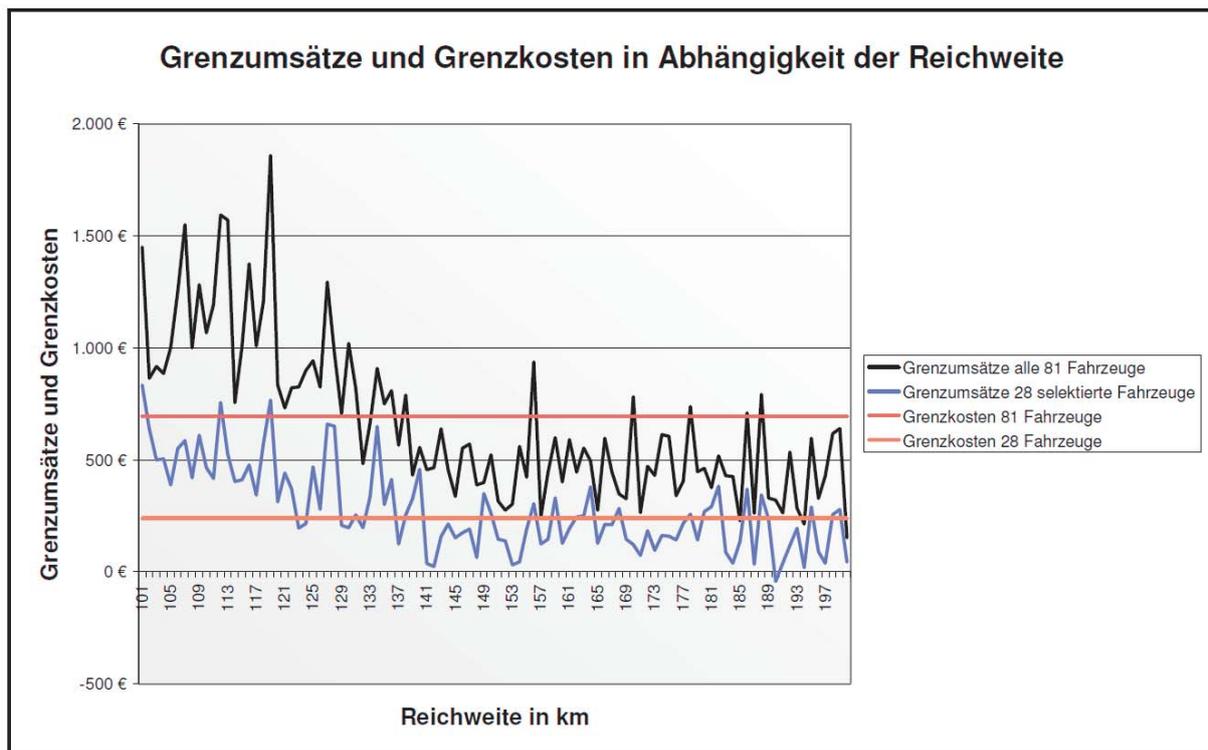


Abbildung 160

Basierend auf der Erkenntnis dass bei stetigen Funktionen das Gewinnoptimum an dem Punkt liegt, an dem die Grenzkosten gleich den Grenzerlösen sind, könnte sofern sowohl die Grenzkostenfunktion, als auch die Grenzerlösfunktion stetig wären das Optimum über die Gleichheit der Werte für die Grenzerlöse und der Grenzkosten bestimmt werden. Da aber die Grenzerlöse unstetig sind, kann das Optimum der Reichweite so nicht bestimmt werden. Stattdessen wird geprüft,

sobald die Beziehung Grenzerlöse minus Grenzkosten negativ wird, ob alle ab dann anfallenden Verluste ($\text{Grenzerlöse} - \text{Grenzkosten} < 0$), durch nachfolgende Gewinne ($\text{Grenzerlöse} - \text{Grenzkosten} > 0$) überkompensiert werden können. Ist dies nicht der Fall, so gilt, dass die optimale Reichweite dort liegt, wo zuvor das letzte Mal ein Gewinn erzielt wurde. Auf Basis dieses Vorgehens ergibt sich, dass für alle Fahrzeuge das Optimum bei 136 Kilometer liegt. Der Korrektheit halber muss jedoch auch erwähnt werden, dass bei den 81 eingesetzten Fahrzeugen auch Fahrzeuge dabei sind, die weniger als ein Jahr eingesetzt wurden, oder eine Standzeit von mehr als 40 Tagen hatten. Dies verzerrt das Ergebnis. Bei den 28 für die Optimierung als geeignet ermittelten Fahrzeugen sind diese Kriterien erfüllt, nur Fahrzeuge deren maximale Standzeit unter 40 Tagen lag und die über einen Zeitraum von 380 Tagen Einsätze zu verbuchen hatten wurden berücksichtigt. Bei diesen Fahrzeugen konnte das Optimum der Reichweite anhand des oben beschriebenen Vorgehens bei 140 Kilometer festgesetzt werden. Nach einer Meldung von Bloomberg vom 16. April 2012 hat sich der durchschnittliche Preis einer Lithium-Ionen-Fahrzeuggatterie wegen gegenwärtiger Überkapazitäten gegenüber den Angaben der von mir verwendeten Quelle (vgl. Cluzel/Douglas 2012, 52), welche mit den Preisdaten aus dem Jahr 2011 operiert, sich seither um 13,875% verringert (vgl. Doom 2012, 1). Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen wurde erneut eine Optimalitätsbetrachtung durchgeführt. Trotz der nun niedrigeren Grenzkosten liegt das Optimum der Reichweite für alle Fahrzeuge nach wie vor bei 136 Kilometer. Für die 28 selektierten Fahrzeuge, welche für die Optimierung verwendet werden, liegt das neue Optimum auch nach wie vor bei 140 Kilometern. Abbildung 161 zeigt die neuen Grenzkosten nach dieser Preissenkung.

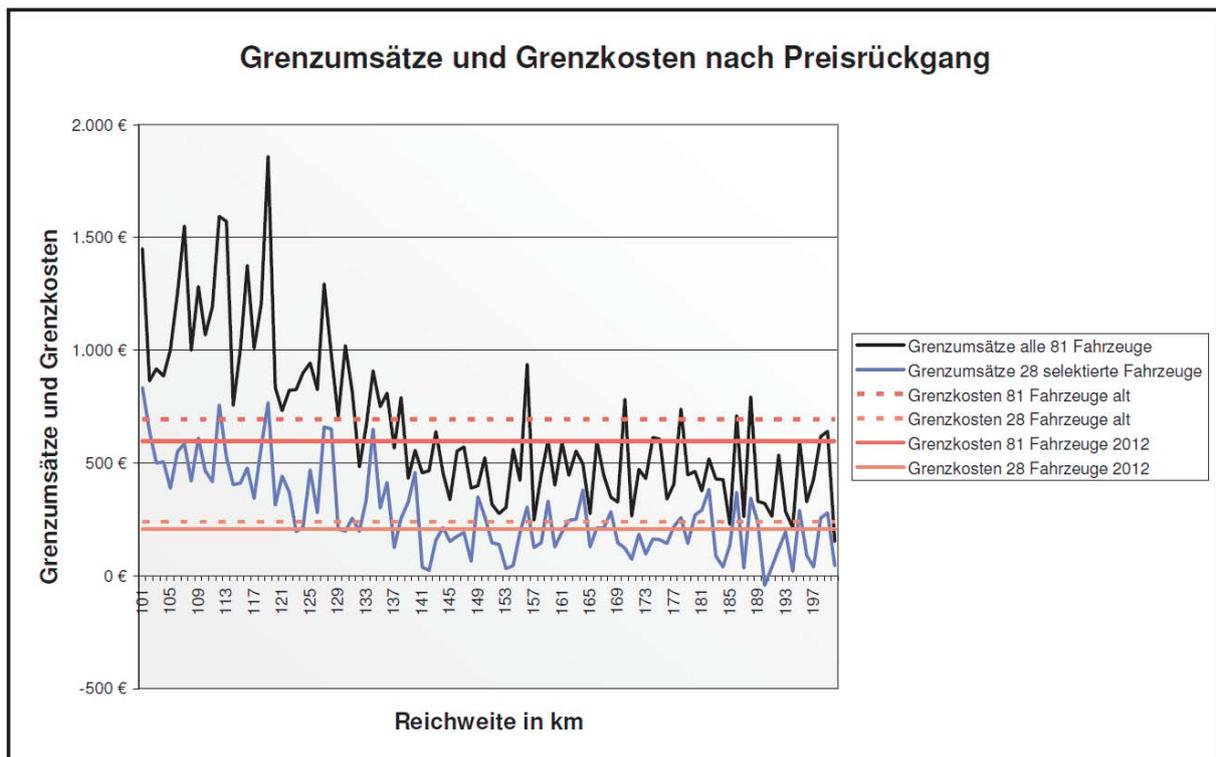


Abbildung 161

Basierend auf dem Muster, welches sich für die Grenzsätze aller Fahrzeuge zeigt, wird festgestellt, dass die Grenzsätze mit zunehmender Reichweite bis etwa 150 km fallend sind. Danach oszillieren zwar die Grenzsätze, bleiben jedoch weitgehend konstant. Darauf basierend wird vom 151'ten Kilometer bis zum 200'ten Kilometer der Durchschnittswert der Grenzsätze gebildet. Dieser beträgt 451,66 Euro. Wird dieser nun durch die 81 Fahrzeuge geteilt so ergibt

sich ein Wert von 5,58 Euro. Da von einer Batterielebensdauer von 8 Jahren ausgegangen wurde, wird dieser Wert mit 8 multipliziert, es ergeben sich nun 44,61 Euro. Dieser Wert sagt nun aus, wenn bei der Fahrzeuganschaffung die Grenzkosten für jeden Kilometer Reichweite 44,61 Euro oder niedriger sind, wäre es dem Carsharing-Betreiber egal, ob das Fahrzeug 151 Kilometer Reichweite hat oder 200 Kilometer. Dies gilt jedoch nur unter der vereinfachenden Annahme eines homogenen Fuhrparks. Mit dieser Aussage ist darüber hinaus auch noch keine Aussage über die grundsätzliche Vorteilhaftigkeit der Elektrofahrzeuge oder auch einer Vorteilhaftigkeit der Elektrofahrzeuge gegenüber herkömmlich angetriebenen Fahrzeugen getroffen. Dazu müssten dann noch weitere Daten erhoben werden. Jedoch ist die Information bezüglich der anschaffungskostenbezogenen Grenzkosten auch hilfreich. Nach der Preisreduktion um 13,875% liegen die Grenzkosten bei 58,97 Euro für jeden Kilometer Reichweite. Von diesem Niveau müssten die Grenzkosten noch um 24,35% fallen, damit für den Carsharing-Betreiber Grünes Auto Göttingen der Kilometerbereich von 150 Kilometer bis 200 Kilometer interessant wird.

Ergebnisse der Simulation

Die Untersuchung wurde auf eine Woche beschränkt. Da die Preisdaten für alle Stunden des Folgetages von der EEX und der EPEX jeweils um 15:00 Uhr für alle 24 Stunden des Folgetages bekanntgegeben werden, also 9 Stunden vor dem nächsten Tagesbeginn, die verwendeten Algorithmen dies berücksichtigen, umfasst der tatsächliche Untersuchungszeitraum 7 Tage und 9 Stunden. Der gewählte Zeitraum der Optimierung für alle 28 Fahrzeuge geht von 15:00 Uhr am 22.06.2012 bis zum Tagesende (Mitternacht) am 29.06.2012. Für die Bestimmung der Kosten in beiden Optimierungsmodellen wurde zunächst, um eine Vergleichsbasis zu haben, ermittelt, wie hoch die Kosten ohne Optimierung des Lademanagements wären. Dazu wurde wie beschrieben auch eine Simulation ohne Lademanagement durchgeführt. Am Beispiel des Ford Fiestas mit dem Kennzeichen GÖ-Z 158 zeigt Abbildung 162 das Verhalten welches das Einfachlademodell hat. Der besseren Übersicht wegen wird auf die während der Simulation vorgenommene Differenzierung zwischen Schnellladung und Normalladung in Abbildung 162 verzichtet.

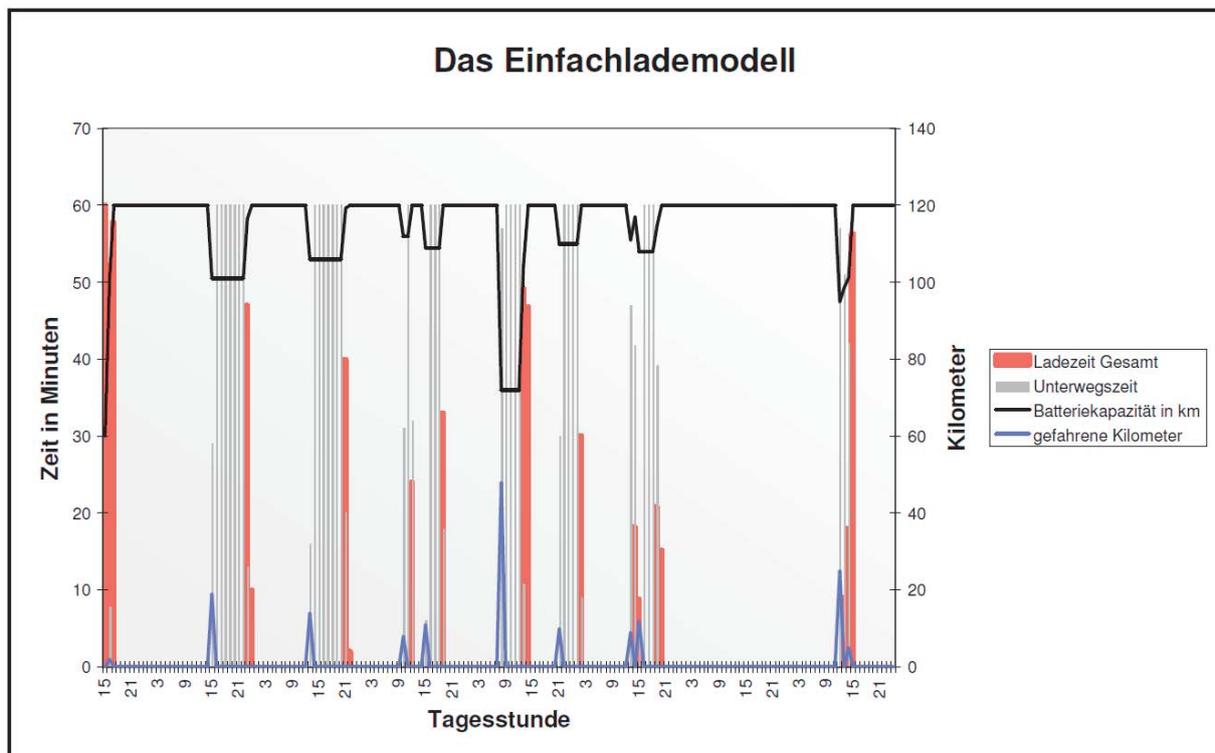


Abbildung 162

Im Einfachlademodell wird, wie in Abbildung 162 ersichtlich, sofern die maximale Batteriekapazität von 120 Kilometer noch nicht erreicht ist, sofort mit der Ladung auf diesen Wert begonnen. Nur zu Zeiten in denen das Fahrzeug unterwegs ist, findet eine Vollaftung nicht statt. Daher ist die aktuelle Batteriekapazität fast immer auf ihrem Maximalwert. Zwar ist das Fahrzeug bestmöglich verfügbar, jedoch entstehen dadurch auch Nachteile. Neben der nichtökonomischen Wahl der Ladezeitpunkte gibt es auch Effekte, welche die Lebensdauer der Batterie betreffen. Es besteht die Gefahr der Überladung, welche wiederum Einfluss auf die Lebensdauer der Batterie hat (vgl. Cluzel/Douglas 2012, 11). Das einfache Optimierungsmodell geht hingegen anders vor, alle 24 Stunden von 15:00 Uhr eines jeden Tages an, wird eine Optimierung für die nächsten 33 Stunden vorgenommen. Dafür werden vor jeder Tour die günstigsten Ladezeitpunkte bestimmt und zu diesen wird dann das Fahrzeug geladen. Theoretisch ist dieses Verhalten kostenoptimal, da aber die meiste Zeit über das Fahrzeug keine Akkukapazität vorrätig hat, würde in der Praxis die Lebensdauer der Fahrzeugbatterie leiden (vgl. Cluzel/Douglas 2012, 11). Abbildung 163 zeigt am gewählten Fahrzeug das Verhalten dieses Algorithmus. Auch in dieser Abbildung wird aus Gründen der besseren Darstellbarkeit auf die in der Simulation vorgenommene Differenzierung zwischen Normal- und Schnellladezeit verzichtet.

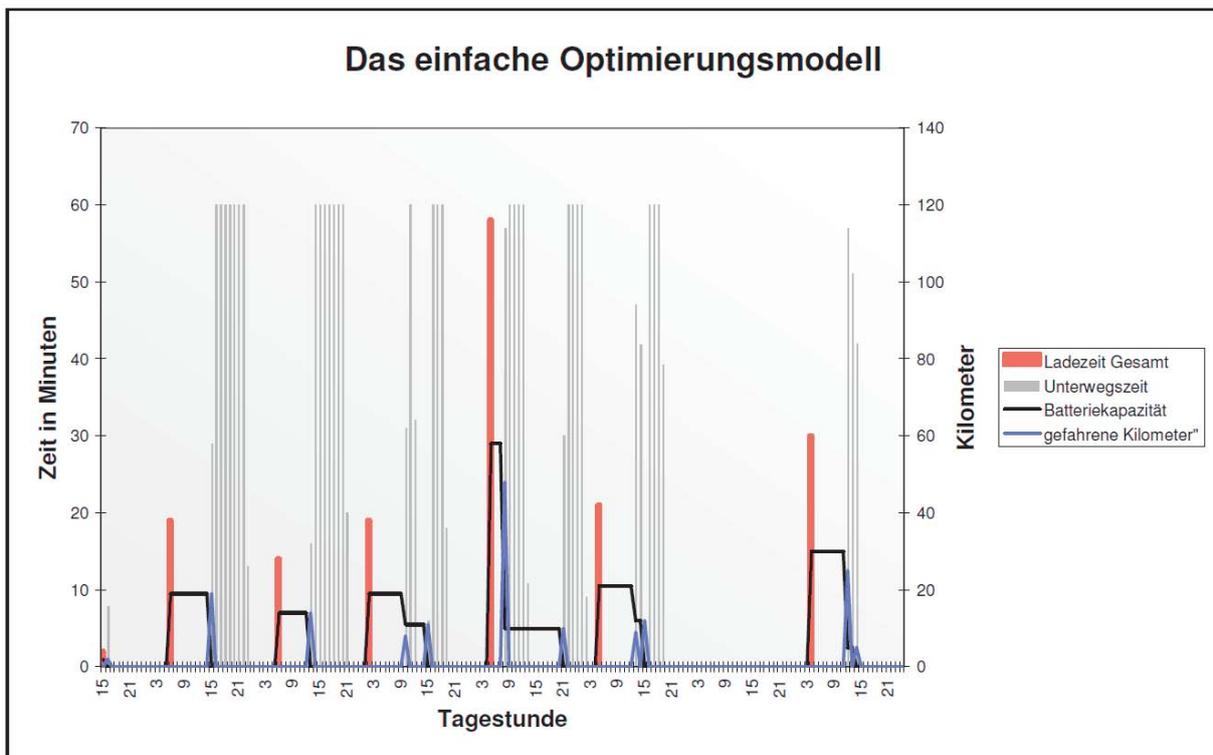


Abbildung 163

Während das Einfachlademodell aus Abbildung 162 Batteriebensdauerereffekte wegen der Gefahr der Überladung hat, sind beim einfachen Optimierungsmodell aus Abbildung 163 wegen der Tiefenentladung auch Lebensdauerereffekte zu erwarten. Derartige Effekte sind beim prognosegestützten Optimierungsmodell nicht zu erwarten. Für das gewählte Fahrzeug zeigt dies Abbildung 164.

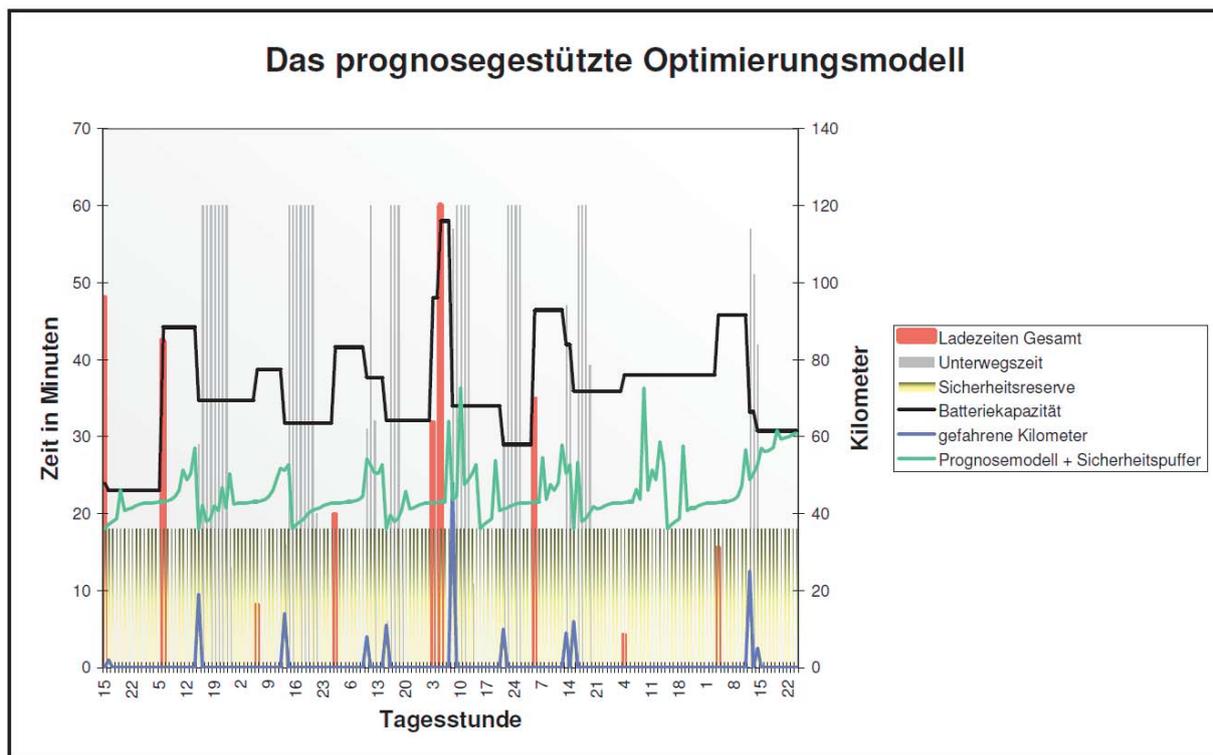


Abbildung 164

Auch in Abbildung 162 wurde gegenüber der tatsächlichen Simulation auf die Differenzierung zwischen Normal- und Schnellladung verzichtet. Es zeigt sich, dass bei dem gewählten Fahrzeug die Randbereiche der Batteriekapazität weitgehend gemieden werden konnten. Zwar wird das prognosegestützte Optimierungsmodell bei den Energiebezugskosten das einfache Optimierungsmodell nicht übertrumpfen können, jedoch ist mit einer höheren Batterielevensdauer zu rechnen. Einen Anhaltspunkt darüber welchen Wert eine höhere Batterielevensdauer hat, soll nachfolgende Rechnung aufzeigen. Wie bereits ermittelt lassen sich bei Vermeidung von Tiefenentladungen unter 30%, mindestens 5.000 Zyklen und 420.000 Kilometer oder mehr realisieren. Wird dagegen die Zyklenzahl bei Vermeidung von Tiefenentladungen unter 20% herangezogen, so lassen sich dann nur mindestens 3.000 Zyklen sicherstellen. (vgl. Winston Battery 2011, 1) Da dann nur 80% der Kapazität genutzt werden kann, sind somit nur 80% der 120 Kilometer, also 96 Kilometer mit einem Ladezyklus wieder aufladbar. Dies ist 3.000-fach möglich, somit lassen sich also 288.000 Kilometer bei Verzicht auf Tiefenentladungen unter 20% realisieren. Dies sind 132.000 Kilometer weniger gegenüber dem Wert der sich bei einem Verzicht auf Tiefenentladungen unter 30% ergeben würde. Wird der Erlös pro Kilometer aus Abbildung für Fahrten bis zu 50 Kilometer aus der Tarifklasse Mini von 0,37 Euro/km herangezogen, so würde die kürzere Batterielevensdauer hypothetisch einen Einnahmeverlust von 48.840 Euro bedeuten. Selbst unter der Annahme, dass die kilometerbezogenen Kosten (Reparaturen, TÜV etc.) bei 0,30 Euro/km liegen, hat jeder zusätzlich fortbewegbare Kilometer immer noch einen Wert von 0,07 Euro. Jeder Kilometer längerer Batterielevensdauer könnte demnach in etwa mit einem Wert von 0,07 Euro angesetzt werden. Wenn sich durch ein intelligentes Lademanagement bei den Energiebezugskosten nicht Einsparungen ergeben, die in etwa diese Höhe pro Kilometer erreichen, so ist eine Optimierung der Lebensdauer der Batterie einer Optimierung bezüglich der Energiebezugskosten vorzuziehen. Für alle 28 Fahrzeuge konnten die ladebedingten Kosten ermittelt werden. Dabei wurden sowohl die Energiebezugskosten aus dem Einfachlademodell, dem einfachen Optimierungsmodell als auch aus dem prognosegestützten Optimierungsmodell ermittelt. Abbildung 165 zeigt die Ergebnisse, die sich aus der Untersuchung ergaben.

Kennzeichen	Kilometer	Kosten ohne Optimierung	Kosten einfaches Optimierungsmodell	Kosten prognosegestütztes Optimierungsmodell	Ersparnis einfaches Optimierungsmodell	Ersparnis prognosegestütztes Optimierungsmodell
GÖ-Z 102	144	1,9248 €	0,5177 €	0,8805 €	73,10%	54,25%
GÖ-V 103	252	2,6143 €	1,2909 €	1,9783 €	50,62%	24,33%
GÖ-Z 104	337	3,2176 €	1,0885 €	1,6993 €	66,17%	47,19%
GÖ-N 105	132	1,8959 €	0,4991 €	1,1115 €	73,67%	41,37%
GÖ-Y 109	144	1,1855 €	0,8396 €	0,9236 €	29,18%	22,09%
GÖ-U 110	221	2,6944 €	0,7650 €	1,2116 €	71,61%	55,03%
GÖ-U 111	312	3,2089 €	1,3271 €	1,9092 €	58,64%	40,50%
GÖ-Y 117	131	1,5417 €	0,4730 €	0,8811 €	69,32%	42,85%
GÖ-Z 119	205	1,7011 €	0,9813 €	1,2420 €	42,31%	26,99%
GÖ-Z 120	160	1,9167 €	0,7294 €	1,3873 €	61,95%	27,62%
GÖ-Z 121	116	1,6687 €	0,1618 €	0,8842 €	90,30%	47,01%
GÖ-X 128	413	3,7025 €	1,7884 €	2,4117 €	51,70%	34,86%
GÖ-X 129	154	2,0476 €	0,7341 €	1,1290 €	64,15%	44,86%
GÖ-X 130	145	1,9847 €	0,6571 €	1,1561 €	66,89%	41,75%
GÖ-X 131	286	3,5867 €	1,3446 €	2,4151 €	62,51%	32,67%
GÖ-X 139	0	0,7518 €	0,0000 €	0,3557 €	100,00%	52,69%
GÖ-Z 143	300	3,0262 €	1,0888 €	1,7474 €	64,02%	42,26%
GÖ-Z 149	203	2,4127 €	0,6848 €	1,0380 €	71,62%	56,98%
GÖ-Z 164	249	3,1043 €	1,5093 €	2,1334 €	51,38%	31,28%
GÖ-Z 150	0	0,7518 €	0,0000 €	0,4167 €	100,00%	44,57%
GÖ-U 151	128	2,2561 €	0,4274 €	1,0749 €	81,06%	52,36%
GÖ-Z 152	386	2,8479 €	1,4860 €	1,7945 €	47,82%	36,99%
GÖ-Z 153	322	3,2078 €	0,9904 €	1,6285 €	69,13%	49,23%
GÖ-Z 154	454	4,5942 €	1,6188 €	2,0799 €	64,76%	54,73%
GÖ-Z 155	295	2,7235 €	1,0267 €	1,5337 €	62,30%	43,69%
GÖ-Z 156	235	2,5901 €	0,9022 €	1,5931 €	65,17%	38,49%
GÖ-U 157	250	2,5117 €	0,8304 €	1,4615 €	66,94%	41,81%
GÖ-Z 158	163	2,0433 €	0,5425 €	0,8983 €	73,45%	56,04%
Summe	6.137	67,7125 €	24,3049 €	38,9761 €	64,11%	42,44%

Abbildung 165

Basierend auf den Simulationen fallen die in Abbildung 166 ermittelten Kosten an. Da insgesamt nur ein kurzer Zeitraum gewählt wurde, gäbe es bei der Umrechnung der Kosten auf die Kilometer verzerrende Sondereffekte. Dies hängt damit zusammen, dass im Einfachlademodell das Fahrzeug den Betrachtungszeitraum vollgeladen verlässt (vgl. Abbildung 164), während im einfachen Optimierungsmodell das Fahrzeug ohne Batteriekapazität der Betrachtungszeitraum verlässt (vgl.

Abbildung 165). Im prognosegestützten Optimierungsmodell hingegen hängt der Wert der Batteriekapazität vom Sicherheitspuffer und dem enthaltenen Prognosemodell ab (vgl. Abbildung 164). Diese Werte für die Batteriekapazität stellen einen monetären Wert dar, der bei der Umrechnung auf die Kilometer noch von dem in der letzten Zeile ermittelten Gesamtkosten der verschiedenen Modelle abgezogen werden muss. Zwei Fahrzeuge (GÖ-X 139 und GÖ-Z 150) haben im Betrachtungszeitraum keine Kilometer zurückgelegt, verließen diesen jedoch, im Einfachlademodell mit 120 Kilometer Kapazität. Bei beiden sind, da diese in den ersten 2 Stunden und 48 Minuten des Betrachtungszeitraums vollgeladen worden sind, 0,7518 Euro Ladekosten angefallen. Somit wird, für alle 28 Fahrzeuge aus dem Einfachlademodell vereinfachend angenommen, dass die 120 Kilometer Kapazität, mit welcher die Fahrzeuge erwartbar haben, jeweils einen Wert von 0,7518 Euro haben. Für die Umrechnung auf die Kilometer werden die Gesamtkosten daher um 28 mal 0,7518 Euro erniedrigt. Es ergeben sich Gesamtkosten im Einfachlademodell von 46,66 Euro. Basierend auf den 6.137 von allen Fahrzeugen zurückgelegten Fahrzeuge also Ladekosten von 0,0076 Euro/km. Im einfachen Optimierungsmodell ist keine Korrekturrechnung nötig, bei Kosten von 24,30 Euro ergeben sich somit Ladekosten von 0,0040 Euro/km. Für das prognosegestützte Optimierungsmodell wird die Gesamtsumme der Kapazitäten zum Ende des Betrachtungszeitraums ermittelt, diese beträgt 2022 Kilometer. Für das Einfachlademodell wurde für 120 km ein Wert von 0,7518 Euro angesetzt, folglich ergibt sich ein Wert für jeden Kilometer von 0,06265 Euro. Dieser multipliziert mit 2022 Kilometer ergibt 12,67 Euro. Um diesen Betrag wird die bisherige Summe von 38,98 Euro erniedrigt. Es ergeben sich nun 26,31 Euro. Pro Kilometer fallen also im prognosegestützten Optimierungsmodell 0,0043 Euro Ladekosten an. Basierend auf der Jahreskilometerleistung aller Fahrzeuge von 1.509.102 Kilometer (vgl. Abbildung) und den soeben ermittelten Ladekosten je Kilometer konnten die jeweiligen Kosten ermittelt werden. Abbildung 166 fasst diese Erkenntnisse zusammen und vergleicht mögliche Einsparpotentiale mit dem Einfachlademodell.

	Einfachlade- modell	Einfaches Op- timierungs- modell	Prognosege- stütztes Opti- mierungsmo- dell	Ersparnis ein- faches Opti- mierungsmo- dell	Ersparnis prognosege- stütztes Opti- mierungsmo- dell
Ladekosten je km	0,0076 €	0,0040 €	0,0043 €		
Ladekosten alle Fahrzeuge	11.474,31 €	5.976,65 €	6.468,92 €	5.497,66 €	5.005,39 €
Ladekosten nur Optimie- rungsfahr- zeuge	4.008,18 €	2.087,75 €	2.259,71 €	1.920,43 €	1.748,47 €

Abbildung 166

Wie sich zeigt, sind selbst bei jährlich 1.509.102 Kilometer nur Einsparungen in Höhe von 5497,66 Euro bei Umstellung aller Fahrzeuge auf Elektrofahrzeuge möglich. Unberücksichtigt bleibt zudem, dass sich nicht alle Touren realisieren lassen. Werden nur die 28 für die Optimierung vorgesehenen Fahrzeuge betrachtet, so sinkt das Einsparpotential noch weiter.

Wird die Differenz zwischen den reinen Ladekosten ohne Optimierung und dem des einfachen Optimierungsmodells gebildet, so ergibt sich ein Wert von 0,0036 Euro/km. Relativ betrachtet stellt dieses Ergebnis gemessen an dem Wert ohne Optimierung eine beeindruckende Einsparung von 48% dar. Absolut jedoch ist diese Ersparnis vernachlässigbar. Wird der Wert der Ersparnis pro Kilometer mit dem Wert, den ein zusätzlicher Kilometer bedingt durch eine längere Batterielebensdauer hat verglichen so zeigen sich gewaltige Unterschiede. Selbst der zuvor in diesem Kapitel hypothetisch angenommene Ertragswert von nur 0,07 Euro/km beträgt mehr als das 19-fache der möglichen Einsparung durch ein intelligentes Lademanagement. Daher sollte ein Lademanagement statt einer Energiebezugskostenoptimierung zuvorderst eine Batterielebensdaueroptimierung als Zielsetzung verfolgen. In dem prognosegestützten Optimierungsmodell sind derartige Ansätze bereits erkennbar, der Entwicklungsfokus sollte jedoch von der reinen marktbezogenen Energiebezugskostenoptimierung hin zu einer technischen Ladestromoptimierung gelenkt werden.

Dass dort größere Potentiale bestehen soll im Folgenden gezeigt werden. Auf Basis einer Regressionsgeraden und des Wechselkurses von 1,2923 Euro/Dollar sowie der Reichweite von 120 Kilometern konnten die Batteriekosten auf 11.656,83 Euro geschätzt werden. Auch nach einer zwischenzeitlichen Preisreduktion (vgl. Doom 2012, 1) wäre immer noch mit Anschaffungskosten von 10.039,44 Euro zu rechnen. Wird die Jahreskilometerleistung (vgl. Abbildung) von 18.631 Kilometern und die Lebensdauer von 8 Jahren herangezogen herangezogen, so ergeben sich 149.048 realisierbare Kilometer. Teilt man nun die reduzierten Anschaffungskosten durch die realisierbaren Kilometer, so ergibt sich ein Wert von 0,0674 Euro/km. Die maximale Einsparmöglichkeit je Kilometer von 0,0036 Euro/km fällt dagegen kaum ins Gewicht. Eine Erhöhung der Lebensdauer um einen Kilometer hat damit einen mehr als 18-mal größeren Effekt pro Kilometer als eine Energiebezugskostenoptimierung haben kann.

Zusammenfassung

In dieser Untersuchung wurden mehrere Fragen und Ziele aufgeworfen, die es zu beantworten bzw. zu erreichen galt. Diese Masterarbeit hatte unter anderem als Zielsetzung die Bestimmung der optimalen Reichweite. Des Weiteren sollte ermittelt werden, welche Fahrzeuge am geeignetsten für eine Umstellung auf Elektrofahrzeuge sind. Auch sollte ein Prognosemodell zur Abschätzung der Buchungen entwickelt werden. Hauptziel war es jedoch die Frage nach dem ökonomischen Potential einer Energiebezugskostenminimierung durch ein intelligentes Lademanagement zu beantworten. Alle Fragen und Ziele konnten beantwortet bzw. erreicht werden. Verfügbar waren Informationen die den Zusammenhang zwischen Kosten und Batteriekapazität darlegten. Des Weiteren waren Informationen verfügbar, die den Zusammenhang zwischen Reichweite und Batteriekapazität erschließbar machten. Darüber ließ sich der Zusammenhang zwischen Kosten und Reichweite konstruieren. Da auch Information zu den Erträgen in Abhängigkeit der Reichweite vorlagen, konnte so das Optimum der Reichweite bestimmt werden. Dieses lag für alle Fahrzeuge bei 136 Kilometern, für die 28 für die Optimierung vorgesehenen lag dieses bei 140 Kilometern. Auch eine zwischenzeitlich erfolgte Preisreduktion der Akkumulatoren änderte nichts an den festgestellten Werten.

Zudem konnten die ökonomischen Effekte bei Änderung der Anschlussleistung aufgezeigt werden. Als besonders für eine Optimierung geeignet erwiesen sich 28 Fahrzeuge, im Wesentlichen Fahrzeuge der Klasse „Mini“ des Grünen Autos Göttingen. Für diese wurde ein Prognosemodell entwickelt. Basierend zum einen auf den Daten aus dem Trainingszeitraum und zum anderen auf den Daten aus den letzten vier Wochen konnte so eine Prognose zum Buchungsverhalten aufgestellt werden. Diesbezüglich wurde festgestellt, dass in den ersten Tagesstunden fast keine Nutzung stattfindet, danach ein Anstieg bis in die Mittagszeit erfolgt, dort ein Maximum erreicht wird und danach bis in die Abendstunden ein Rückgang zu verzeichnen ist. Die Ergebnisse des Prognosemodells gingen auch in die Simulation mit ein.

In einer umfangreichen Simulation konnten die Kosten für 28 Fahrzeuge bestimmt werden. Diese wurden ermittelt für ein einfaches und ein prognosegestütztes Optimierungsmodell. Zum Vergleich dazu wurden auch die Kosten ohne Lademanagement in einer Simulation bestimmt. Dank diesen umfangreichen Simulationen konnte auch die Frage nach dem ökonomischen Potential beantwortet werden. Auch wenn der Analysezeitraum mit nur 7 Tagen und 9 Stunden recht kurz war, so konnten daraus wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Basierend auf den Großhandelspreisen an der EPEX war zu erkennen, dass eine Optimierung selbst bei jährlich 1.509.102 Kilometern Fahrleistung noch nicht mal 5.500 Euro einbringen würde. Der Optimierung der Batterielebensdauer wird daher für künftige Optimierungen größerer Bedeutung beigemessen. Die ökonomischen Chancen dort konnten als größer identifiziert werden.

Daher sollte aus Forschungsperspektive künftig das ökonomische Potential von Maßnahmen untersucht werden, welche die Batterielebensdauer verlängern. Erst wenn dies erfolgt ist, sollte, sofern dies dann keine Auswirkungen auf die Batterielebensdauer hat, untersucht werden, ob darüber hinaus sich noch Einsparungen durch eine marktbasierende Energiebezugskostenoptimierung realisiert lassen. In dieser Hinsicht sind die gewonnenen Erkenntnisse hilfreich. Die Teilfunktionalität, die während der Masterarbeit im Vorfeld entwickelt wurde, die automatisch die Energiepreisdaten der EEX in eine Datenbank schreibt kann auch für andere Themenstellungen weitergenutzt werden. Das entwickelte Optimierungssystem kann in abgewandelter Form für Heizungsanlagen oder Kühlhäuser weiterverwendet werden. Das Prognosemodell welches entwickelt wurde kann für die Abschätzung des Nutzungsmusters eines Fahrzeuges herangezogen werden. Da es im Moment jedoch einerseits keine marktabhängigen Energietarife für Endnutzer gibt, andererseits das ökonomische Potential eines marktbasierten Lademanagements beschränkt ist, sollte die Forschung sich zunächst auf andere Themenfelder konzentrieren. Der Fokus der Forschung sollte daher auf einen der bisher größten Kostentreiber, gerichtet werden, der Fahrzeugbatterie.

4.4. Erarbeitung eines ganzheitlichen Analyserahmens zur Erfassung sämtlicher wirtschaftlicher Auswirkungen des Elektrofahrzeugeinsatzes

Grundlagen

Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Carsharing

Der Kauf von Elektrofahrzeugen ist nach Schneider und Groesser (2013) im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen mit höheren Anschaffungskosten sowie Abschreibungs- bzw. Restwertrisiken für die Autobatterie verbunden. Bei der Integration der Elektrofahrzeuge sind laut Kiermasch (2013) ebenfalls zusätzliche Investitionen seitens des Carsharing-Anbieters in die Ladeinfrastruktur vorzunehmen. Investitionsentscheidungen spielen demnach eine wichtige Rolle, da die Investitionen einen großen Teil des Kapitals binden, welches von dem Carsharing-Anbieter bereitgestellt werden muss. Nach Aussage Röhrich (2014) können diese Investitionen nur schwer oder unter hohen Kosten revidiert werden und nehmen somit Einfluss auf die Fähigkeit eines Unternehmens, seine Zielsetzung zu erreichen.

Dennoch argumentiert Schneider (2012), dass Elektrofahrzeuge bereits heute Kostenvorteile verzeichnen können, entsprechend hohe Fahrleistungen vorausgesetzt. Nach Plötz et al. (2013) zeichnen sich Elektrofahrzeuge insbesondere durch geringe Betriebskosten aus. So liegen die Energiekosten pro Fahrt, welche sich aus dem Energieverbrauch und dazugehörigen Energiepreisen zusammensetzen, unter denen eines Fahrzeugs mit herkömmlichem Verbrennungsmotor. Christensen (1997) spricht in dem Zusammenhang davon, dass Elektrofahrzeuge weniger wartungsanfällig sind und aufgrund der geringeren Anzahl an beweglichen Teilen eine höhere Zuverlässigkeit aufweisen.

Vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit stehen die Carsharing Unternehmen vor der Herausforderung für den Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing das "richtige" Geschäftsmodell zu entwickeln, welches die Stärken bzw. die Vorteile der Elektrofahrzeuge nutzt und die genannten Einschränkungen möglichst ausgleicht. Nach Chesbrough (2007) stellt ein innovatives Produkt isoliert betrachtet noch keinen Wert dar, erst durch den Einsatz in einem "richtigen" Geschäftsmodell wird dieser potentielle Wert freigesetzt. In bisherigen Arbeiten wird größtenteils die Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen ermittelt, jedoch nicht im Kontext von möglichen Geschäftsmodellen im Carsharing (Plötz et al 2013; Gries und Zelewski 2014). Andere Autoren analysieren hingegen die Wirtschaftlichkeit von Carsharing, jedoch nicht zum Betrieb von Elektrofahrzeugen (Petersen 1995; Peiguo Zou 1999, Schweig et al. 2004).

Ziel ist daher die Konstruktion eines allgemeinen Messsystems, mit dessen Hilfe die Wirtschaftlichkeit von Geschäftsmodellen zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing gemessen werden kann. Bei der Konstruktion des Messsystems besteht die Aufgabe darin, aus der aktuellen Forschungsliteratur eine geeignete Geschäftsmodellkonzeption und Wirtschaftlichkeitsrechnung zu ermitteln, welche sich am besten für die wirtschaftliche Analyse und Bewertung von alternativen Geschäftsmodellen zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing eignen. Die Wirtschaftlichkeitsrechnung soll dabei ein geeignetes Rahmenwerk für das Messsystem bereitstellen, in welchem alle relevanten, finanziellen Positionen zur Bewertung abgebildet werden können.

Geschäftsmodell-Konzeption

Der Begriff Geschäftsmodell (engl. business model) setzt sich aus zwei Bestandteilen zusammen. Der erste Bestandteil hat etwas mit dem Geschäft (engl. business) eines Unternehmens tun. Hingegen beinhaltet der zweite Bestandteil ein Modell (engl. model). In der Online Version des

Cambridge Wörterbuchs existiert keine vollständige, kombinierte Definition. Es ergeben sich jedoch für die beiden einzelnen Bestandteile folgende Definitionen:

business: *“the activity of buying and selling goods and services”, oder “work that you do to earn money”*. (Cambridge Dictionaries Online 2015a).

model: *“something that represents another thing, either as a physical object that is usually smaller than the real object, or as a simple description that can be used in calculations”*. (Cambridge Dictionaries Online 2015b).

Die Kombination aus beiden Bestandteilen beschreibt demnach auf welche Art und Weise ein Unternehmen Güter und Dienstleistungen kauft bzw. verkauft, um Geld zu verdienen. Das Geschäftsmodell als gesamter Begriff wird in der Literatur unterschiedlich definiert, da unter den Autoren keine einheitliche Definition vorherrscht. Samavi et al. (2009) führen als Ursache u. a. die stark variierende Betrachtungsperspektive der Autoren an, welche sich von IT-Spezialisten über Betriebswirtschaftler hin zu reinen Praktikern erstreckt. Im Folgenden wird die populäre Definition von Osterwalder et al. angeführt (Osterwalder et al. 2005, 17-18):

„A business model is a conceptual tool that contains a set of elements and their relationships and allows expressing the business logic of a specific firm. It is a description of the value a company offers to one or several segments of customers and of the architecture of the firm and its network of partners for creating marketing and delivering this value and relationship capital, to generate profitable and sustainable revenue streams”. (Osterwalder et al. 2005, 17-18).

Nach der obigen Definition stellt ein Geschäftsmodell ein konzeptionelles Rahmenwerk dar, über welches eine Beschreibung der Geschäftslogik eines Unternehmens anhand von Elementen und ihren Beziehungen erfolgt. Das Geschäftsmodell beschreibt dabei, wie ein Unternehmen Werte für die eigene Unternehmensstruktur, für Kundensegmente sowie Partner schafft, bereitstellt und sichert, um nachhaltige Zahlungsströme zu generieren.

Das Geschäftsmodell stellt eine abstrakte Repräsentation der Geschäftslogik eines Unternehmens dar (Osterwalder 2004). Der Geschäftsmodellkonzeption liegt nach Meinung von Osterwalder (2004) die Zielsetzung zu Grunde, Beziehungen zu finden, um die Geschäftslogik eines Unternehmens formal in einem Rahmenwerk zu erfassen.

Im Folgenden wird die Geschäftsmodell-Ontologie von Osterwalder angeführt, welches nach Weiner et al. (2010) eines der bekanntesten und ersten Ontologie-basierten Modelle darstellt. Unter ontologischer Modellierung versteht Osterwalder (2004) einen Modellansatz, bei dem eine vorsichtige und genaue Festlegung der Geschäftsmodellbausteine bzw. Geschäftsmodellkomponenten erfolgt und die Beziehungen dieser Bausteine zueinander dargestellt werden. Die Ontologie zielt nach Weiner et al. (2010) darauf ab, ein generisches Rahmenwerk zu sein, welches mögliche Geschäftsmodelle beschreibt und erfasst.

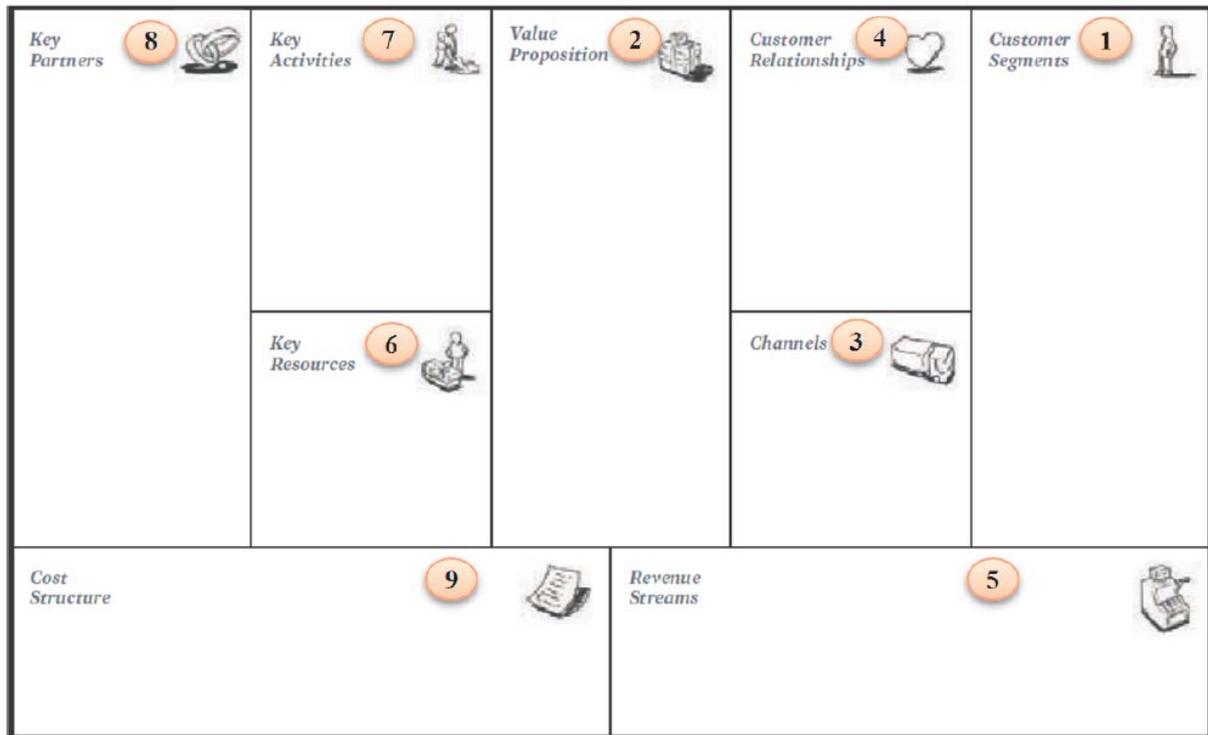


Abbildung 167

Der Business Model Canvas, wie in Abbildung 167 zu sehen, setzt sich aus neun verschiedenen Bausteinen zusammen:

- Dabei beschreibt der erste Baustein die Kundensegmente (engl. *Customer Segments*). Darunter verstehen Osterwalder und Pigneur (2010) die unterschiedlichen Gruppen von Menschen oder Organisationen, welche das Unternehmen versucht zu erreichen und zu bedienen.
- Für jedes spezifische Kundensegment wird ein bestimmtes Wertangebot (engl. *Value Proposition*) geschaffen. Unter dem Wertangebot als zweitem Baustein verstehen die Autoren Verbindungen von Produkten und Dienstleistungen, die Werte für den Kunden generieren. Es löst nach ihrer Auffassung dabei Probleme des Kunden oder befriedigt dessen Bedürfnisse. Die Werte können dabei entweder quantitative Merkmale wie z.B. Preis oder Service-Geschwindigkeit oder qualitative Merkmale wie Design oder Erfahrung mit Kunden aufweisen (Osterwalder und Pigneur 2010). Zur Wertsteigerung beim Kunden können Elemente wie technologische Neuheiten, Verbesserung der Performance sowie die Zusammenstellung von Produkten und Services beitragen. Aber auch die Reduzierung von Kosten und Risiken, günstigere Preise bei gleicher Qualität, sowie die Schaffung von neuen Zugängen und angenehmen Nutzungsmöglichkeiten bei Produkten und Dienstleistungen können eine Werterstellung beim Kunden begünstigen (Osterwalder und Pigneur 2010).
- Den dritten Baustein stellen die verschiedenen Kanäle (engl. *Channels*) im Geschäftsmodell dar. Diese beschreiben, an welchen Berührungspunkten mit den Kundensegmenten interagiert wird, um das Wertangebot zu liefern. Die Kanäle als Schnittstelle zum Kunden

umfassen dabei die Kommunikation, Distribution und den Verkauf. Osterwalder und Pigneur (2010) unterscheiden hierbei zwischen direkten und indirekten Kanälen sowie zwischen eigenen Kanälen und Kanälen eines Partners.

- Der vierte Baustein wird durch die Kundenbeziehungen (engl. *Customer Relationships*) zum Ausdruck gebracht. Für Osterwalder und Pigneur (2010) beinhaltet dieser Baustein die Art der Beziehung, die ein Unternehmen mit seinem spezifischen Kundensegment aufbaut. Die Reichweite erstreckt sich hierbei von persönlicher bis hin zu automatisierter Beziehung.
- Die Zahlungsströme (engl. *Revenue Streams*) als fünfter Baustein repräsentieren nach Osterwalder und Pigneur (2010) den Geldfluss, welchen das Unternehmen von jedem Kundensegment über sein Wertangebot erhält. Die Zahlungsströme machen klar, wie und durch welche Preismechanismen das Geschäftsmodell Geldflüsse generiert. Die Autoren unterscheiden hierbei zwischen einmaligen und wiederkehrenden Zahlungsströmen.
- Den sechsten Baustein stellen die benötigten Schlüsselressourcen (engl. *Key Resources*) dar. Die Ressourcen ermöglichen dem Unternehmen Wertangebote herzustellen, Märkte zu erreichen, Beziehungen zu Kundensegmenten zu pflegen und Zahlungsströme zu generieren. Die Schlüsselressourcen können dabei physischer, finanzieller, intellektueller oder menschlicher Natur sein (Osterwalder und Pigneur 2010).
- Analog dazu können die Schlüsselaktivitäten (engl. *Key Activities*) als siebter Baustein gesehen werden. Hierunter fallen jene Aktivitäten, die im Unternehmen wirklich benötigt werden, damit das Geschäftsmodell funktioniert (Osterwalder & Pigneur 2010).
- Der achte Baustein beinhaltet die Schlüsselpartner (engl. *Key Partners*). Darunter verstehen Osterwalder und Pigneur (2010) ein Netzwerk aus Anbietern und Partnern, mit deren Interaktion das Geschäftsmodell funktionsfähig ist.
- Der neunte und letzte Baustein beinhaltet die Kostenstruktur (engl. *Cost Structure*), unter der Osterwalder und Pigneur (2010) sämtliche Kosten verstehen, die zur Generierung der Zahlungsströme aus der Erstellung des Wertangebots anfallen.

Wirtschaftlichkeitsanalyse

Der Begriff Wirtschaftlichkeitsanalyse lässt sich in die Bestandteile Wirtschaftlichkeit und Analyse unterteilen. Nach Aussage der Autoren Heinrich und Lehner (2005) wird unter der Wirtschaftlichkeit allgemein das nachhaltig günstige Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten verstanden. Ein wirtschaftliches Ergebnis liegt demnach vor, wenn die Summe aus allen möglichen, anfallenden Kosten bezogen auf einen geplanten Einsatzzeitraum unter dem zu erwartenden Nutzen liegen. Neben der Wirtschaftlichkeit umfasst die Analyse nach den Autoren Heinrich und Lehner (2005) eine möglichst genaue Bestimmung und Charakterisierung von Bestandteilen eines Systems eines Ganzen sowie deren Beziehungen sowohl untereinander als auch zum Ganzen. Mit der Analyse wird versucht, das System als Ganzes zu erklären. Dabei können, wie im nachfolgenden Abschnitt zu sehen ist, bei der Analyse verschiedene Methoden gewählt werden, über die ein betrachtetes System in Teile zerlegt und beurteilt wird.

Bei der Klassifikation von Geschäftsmodellen werden die wichtigsten Geschäftsmodellelemente bzw. Geschäftsmodellkomponenten nach Weiner et al. (2010) anhand von einem oder mehreren definierten Klassifikationskriterien identifiziert. Dahingehend erfolgt die Klassifikation direkt an ei-

nem Geschäftsmodellelement des zuvor aufgestellten Geschäftsmodells. Anhand dieser Elemente werden die Geschäftsmodelle analysiert und typisiert. Folgende aggregierte Kriterien werden dabei aus der Literatur zur Klassifikation vorwiegend herangezogen:

- *Value Proposition*: Eine Identifizierung der Geschäftsmodelle erfolgt über das jeweilige Wertangebot eines Unternehmens (Nüttgens und Dirik 2008).
- *Revenue Streams*: Die Geschäftsmodelle werden über den Revenue Streams klassifiziert. Dieses Kriterium kann informativ sein, sofern der Zielmarkt im Gegensatz zur Umsatzstruktur bekannt ist (Nüttgens und Dirik 2008; Afuah und Tucci 2003).
- *Degree of Innovation*: Stark dynamische Geschäftsmodelle können durch den Grad an Innovation klassifiziert werden (Linder und Cantrell 2000).
- *Functional Integration*: Über dieses Kriterium kann eine Unterscheidung zwischen passiven und aktiven Geschäftsmodellen oder einfachen bis funktional komplexen Geschäftsmodellen vorgenommen werden (Timmers 1998).
- *Value Net Position and Integration*: Die Geschäftsmodelle werden bzgl. ihrer Position oder Funktion in der Wertschöpfungskette unterschieden (Linder und Cantrell 2000).
- *Market Scope*: Bei diesem Kriterium werden Geschäftsmodelle hinsichtlich ihres Anwendungsbereichs am Markt unterschieden (Weill und Vitale 2001).
- *Market Integration*: Bei diesem Kriterium kann über die Integration bzw. Positionierung von Geschäftsmodellen das Kräfteverhältnis in einem Markt abgeleitet werden (Linder und Cantrell 2000).

Aufbauend auf die o.g. Klassifikationsmöglichkeiten werden im Folgenden verschiedene Wirtschaftlichkeitsrechnungen dargestellt, mit deren Hilfe Geschäftsmodelle bewertet werden können. Allgemein lassen sich die Wirtschaftlichkeitsrechnungen nach den Autoren Heinrich und Lehner (2005) unterteilen in Methoden, welche die Wirtschaftseinheit als Ganzes einbeziehen sowie ein Investitionsobjekt isolierend untersuchen und beurteilen (vgl. Abbildung 168). Unter den Erstgenannten fallen qualitative und quantitative Entscheidungsmodelle. Quantitative Entscheidungsmodelle sowie Ermittlungsmodelle, die für monetäre Ziele entwickelt wurden, werden hingegen dem zuletzt genannten zugeordnet. Vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Analyse und Evaluation alternativer Geschäftsmodelle zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing werden im Folgenden die Ermittlungsmodelle genauer betrachtet, anhand derer investitionstheoretische Entscheidungen vorgenommen werden können. Mit der Investitionsrechnung wird nach Ansicht von Heinrich und Lehner (2005) darauf abgezielt folgende monetäre Fragen zu beantworten:

- Ist ein betrachtetes Objekt wie z.B. ein bestimmtes Geschäftsmodell oder eine bestimmte Fahrzeugklasse im Geschäftsmodell absolut vorteilhaft?
- Welches von mehreren alternativen Objekten ist vorteilhafter als das andere? Das Kriterium der absoluten Vorteilhaftigkeit muss an dieser Stelle ebenfalls erfüllt sein.

Bei der absoluten Vorteilhaftigkeit wird nach Aussage von Pape (2015) mit Hilfe der Investitionsrechnung überprüft, ob ein bestimmtes Investitionsprojekt unter finanziellen Aspekten tatsächlich realisiert werden soll. Eine Investition soll nur dann durchgeführt werden, wenn es aus wirtschaftlicher Perspektive einen positiven Beitrag zur Erfüllung der monetären Unternehmensziele leistet. Sollte ein geplantes Projekt einen negativen Beitrag zur Zielerreichung leisten, ist es günstiger nach alternativen Anlagemöglichkeiten zu suchen. Unter der relativen Vorteilhaftigkeit versteht

man die Auswahl des finanziell vorteilhaftesten Investitionsprojekts aus Investitionsalternativen, deren Realisierung sich gegenseitig ausschließen.

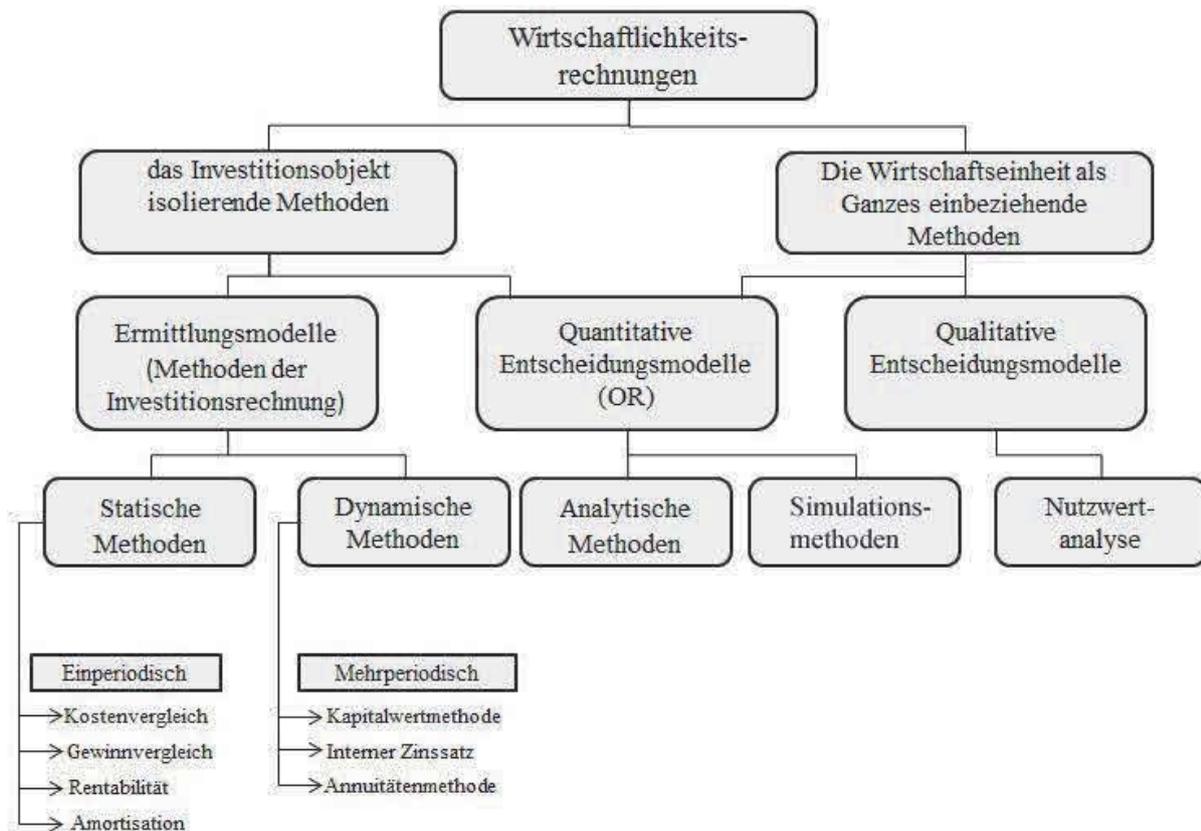


Abbildung 168

Je nachdem, ob der zeitliche Anfall der Ein- und Auszahlungen in einer Investitionsrechnung berücksichtigt wird oder nicht, unterscheiden die Heinrich und Lehner (2005) zwischen statischen und dynamischen Methoden. Bei statischen Methoden werden keine verschiedenen Zeiträume oder Zeitpunkte beim Anfall von Einzahlungen oder Auszahlungen berücksichtigt. Es ist somit irrelevant, ob eine Zahlung zu Beginn oder zum Ende der Nutzungsdauer erfolgt, die zeitliche Struktur der in die Berechnung eingehenden Wertgrößen bleibt davon unberührt (Heinrich und Lehner 2005). Eine Betrachtung der gesamten Laufzeit einer Investition bzw. der Nutzungsdauer des Investitionsobjektes findet dabei keine Berücksichtigung (Röhrlich 2014). Stattdessen wird auf Grundlage einer repräsentativen Periode mit einperiodischen Durchschnittswerten gearbeitet. Dabei werden die mit der Investition zusammenhängenden Wertgrößen durch Kosten und Leistungen dargestellt.

Unter die Statischen Methoden fallen nach Pape (2015) die Kostenvergleichsrechnung, Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsrechnung sowie die Amortisationsrechnung. Bei der Kostenvergleichsrechnung werden die Kosten der Alternativen einander gegenübergestellt. Es werden alle Kostenarten in den Vergleich mit einbezogen. Die Alternative mit den geringsten Kosten gilt als optimal. Bei der Rentabilitätsrechnung wird die Durchschnittsverzinsung des durchschnittlich gebundenen Kapitals (Rentabilität) ermittelt, indem der Durchschnittsgewinn eines Zeitabschnitts zum durchschnittlich gebundenen Kapital in Beziehung gesetzt wird. Die Alternative mit der höchsten Rentabilität gilt als optimal. Bei der Amortisationsrechnung wird die Amortisationszeit ermittelt. Darunter ist der Zeitraum zu verstehen, in dem das eingesetzte Kapital aus den Rückflüssen des Investitionsobjektes zurückgewonnen wird. Die Alternative mit der kürzesten

Amortisationszeit gilt als optimal. Die Gewinnvergleichsrechnung ist eine Erweiterung der Kostenvergleichsrechnung. Bei dieser Art von Wirtschaftlichkeitsrechnung wird im Vergleich zur Kostenvergleichsrechnung nicht mehr von konstanten Absatzpreisen und einheitlicher Qualität der Leistung ausgegangen. Die Alternative mit dem höchsten Periodengewinn gilt als optimal. Der Periodengewinn setzt sich in dem Zusammenhang aus den Erlösen abzüglich den Kosten zusammen (Pape 2015).

Neben diesen statischen Methoden werden für eine mehrperiodische Betrachtung dynamische Methoden verwendet. Dabei werden die Wertgrößen, welche mit der Investition verbunden sind, durch Ein- und Auszahlungen abgebildet. Bei diesen Methoden spielt nicht nur die Höhe der mit einer Investition verbundenen Ein- und Auszahlungen eine wesentliche Rolle für die Investitionsentscheidung, sondern auch der Zeitpunkt, an dem die Zahlung anfällt. So werden die zu verschiedenen Zeitpunkten anfallenden Rückflüsse zur Vergleichbarkeit auf einen gemeinsamen Referenzzeitpunkt bezogen. Die dynamischen Methoden lassen sich unterteilen in Vermögenswertmethoden und Zinssatzmethoden.

Bei den Vermögenswertmethoden handelt es sich um Methoden zur Ermittlung des Vermögenszuwachses während einer Planperiode zu einem gegebenen Zinssatz. Unter diese Methoden fallen die Kapitalwertmethode sowie die Vermögensendwertmethode. Bei der Kapitalwertmethode werden die Zahlungen, welche sich aus Auszahlungen und Einzahlungen aus dem Investitionsobjekt zusammensetzen, auf den Beginn der Planperiode diskontiert. Dabei kommt bei der Finanzmittelaufnahme und –anlage ein einheitlicher Zinssatz zur Anwendung. Eine Investition ist lohnend, sofern der Kapitalwert größer als Null ist (Pape 2015). Nach Poggensee (2009) handelt es sich um ein absolutes Kriterium, da dieses Kriterium zur Bewertung von Investitionen die Aussagen „lohnt sich“, wenn Kapitalwert > 0 , oder „lohnt nicht“, wenn Kapitalwert < 0 zulässt. Eine alternative Auswahl oder relative Betrachtung über die Rangierung von Investitionsprojekten ist über dieses Kriterium nicht abgedeckt.

Im Gegensatz dazu werden die Zahlungen bei der Vermögensendwertmethode auf das Ende der Planperiode bezogen. Der Aufnahmezinssatz und der Anlagezinssatz sind bei dieser Methode nicht identisch. Neben den Vermögenswertmethoden wird bei der internen Zinsfußmethode über den internen Zinssatz die Rendite der Investition ermittelt. Der interne Zinssatz stellt dabei den Zinssatz dar, bei dem der Kapitalwert, Horizontwert und die Annuität null sind. Eine Investition ist lohnend, sofern ihre Rendite nicht kleiner als der Kalkulationszinssatz ist (Poggensee, 2009).

Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel wird das methodische Vorgehen der Untersuchung präsentiert. Ausgehend von einer Literaturrecherche wird die Konstruktion des allgemeinen Messsystems vorgenommen, welches mit Hilfe von Experteninterviews validiert wird.

Literaturrecherche

Mit Hilfe der Literaturrecherche ein allgemeines Messsystem konstruiert, indem eine geeignete Geschäftsmodell-Konzeption und Wirtschaftlichkeitsrechnung aus der bestehenden Literatur gewonnen wird. Dabei wird der Auffassung von Webster und Watson (2002) folgend nicht nur auf eine Forschungsmethode oder nur auf eine Art von wissenschaftlichen Zeitschriften zurückgegriffen, sondern neben Abschluss- und Zwischenberichten von Projekten ebenso Forschungsergebnisse aus verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und unternehmensindividuelle Webseiten herangezogen. Daneben werden nicht nur einseitige Quellen aus einer Fachrichtung genutzt. Neben den betriebswirtschaftlichen Quellen werden ebenfalls energiepolitische sowie elektromobilitätsspezifische Quellen verwendet.

Aus der Literaturrecherche wird im ersten Schritt eine geeignete Geschäftsmodell-Konzeption gewählt, über die eine Identifizierung der Zahlungsströme sowie der Kostenstruktur der alternativen Geschäftsmodelle erfolgen kann. Die Geschäftsmodell-Konzeption nach dem Canvas von Osterwalder und Pigneur (2010) gilt in diesem Zusammenhang nach Weiner et al. (2010) als gängigste und bekannteste Ontologie in der bestehenden Literatur. Im Hinblick auf die wirtschaftliche Analyse und Bewertung der Geschäftsmodelle gilt es Überlegungen anzustellen, welche Wirtschaftlichkeitsrechnungen sich in diesem Zusammenhang am besten eignen. In der unteren Abbildung 169 ist dahingehend eine Übersicht dargestellt, die den derzeitigen Stand der Forschung in der Literatur hinsichtlich der wirtschaftlichen Analyse und Bewertung von Geschäftsmodellen im Carsharing und dem Betrieb von Elektrofahrzeugen beinhaltet. Die Auseinandersetzung mit dem derzeitigen Stand der Forschung dient zum einen dazu, eine geeignete Abgrenzung des bereits zuvor in Grundzügen umrissenen Themas der vorliegenden Arbeit vorzunehmen, zum anderen eine Aufarbeitung und Erschließung des in der Literatur dokumentierten Forschungsstandes durchzuführen.

Autor	Jahr	Thema	Wirtschaftlichkeitsrechnung	Zentrale Aussagen
Schweig et al.	2004	Car-Sharing in kleinen und mittleren Gemeinden	Gewinnvergleichsrechnung - Jahresüberschussrechnung - Deckungsbeitragsrechnung	Carsharing ist in kleinen und mittleren Gemeinschaften unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sehr schwierig zu betreiben. Beispiele zeigen jedoch, dass speziell entwickelte Modelle einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen.
Gries & Zelewski	2014	Wirtschaftlichkeitsanalyse für Elektrofahrzeuge im Bereich City Logistics	Kostenvergleichsrechnung - Fahrzeugkostenrechnung	Einsatz von Elektrofahrzeugen im Bereich City Logistics erweist sich keineswegs generell als eine wirtschaftlich nachteilhafte Investition. Die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit der Elektrofahrzeuge hängt vom jeweiligen Investitionsmodus ab.
Peiguo Zou	1999	Optimierung der Organisations-, Dispositions- und Finanzierungsmodelle von CarSharing	Gewinnvergleichsrechnung - Jahresüberschuss	Carsharing lässt sich nur unter gewissen Rahmenbedingungen am Markt wirtschaftlich gestalten. Rahmenbedingung: Optimale Nutzer-Fahrzeug-Relation, Optimale Organisationsgröße, Optimale Dispositionsgröße, Optimales Nutzungsmuster, Optimale Kilometerleistung, Optimale Tarifgestaltung.
Plötz et al.	2013	Markthochlaufzenarien für Elektrofahrzeuge	Kostenvergleichsrechnung - Total Cost of Ownership	Elektrofahrzeuge lohnen sich wirtschaftlich für einige Nutzer. Ausschlaggebend dabei ist die Entsprechende Jahresfahrleistung.
Doll et al.	2011	Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Flotten	Kostenvergleichsrechnung - Total Cost of Ownership	Wirtschaftlich sinnvolle Integration von BEVs in Carsharing-Flotten hängt stark von der Flottengröße ab. Organisationen mit einer kleinen Flotte sind im Vergleich zu großen Organisationen eher weniger für eine Integration geeignet.
Petersen	1995	Ökonomische Analyse des CarSharing	Deckungsbeitragsrechnung	Die Ergebnisse für das konkrete Fallbeispiel zeigen, dass mit dem Betrieb von Fahrzeugen mit konventionellen Verbrennungsmotor im Carsharing ein positiver Beitrag zur Deckung der

				unternehmensfixen Kosten erzielt wird.
--	--	--	--	--

Abbildung 169

Experteninterviews

Ein Experteninterview stellt eine Methode dar, spezifisches Wissen zu erschließen. Der Experte verkörpert in dem Zusammenhang die Quelle dieses Spezialwissens, welches für die zu erforschenden Sachverhalte von Bedeutung ist (Gläser und Laudel 2010). Auf Basis von verschiedenen Merkmalen, wie z.B. dem Zweck des Interviews, der Art der Interviewpartner, der Anzahl der Interviewpartner sowie dem Grad an Standardisierung des Interviews, können Experteninterviews differenziert werden (Gläser und Laudel 2010).

Für die vorliegende Untersuchung werden insgesamt vier Experteninterviews durchgeführt. Zweck der ersten beiden Experteninterviews ist es, das aus der Literaturrecherche konstruierte Messsystem durch zwei Experten, welche die Geschäftsführer der betrachteten Unternehmen Grünes Auto und Stadt-Teil-Auto sind, zu validieren. Hierzu sind die relevanten Umsatz- und Kostenpositionen in einem ersten Schritt auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu überprüfen. Im nächsten Schritt soll die jeweilige Höhe der unterschiedlichen Kostenpositionen für das betrachtete Unternehmen durch das unternehmensspezifische Wissen des zuständigen Experten ermittelt werden. Die beiden Experten als verantwortliche Geschäftsführer der betrachteten Unternehmen weisen dahingehend ein unternehmensspezifisches Wissen auf. Vor dem Hintergrund der Anonymisierung werden die beiden Unternehmen sowie die zuständigen Geschäftsführer mit den Bezeichnungen Unternehmen A und Unternehmen B sowie Geschäftsführer A bzw. Geschäftsführer B versehen. Die weiteren Interviews dienen dem Zweck, weitere Potenziale durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen über Experten, die als Verantwortliche eines Mobilitätsdienstleisters über zusätzliches Wissen aus dem professionellen Carsharing verfügen, herzu-leiten.

Nach Gläser und Laudel (2010) wird abhängig von dem Grad der Normierung wird zwischen standardisierten, semistandardisierten sowie nicht-standardisierten Interviews differenziert. Bei den standardisierten Interviews werden demnach sowohl die Fragen als auch die Antwortmöglichkeiten fest vorgegeben. Im Gegensatz dazu steht es den Interviewten bei dem teilstandardisierten Interview frei, wie sie auf die vorgegebenen Fragen antworten möchten, lediglich die Fragen sind normiert. Bei den nicht standardisierten Interviews werden weder die Fragen noch die Antworten normiert. Teilstandardisierte Interviews, in welchen weiter auftretende Fragestellungen innerhalb des Gesprächs beantwortet werden, sind laut Gläser und Laudel (2010) ebenfalls den nicht standardisierten Interviews zuzuordnen. Diese zuletzt genannte Art der Interviewführung wird in der vorliegenden Untersuchung angewendet. Durch die Form der Interviewführung ist sichergestellt, dass die vollständige Beantwortung der gestellten Fragen durch weiterführendes, spontanes Nachfragen gewährleistet wird (Gläser und Laudel 2010). Der Fragenbogen findet sich in Anhang „Part B 7“.

Nachdem die Geschäftsführer in den beiden ersten Interviews das allgemeine Messsystem in Bezug auf die Vollständigkeit der Umsatz- und Kostenpositionen sowie die Höhe der jeweiligen Kostenposition auf Monatsbasis validiert haben, kann das allgemeine Messsystem für die wirtschaftliche Analyse und Bewertung der alternativen Geschäftsmodelle eingesetzt werden. Die dabei notwendigen Vorarbeiten bei der Konstruktion werden im nächsten Abschnitt erläutert.

Konstruktion des Messsystems

Die Geschäftsmodell-Konzeption von Osterwalder und Pigneur (2010) stellt ein angepasstes, komponentenorientiertes Modell mit unterschiedlichen Betonungen auf die jeweiligen Geschäftsmodellkomponenten dar. Über die Zahlungsströme und Kostenstruktur als Geschäftsmodellkomponenten werden alle relevanten Umsatz- und Kostenpositionen für den Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing identifiziert und beschrieben. Im nächsten Schritt gilt es, diese Positionen in ein Rahmenwerk einer geeigneten Wirtschaftlichkeitsrechnung zu fassen, über welches das Messsystem konstruiert wird. Wie in Abbildung 169 zu sehen, sind in der derzeitigen Forschung vor allem Wirtschaftlichkeitsrechnungen zu finden, wie das Total Cost of Ownership-Verfahren, welche Investitionsentscheidungen bzgl. der Elektrofahrzeuge auf Grundlage von Break-Even-Analysen aufstellen. Durch dieses Verfahren kann auf Basis der totalen Kosten, welche sich aus Anschaffungskosten und Betriebskosten zusammensetzen, eine Analyse und Evaluation der Wirtschaftlichkeit zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu Fahrzeugen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren durchgeführt werden (Doll et al. 2011). Jedoch findet die Umsatzseite bei diesem Verfahren keine Berücksichtigung (Becker 2008). Daher stellt sich aus diesem Grund ein TCO-Verfahren als wenig zweckmäßig für eine Analyse und Bewertung von Geschäftsmodellen dar, weil ein Fokus auf die Umsatzseite als zentrales Kriterium für Wirtschaftlichkeitsüberlegungen hierdurch nicht ermöglicht wird.

Vor diesem Hintergrund knüpft die Analyse an die Forschungsarbeit von Petersen (1995) an, welcher in seiner Arbeit eine wirtschaftliche Analyse und Bewertung von Geschäftsmodellen im Carsharing anhand einer mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung für den Betrieb von Fahrzeugen mit konventionellem Verbrennungsmotor vornimmt. Als eine Form der Wirtschaftlichkeitsrechnung (Preißler 2008) bietet der Aufbau der mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung ein geeignetes Rahmenwerk, auf dessen Grundlage das Messsystem konstruiert werden kann, indem alle relevanten Umsatz- und Kostenpositionen verursachungsgerecht erfasst werden. Zu diesem Zweck wird der Themenschwerpunkt der obigen Forschungsarbeit verschoben bzw. teils erweitert, indem bei der Analyse und Bewertung der Fokus auf die Geschäftsmodelle zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing gelegt wird. Der Deckungsbeitrag pro Fahrzeug als Analyseeinheit dient in der vorliegenden Arbeit als finanzielle Beurteilungsgröße der Wirtschaftlichkeit.

Ergebnisse

Modellierung und Klassifikation der betrachteten Geschäftsmodelle

In diesem Abschnitt findet die Modellierung, Visualisierung und Erläuterung von möglichen Ausprägungen der Geschäftsmodellkomponenten für das E-Carsharing statt. Dazu werden die neun verschiedenen Bausteine der Geschäftsmodell-Konzeption (Osterwalder und Pigneur 2010) mit den spezifischen Charakteristiken des E-Carsharing versehen und deren Beziehungen untereinander dargestellt. In dem Zusammenhang werden die Merkmale der jeweiligen Geschäftsmodelle von Unternehmen Grünes Auto und Stadt-Teil-Auto für die jeweiligen Geschäftsmodellkomponenten identifiziert und in den Kontext möglicher Ausprägungen von anderen Anbieter eingeordnet. Dazu werden die neun verschiedenen Bausteine der Geschäftsmodell-Konzeption mit den spezifischen Charakteristiken des E-Carsharing gefüllt und deren Beziehungen untereinander beschrieben. Das Nutzenversprechen wie auch das Erlösmodell werden an dieser Stelle hervorgehoben, da sich diese Elemente je Carsharing-Anbieter grundlegend unterscheiden können.

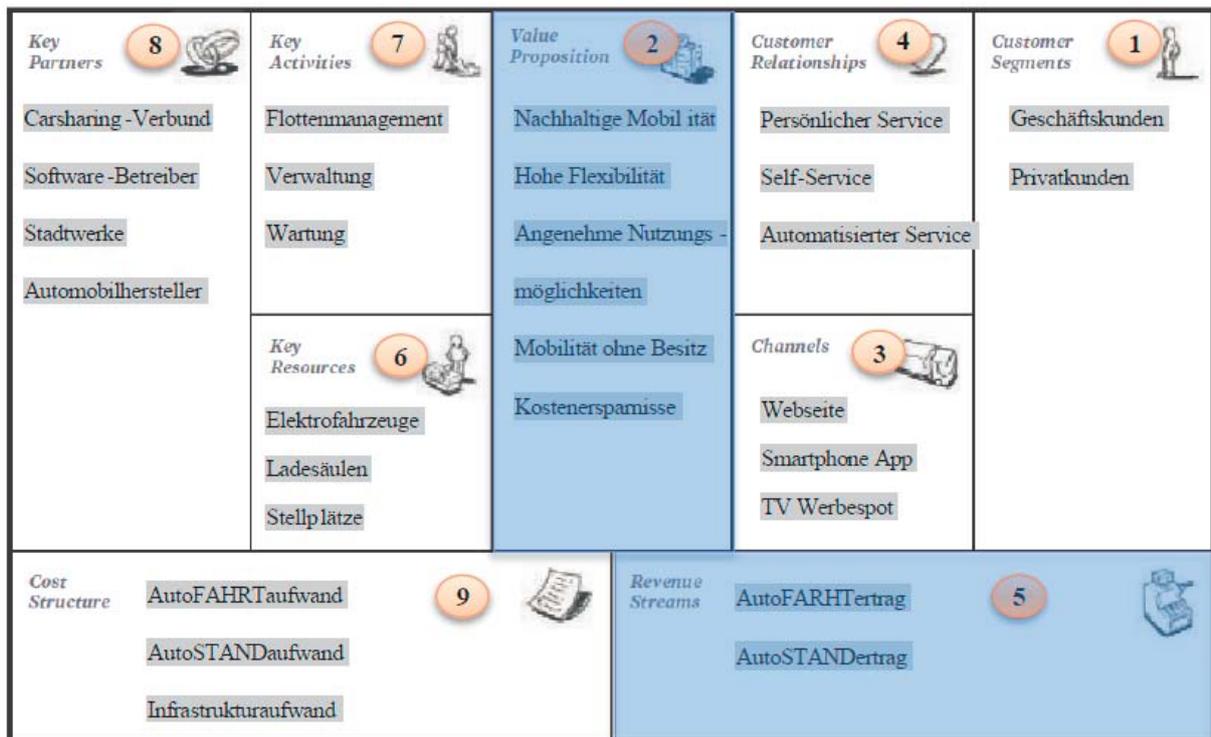


Abbildung 170

Bei der Betrachtung der Kundensegmente (Baustein 1) kommen grundsätzlich alle fahrtberechtigten Personen für die Nutzung der Elektrofahrzeuge im Carsharing in Betracht. Jedoch nehmen die im Markt etablierten Carsharing-Anbieter unterschiedliche Segmentierungen vor. Manche Anbieter stellen ihr Mobilitätsangebot lediglich Geschäftskunden zur Verfügung (Fleetster 2015). Darunter fallen laut dem Autor Schneider z.B. von Pendlern genutzte Fahrzeugflotten, welche von einem Unternehmen für ihre Mitarbeiter beschafft und betrieben werden. Derartige Modelle findet man z.B. bei Goldman Sachs in London (Schneider 2012). Nach Maertins (2006) sind Gewerbliche Kunden für Carsharing-Anbieter von Bedeutung, da sie die geringe Auslastung der Fahrzeugflotte unter der Woche ausgleichen. Privatkunden leihen sich die Fahrzeuge vor allem an Sommer Tagen, Ferientagen, Feiertagen und am Wochenende aus. Im Gegensatz zu solchen Anbietern wie Fleetster mit Fokus auf dem Geschäftskundensegment richtet sich ein Großteil der Carsharing-Anbieter, wie z.B. auch die betrachteten Unternehmen grünes Auto und Stadt-Teil-Auto, mit dem Mobilitätsangebot sowohl an Privat- als auch an Geschäftskunden (Car2go 2014b; Cambio; DriveNow; Multicity).

Losgelöst von der Segmentierung stehen die Carsharing-Anbieter in Bezug auf ihr Wertangebot (Baustein 2) vor folgenden Fragestellungen: Welchen Wert erfährt der Kunde von dem eigenen Unternehmen? Welche Problemstellungen auf Seiten des Kunden hilft das Unternehmen mit dem Wertangebot zu lösen? Welches Bündel an Produkten und Dienstleistungen wird dabei für jedes Segment angeboten? (Osterwalder & Pigneur 2010). Wie den diversen Webseiten zu entnehmen ist, stellen die unterschiedlichen Carsharing-Anbieter größtenteils die ökologische Nachhaltigkeit, einfache und flexible Mobilität, Mobilität ohne Besitz, überregionale Mobilität durch Quernutzung sowie mögliche Kostenersparnisse als Werte für den Kunden heraus, welche mit der Nutzung ihres Wertangebots verbunden sind (DB Rent 2015c, DriveNow 2014b). Das Nutzenversprechen versuchen die Carsharing-Anbieter in der Praxis über drei unterschiedliche Mobilitätskonzepte umzusetzen. Das traditionelle Carsharing, welches bei den meisten Carsharing-Organisationen zur Anwendung kommt, ist ein stationsbasiertes Two-Way System. Das Fahrzeug wird an einer

festen Station vorab im Internet oder per Smartphone-App gebucht. Dabei wird die Buchungsdauer in der Regel vorher festgelegt und lässt sich bei Bedarf verlängern. Die Rückgabe erfolgt an derselben Station wie die Abholung. Das One-Way-Modell ist dahingehend ein Stück weit flexibler, da es dem Kunden die Möglichkeit bietet, das Fahrzeug an einer beliebigen Verleihstation abzustellen. Auf diese Weise werden One-Way-Fahrten und Open-End-Buchungen sowie Instant-Access-Zugang dem Kunden zugänglich gemacht und eine höhere Flexibilität gewährleistet (vgl. Kiermasch 2013, 38). Der Automobilhersteller VW bietet dieses flexible Modell in Hannover mit seinem Carsharing-Dienst Quicar an (vgl. Quicar 2015a). Im Gegensatz zu dem bisherigen Modell ist das flexible Car-to-Go-Carsharing nicht stationsbasiert. Unter dem englischen Begriff Car-to-Go wird das Auto zum Mitnehmen verstanden. Im Rahmen des Pilotprojekts car2go im Jahre 2008 wurde es vom Automobilhersteller Daimler entwickelt und ist unter der Bezeichnung Free-Floating-Carsharing bekannt. Bei diesem Mobilitätskonzept gibt es ein festes Geschäftsgebiet, innerhalb dessen ein Fahrzeug überall abgeholt und abgestellt werden kann. Sobald der Kunde ein Fahrzeug zufällig sieht, kann er über seine Mobilitätskarte oder gegebenenfalls die Smartphone-App das Fahrzeug nutzen. Eine Reservierung vorab ist nicht zwingend erforderlich. Alternativ kann der Kunde im Internet oder mit der Smartphone App des betreffenden Anbieters prüfen, welche verfügbaren Fahrzeuge in der näheren Umgebung stehen. Der Einsatz von Informationstechnologie über die GPS-Lokalisierung der Fahrzeuge spielt gerade bei dem Free-Floating-Carsharing eine übergeordnete Rolle (Kiermasch 2013). Auf dieses Mobilitätskonzept setzen vor allem die Autohersteller (Pressebericht DriveNow 2014; Car2Go 2014a; Citroën Multicity Carsharing).

Als Kommunikationskanäle (Baustein 3) nutzen die Anbieter ihre jeweiligen Webseiten, Plakate, Werbeaufschriften direkt auf dem Fahrzeug. Diese Form der Kommunikation nutzen die betrachteten Unternehmen A und B. Die großen Carsharing-Anbieter, wie die Mobilitätsanbieter, setzen mit der entsprechenden Finanzkraft zusätzlich auf Smartphone-Apps und auf TV-Werbespots, um die Kunden von ihrem Wertangebot zu überzeugen (Quicar 2015d).

Die Kundenbeziehungen (Baustein 4) erstrecken sich vom persönlichen Kontakt per Telefon über Self-Service bis hin zum vollautomatisierten Service durch die eingesetzte Informationstechnologie.

Für die Erzielung von Zahlungsströmen (Baustein 5) über das generierte Wertangebot sind Überlegungen und Entscheidungen auf Seiten des Carsharing-Anbieters anzustellen, ob und wie viele die Kunden für den jeweiligen Wert bereit sind zu zahlen. Ferner ist zu untersuchen, wie viele Kunden derzeit für alternative Mobilitätsdienstleistungen bezahlen und welchen Nutzen diese betrachteten Dienstleistungen dem Kunden stiften. In dem Zusammenhang gilt es, eine attraktive Preisgestaltung für das Wertangebot zu entwickeln, welche vom Kunden angenommen wird und die Zahlungsströme dabei für das Unternehmen maximiert. Vor dem Hintergrund der betrieblichen Tätigkeit werden wiederkehrende Zahlungsströme aus dem AutoFAHRtertrag sowie dem AutoSTANDertrag erzielt (Petersen 1995). Der AutoFAHRtertrag beinhaltet dabei alle Zahlungsströme, die der Carsharing-Anbieter erzielt, sofern der Kunde das Mobilitätsangebot nutzt und mit dem bereitgestellten Fahrzeug tatsächlich fährt. Dahingegen stellt der AutoSTANDertrag die Zahlungsströme dar, welche unabhängig von der tatsächlichen Inanspruchnahme der Fahrzeuge generiert werden. Im Hinblick auf die attraktive Preisgestaltung bieten die Carsharing-Anbieter in der Praxis eine Vielzahl an verschiedenen Tarifoptionen in ihrem Tarifmodell an. Das Tarifmodell beinhaltet dahingehend sowohl die Km- und Zeit-Tarife, welche zu dem AutoFAHRtertrag führen, als auch verschiedene Tarife im Hinblick auf die Art der Mitgliedschaft, über die der Carsharing-Anbieter den AutoSTANDertrag generiert. Die Carsharing-Anbieter unterscheiden sich hinsichtlich der Tarifoptionen sowohl zwischen den Kundensegmenten Privat- und Firmenkunde, als auch innerhalb dieser Kundensegmente. Die Abrechnung der zurückgelegten Strecke erfolgt bei den Km-Tarifen in der Regel pro Kilometer. Es kommen jedoch auch Km-Flatrates oder ein gewisses Kontingent an Freikilometern in Betracht (Grünes Auto 2015; Quicar 2015c; DriveNow 2014a;

Cambio-Carsharing 2015b). Die angebotenen Zeit-Tarife erstrecken sich von Kurzzeit-Tarifen, welche eine minutenweise Abrechnung beinhalten, bis hin zu Langzeit-Tarifen, welche eine Nutzungsdauer von einer Woche und mehr beinhalten (vgl. Grünes Auto 2015, DriveNow 2014a, stadt-teil-auto 2015). Darüber hinaus bieten Carsharing-Anbieter Zeit-Tarife, welche die Nutzungskosten für den Kunden in einem bestimmten Tageszeitraum reduzieren bzw. ganz abschaffen (Cambio-Carsharing 2015). Daneben kommen bei den meisten Carsharing-Anbietern Fahrzeuge aus unterschiedlichen Fahrzeugklassen zum Einsatz, die sich in Größe, Ausstattung und Nutzungszweck unterscheiden. Die Fahrzeuge aus den verschiedenen Fahrzeugklassen verursachen bei den Carsharing-Anbietern unterschiedlich starke Anschaffungskosten und Betriebskosten, welche u. a. über die unterschiedliche Ausgestaltung der Kilometer- und Zeit-Tarife an den Kunden weitergegeben werden (Cambio-Carsharing 2015c; Quicar 2015c). Die verschiedenen Tarife hinsichtlich der Mitgliedsbeiträge sind den Zahlungsströmen des AutoSTANDertrags zuzuordnen. Im Carsharing wird oftmals bei kleinen regionalen Anbietern ein Beitritt zur Mitgliedschaft vorausgesetzt, welche de facto einen längerfristigen Nutzungsvertrag darstellt. Ferner sind mit dieser vertraglichen Bindung sowohl eine Kautions als auch monatliche Mitgliedsbeiträge verbunden, welche der Carsharing-Anbieter wie einen Kredit zur Finanzierung des Fuhrparks sowie der Infrastruktur nutzen kann. Die Tarifmodelle der professionellen Carsharing-Organisationen sehen in der Regel lediglich eine Registrierung, jedoch weder eine Kautions noch eine monatliche Bereitstellungsgebühr vor (vgl. Byzio et al. 2002, 206; DB Rent 2015b; DriveNow 2015). Der Free-Floating-Anbieter DriveNow bietet hingegen sogenannte Schutzpakete für die Vollkaskoversicherung und den Diebstahlschutz an, durch die eine Reduzierung der Selbstbeteiligung im Schadensfall gegen eine jährliche Gebühr erfolgt (vgl. DriveNow 2015).

Voraussetzung für die Umsetzung der genannten Wertangebote und Generierung der Zahlungsströme sind die Schlüsselressourcen (Baustein 6). Im E-Carsharing nehmen die Elektrofahrzeuge als innovatives Produkt die zentrale Rolle in diesem Baustein ein. Daneben sind jedoch zum erfolgreichen Betrieb der Elektrofahrzeuge im Carsharing die entsprechenden Ladesäulen zur Wiederaufladung, die Stellplätze als garantierte Parkmöglichkeiten sowie die Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) zur Unterstützung der Mobilitätswertschöpfungskette als zusätzliche Schlüsselressourcen für die Infrastruktur notwendig. Für den Zugang zum Fahrzeug verwendet das Unternehmen A in Verbindung mit der Mobilitätskarte das Tresorsystem, während Unternehmen B an jedem Fahrzeug spezielle Autosensoren angebracht hat.

Damit das Geschäftsmodell E-Carsharing funktioniert, sind die Carsharing-Anbieter angehalten, das Flottenmanagement, die Verwaltung der Rechnungen sowie die Wartung der Fahrzeuge als eigene Schlüsselaktivitäten (Baustein 7) auszuüben (Belz 2001).

Daneben sind mögliche Schlüsselpartner (Baustein 8) notwendig, wie der Carsharing Verbund, die ICT-Betreiber, die Stadtwerke sowie die Automobilhersteller, durch deren Interaktion im Netzwerk das Geschäftsmodell erst funktionsfähig ist. Beide betrachteten Unternehmen greifen auf Partner aus diesen Bereichen zurück.

Die Kostenstruktur (Baustein 9) bildet sämtliche Kosten für das Geschäftsmodell im E-Carsharing ab, die für die Generierung der Zahlungsströme aus dem genannten Wertangebot resultieren. Darunter fallen die Kosten für die Leistung der Schlüsselpartner, die Ausübung der Schlüsselaktivitäten, die Kosten für den Einsatz der Schlüsselressourcen, den Aufbau und die Pflege der Kundenbeziehungen, sowie für die Nutzung der Distributionskanäle. Die Kosten werden zusammengefasst in den AutoFAHRTaufwand, AutoSTANDaufwand (Petersen 1995) sowie den Infrastrukturaufwand.

Darstellung des Messsystems

Mit Hilfe des dargelegten zweistufigen methodischen Vorgehens wurde das allgemeine Messsystem mit dem in Abbildung 171 vorliegenden Aufbau konstruiert. Vor dem Hintergrund der Übersichtlichkeit stellt diese Form der Darstellung die am stärksten aggregierte Darstellung des Messsystems dar, in der alle Ergebnisse aus den relevanten Ertrags- und Aufwandspositionen zu den jeweiligen Deckungsbeiträgen zusammengeführt werden. Die detaillierte Aufgliederung der einzelnen Ertrags- und Aufwandspositionen ist der Abbildung 172 zu entnehmen. Dabei wird für alle ermittelten Erträge und Aufwendungen, welche in das Messsystem einfließen, die Annahme getroffen, dass sie im Zusammenhang mit der eigentlichen betrieblichen Tätigkeit des jeweiligen Unternehmens stehen.

Messsystem	Fahrzeug- klasse Mini	Fahrzeug- klasse Mittel	e- Fuhr- park	in % von Nettoum- satzlerlösen	in % an Gesamt- kosten
Nettoumsatzerlöse <i>AutoFAHRTertrag</i> <i>AutoSTANDertrag</i> Variable Kosten <i>AutoFAHRTaufwand</i>					
Deckungsbeitrag I					
Produktfixe Kosten <i>AutoSTANDaufwand</i>					
Deckungsbeitrag II					
Produktgruppenspezif. Kosten <i>Infrastrukturaufwand</i>					
Deckungsbeitrag III					

Abbildung 171

Auf der Vertikalen dient eine mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung als Rahmenwerk für das Messsystem, in welches die spezifischen Erträge und Aufwendungen der Geschäftsmodelle zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing einfließen. Auf der Horizontalen sind die verschiedenen Fahrzeugklassen abgetragen, welche zusammengefasst den e-Fuhrpark darstellen. Unter dem e-Fuhrpark ist in dem Zusammenhang die Gesamtheit der eingesetzten Elektrofahrzeuge bei einem Carsharing-Anbieter zu verstehen. Daneben sind die prozentualen Angaben der Kosten an den Nettoumsatzerlösen sowie der Anteil der einzelnen Kosten an den Gesamtkosten abgebildet. Die Gesamtkosten setzen sich dabei aus dem AutoSTANDaufwand, dem AutoFAHRTaufwand und dem Infrastrukturaufwand zusammen.

An oberster Stelle im Rahmenwerk der mehrstufigen Deckungsbeitragsrechnung stehen die Nettoumsatzerlöse, welche sich aus dem AutoFAHRTertrag und dem AutoSTANDertrag zusammensetzen. Unter dem AutoFAHRTertrag werden alle Erträge verstanden, die der Carsharing-Anbieter über die Kombination aus dem Km- und Zeit-Tarif erzielt, wenn der Kunde die zur Verfügung stehenden Fahrzeuge tatsächlich nutzt. Unter dem AutoSTANDertrag sind hingegen die Erträge zu fassen, die der Carsharing-Anbieter unabhängig von der tatsächlichen Nutzung vereinnahmt. Als Umsatzpositionen fallen darunter die Aufnahmegebühr, Grundgebühr / Mitgliedsbeiträge, Schutzpakete, Schadensfälle, Beratung und die Stornogebühr. Von den so erzielten Nettoumsatzerlösen werden in der ersten Stufe die variablen Kosten in Form des AutoFAHRTaufwands abgezogen.

Der AutoFAHRTaufwand beinhaltet mit den Energiekosten, Ersatzteilen, Zubehör, Zulassung, Reparaturen und der Reinigung alle Aufwendungen, die abhängig von der tatsächlichen Nutzung der Fahrzeuge anfallen. Aus dem Abzug der variablen Kosten von den Nettoumsatzerlösen ergibt sich somit der Deckungsbeitrag I.

Charakteristisch für die mehrstufige Deckungsbeitragsrechnung ist ausgehend von dem Deckungsbeitrag I eine möglichst weitreichende Aufspaltung des gesamten Fixkostenblocks in unterschiedliche Fixkostenblöcke (Friedl 2010). Dabei sollen die Fixkostenblöcke, soweit dies möglich ist, verursachungsrecht aus den erzielten Deckungsbeiträgen des Betriebs der Elektrofahrzeuge gedeckt werden. Bei der Konstruktion des Messsystems wurde diese stufenartige Verrechnung der gebildeten Fixkostenanteile vom jeweils verbleibenden (Rest-) Deckungsbeitrag implementiert.

Ausgehend von dem zuvor ermittelten Deckungsbeitrag I werden auf diese Weise die produktfixen Kosten in Form des AutoSTANDaufwands zur Erreichung des Deckungsbeitrags II abgezogen. Unter den produktfixen Kosten sind jene Kosten zu verstehen, die dem jeweiligen Elektrofahrzeug aus der unterschiedlichen Fahrzeugklasse unmittelbar zugerechnet werden können. Darunter fallen mit dem AutoSTANDaufwand die Autoversicherung, Kfz-Steuer, Kfz-Abschreibungen und Zinsen. Diese Kosten entstehen dem Carsharing-Anbieter unabhängig von der tatsächlichen Nutzung der Fahrzeuge. Die genannten Zinszahlungen sind in dem Zusammenhang für die Finanzierung der jeweiligen Elektrofahrzeuge zu leisten.

Bis zu dieser Stufe ist in der Deckungsbeitragsrechnung eine Unterscheidung der verschiedenen Fahrzeugklassen hinsichtlich ihres Deckungsbeitrags I und II gegeben. In der nächsten Stufe werden an den Deckungsbeitrag II anknüpfend die produkt-gruppenspezifischen Kosten als weiterer Fixkostenblock in Form von Aufwendungen für die Infrastruktur abgezogen. Nach Abzug der Miete für die Stellplätze, der Abschreibungen / Instandhaltung / Strom der Tresore bzw. der Autosensoren, der Personalkosten und der Zinsen für die Finanzierung der Infrastruktur, welche verursachungsgerecht für den gesamten e-Fuhrpark anfallen, ergibt sich letztlich der Deckungsbeitrag III pro Fahrzeug. Der restliche Fixkostenanteil des gesamten Unternehmens, der nicht verursachungsgerecht dem Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing zugeordnet werden kann, wird an dieser Stelle von den generierten Deckungsbeiträgen der Fahrzeuge getragen (Friedl 2010).

	Fahrzeug- klasse Mini	Fahrzeug- klasse Mittel	e-Fuhr- park	
AutoFAHRTertrag	pro Elektrofahrzeug			Anteil in %

Km-Tarif Zeit-Tarif				
Summe				
AutoSTANDertrag				Anteil in %
Aufnahmegebühr Grundgebühr/Mitgliedsbeiträge Schutzpakete Schadensfälle Beratung Stornogebühr				
Summe				
AutoFAHRTaufwand (für DB I)				Anteil in %
Energiekosten Ersatzteile, Zubehör, Zulassung Reparaturen				
Summe				
AutoSTANDaufwand (für DB II)				Anteil in %
Autoversicherung Kfz-Steuer Abschreibungen Kfz Zinsen (Fahrzeugkauf)				
Summe				
Infrastrukturaufwand (für DB III)				Anteil in %
Miete Stellplätze Abschreibungen Torsore Abschreibungen Autosensoren Abschreibungen Stromtankstellen Personalkosten Zinsen (Infrastruktur)				

Summe				
-------	--	--	--	--

Abbildung 172

4.5. Auswertung und Beurteilung der Verschleiß- und Kostenentwicklung von Elektrofahrzeugen im Carsharing-Langzeiteinsatz

Für die Auswertung und Beurteilung der Verschleiß- und Kostenentwicklung von Elektrofahrzeugen im Carsharing-Langzeiteinsatz wird das im vorherigen Abschnitt entwickelte Messsystem herangezogen. Bevor die E-Fahrzeuge der betroffenen Unternehmen Grünes Auto und Stadt-Teil-Auto einer umfangreichen Wirtschaftlichkeitsanalyse unterzogen werden können, findet eine Klassifikation des betrachteten Geschäftsmodells statt.

Darstellung des Projekts

Voraussetzung für die Klassifikation von Geschäftsmodellen ist die Identifizierung eines oder mehrerer Klassifikationskriterien (Weiner et al. 2010). Vor dem Hintergrund kommen im Hinblick auf die Klassifikation angeführten Komponenten aus dem Geschäftsmodell Canvas (Osterwalder und Pigneur 2010) in Betracht. Dabei wird der Fokus auf die Value Propositions und Revenue Streams gelegt, welche nach Weiner et al. (2010) allgemein bedeutende Geschäftsmodellkomponenten darstellen. Vor allem in der Praxis werden Klassifikationen anhand dieser beiden Geschäftsmodellkomponenten vorgenommen, um Wettbewerbssituationen beim Wertangebot zu erkennen und innovative Erlösmodelle zu entdecken (Weiner et al. 2010). Im Folgenden werden die Unternehmen A und B anhand ihrer Merkmale bezüglich dieser Komponenten klassifiziert und dahingehend differenziert.

Begonnen wird mit der Klassifikation der betrachteten Unternehmen in Bezug auf ihr Wertangebot. Das Wertangebot, als Paket von Produkten und Dienstleistungen, untergliedert sich dabei in das Nutzenversprechen und die Umsetzung mit dem eingesetzten Mobilitätskonzept (Abbildung 173).

Value Proposition	Nutzenversprechen						Mobilitätskonzept				
	Ökologische Nachhaltigkeit	Einfache u. flexible Mobilität	Mobilität ohne Besitz	Überregionale Mobilität durch Quernutzung	Kostensparnisse		Traditionelles Carsharing		Car-to-Go	Station-to-Station	
					in-tern	ex-tern	mit Res.	ohne Res.		mit Res.	ohne Res.
Unternehmen A	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x
Unternehmen B	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-

Abbildung 173

Mit dem spezifischen Nutzenversprechen soll ein Wert für den Kunden herausgestellt werden. Als Wert wird in dem Zusammenhang die Erfüllung eines oder mehrerer Bedürfnisse des Kunden oder das Lösen eines Problems verstanden. Die diversen Carsharing-Anbieter formulieren eine Vielzahl von Nutzenversprechen (vgl. DB Rent 2015a; DriveNow 2014a; DriveNow 2014b; Car2Go 2014a), welche in der Abbildung 173 zu sehen sind. Die Unternehmen A und B propagieren auf ihren Webseiten die ökologische Nachhaltigkeit, die mit dem Betrieb ihrer Elektrofahrzeuge verbunden ist. Neben dem CO₂-freien Fahren findet mit dem Prinzip des Teilens eine sinnvollere Auslastung der Fahrzeuge statt, wodurch zusätzlich Parkraum und Rohstoffe geschont werden. In dem Zusammenhang stellen sie als ökologisch sinnvolles Handeln die Mobilität ohne dauerhaften Besitz heraus, welche durch ihre Dienstleistung ermöglicht wird.

Daneben versprechen sie durch den Einsatz von digitalen Technologien eine flexible Nutzung ihres Carsharing-Angebots. Die Nutzung ist dabei einfach und intuitiv für den Kunden gestaltet. Über ihren eigenen regionalen Leistungsbereich hinaus versprechen die Carsharing-Anbieter die unkomplizierte Nutzung der Fahrzeuge anderer Carsharing-Anbieter über den eingerichteten Quernutzungspool.

Schlussendlich bieten beide Carsharing-Anbieter mit ihrem Mobilitätsangebot interne wie externe Kostenersparnisse. Unter den internen Kostenersparnissen werden in dem Zusammenhang die Kostenvorteile verstanden, welche der Kunde bei einer Nutzung des Carsharing-Angebots im Vergleich zu dem Betrieb eines eigenen Fahrzeugs generiert. So trägt der Kunde lediglich die Kosten für die Nutzung sowie die Anmeldungs- und Mitgliedsbeiträge / Grundgebühren. Ausgaben für die Instandhaltung, Steuern und Versicherungsbeiträge, die mit dem Besitz eines Fahrzeugs verbunden sind, entfallen. Unter den externen Kostenersparnissen werden hingegen die Kostenvorteile verstanden, die der Kunde bei der Inanspruchnahme der Leistungen von Kooperationspartnern des Carsharing-Anbieters erfährt. Bei beiden Unternehmen erhält der Kunde bei seinen Partnern, welche ebenfalls Mobilitätsdienstleistungen zur Verfügung stellen wie z.B. Taxi-Unternehmen, ermäßigte Rechnungen der in Anspruch genommenen Leistung.

Vor dem Hintergrund der Wertangebote versuchen die Carsharing-Anbieter die Nutzenversprechen über die unterschiedlichen Carsharing-Modelle umzusetzen. Im Vergleich zu Unternehmen B setzt Unternehmen A nicht nur auf das traditionelle Two-Way-Carsharing, sondern zusätzlich auf das One-Way-Modell. Somit kann der Kunde die Fahrzeuge an allen anderen zur Verfügung stehenden Stationen abgeben, sodass auch Einwegfahrten möglich sind. Neben vorherigen Reservierungen kann der Kunde dabei ebenfalls spontane Buchungen ohne vorherige Reservierung vornehmen.

Anknüpfend an die Value Propositions werden im Folgenden die Revenue Streams im Zuge der Klassifikation als eigenes Teilmodell detailliert herausgearbeitet und als Erlösmodell dargestellt. Das Erlösmodell stellt nach Nüttgens und Dirik (2008) einen zentralen Baustein im Geschäftsmodell Canvas dar, auf dessen Fundament das Geschäftsmodell aufbaut. In dem Erlösmodell wird festgelegt, wie Umsätze generiert und Gewinne erwirtschaftet werden. Die Erlösform und die Art der Abrechnung kennzeichnen dabei die wesentlichen Elemente in diesem Teilmodell. Über die Erlösform findet die Festlegung der Finanzierung der Geschäftstätigkeit statt. Primär wird die Frage gestellt, mit welchem Preismodell bzw. Tarifen die angebotenen Dienstleistungen versehen werden und woher dabei die Einnahmen generiert werden (Boles und Schmess 2003). Im Rahmen der Untersuchung werden die verschiedenen Tarife dabei in ein Tarifmodell eingeordnet, welches in dem Zusammenhang ein Bestandteil des Erlösmodells darstellt.

Die Einnahmen werden bei den Carsharing-Anbietern über den AutoFAHRtertrag sowie den AutoSTANDertrag erzielt. In dem Zusammenhang werden die Erträge aus dem jeweiligen Tarifmodell generiert, in welchem die unterschiedlichen Tarif-Optionen vom Kunden genutzt werden. In dem Tarifmodell wird die Nutzungsdauer sowie Nutzungslänge über die jeweiligen Tarife mit einem festgelegten Preis versehen, den der Kunde bei der Nutzung der Mobilitätsdienstleistung an den Carsharing-Anbieter zu zahlen hat. Im Folgenden werden die Unternehmen A und B anhand der unterschiedlichen Tarife im Hinblick auf den AutoFAHRtertrag sowie dem AutoSTANDertrag klassifiziert, beginnend bei den Tarifen für den AutoFAHRtertrag:

Revenue Streams	AutoFAHRtertrag												Parkpreis	Viel-fahrer-rabatt	Fahr-zeug-klas-sen	
	Strecken-Tarife			Zeit-Tarife												
	Flat-rate	Kilo-meter	Me-ter	Flat-rate	Mo-nat	Wo-che	WE	Tag	h	Min.	Sek.					

Unternehmen A	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x
Unternehmen B	-	x	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	x	x

Abbildung 174

Die Klassifikation anhand des Erlösmodells erfolgt auf Grundlage der Informationen, welche die Unternehmen A und B auf ihrer jeweiligen Webseite angeben. Demnach setzt sich bei beiden Unternehmen der Preis pro Fahrt aus dem Preis für die Nutzungsdauer und für die gefahrene Strecke über die jeweiligen Strecken- und Zeit-Tarife zusammen. Wie in Abbildung 174 zu sehen, wenden beide Carsharing-Anbieter bei dem Strecken-Tarif eine kilo-metergenaue Abrechnung für die Nutzung ihrer Fahrzeuge an. Die kilometergenaue Abrechnung untergliedert sich dabei bei beiden Anbietern in zwei unterschiedliche Abrechnungsabschnitte. Das Unternehmen A berechnet für die ersten 50 Kilometer der Nutzung mehr als für die darauf folgenden Kilometer. Das Unternehmen B entlastet ebenfalls seine Kunden bei einer längeren Fahrt, jedoch liegt der Schwellenwert bei 100 Kilometern.

Neben dem Strecken-Tarif unterscheiden sich die beiden Unternehmen bei dem Zeit-Tarif hinsichtlich der Staffelung des tatsächlich gebuchten Zeitraums. Im Rahmen dieser Untersuchung wird angenommen, dass die Abrechnung des tatsächlich gebuchten Zeitraums aus der günstigsten Zusammenstellung der angebotenen Zeit-Tarife erfolgt. Das Unternehmen A bietet gesonderte Tarife für den ersten und zweiten Tag der Nutzung sowie einen ermäßigten Tagestarif, der ab dem dritten Tag der Nutzung anfällt. Bei einer sehr kurzen Nutzung oder einer kurzen verbleibenden Nutzungszeit kommt der Stunden-Tarif zur Anwendung, sofern dieser kostenmäßig unter dem Tages-Tarif liegt. Der Stunden-Tarif wird bei Unternehmen A auf die halbe Stunde genau abgerechnet. Die Nachtstunden von 23 bis 7 Uhr morgens sind kostenfrei. Im Gegensatz dazu erfolgt beim Unternehmen B eine andere zeitliche Staffelung der Zeit-Tarife. Für längere Buchungen bietet das Unternehmen B seinen Kunden einen konkreten Wochentarif, sowie für Buchungen abseits der Werkstage einen günstigen Wochenendtarif. Für kürzere Buchungen werden, wie beim Unternehmen A, Tages-Tarife und Stunden-Tarife angeboten. Die Stunden-Tarife werden dabei, anders als bei Unternehmen A, pro 15 Minuten abgerechnet. Einen kostenlosen Zeitraum, wie bei Unternehmen A, gibt es nicht.

Neben dieser zeitlichen Staffelung der Tarife gibt es den sogenannten Parkpreis-Tarif, der zum Einsatz kommt sobald das Fahrzeug abgestellt wird und der Kunde die Fahrt für einen Einkauf etc. unterbricht. Die eigentliche Nutzung wird dabei weiterhin fortgesetzt (Quicar 2015c). Beide Unternehmen bieten diesen Tarif nicht an. Somit nehmen die betrachteten Unternehmen keine Unterscheidung hinsichtlich der Abrechnung der Nutzungsdauer zwischen tatsächlicher Fahrzeit und Parkzeit vor. Sie bieten ihren Kunden dahingehend nicht die Möglichkeit das Fahrzeug zu einem vergünstigten Parkzeit-Tarif abzustellen, um Besorgungen etc. zu erledigen. Jedoch haben die Kunden bei beiden Unternehmen die Möglichkeit, einen ermäßigten Tarif für Vielfahrer zu wählen. In diesem Zusammenhang wird auch von einem Tarif für Geschäftskunden gesprochen. In dieser Tarifstufe erhalten die Kunden 30 Prozent Rabatt auf ihre Rechnung. Im Gegenzug für die Ermäßigung werden die monatlichen Grundgebühren durch einen Vielfahrerbeitrag erhöht.

Bei beiden Unternehmen kommen hinsichtlich der Preiserstellung unterschiedliche Preiskategorien für die verschiedenen Fahrzeugklassen im jeweiligen Fuhrpark zum Einsatz. Die Informationen der Webseiten lassen erkennen, dass bei Unternehmen A der e-up! und der e-Golf aus der Klasse der Kleinwagen und der Mittelklasse zum Einsatz kommen (ADAC 2015a; ADAC 2014).

Diese Unterscheidung führt dazu, dass dem Kunden für die Nutzung der Fahrzeuge aus der jeweiligen Fahrzeugklasse unterschiedlich hohe Strecken- und Zeit-Tarife berechnet werden. Das Unternehmen B hingegen verwendet mit dem e-up! und dem Renault Zoe Kleinwagen aus derselben Fahrzeugklasse (Volkswagen 2015d; Spiegel Online 2013a). Bei diesen Fahrzeugen fallen folglich gleich hohe Strecken- sowie Zeit-Tarife an. Neben dem genannten AutoFAHRtertrag können unter dem AutoSTANDertrag weitere Klassifikationen bzgl. der Grundgebühr/Mitgliedsbeitrag, Aufnahmegebühr und Schutzpakete, wie in Abbildung 175 zu sehen, vorgenommen werden.

Revenue Streams	AutoSTANDertrag							
	Strecken-Tarife						Aufnahmegebühr	Schutzpakete
	Pauschal	Single	Familie	Student	Vielfahrer	Gebühr pro Nutzung		
Unternehmen A	x	-	-	-	x	x	x	-
Unternehmen B	-	x	x	-	x	x	-	-

Abbildung 175

Bei der Grundgebühr bieten die Carsharing-Anbieter verschiedene Tarife an. Im Gegensatz zum Unternehmen B nimmt das Unternehmen A keine umfangreiche Differenzierung zwischen verschiedenen Tarifen vor. Es bietet entweder einen monatlichen Pauschalbetrag, der für jeden Nutzer gleich hoch ist, oder eine Nutzung des Fuhrparks ohne Mitgliedschaft, bei der vor jedem einzelnen Fahrtantritt eine zusätzliche Gebühr erhoben wird. Des Weiteren kommt ein Vielfahrerbeitrag als weitere Tarifoption zum Einsatz. In Abhängigkeit der selbsteingeschätzten Fahrleistung kann der Kunde zwischen Kilometer-Tarifen wählen, die monatlich geringe oder hohe Fahrleistungen abbilden. In der Regel beinhaltet der Tarif für Vielfahrer eine ermäßigte Kilometer-Abrechnung und dafür einen monatlich erhöhten Mitgliedsbeitrag für Vielfahrer. In Bezug auf die Grundgebühr bzw. den Mitgliedsbeitrag nimmt das Unternehmen B eine Differenzierung zwischen dem Single-, Familienbeitrag und bietet ebenfalls den Vielfahrerbeitrag und die Nutzung des Fuhrparks ohne Mitgliedschaft an. Die Anzahl der Personen ist bei dem Familien-Beitrag auf maximal drei Personen limitiert und führt im Vergleich zum Single-Tarif zu niedrigeren Beiträgen pro Person. Weitere Unterschiede zeigen sich in der Erhebung der Aufnahmegebühren. Im Gegensatz zum Unternehmen B muss der Kunde bei Unternehmen A eine Aufnahmegebühr zahlen, damit er das Carsharing-Angebot nutzen kann. Gemeinsamkeiten weisen beide Unternehmen im Hinblick auf das nicht vorhandene Angebot an Schutzpaketen auf.

Evaluation der Geschäftsmodelle

Im folgenden Abschnitt erfolgt im ersten Schritt eine umfangreiche, wirtschaftliche Analyse der Ertragsseite des gesamten e-Fuhrparks der Unternehmen A und B auf Monatsbasis. In dem Zusammenhang wird der Fokus auf die Tarifmodelle gelegt. In einem zweiten Schritt wird darauf aufbauend durch Hinzunahme der jeweils relevanten Aufwendungen der Deckungsbeitrag pro Fahrzeug anhand des Messsystems ermittelt. Der Deckungsbeitrag pro Fahrzeug als Analyse-Einheit dient dahingehend als wirtschaftliches Beurteilungsmaß.

Unternehmen A

Die Analyse des Unternehmens A für den betrachteten Zeitraum Juni 2014 bis April 2016 zeigt, dass mit den zur Verfügung stehenden Elektrofahrzeugen insgesamt 6.728 tatsächliche Buchungen durchgeführt wurden. Durchschnittlich fährt ein Kunde pro Buchung 16,19 Kilometern mit einem Fahrzeug. Die durchschnittliche Nutzungsdauer beträgt dabei ungefähr 5 Std. 36 min. Das

Unternehmen erzielt so einen durchschnittlichen AutoFAHRTertrag von 15,24 € pro Nutzung. Aus dem gesamten e-Fuhrpark resultiert eine summierte Fahrleistung von insgesamt 108.938 Kilometern und eine Nutzungsdauer von etwa 1.580 Tagen. In dem Betrachtungszeitraum werden acht VW e-up!s und zwei VW e-Golfs eingesetzt. Das Unternehmen A setzt sowohl das klassische Carsharing-Modell als auch das Station-to-Station Modell ein. Die Kunden können dabei die Fahrzeuge vorab reservieren oder spontan buchen. Hierdurch generiert das Unternehmen in den 23 Monaten insgesamt einen AutoFAHRTertrag i. H. v. 102.559,28 €. In Abbildung 176 ist zu sehen, wie sich der AutoFAHRTertrag dabei auf die Monate verteilt.

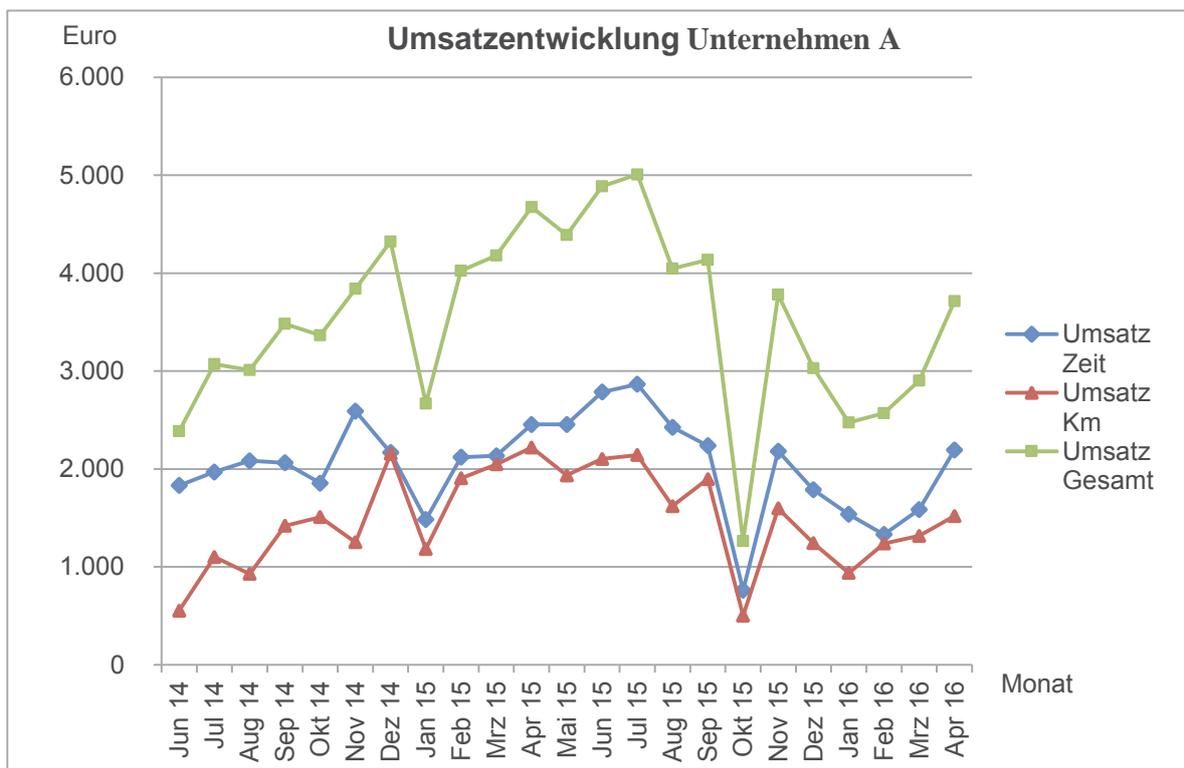


Abbildung 176

Die eingesetzten Km- und Zeit-Tarife aus dem Tarifmodell ergeben in dem Zusammenhang den gesamten AutoFAHRTertrag. Im Durchschnitt erwirtschaftet das Unternehmen A einen monatlichen AutoFAHRTertrag i. H. v. 3.532 €. Bei der Betrachtung der Umsatzentwicklung im Zeitverlauf ist zu erkennen, dass Unternehmen A über die gesamte Laufzeit einen höheren Umsatz aus dem Zeit-Tarif gegenüber dem Km-Tarif erzielt. So fällt der Umsatz aus dem Zeit-Tarif zu Beginn im Juni 2014 mit 2.000 € mehr als doppelt so hoch aus. Im Laufe des betrachteten Zeitraums nähert sich jedoch der Umsatz aus dem Km-Tarif dem Umsatzniveau des Zeit-Tarifs an.

Das Unternehmen A bietet vor dem Hintergrund der Nutzungsdauer verschiedene zeitliche Ausgestaltungen bei der Abrechnung an. Im Tarifmodell werden dahingehend verschiedene Zeit-Tarife angeboten. Welcher Umsatz dabei im Einzelnen aus den jeweiligen Zeit-Tarifen erwirtschaftet wurde, ist in der unteren Abbildung 178 zu sehen.

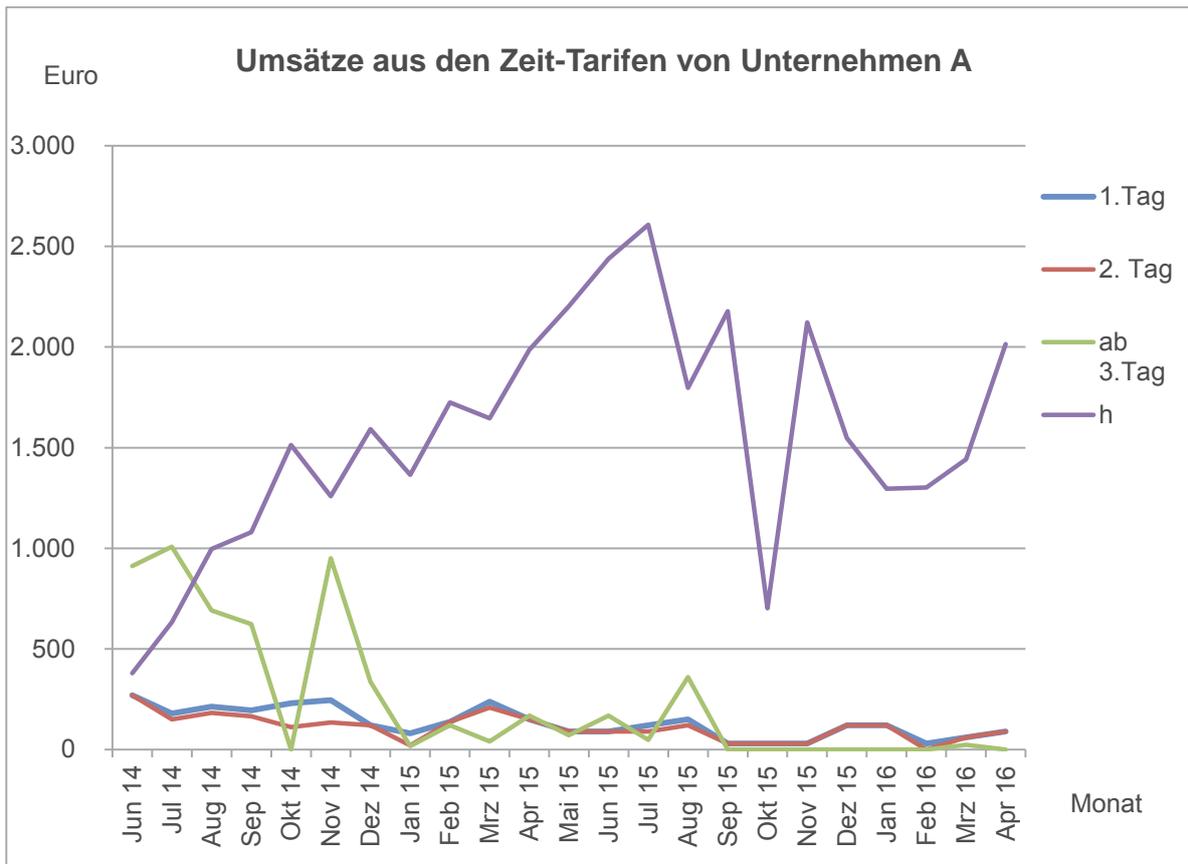


Abbildung 178

Dahingehend erzielt das Unternehmen einen Großteil seiner Umsätze aus dem h-Tarif. Dieser Tarif kommt entweder bei einer kurzen Nutzungsdauer oder aus einer kurzen Restlaufzeit der übrigen Tarife zum Einsatz, sofern der h-Tarif gegenüber diesen wirtschaftlich günstigster für den Kunden ist. Mit einem Preis von 2,00 € bzw. 2,50 € pro Stunde werden aus diesem Tarif anfänglich weniger als 500 € im Monat erwirtschaftet. In den Folgemonaten steigt der Umsatz jedoch auf über 1.000 € an.

Neben dem h-Tarif bietet das Unternehmen zeitlich gestaffelte Tarife für eine längere Nutzungsdauer an. So beinhaltet der 1.Tag-Tarif eine 24-Stunden-Nutzung zu einem Festpreis i. H. v. 30 € bzw. 37,50 €. Möchte der Kunde über den ersten Tag hinaus das Fahrzeug für einen ähnlich langen Zeitraum nutzen, bietet das Unternehmen einen 2.Tag-Tarif zu dem gleichen Festpreis an. Aus diesen beiden Tarifen werden über die Laufzeit ähnlich hohe Erträge erzielt, welche jedoch deutlich unter denen des h-Tarifs liegen. Ab dem dritten Tag und darüber hinaus bietet das Unternehmen dem Kunden mit dem ab 3.Tag-Tarif einen ermäßigten 24-Stunden-Tarif für 24 € bzw. 30 € an. Die Umsatzerzielung fällt im Zeitverlauf im Vergleich zu den anderen Tarifen volatil aus.

Zusätzlich wendet das Unternehmen A eine kilometerbezogene Abrechnung an. An dieser Stelle nimmt es ebenfalls eine Differenzierung bei dem Km-Tarif vor. Es findet eine unterschiedlich hohe Abrechnung der gefahrenen Kilometer in dem jeweiligen Kilometerbereich statt. Den Schwellenwert setzt das Unternehmen bei 50 Kilometer an. Der Preis pro Kilometer liegt hierbei in den ersten 50 Kilometer mit 0,39 € bzw. 0,46 € über dem Preis der darüber hinaus gefahrenen Kilometer mit 0,24 € bzw. 0,25 €. Der jeweils höhere Preis in dem entsprechenden Kilometerbereich ist auf die höhere Fahrzeugklasse Mittel zurückzuführen. Der niedrigere Preis spiegelt dahingehend die Fahrzeugklasse Mini wieder.

Neben dem AutoFAHRTertrag erwirtschaftet das Unternehmen einen monatlichen AutoSTAND-ertrag i. H. v. 5.383 €, der sich wie folgt auf die in Abbildung 3 angeführten Erträge verteilt.

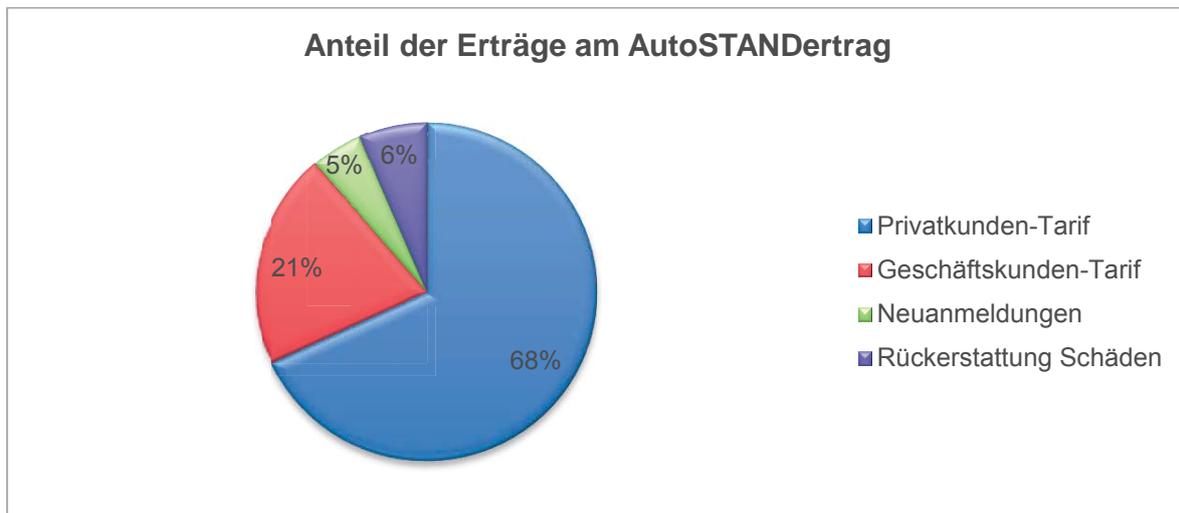


Abbildung 3

Den größten Anteil nehmen dabei die Mitgliedsbeiträge aus dem Tarif für den Privatkundenbereich ein. In dem betrachteten Zeitraum zahlten 656 Nutzer für diesen Tarif einen monatlichen Mitgliedsbeitrag i. H. v. 7,50 €. Für den Geschäftskunden-Tarif zahlten 28 verschiedene Nutzer jeweils 52,50 € monatlich, wodurch die Mitgliedsbeiträge für den Geschäftskundenbereich den zweitgrößten Anteil am AutoSTANDertrag einnehmen.

Als weiteren monatlichen Ertrag folgen die Rückerstattungen aus Fahrzeugschäden, welche der Kunde bei selbst verursachten Schäden an dem Fahrzeug gegenüber dem Carsharing-Anbieter zu leisten hat. Nach den Angaben von Geschäftsführer A treten im Monat pro Auto 0,058 Schäden auf. Bei einer durchschnittlichen Schadenshöhe von 734 € (Statista 2015b) ergibt sich somit im Durchschnitt ein monatlicher Rückerstattungsbetrag für alle Fahrzeuge i. H. v. 368,22 €. Daneben vereinnahmt das Unternehmen A Erträge aus den erhobenen Anmeldegebühren von 49,00 €. Bei durchschnittlich sechs Neuanmeldungen im Monat ergibt sich ein Ertrag i. H. v. 293,08 €. Zusammengefasst erwirtschaftet das Unternehmen so insgesamt aus dem monatlichen AutoFAHRTertrag und dem AutoSTANDertrag einen monatlichen Gesamtertrag i. H. v. 9.945,37 €, welcher verursachungsgerecht zu 16,43 Prozent aus dem Tarif für den Geschäftskundenbereich und zu 83,57 Prozent aus dem Tarif für den Privatkundenbereich gewonnen wird.

Im nächsten Schritt wird der o.g. durchschnittliche Gesamtertrag pro Monat aus dem gesamten Fuhrpark auf ein Elektrofahrzeug heruntergebrochen und über den stufenweisen Abzug der monatlich zuzuordnenden Aufwendungen der Deckungsbeitrag pro Fahrzeug als Analyse-Einheit ermittelt. Darüber hinaus wird bei der Messung zwischen den verschiedenen Fahrzeugen im Fuhrpark unterschieden, um detailliertere Aussagen abzuleiten.

Aus dem Messsystem geht hervor, dass mit dem Einsatz des VW e-Golfs, welcher der Fahrzeugklasse Mittel zuzuordnen ist, ein Deckungsbeitrag I i. H. v. 1.020,28 € pro Fahrzeug generiert wird. Durch den Abzug des AutoSTANDaufwands auf der nächsten Stufe wird ein Deckungsbeitrag II i. H. v. 188,01 € erzielt.

Neben dem Betrieb der beiden VW e-Golfs setzt das Unternehmen acht VW e-up!s über den gesamten Betrachtungszeitraum von 23 Monaten ein, welche durch die Zuordnung zu der kleineren Fahrzeugklasse Mini vom Carsharing-Anbieter mit einem geringen Zeit- und Km-Tarif versehen werden. Im Vergleich zu den VW e-Golfs findet bei den VW e-up!s eine etwas stärkere monatliche Nutzung statt, welche sich im höheren AutoFAHRTertrag pro Fahrzeug niederschlägt. So erzielt das Unternehmen mit dem VW e-up! einen Deckungsbeitrag I i. H. v. 1.045,52 €. Aufgrund eines geringeren Kaufpreises fallen die Zinsen für die Finanzierung sowie die Abschreibung für das Fahrzeug gegenüber dem teureren VW e-Golf geringer aus. Aus dem geringeren AutoSTANDaufwand resultiert ein positiver Deckungsbeitrag II für den VW e-up! i. H. v. 40,64 €.

<u>Messsystem</u>	Fahrzeug- klasse Mittel	Fahrzeug- klasse Mini	e- Fuhrpark	in % von Nettoum- satz- erlösen	in % an Ge- sam- kosten
	e-Golf	e-up!			
Nettoumsatzerlöse					
<i>AutoFAHRTertrag</i>	401,34 €	437,19 €	430,02 €	37,61%	
<i>AutoSTANDertrag</i>	713,46 €	713,46 €	713,46 €	62,39%	
Variable Kosten					
<i>AutoFAHRTaufwand</i>	94,52 €	101,40 €	97,96 €	8,57%	9,28%
Deckungsbeitrag I	1.020,28 €	1.049,25 €	1.045,52 €	91,43%	
Produktfixe Kosten					
<i>AutoSTANDaufwand</i>	832,27 €	647,61 €	684,54 €	59,86%	64,86%
Deckungsbeitrag II	188,01 €	401,64 €	360,98 €	31,57%	
Produktgruppenspezif. Kosten					
<i>Infrastrukturaufwand</i>	-	-	272,91 €	23,87%	25,86%
Deckungsbeitrag III			88,07 €	7,70%	

Abbildung 179

Neben der Analyse der unterschiedlichen Fahrzeugklassen wird darüber hinaus der Deckungsbeitrag für den e-Fuhrpark pro Elektrofahrzeug ermittelt. In diesem Zusammenhang werden alle Elektrofahrzeuge im Fuhrpark als eine Produktgruppe verstanden. Bei der Ermittlung der aggregierten Werte für ein allgemeines Elektrofahrzeug aus dem e-Fuhrpark gehen der VW e-Golf und der VW e-up! mit dem jeweils zahlenmäßigen Anteil am e-Fuhrpark und dem zeitlichen Anteil an der Betrachtungszeit in die Berechnung ein. Durch die aggregierte Betrachtung wird fortan keine Differenzierung zwischen den unterschiedlichen Fahrzeugklassen mehr vorgenommen. Ein Fahrzeug aus dem e-Fuhrpark generiert demnach in der ersten Stufe einen Deckungsbeitrag I i. H. v. 1.045,52 €. In der zweiten Stufe wird mit einer Höhe von 360,98 € ebenfalls ein positiver Deckungsbeitrag erzielt.

Im Vergleich zu der vorherigen Differenzierung nach den Fahrzeugklassen wird bei dieser allgemeinen Betrachtung mit dem zusätzlichen Abzug der produktgruppenspezifischen Kosten der Deckungsbeitrag III ermittelt. Ausgehend von dem Deckungsbeitrag II erzielt das Unternehmen nach Abzug der Infrastrukturkosten mit dem Einsatz der Elektrofahrzeuge einen Deckungsbeitrag III i. H. v. 88,07 € pro Elektrofahrzeug.

Unternehmen B

Die Analyse des Unternehmens B für den betrachteten Zeitraum von 21 Monaten zeigt, dass mit den fünf zur Verfügung stehenden Elektrofahrzeugen 2.258 tatsächliche Buchungen im Zeitraum von August 2014 bis April 2016 durchgeführt wurden. Bei der Nutzung des traditionellen Carsharing vom Unternehmen B fahren die Kunden pro Buchung durchschnittlich 26,1 Kilometer mit einem Fahrzeug bei einer durchschnittlichen Nutzungsdauer von ungefähr 4 Std. 46 min. Hieraus generiert das Unternehmen B einen AutoFAHRTertrag i. H. v. 15,02 € pro Buchung. Aus den durchgeführten Buchungen resultiert eine summierte Gesamtfahrleistung von insgesamt 59.358 Kilometern und eine Nutzungsdauer von etwa 431 Tagen, welche sich auf die zwei VW e-up! und die drei Renault Zoe verteilt.

Unternehmen B setzt das klassische Carsharing-Modell ein, verbunden mit einer vorherigen Reservierung. Aus dem Betrieb aller Elektrofahrzeuge generiert das Unternehmen in den betrachteten 21 Monaten einen AutoFAHRTertrag i. H. v. 33.930€. Dies entspricht einem monatlichen AutoFAHRTertrag i. H. v. 1.616 €. Bei einer genaueren Betrachtung der Umsatzentwicklung im Zeitverlauf fällt auf, dass die Erträge aus dem Km-Tarif die Erträge aus dem Zeit-Tarif die meiste Zeit übersteigen (siehe Abbildung 180).

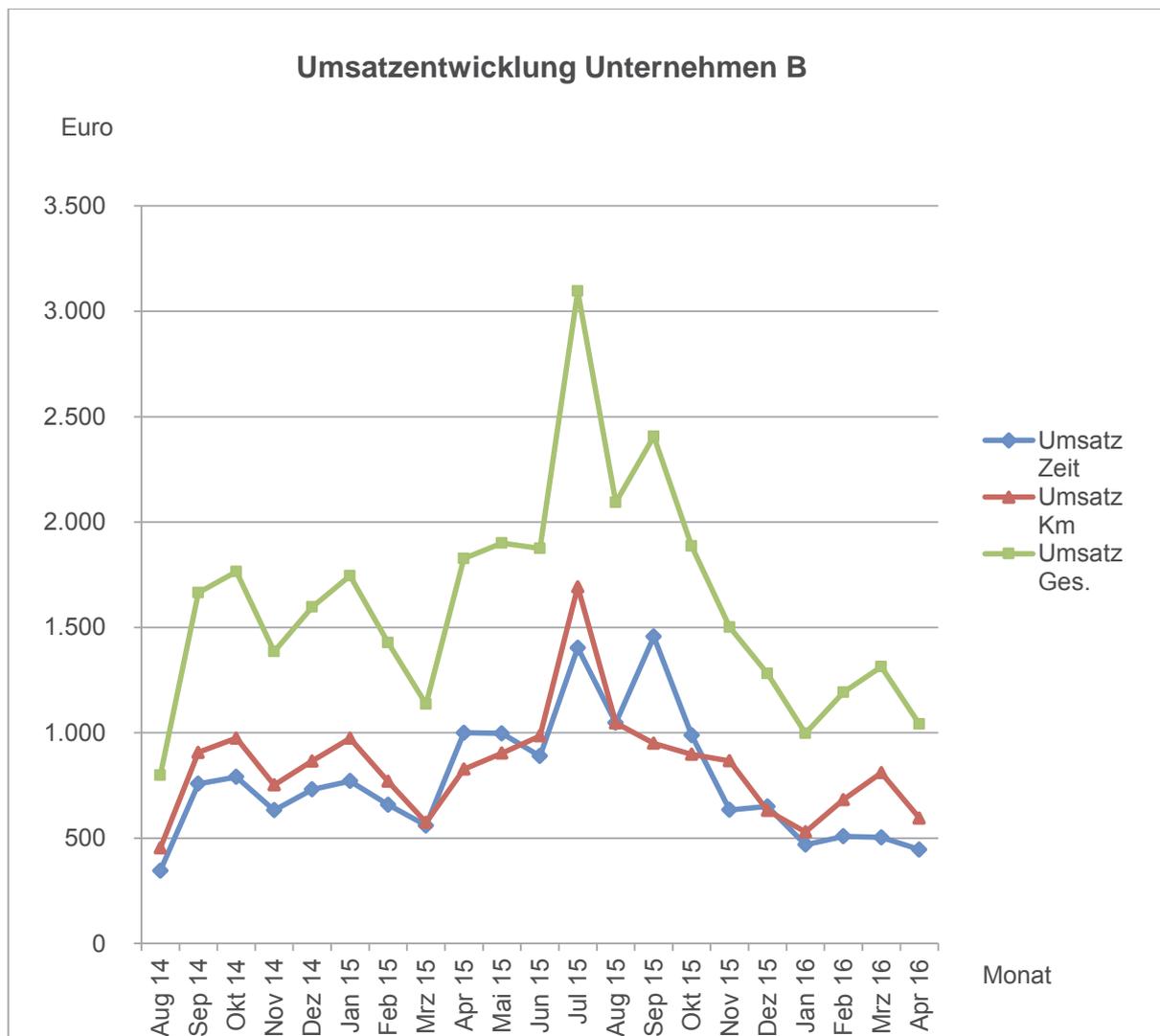


Abbildung 180

So liegt der Umsatz bei der Einführung der Elektrofahrzeuge im August 2014 noch unter 1.000 €. In den folgenden zwei Monaten steigt dieser auf etwa 1.700 € an, ehe ein Umsatzrückgang im März 2014 auf unter 1.200 € erfolgt. In der Folge steigt der Umsatz auf über 3.000€ im Juli 2015 und geht dann kontinuierlich zurück auf 1.000€ im Januar 2016.

Das Unternehmen B bietet dem Kunden im Hinblick auf den o.g. Zeit-Tarif verschiedene Tarif-Optionen an. Die Abbildung 181 zeigt, welcher Umsatz im Einzelnen durch die jeweiligen Tarif-Optionen generiert wird. Es ist zu erkennen, dass je kürzer der Zeit-Tarif ist, desto mehr Umsatz generiert dieser insgesamt für das Unternehmen. Dahingehend liegt der Umsatz aus dem h-Tarif weit über dem Umsatz aus dem 24-h-Tarif, außer im September 2015. Der Wochenend-Tarif liegt die meiste Zeit etwas unter dem 24-h-Tarif. Der Wochen-Tarif wird von den Kunden in dem betrachteten Zeitraum gar nicht genutzt.

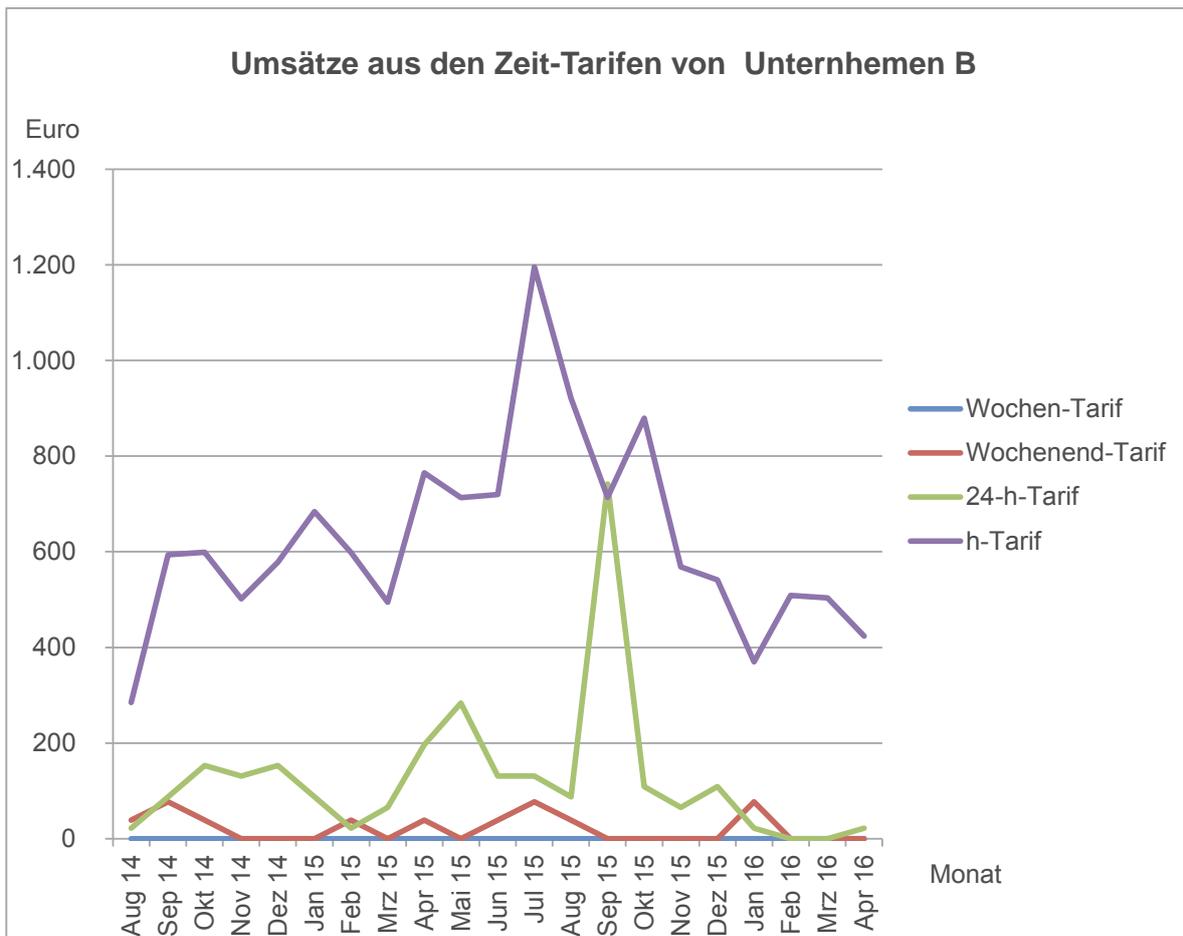


Abbildung 181

Neben dem Zeit-Tarif nimmt das Unternehmen B ebenfalls eine Differenzierung bei dem Km-Tarif vor. Es findet eine unterschiedlich hohe Abrechnung der gefahrenen Kilometer statt, je nach dem in welchem Kilometerbereich sich der Kunde befindet. Den Schwellenwert setzt das Unternehmen B bei 100 Kilometern an. Die Preise pro Kilometer liegen hierbei in den ersten 100 Kilometern bei 0,32 € pro Kilometer. Für die darüber hinaus gefahrenen Kilometer werden dem Kunden lediglich 0,19 € berechnet. Neben dem AutoFAHRTertrag erwirtschaftet das Unternehmen einen monatlichen AutoSTANDertrag i. H. v. 4.754,28 €, der sich wie folgt auf die in Abbildung 182 angeführten Erträge verteilt.

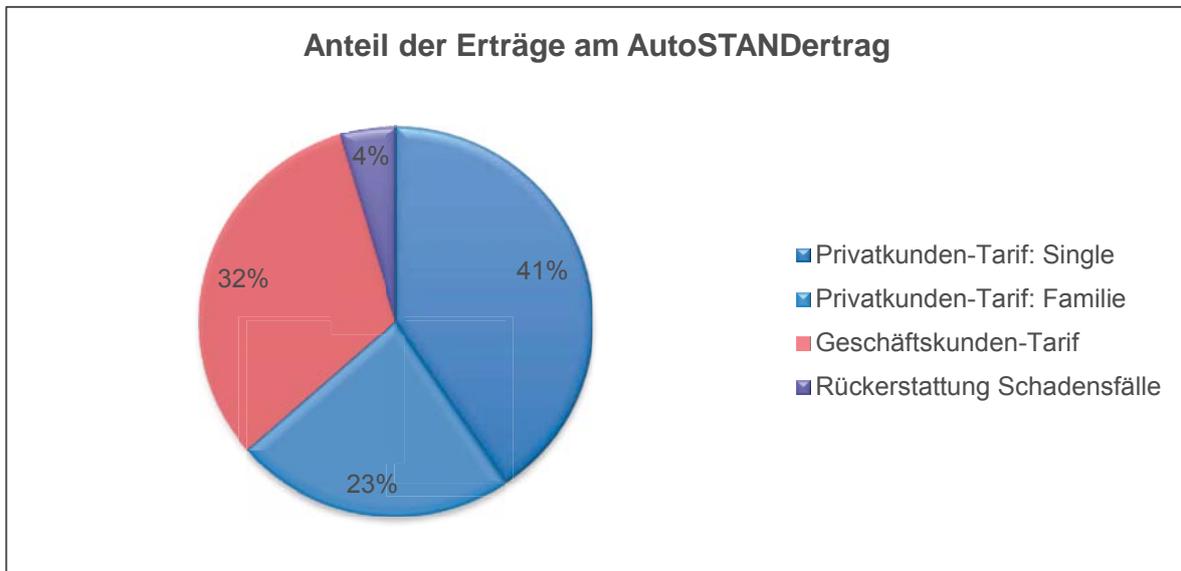


Abbildung 182

Aus dem Privatkunden-Tarif Single generiert das Unternehmen B den größten Ertrag. In dem betrachteten Zeitraum zahlen 351 Nutzer einen monatlichen Mitgliedsbeitrag i. H. v. 5,50 €. Für den Privatkunden-Tarif: Familie, welcher als Mitnutzungsangebot gedacht ist, nehmen 303 Kunden in Anspruch. Bei diesem Tarif zahlen zwei bis maximal drei zusammengehörige Personen, welche diesen Tarif in Anspruch nehmen, in Summe lediglich 9,00 €. Mit einem Umsatzanteil von 23 Prozent folgt dieser Ertrag an dritter Stelle. Vielfahrer haben neben den Privat-Kunden-Tarifen die Möglichkeit, den Geschäftskunden-Tarif zu wählen. Dieser beinhaltet einen 30-prozentigen Rechnungsrabatt bei dem AutoFAHRTertrag und führt bei den monatlichen Mitgliedsbeiträgen zu einem erhöhten Beitrag von 49,00 € gegenüber den Privatkunden-Tarifen. Mit einem Anteil von 32 Prozent folgt dieser Tarif an zweiter Stelle. Neben den Mitgliedsbeiträgen erzielt das Unternehmen einen weiteren monatlichen Ertrag aus den Rückerstattungen für Fahrzeugschäden, welche vom Kunden für den verursachten Schaden an den Carsharing-Anbieter geleistet werden. Im Vergleich zu Unternehmen A erhebt das Unternehmen B keine Anmeldegebühren.

Im Durchschnitt erwirtschaftet das Unternehmen aus dem monatlichen AutoFAHRTertrag i. H. v. 1.616 € und dem AutoSTANDertrag i. v. H. 4.754,38 € einen monatlichen Gesamtertrag i. H. v. 6.370,38€, welcher verursachungsgerecht zu 17,95 Prozent aus den Tarifen für den Privatkundenbereich und zu 82,05 Prozent aus den Tarifen für den Geschäftskundenbereich gewonnen wird.

Wie bei der Analyse für Unternehmen A, wird im nächsten Schritt der o. g. monatliche Gesamtertrag auf ein Elektrofahrzeug heruntergebrochen und über den stufenweisen Abzug der monatlich zuzuordnenden Aufwendungen der Deckungsbeitrag pro Fahrzeug als Analyse-Einheit ermittelt (Abbildung 183).

<u>Messsystem</u>	Fahrzeug- klasse Mittel	Fahrzeug- klasse Mini	e- Fuhrpark	in % von Nettoum- satz- erlöse	in % an Gesamt- kosten

	-	Vw e-up!	Renault Zoe			
Nettoumsatzerlöse						
<i>AutoFAHR</i> Tertrag	-	271,33 €	246,70 €	256,54 €	20,52%	
<i>AutoSTAND</i> ertrag	-	993,70 €	993,70 €	993,70 €	79,48%	
Variable Kosten						
<i>AutoFAHR</i> Taufwand	-	100,00 €	102,88 €	101,72 €	8,14%	10,52%
Deckungsbeitrag I	-	1.165,03 €	1.137,52 €	1.148,52 €	91,86%	
Produktfixe Kosten						
<i>AutoSTAND</i> aufwand	-	647,61 €	522,96 €	572,82 €	45,82%	59,25%
Deckungsbeitrag II	-	517,42 €	614,56 €	575,70 €	46,05%	
Produktgruppenspezif. Kosten						
<i>Infrastrukturaufwand</i>	-	-	-	292,24 €	23,37%	30,23%
Deckungsbeitrag III	-	-	-	283,46 €	22,67%	

Abbildung 184

Mit Hilfe des Messsystems wird der Deckungsbeitrag für den eingesetzten VW e-up! und den Renault Zoe ermittelt. Da beide Fahrzeuge der Fahrzeugklasse Mini zugeordnet werden, erfolgt keine unterschiedliche Abrechnung im Hinblick auf den Km- und Zeit-Tarif. Aus dem Einsatz des VW e-up! generiert das Unternehmen einen Deckungsbeitrag i. H. v. 1165,03€, welcher im Vergleich zu dem Deckungsbeitrag des Renault Zoe mit 1137,52 € ähnlich ausfällt. In der nächsten Stufe führen die höheren Anschaffungskosten des VW e-up! mit 26.900 € gegenüber 21.500 € beim Renault Zoe zu höheren Abschreibungen und Finanzierungskosten beim AutoSTANDaufwand. Daraus resultiert ein Deckungsbeitrag II i. H. v. 517,42 € beim VW e-up! sowie ein Deckungsbeitrag II von 614,56 € bei dem Renault Zoe. Werden die Elektrofahrzeuge aus der Fahrzeugklasse Mini zu der allgemeinen Produktgruppe der Elektrofahrzeuge -analog dem Vorgehen bei Unternehmen A - zusammengefasst, wird auf gleicher Stufe ein Deckungsbeitrag II i. H. v. 575,70 € für ein Elektrofahrzeug aus dem e-Fuhrpark des Unternehmens B erzielt. Der Abzug des Infrastrukturaufwands als weiteren Fixkostenblock führt in der letzten Stufe des Messsystems zu einem Deckungsbeitrag III i. H. v. 283,46€.

Vergleich der Geschäftsmodelle

In diesem Kapitel wird ein wirtschaftlicher Vergleich der beiden Unternehmen A und B vorgenommen. Hierzu wird ein gemeinsamer Zeitraum der Unternehmen, welcher sich von August 2014 bis April 2016 über insgesamt 21 Monate erstreckt, zu Grunde gelegt. Die aus dem Messsystem erzielten Deckungsbeiträge pro Elektrofahrzeug dienen dabei als Ausgangspunkt für den Vergleich. Ausgehend von den ermittelten Ergebnissen auf Monatsbasis findet vor dem Hintergrund der Erlösmodelle darüber hinaus ein detaillierter Vergleich der der jeweils eingesetzten Tarifmodelle statt. Es wird untersucht, inwiefern sich beide Unternehmen bei der Ausgestaltung der Km- und Zeit-Tarife im betrachteten Zeitraum unterscheiden.

Messsystem	Unternehmen A e-Fuhrpark		in % an Gesamtkosten	Unternehmen B e-Fuhrpark		in % an Gesamtkosten
------------	-----------------------------	--	-------------------------	-----------------------------	--	-------------------------

		in % von Nettoum- satz- erlösen			in % von Nettoum- satz- erlösen	
Nettoumsatzerlöse						
<i>AutoFAHRTertrag</i>	430,02 €	37,61%		256,54 €	22,43%	
<i>AutoSTANDertrag</i>	713,46 €	62,39%		993,70 €	86,90%	
Variable Kosten						
<i>AutoFAHRTaufwand</i>	97,96 €	8,57%	9,28%	99,93 €	7,99%	10,36%
Deckungsbeitrag I	1.045,52 €	91,43%		1.150,31 €	92,01%	
Produktfixe Kosten						
<i>AutoSTANDaufwand</i>	684,55 €	59,86%	64,86%	572,82 €	45,82%	59,36%
Deckungsbeitrag II	360,98 €	31,57%		577,49 €	46,19%	
Produktgruppenspezif. Kosten						
<i>Infrastrukturaufwand</i>	272,91 €	23,87%	25,86%	292,24 €	23,37%	30,28%
Deckungsbeitrag III	88,07 €	7,70%		285,25 €	22,82%	

Abbildung 185

Bei der Betrachtung der erzielten Deckungsbeiträge ist grundsätzlich zu erkennen, dass ein Elektrofahrzeug unter dem Unternehmen B gegenüber dem Unternehmen A auf der ersten Stufe der Deckungsbeitragsrechnung einen höheren Beitrag zur Deckung der unternehmensfixen Kosten erzielt. Im weiteren Verlauf der Deckungsbeitragsrechnung fallen für ein Fahrzeug von Unternehmen A höhere Kosten an, wodurch in den darauf folgenden Stufen die weiteren Deckungsbeiträge von Unternehmen A im Vergleich zu denen von Unternehmen B weiterhin geringer ausfallen. In der letzten Stufe weist Unternehmen A einen knapp negativen Deckungsbeitrag III auf, während Unternehmen B einen deutlich höheren Deckungsbeitrag III besitzt (siehe Abbildung 185).

Im Folgenden werden die erzielten Ergebnisse im Messsystem näher betrachtet. Ausgehend vom Deckungsbeitrag I werden dazu zunächst kurz die unterschiedlich hoch ausfallenden Kostenpositionen zwischen den beiden Unternehmen beleuchtet, bevor im Anschluss daran ein detaillierter Vergleich der beiden Erlösmodelle im Hinblick auf den AutoFAHRTertrag vorgenommen wird. Der AutoSTANDaufwand fällt bei Unternehmen A mit 684,55 € im Vergleich zu Unternehmen B mit 572,82 € monatlich deutlich höher aus. Dies ist zurückzuführen auf die höheren Anschaffungskosten der einzelnen Fahrzeuge im jeweiligen Fuhrpark, welche zu unterschiedlich starken Abschreibungen und Finanzierungszinsen führen. Diese hat das Unternehmen A stärker zu tragen, da im Durchschnitt die Anschaffungskosten pro Fahrzeug durch den Einsatz des VW e-Golfs und VW e-up! über den Anschaffungskosten der Fahrzeuge von Unternehmen B liegen, welches den VW e-up! und den deutlich günstigeren Renault Zoe einsetzt. Im Hinblick auf den Infrastrukturaufwand fallen die Investitionen für die Autosensoren bei Unternehmen B leicht höher aus als die des Tresorsystems bei Unternehmen A, sodass dem Unternehmen B geringfügig höhere Abschreibungen und Zinsen aus der Finanzierung entstehen. Daneben zahlt das Unternehmen B gegenüber dem Unternehmen A pro Stellplatz einen leicht höheren Betrag.

Anhand des Messsystems ist zu erkennen, dass die Unternehmen bei den AutoFAHRTerträgen und AutoSTANDerträgen die stärksten Diskrepanzen in der Deckungsbeitragsrechnung zueinander aufweisen. Vor dem Hintergrund der jeweiligen Erlösmodelle sind die AutoFAHRTerträge

dahingehend maßgeblich für die unterschiedlichen Deckungsbeiträge der Unternehmen verantwortlich. Der AutoFAHRTertrag wird aus den gefahrenen Kilometern und der beanspruchten Zeit bei einer Nutzung in Verbindung mit dem jeweils eingesetzten Preissystem ermittelt.

Neben der Nutzungsdauer als zeitliche Komponente, welche über die Zeit-Tarife abgerechnet wird, finden die gefahrenen Kilometer über den Km-Tarif ebenfalls Eingang in den AutoFAHRTertrag. Beide Unternehmen nehmen eine Differenzierung bei ihrem Km-Tarif vor. Die Festsetzung eines Schwellenwerts führt zu unterschiedlich hohen Abrechnungen pro gefahrenem Kilometer, je nachdem in welchem Kilometerbereich der Kunde sich befindet. Beide Unternehmen unterscheiden sich dabei bezüglich des festgelegten Schwellenwerts sowie bei dem Preis pro gefahrenem Kilometer in dem jeweiligen Kilometerbereich (siehe Abbildung 186/187). Ein Fahrzeug von Unternehmen A wird im Monat durchschnittlich 473,59 Kilometer gefahren. Aus den eingesetzten Km-Tarifen generiert das Unternehmen einen Ertrag i. H. v. 149,20 € pro Fahrzeug. Durch die höhere monatliche Beanspruchung des Fahrzeugs mit 561,27 Kilometern generiert das Unternehmen B mit 168 € einen höheren Ertrag aus den Km-Tarifen. Aus der Betrachtung des relativen Umsatzes geht hervor, dass in dem betrachteten Zeitraum mindestens 70 Prozent des Umsatzes aus dem Km-Tarif erzielt wird, welcher innerhalb der ersten 50 Kilometern einen Preis i. H. v. 0,39 € für die Fahrzeugklasse Mini sowie 0,46 € für die Fahrzeugklasse Mittel pro gefahrenem Kilometer vorsieht. Analog dazu wurden maximal 30 Prozent des Umsatzes aus dem Km-Tarif generiert, welcher ab dem 50. Kilometer einen Preis i. H. v. 0,24 € bzw. 0,25 € pro gefahrenem Kilometer beinhaltet.

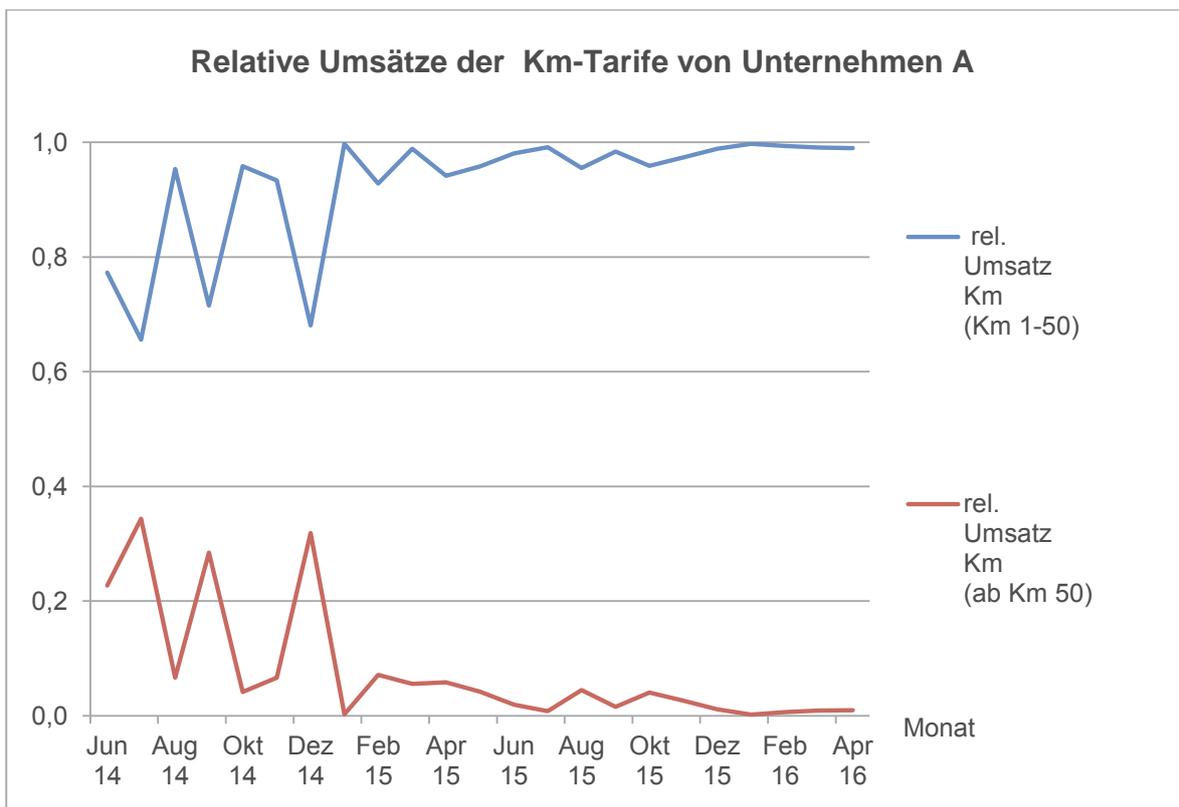


Abbildung 186

Im Gegensatz zum Unternehmen A setzt das Unternehmen B den Schwellenwert mit 100 Kilometern doppelt so hoch an. Aus der Abbildung 11 ist zu erkennen, dass dabei nahezu der gesamte Umsatz aus dem Km-Tarif generiert wurde, welcher in den ersten 100 Kilometern mit einem Preis pro Kilometer i. H. v. 0,32 € für die Fahrzeugklasse Mini zur Anwendung kommt.

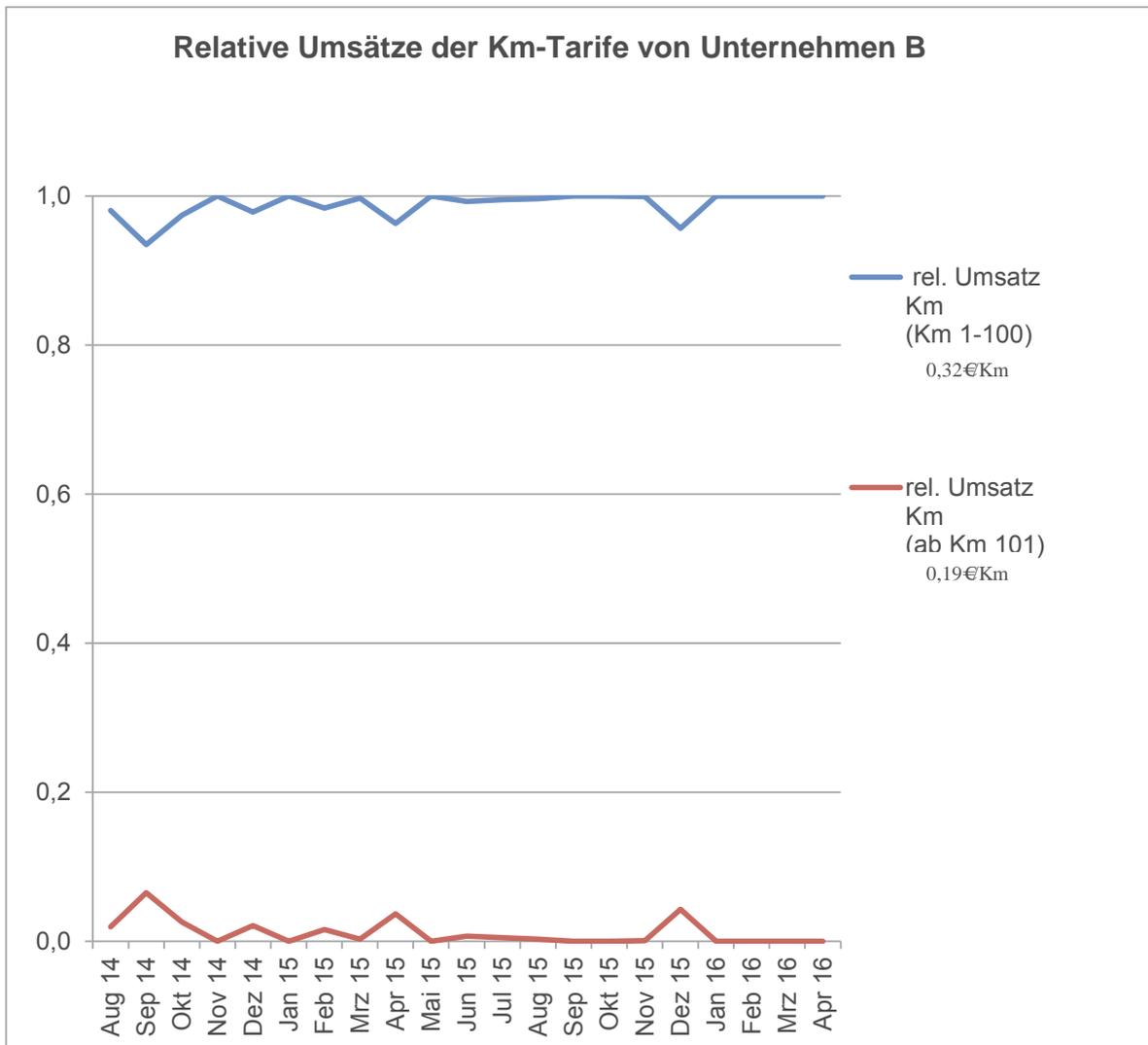


Abbildung 187

Fazit

Bei genauerer Betrachtung fallen über den AutoFAHRTertrag und den AutoSTANDertrag die Nettoumsatzerlöse der betrachteten Unternehmen unterschiedlich hoch aus. Nach Abzug der variablen Kosten verbleiben jedoch bei beiden Unternehmen nahezu 90 Prozent der Nettoumsatzerlöse, welche zur Deckung der weiteren zwei Fixkostenblöcke verwendet werden können. Da der AutoSTANDAufwand mit etwa 60 Prozent und der Infrastrukturaufwand mit etwa 30 Prozent als weitere Fixkostenblöcke den größten Anteil an den Gesamtkosten ausmachen, reicht der verbleibende Nettoumsatzerlös bei Unternehmen A nur knapp aus, um diese Kosten vollständig zu decken. Unter den Gesamtkosten werden in dem Zusammenhang die Summe aus dem AutoFAHRTaufwand, AutoSTANDAufwand und Infrastrukturaufwand verstanden.

Obwohl die Unternehmen unterschiedlich gestaffelte Zeit-Tarife einsetzen, ist festzuhalten, dass die Kurzzeit-Tarife, welche 15 Minuten bzw. 30 Minuten genau abgerechnet werden, am häufigsten bei beiden Unternehmen genutzt werden. In Verbindung mit der Bepreisung werden aus diesen Kurzzeit-Tarifen bei beiden Unternehmen die höchsten Erträge aller eingesetzten Zeit-Tarife erzielt. Hingegen nehmen Langzeit-Tarife, welche sich von Tages- bis teilweise Wochen-Tarife erstrecken, mit zunehmender Länge eine untergeordnete Rolle bei der Umsatzerzielung ein.

Daneben zeigen die Ergebnisse im Hinblick auf die Km-Tarife, dass das Unternehmen B trotz der höheren Fahrleistung pro Fahrzeug u. a. aufgrund seiner tariflichen Ausgestaltung gegenüber dem Unternehmen A geringere Erträge aus dem eingesetzten Tarifmodell generiert. Zwar zahlt der Nutzer bei Unternehmen B nahezu vollständig den teureren Preis pro Kilometer aus dem ersten Kilometerbereich, welcher vor dem Schwellenwert liegt, jedoch generiert das Unternehmen A durch seine Kombination aus Kilometerbereich und zugehörigen Preis pro Kilometer im Zusammenhang mit den jeweiligen Fahrleistungen seiner Kunden insgesamt einen höheren Ertrag. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass Unternehmen A mit dem e-Golf ein Elektrofahrzeug aus einer höheren Fahrzeugklasse einsetzt, welches per se stärker pro Kilometer bepreist ist, auch wenn die Fahrleistung für das Fahrzeug gering ausfiel.

Weiter zeigen die Ergebnisse aus dem Tarifmodell, dass beide Unternehmen einen Großteil ihrer Erträge aus dem Privatkunden-Tarif erwirtschaften. Es werden in dem Zusammenhang keine zusätzlichen Erträge von Quernutzern generiert. Im Hinblick auf den AutoSTANDertrag erwirtschaften beide Unternehmen durch die unterschiedliche Ausgestaltung der Mitgliedsbeiträge auf Grundlage derselben Nutzerzahlen einen unterschiedlichen hohen Ertrag.

Neben dieser aggregierten Betrachtung, bei der das Elektrofahrzeug als Produktgruppe verstanden wird, zeigen die Ergebnisse auf Ebene der Fahrzeugklassen, dass die Deckungsbeiträge sowohl innerhalb der Fahrzeugklassen bei Unternehmen B, als auch zwischen den Fahrzeugklassen bei Unternehmen A variieren. Letztlich führt jedoch jedes Elektrofahrzeug unabhängig von der Fahrzeugklasse zu einem positiven Deckungsbeitrag III. Vor dem Hintergrund der positiven Deckungsbeiträge ist somit eine Wirtschaftlichkeit der betrachteten Geschäftsmodelle zum Betrieb von Elektrofahrzeugen im Carsharing gegeben.

5. AP 2.3 Integration von Elektrofahrzeugen und Smart Grid-Anwendungen im ländlichen Raum - Feldtest mit Testhaushalten in Jühnde zur Erforschung von Akzeptanz und Potential von Marktanreizen zur dynamischen Lastverschiebung

Bei der Konzipierung der Ladealgorithmus wurde die Ladeleistung auf die günstigsten Intervalle, während des Zeitraums in dem die Fahrzeuge für die Ladung zur Verfügung standen, gelegt. Dabei wurden 1-Minuten Intervalle bei der Optimierung betrachtet. Die Berechnung der Ladekosten pro Ladeprozess erfolgt, indem die Ladeleistung mit dem vorherrschenden Strompreis in dem Intervall multipliziert wurde. Bei der Berechnung der Ladekosten im Referenzjahr wurden sämtliche Ladeprozesse der Fahrzeuge betrachtet. Auch wenn nur ein Teil des Gesamtstrompreises für die Kunden durch ein Lademanagement beeinflusst werden kann, ergeben sich signifikante Einsparpotentiale gegenüber ungesteuerten Laden mit fixen Preisen. Bisherige Ergebnisse zeigen, dass sich die Strombezugskosten um bis zu 40% reduzieren lassen.

Die Bewertung der ökonomischen Potentiale beruht auf historischen Daten. Jedoch konnte der Ladealgorithmus auch im Rahmen des Projektes implementiert werden. Zu diesem Zweck wurde ein Onlinetool erstellt, bei dem die Nutzer in einer Maske den Zeitraum der nächsten Tour und gewünschten Ladezustand eintragen können. Durch die Lieferung von Strompreisen für einen gewissen Zeitraum sowie der Auslesung des aktuellen Ladezustands des Elektrofahrzeugs, werden automatisch die günstigsten Preisintervalle für die Ladung identifiziert. Grundsätzlich können neben Strompreissignalen auch alternative Signale empfangen werden. Denkbar wären hier Netzauslastungsdaten. So kann der Ladevorgang auch auf die Intervalle mit der geringsten vorherrschenden Last verschoben werden.

Funktionsweise intelligenter Ladealgorithmus

Zur Operationalisierung des Ladealgorithmus wurde ein Web-basiertes Tool entworfen, welches es den Probanden innerhalb des Feldtests erlaubte eine intelligent-gesteuerte Ladung des Elektrofahrzeugs vorzunehmen. Das Tool, bzw. der Ladalgorithmus, wird im Folgenden erläutert. Das erstellte Nutzerinterface ist in Abbildung 189 dargestellt.

Das Ziel des Algorithmus ist es, die Ladezyklen eines elektrischen Vehikels so zu optimieren, dass nur zu Zeiten mit relativ geringen Strompreisen geladen wird. Dafür werden zwei Inputvariablen benötigt: Die Zeit, in der das Fahrzeug nicht benutzt wird und laden kann (im Folgenden freie Ladezeit genannt), und die Strompreise. Zusätzlich wird aus dem Fahrzeug der Ladestatus ausgelesen, wenn das Fahrzeug angeschlossen wird, und die benötigte Zeit zum Laden errechnet.

Die stündlichen Strompreise sind 24h im Voraus bekannt und anhand der bekannten Strompreise werden innerhalb der freien Ladezeit die Stunden ausgesucht, welche den geringsten Strompreis haben.

- Get loading_time;
- Get prices_per_hour;
- Get state_of_charge;
- Compute time_for_charging
- Select prices_per_hour within loading_time;
- Sort them by price;
- Select the lowest prices_per_hour according to time_for_charging;

E-Car automatisch Laden

Bitte tragen Sie die Zeit ein, in der das Fahrzeug ohne Unterbrechung laden kann.
Die Ladezeit darf maximal 24h betragen.

Startdatum:
Enddatum:

Startzeit:
Endzeit:

Bitte bestaetigen Sie Ihre Eingaben mit Ihrer ID und Ihrem Passwort.

ID:
Passwort:

Scheduled charging

Abbildung 189

Evaluation des Ladealgorithmus-Tools

1 Einleitung

Zur Evaluation des Ladetools wurde es acht Teilnehmer des Projekts vorgestellt und es konnte anhand eines Prototyps ausprobiert werden. Anhand des Prototyps konnten folgende Funktionen getestet werden:

- Potentielle Ladezeit eingeben
- Login

(siehe nächste Abbildung)

E-Car automatisch Laden

Bitte tragen Sie die Zeit ein, in der das Fahrzeug ohne Unterbrechung laden kann.
Die Ladezeit darf maximal 24h betragen.

Startdatum:
Enddatum:

Startzeit:
Endzeit:

Bitte bestaetigen Sie Ihre Eingaben mit Ihrer ID und Ihrem Passwort.

ID:
Passwort:

Scheduled charging

Abbildung 190

- Berechnen der besten Ladezeiten
- Überprüfen der Ladezeiten
- Bestätigen der Ladezeiten

(siehe nächste Abbildung)

E-Car automatisch Laden

Hallo Herr

Ihre Angaben:

Startdatum: 20.06.2016 Enddatum: 20.06.2016

Startzeit: 10:00 Endzeit: 22:00

Für folgende Zeiten wurde das Laden geplant

Datum	Uhrzeit	Strompreis
20.06	22	0.04
20.06	21	0.02
20.06	20	0.02

Bitte bestätigen Sie:

Scheduled charging

Abbildung 191

Theorie

Die Evaluation erfolgte über einen Fragebogen der mittels des UTAUT Modells (Unified theory of acceptance and use of technology) (Venkatesh et al. 2003) erstellt worden ist. Das Modell wird verwendet, um die Akzeptanz von Nutzern gegenüber einer neuen Technik zu überprüfen. Im Folgenden wird das UTAUT-Modell von Venkatesh et al. (2003) beschrieben.

Das UTAUT-Modell stellt eine Beziehung zwischen der Intention ein Informationssystem zu nutzen und der letztendlichen Nutzung her. Dafür wurden vier zentrale Konstrukte identifiziert und wie folgt formuliert:

1. **Performance expectancy:** Das Konstrukt beschreibt
2. **Effort expectancy:** Das Konstrukt beschreibt
3. **Social influence:** Das Konstrukt beschreibt
4. **Facilitating conditions:** Das Konstrukt beschreibt

Die ersten drei Konstrukte haben einen direkten Einfluss auf die Intention (Behavioral intention) und das vierte beeinflusst direkt das Nutzungsverhalten. Geschlecht (Gender), Alter (Age), Erfahrung (Experience) und Freiwilligkeit der Nutzung (Voluntariness of use) sind dabei Moderatoren die den Einfluss der Konstrukte beeinflussen (siehe Abbildung 192).

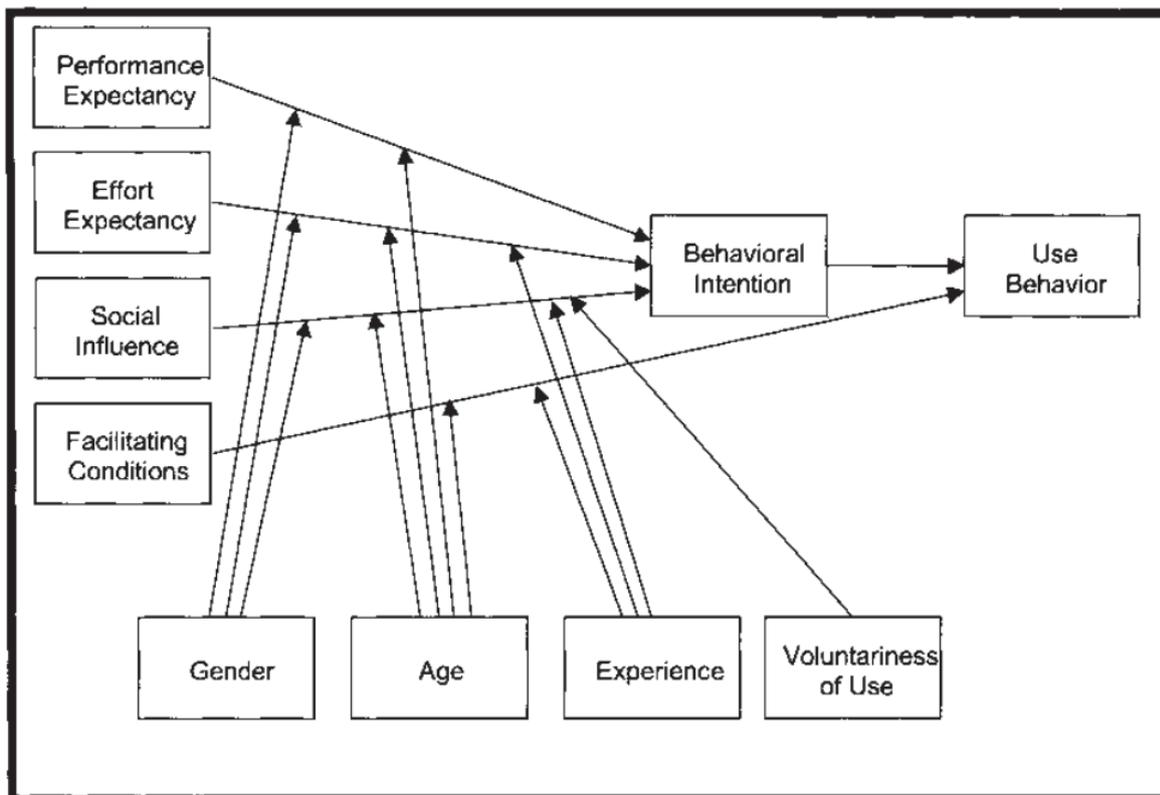


Abbildung 192

Methode

Die Stichprobe umfasste 8 Teilnehmer des Projekts. Sie wurden zuhause besucht und auf einem mitgebrachten Laptop wurde der Prototyp gezeigt. Jeder Proband hat alle Funktionen des Tools selbst ausprobieren können. Nach dem das Tool anhand des Prototypen getestet wurde, sollten die Probanden den UTAUT-Fragebogen ausfüllen. Anschließend wurde das Interview mit ihnen durchgeführt.

Der UTAUT-Fragebogen umfasst insgesamt 12 Fragen und der Interview-Fragebogen umfasst 6 Fragen (siehe Anhang „Part B 8/9“).

Ergebnisse

UTAUT-Fragebogen

Die Befragten konnten die Fragen 3 bis 12 auf einer Skala von 1 (Ich stimme überhaupt nicht zu) und 5 (ich stimme voll und ganz zu) beantworten.

1. Frage - Geschlecht

In der ersten Frage wurde das Geschlecht abgefragt. 50% der Befragten waren männlich und 50% der Befragten waren weiblich.

2. Frage - Alter

In der zweiten Frage wurde das Alter der Probanden erfragt. Das Durchschnittsalter der Befragten ist 56. Das höchste Alter ist 73 und das jüngste Alter war 44. Einer der Befragten wollte das Alter nicht angeben.

Die nachfolgenden Fragen wurden mittels einer Skala von 1 bis 5 beantwortet.

3. Frage - Ich finde das Tool ist nützlich

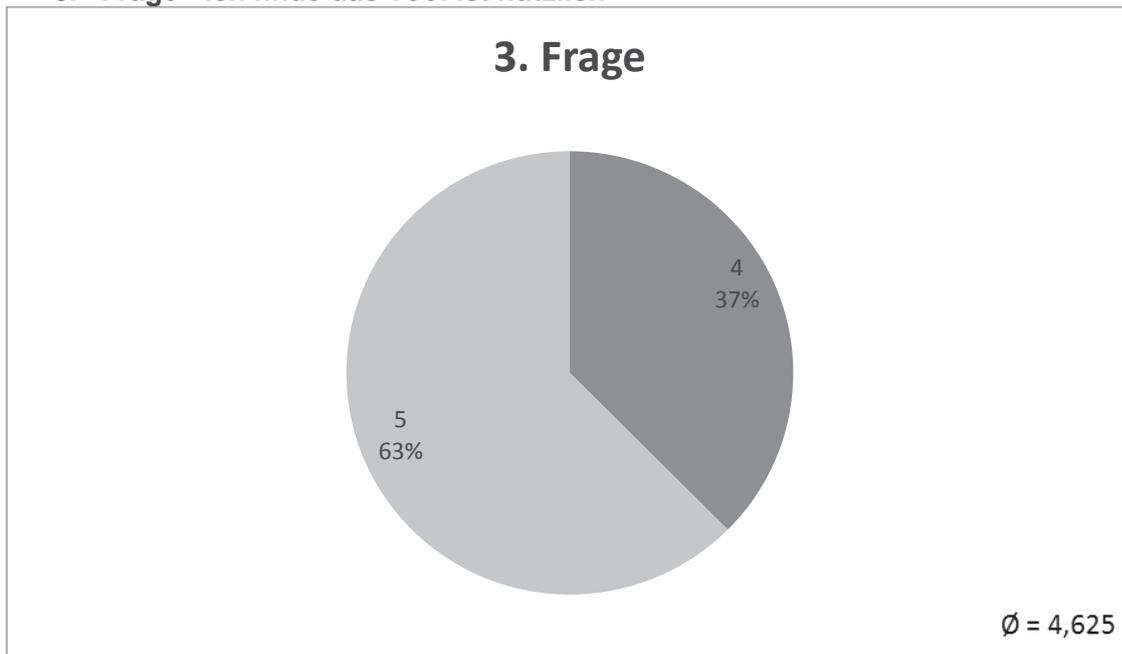


Abbildung 193

4. Frage – Die Benutzung des Tools hilft mir Strom zu sparen

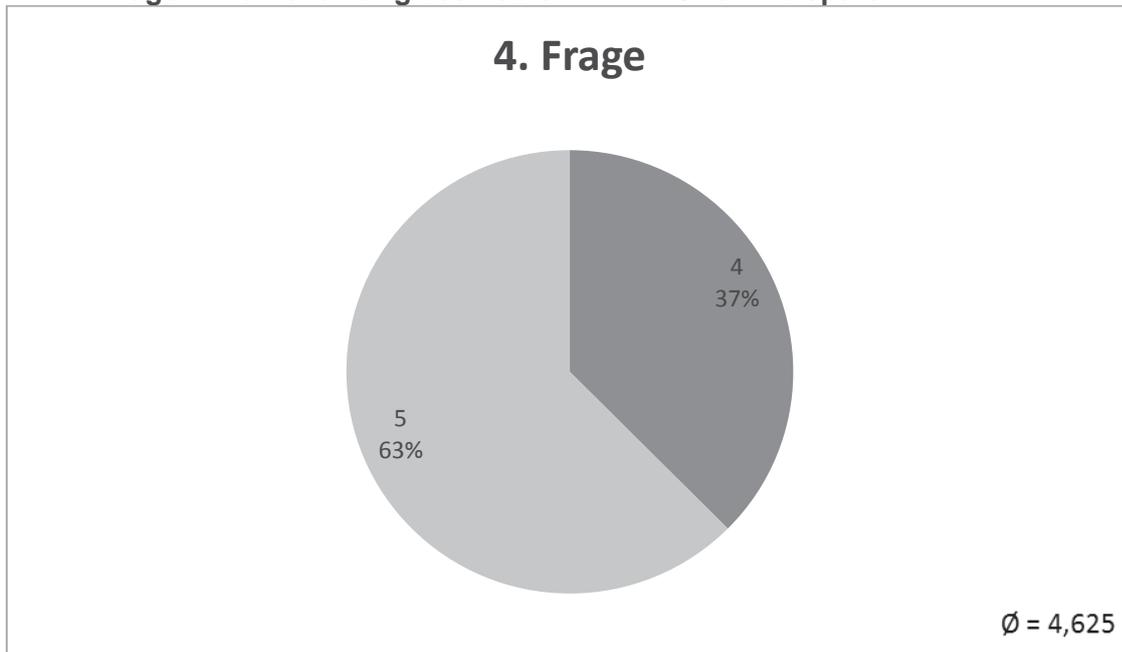


Abbildung 194

5. Frage – Meine Interaktion mit dem Tool ist einfach und verständlich

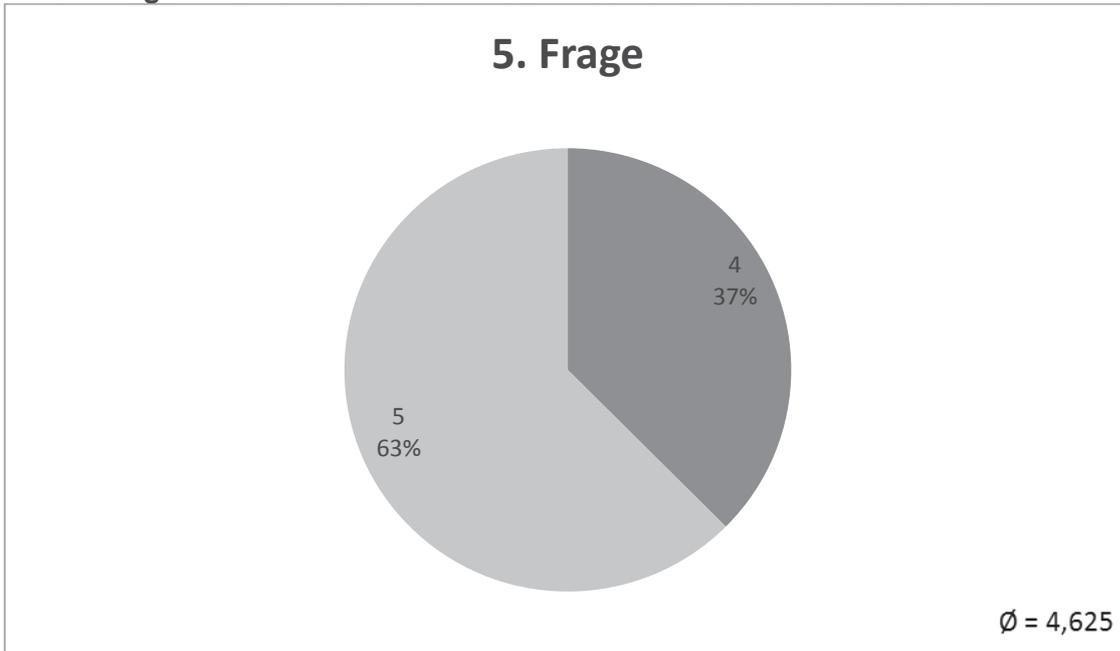


Abbildung 195

6. Frage – Ich finde das Tool einfach zu nutzen

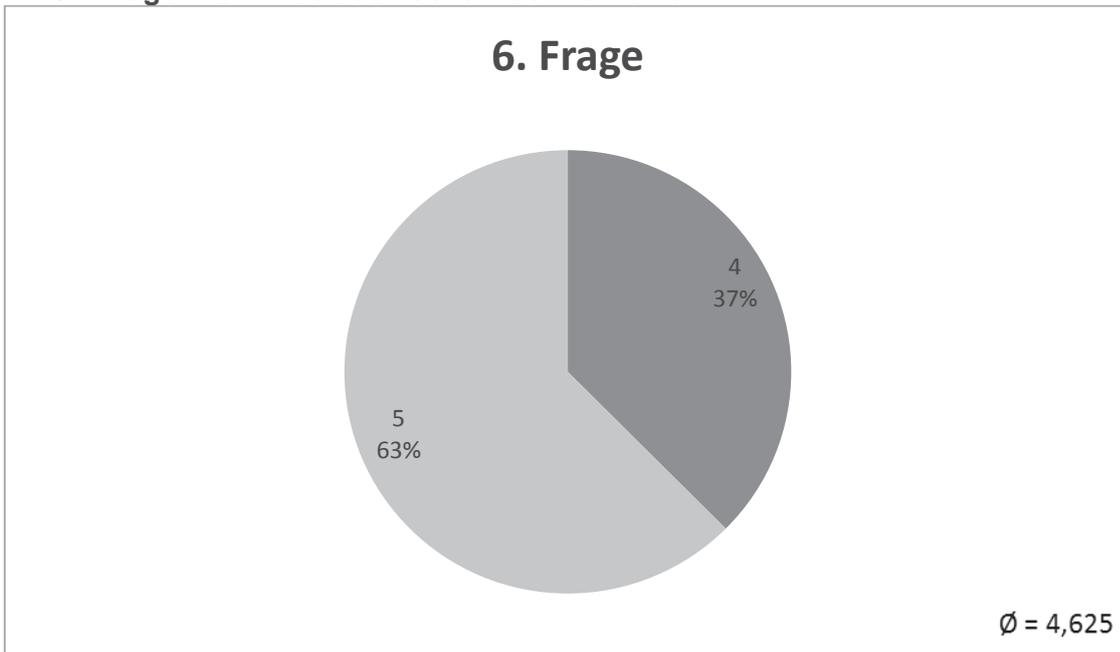


Abbildung 196

7. Frage – Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich das Tool nutzen sollte

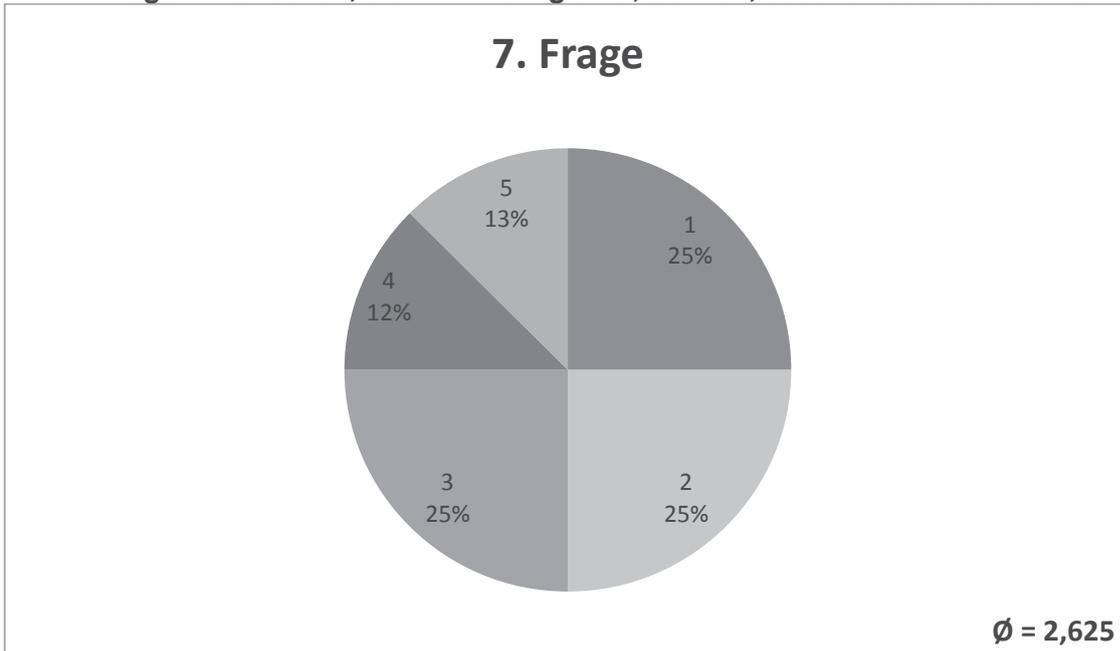


Abbildung 197

8. Frage – Ich habe die notwendigen Ressourcen (Zeit, PC, Internet, ...) um das Tool zu nutzen

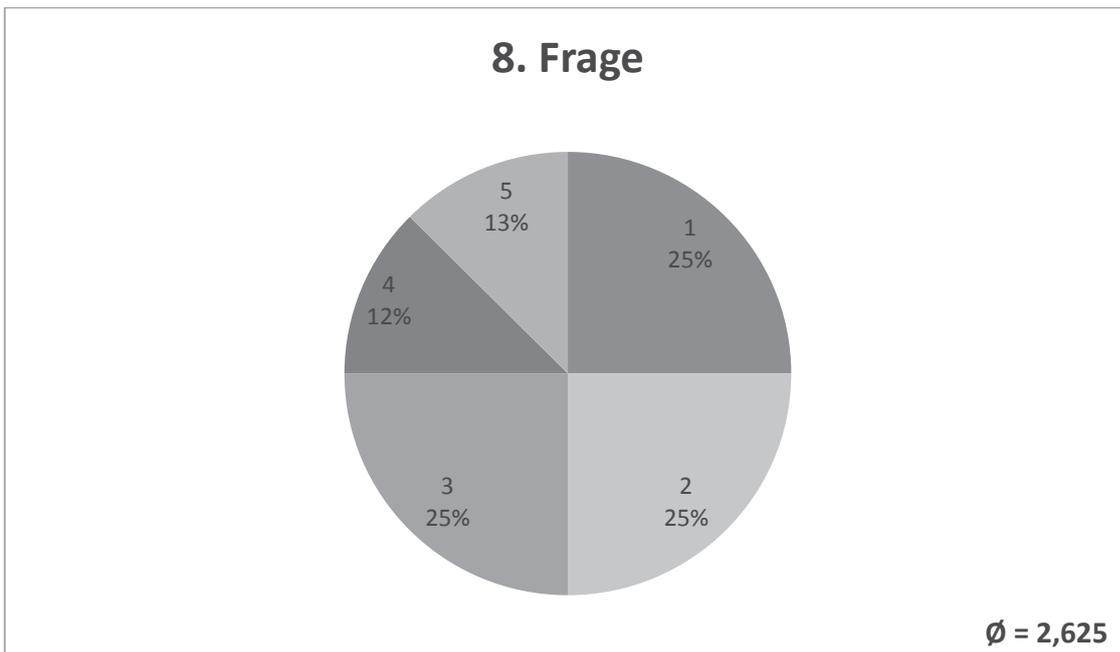


Abbildung 198

9. Frage – Ich habe das notwendige Wissen um das Tool zu nutzen

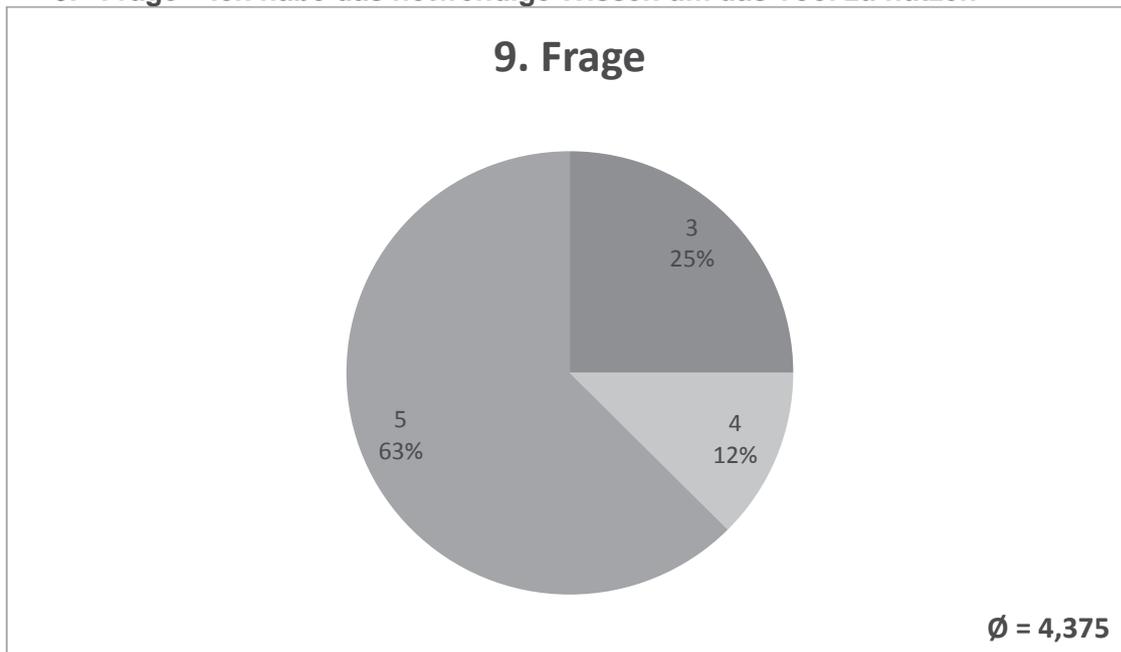


Abbildung 199

10. Ich denke, ich werde das Tool in der Zukunft oft nutzen

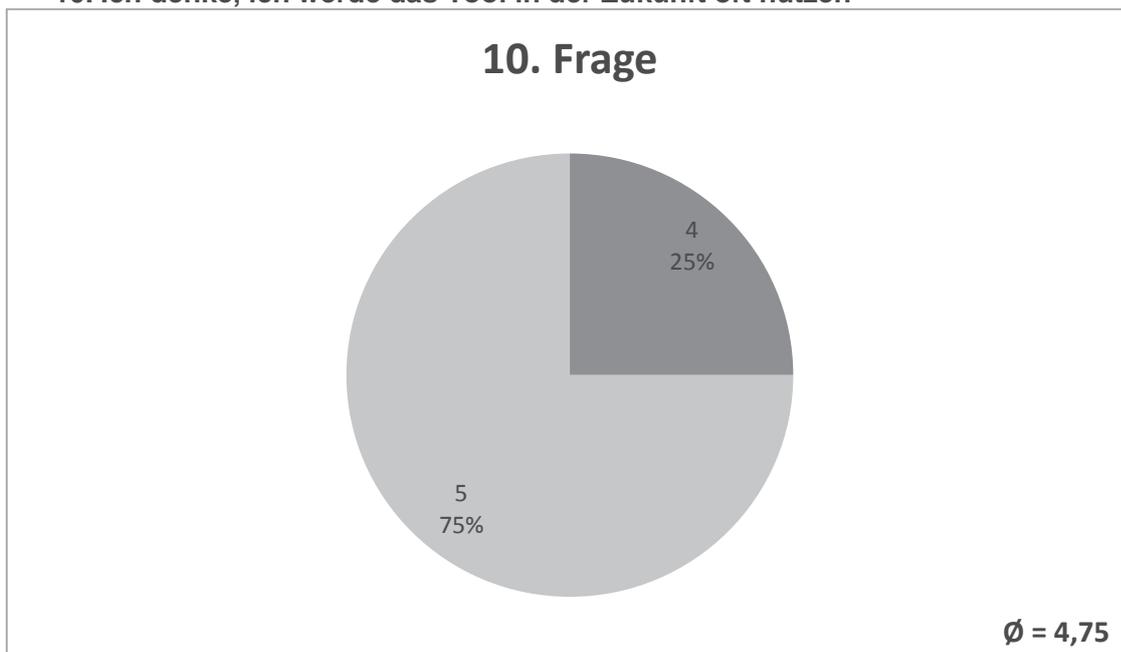
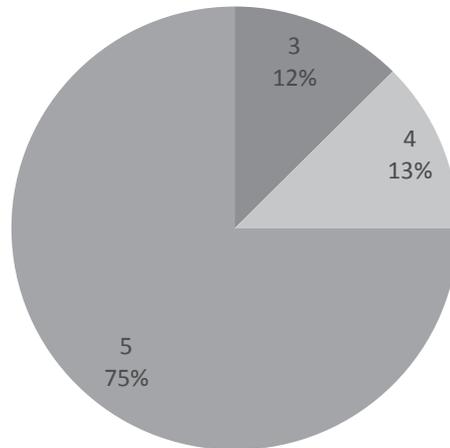


Abbildung 200

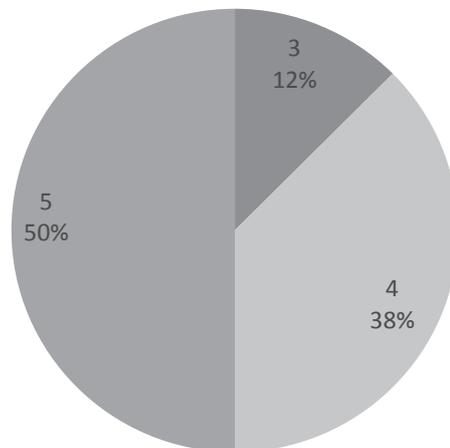
11. Frage



$\emptyset = 4,625$

Abbildung 201

12. Frage



$\emptyset = 4,375$

Abbildung 202

Interview

Die folgenden Fragen waren offene Fragen, auf welche die Befragten eine selbst formulierte Antwort gegeben konnten. Die Fragen beziehen sich auf die Nutzung des Tools. Dabei wurden vor allem die Perspektiven „Stromsparen“ sowie „Nutzerfreundlichkeit“ fokussiert.

1. Frage – Was stört Sie aktuell?

Sechs der Befragten hatten an der aktuellen Form des Tools nicht auszusetzen und konnten keine störenden Faktoren identifizieren. Zwei der Befragten störten fehlende Komfortfunktionen bei der Eingabe (wie ein Dropdown bei der Datumsauswahl oder die Funktion, dass keine Daten in der Vergangenheit eingegeben werden können). Des Weiteren wurde von einem Befragten geäußert, dass er sich die Integration des Tools in bereits bestehendes System wünschen würde, um dadurch häufige Systemwechsel zu vermeiden.

2. Frage – Welche Funktionen vermissen Sie?

Sechs der Befragten vermissten keine weiteren Funktionen. Sie waren mit dem Funktionsangebot zufrieden. Zwei der Befragten wünschten sich eine Funktion, um für mehrere Tage Ladezeiten zu planen und wiederkehrende Ladezeiten einzustellen. Einer der Befragten hat zusätzlich sich eine Historienfunktion gewünscht, mittels der er sich vergangene Ladezeiten anschauen kann.

3. Frage – Was sollte verbessert werden?

Sechs der Befragten haben keine Verbesserungswünsche geäußert. Einer von ihnen meinte, dass Verbesserungswünsche erst bei einer längeren Nutzung geäußert werden können. Einer der Befragten würde die Eingabe verbessern (wie bei Frage 1 beschrieben). Darüber hinaus hat sich in Befragter gewundert, dass kein Urheber zu erkennen ist und dass eine Kontaktseite und ein Impressum fehlen.

4. Frage – Welche Vorteile sehen Sie durch die Nutzung?

Den größten Vorteil sehen sieben der Befragten darin, dass sie bei den Stromkosten sparen können. Einmal wurde auch der Vorteil genannt, dass man durch das Tool für Ressourcensparen sensibilisiert wird. Darüber hinaus wurde der Vorteil genannt, dass durch das Sammeln der Daten später Muster erkannt und dadurch Ladezeiten vorgeschlagen werden können. Das ist in den Prototypen nicht vorgesehen und ist eine Idee zur Optimierung.

5. Frage – Welche Nachteile sehen Sie durch die Nutzung?

Fünf der Befragten konnten keine Nachteile erkennen. Einer der Befragten sieht einen Nachteil darin, dass es ein zusätzliches System ist, das den Alltag verkompliziert. Ein anderer Nachteil, der von einem Befragten geäußert wurde, ist, dass es an den PC gebunden ist und man es für mehr Endgeräte anbieten sollte. Ein weiterer Nachteil ist der Verlust von Flexibilität, da man das Fahrzeug nicht mehr zu jeder Zeit nutzen kann.

6. Frage – Welche Anreize sollten gegeben werden, damit Sie das Tool nutzen?

Zwei der Befragten wussten keinen Anreiz, den sie benötigen würden, um das Tool zu nutzen. Fünf der Befragten wünschen sich einen monetären Anreiz entweder in Form von Sonderzahlungen oder in Form eines Strompreisersparnis. Jeweils einmal wurden die Anreize besitz seines E-Autos und Übersicht über die insgesamt eingesparten Stromkosten genannt.

2 Fazit

Wegen der geringen Stichprobe wurde davon abgesehen den UTAUT-Fragebogen quantitativ auszuwerten und stattdessen wurde eine qualitative Auswertung durchgeführt. Bis auf bei Frage 7 und 8 zeigt sich dem Prototypen und somit dem Tool gegen über eine hohe Akzeptanz. Somit ist der Faktor „Social Influence“ gering, während die anderen Konstrukte hoch sind. Der Einfluss der Moderatoren lässt sich nicht feststellen, aufgrund der geringen Anzahl von Probanden und der geringen Streuung bezüglich bspw. des Alters.

Im Interview waren die Probanden von der Grundfunktion des Tools überzeugt und konnten ohne Probleme einige Vorteile nennen. Lediglich in Bezug auf Komfortfunktionen sahen sie Nachbesserungsbedarf. Das war aber dem Prototypen geschuldigt und ist daher mit Vorsicht zu interpretieren.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Befragten mit der Grundfunktion des Tools sehr zufrieden waren. Die Möglichkeit Strom zu sparen und die Nachhaltigkeit insgesamt

zu erhöhen sind für alle Nutzer erstrebenswerte Ziele und sie sind der Meinung, dass das Tool dabei helfen kann.

6. AP 2.4 Projekt- und Nutzerinformations- und Interaktionskonzept

Wie im Abschlussbericht erwähnt, wurden im Rahmen des Projekts zwei zentrale Informationssysteme entwickelt, welche zur Durchführung einzelner Arbeitspakete benötigt wurden. Dies ist zum einen ein zugeschnittenes Buchungssystem für das eCar-sharing in Jühnde und zum anderen ein Buchungssystem für den Pedelec-Verleih in Friedland, Raiffenhausen, Imbsen und Dransfeld (FRID). Im Folgenden wird die Erarbeitung eines Nutzerinformations- und Interaktionskonzepts für diese beiden Systeme vorgestellt. Anschließend werden die entwickelten Systeme vorgestellt.

Neben der Implementierung dieser beiden Informationssysteme wurde außerdem ein konzeptioneller Entwurf, sowie eine prototypische Entwicklung eines integrierten Nutzerinformationssystems für alternative Mobilitätsservices im ländlichen Raum entwickelt. Die Erarbeitung des Konzepts sowie die Präsentation des Prototyps fand im Zuge des AP 3.5 statt und wird in diesem näher erläutert.

6.1. Erarbeitung eines Nutzerinformations- und Interaktionskonzeptes

Pedelec-Sharing App

Im Folgenden ist das Vorgehen zur Erstellung einer mobilen APP für das Pedelec-Sharing im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ zusammengefasst und erläutert. Zunächst wird strategische Vorgehen vorgestellt und im Anschluss die Ergebnisse der einzelnen Phasen dargestellt. Das Vorgehen zur Erstellung der App gliedert sich in die folgenden vier Phasen:

1. Entwicklung eines nutzerzentrierten Geschäftsmodells
2. Konzeptionelle Gestaltung eines Pedelec Informationssystems
3. Evaluation des entwickelten Konzepts
4. Prototypische Implementierung des Informationssystems

Die einzelnen Phasen werden nachstehend kurz erläutert und im anschließenden Abschnitt die Ergebnisse präsentiert.

Entwicklung eines nutzerzentrierten Geschäftsmodells

Bevor ein mobiles Anwendungssystem für das Pedelec-Sharing im ländlichen Bereich zu erstellen, gilt es zunächst ein geeignetes nutzerzentriertes Geschäftsmodell für dieses zu entwickeln. Für die Menschen soll das Pendeln vom Land in die Stadt einfacher und attraktiver gestaltet werden. Die Grundlage hierfür soll ein neu durchdachtes öffentliches Nahverkehrssystem bilden, welches in erster Linie die kombinierte Nutzung von Pedelecs mit Bus und Bahn (intermodales Pendeln) fördern soll. Die Förderung nachhaltiger Mobilitätskonzepte durch die Entwicklung eines innovativen nutzerzentrierten Geschäftsmodells soll die Menschen dazu anregen ihr alltägliches Leben umweltbewusster zu gestalten.

Der Geschäftsmodellierungsprozess (Abbildung 203) erfolgt nach dem Konzept von Osterwalder und Pigneur (2011), der „Business Model Canvas“. Zusätzlich soll das Geschäftsmodell bestmöglich an die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer und Nutzerinnen angepasst werden. Im Folgenden ist das Vorgehen zur Gestaltung des Geschäftsmodells für das Pedelec-Sharing kurz skizziert.

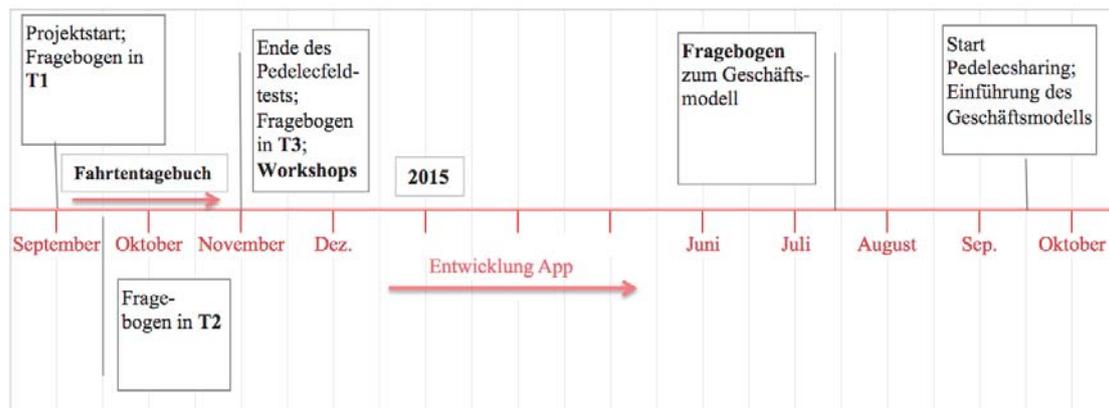


Abbildung 203

An dieser Stelle liegt der Fokus auf der Anforderungsanalyse für die mobile Applikation. Aus diesem Grund wird im weiteren Verlauf nicht tiefer auf die Geschäftsmodelentwicklung eingegangen. Entsprechend dem oben dargestellten Vorgehen wurden am Ende der zweiwöchigen Testphase Workshops durchgeführt, um Daten zu Nutzerakzeptanz und -verhalten zusammenzutragen und die Dienstleistung (Pedelects) insgesamt einem Praxistest zu unterziehen. Ferner wurden Informationen gesammelt, um ein geeignetes Anforderungsprofil für eine Applikation im Bereich des Pedelect-Sharings anzufertigen. In der zweiten Phase wurde die Applikation entwickelt und designt.

Aufbau und Ablauf der Workshops

Die Workshops fanden nach dem zweiwöchigen Feldtest statt, am 10.12.2014 in der Gemeinde Friedland und am 11.12.2014 in der Samtgemeinde Dransfeld. Die Vorgehensweise auf den Workshops ist identisch. Aus diesem Grund kann das Vorgehen im weiteren Verlauf gemeinsam betrachtet werden. Die Einladung der Teilnehmer erfolgte per E-Mail. Insgesamt konnten 21 Experten im Rahmen der Gruppendiskussion befragt werden. Die Auswahl der Erhebungseinheiten erfolgt hierbei nach der nichtzufälligen Auswahl (Altobelli 2011). Es spielten vornehmlich die soziodemographischen Merkmale, Alter und Wohnort der Probanden, eine herausragende Rolle. Das Ziel bestand darin, eine möglichst große Bandbreite an Altersklassen zu befragen, da das Sharing-Konzept nicht ausschließlich von einer bestimmten Bevölkerungsgruppe genutzt werden soll. Ferner wird darauf geachtet, dass der Wohnort der Probanden sich vorwiegend auf den ländlichen Raum im Landkreis Göttingen erstreckt. Um am Workshop teilnehmen zu können, ist es zusätzlich erforderlich ein Proband des Pedelect-Feldtests gewesen zu sein. Die Workshops gliederten sich mehrere thematische Bereiche, die nacheinander behandelt wurden. An dieser Stelle werden, wie oben erwähnt, ausschließlich die Applikationsbezogenen Informationen behandelt. Diesbezüglich bekamen die Probanden die Aufgabe, die Frage „Wie würden Sie einzelne Elemente einer Pedelect-Applikation ausgestalten?“ zu beantworten. Sie fungiert als Schlüsselfrage (Lamnek 2005). Dadurch entlockt der Leitfaden den Probanden intuitive Meinungen und Vorschläge für die Gestaltung einer Mobilitätsapplikation. Im weiteren Verlauf der Diskussion werden den Teilnehmern verschiedene Bereiche von Funktionalitäten zur Ausgestaltung der Applikation vorgeschlagen. Sie lassen sich in Motivation, Organisation, Buchung, Information und Art der Bezahlung einteilen. Die Experten haben nun die Möglichkeit zu entscheiden, welche Elemente sie befürworten bzw. ablehnen.

Aufbau und Ablauf der Befragung

Neben der Durchführung von Workshops wurde außerdem eine Nutzerbefragung auf Grundlage eines Fragebogens durchgeführt. Ziel der Befragung ist es herauszufinden, wie die Bausteine des

Geschäftsmodells für das Pedelec-Sharing aus Nutzersicht auszugestalten sind. Es gilt, Ideen und Meinungen der Teilnehmer zu erfassen und sie in das Geschäftsmodell zu integrieren. Auf diese Weise sollen die Nutzer frühzeitig in den Geschäftsmodellierungsprozess eingebunden werden.

Insgesamt konnten 10 Personen zur Beantwortung des Fragebogens rekrutiert werden. Die Erhebungseinheiten wurden nach der zufälligen Auswahl bestimmt (Altobelli 2011). Der Fragebogen wird den Teilnehmern online, über die Website des Projektes „e-Mobilität vorleben“ zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise konnten interessierte und potentielle Nutzer zur Beantwortung des Fragebogens beitragen. Das Beantworten des Fragebogens war nicht verpflichtend um Nutzer des Pedelec-Sharings zu werden. Für die Entwicklung des Informationssystems war primär der zweite Fragenkomplex relevant. Dieser hat die Aufgabe, die Präferenzen der Nutzer hinsichtlich der Gestaltung der einzelnen Bausteine des Geschäftsmodells herauszufiltern. Er beinhaltet Fragen zum Registrierungsprozess, der Buchung und über die Ausgestaltung des Kundenservices.

Ergebnisse

Neben den rein Funktionalen Anforderungen spielen die Nutzungsszenarien ebenfalls eine wichtige Rolle. Ausgehend hiervon gilt es mögliche Buchungsformen abzuleiten und innerhalb des Systems anzubieten. Hierzu wurden im Rahmen der Onlinebefragung nach der Nutzerabsicht der Probanden gefragt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Abbildung 204 dargestellt.

Ich nutze das Pedelec ... Anlässe	..., um direkt nach Göttingen zu fahren	..., um zum Bus/Zug zu gelangen der nach Göttingen fährt	..., um zu den Orten zu gelangen , zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre	..., um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den Orten fährt , zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre
Arbeit	4	-	-	-
Ausbildung, Schule	-	-	-	-
Einkaufen	2	-	4	-
Kultur	1	1	-	-
Übrige Freizeitaktivitäten	1	-	7	-
Familie, Freunde und Bekannte	1	-	6	-
Sonstiges	2	-	4	-

Abbildung 204

Es ist auffallend, dass die Mehrheit der Probanden das Pedelec nutzt, um zu anderen Ortschaften zu pendeln oder direkt nach Göttingen zu fahren. Das Pedelec-Sharing im Zusammenhang mit dem intermodalen Pendeln stellt nur in seltenen Fällen eine Nutzungsabsicht dar. Stattdessen bevorzugen die Probanden eine reine Pedelec-Nutzung um Einkäufe zu tätigen, zu Freizeitaktivitäten zu gelangen oder Freunde und Bekannte zu besuchen. In den Workshops wurden die Probanden zusätzlich dazu angehalten, alternative Nutzungsmöglichkeiten für die Pedelecs vorzuschlagen. „Welche anderen Arten der Nutzung sind für Sie attraktiv?“, „Sind diese mit einem Verleihsystem vereinbar?“ Aus Sicht der Probanden ist das Pedelec-Verleihsystem mit verschiedenen Nutzungsabsichten vereinbar. Es sollte möglich sein, die Pedelecs für Freizeitaktivitäten auszuleihen und sie als Querverbindungen zwischen und innerhalb der Dörfer einzusetzen. Selbst an dieser Stelle wird die Freizeitnutzung von den Probanden hervorgehoben.

Betreffend der Funktionalität intermodales Pendeln im Hinblick auf die Integration mit ÖPNV gestalten sich die Resultate durchwachsen, wie im der nachstehenden Abbildung 205 zu entnehmen ist.

Aussagen	Mittelwerte			Signifikanzniveau
	T1	T2	T3	
Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an. (Faktor 1)	2,8	2,4	2,4	nicht signifikant
Die Kombination mit den Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver. (Faktor 2)	3,1	3,1	2,8	nicht signifikant
Wenn das intermodale Pendeln meinen Bedürfnissen gerecht wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern. (Faktor 3)	2,9	2,9	3,0	nicht signifikant
Informationen über Fahrzeiten und verfügbare Pedelecs per Internet bzw. Smartphone zu erhalten, würde intermodales Pendeln attraktiver machen. (Faktor 4)	3,1	2,4	2,4	nicht signifikant
Internet bzw. Smartphone sind für mich bei der Nutzung von intermodalem Pendeln besonders wichtig. (Faktor 5)	3,4	3,3	3,4	nicht signifikant

Abbildung 205

Je größer die Mittelwerte (Skala 1-7), desto größer ist die Zustimmung. Es kann grundsätzlich von einer durchschnittlichen Akzeptanz zum intermodalen Pendeln ausgegangen werden. Die Probanden sehen das Angebot als wertvoll an, nutzen es jedoch nur sehr selten. Diese Tendenz wurde bereits durch die Analyse der Hemmnisse und Anreize offensichtlich. Die Unterstützung durch eine Applikation bzw. Website würden die Akzeptanz für das intermodale Pendeln jedoch steigern. Allerdings unterscheiden sich die Mittelwerte nicht signifikant.

Die Ausgestaltung der intermodalen Mobilitäts-Applikation kann auf Grundlage der Ergebnisse aus den Workshops abgeleitet werden. Als erstes wurde den Teilnehmern die Frage gestellt, „Welches Betriebssystem nutzen Sie auf Ihrem Smartphone?“.

Dabei zeigte sich, dass die Mehrheit der Probanden das Betriebssystem Android verwendet. Der Wunsch nach einer vom Betriebssystem unabhängigen Applikation wurde unverkennbar geäußert. Auf dieser Grundlage wurde entschieden, die Applikation zunächst aus zeitlichen Gründen, ausschließlich für das Betriebssystem Android auszulegen. Im weiteren Verlauf des Projektes wird angestrebt die Applikation auch für IOS-Nutzer bereitzustellen.

Um Ideen zur Ausgestaltung konkreter Elemente für die Entwicklung einer intermodalen Mobilitäts-Applikation zu gewinnen, kann die letzte Frage aus den Gruppendiskussionen mit den Experten herangezogen werden.

„Wie würden Sie einzelne Elemente einer Pedelec-Sharing-Applikation ausgestalten?“

Gestaltung der Elemente	
Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • Sind Pedelecs vorhanden? • Sind die Pedelecs geladen? • Wo finde ich die Pedelecs? • Wie ist der Zustand des Rades? <ul style="list-style-type: none"> ○ Damen/Herrenrad ○ Korb für Einkäufe

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Evtl. Schäden • Zeitschienenfenster anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Gibt Empfehlungen, ob man sich beeilen muss • Fahrradkarte über Radwege
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Reservierung soll spontan möglich sein • Buchen im Voraus • Fahrplan: Welche Verkehrsmittel gibt es und wie nutze ich sie effektiv, um ans Ziel zu kommen?
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeigen, wie Geschwindigkeit und Strecke, sind häufig vorhanden • Kein Interesse an Ranglisten • Durch die Nutzung von Pedelecs sollte es Belohnungen geben <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Gutscheine, Preise • Möglichkeit, einen Pulsmesser zur Unterstützung zu nutzen • Keine Musik gewünscht
Socialmedia	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verknüpfung zu bestehenden Accounts (lieber eigenen Account erstellen) <ul style="list-style-type: none"> ○ Nutzerprofile möglichst anonym
News	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweise auf Mängel • Notruffunktion • Warnungen

Abbildung 206

Im Rahmen dieses ersten Geschäftsmodells war es erforderlich, bei der Ausgestaltung der intermodalen Mobilitäts-Applikation aus zeitlichen Gründen Prioritäten zu setzen. Applikation und Website sind zunächst nur mit Funktionen ausgestattet, die für die Buchung unabdingbar sind (siehe Abbildung 206). Die Nutzer haben die Möglichkeit, mithilfe der Applikation die Buchung durchführen und Informationen über ihre Buchung abzurufen. Zusätzlich ist die Applikation mit der Funktion ausgestattet, sich einen Überblick über die Verfügbarkeit der Pedelecs zu verschaffen. Weitere Details zur Konzeption und Evaluation zur Gestaltung des Prototyps erfolgt in den nächsten beiden Abschnitten.

Konzeptionelle Gestaltung eines Pedelec Informationssystems

Bereits erfolgte Forschungen konnten dokumentieren, dass die Green IS durchaus in der Lage ist, den Menschen zu einem nachhaltigeren Verhalten zu motivieren. So konnten Look et al. (2013) unlängst konstatieren, dass Probanden während einer Studie, in der ihnen mit Hilfe einer Internetseite ihr Energiekonsum vor Augen geführt wurde, ihr Verhalten hin zu mehr Nachhaltigkeit verändert haben. Um die intermodale Mobilität zu vereinfachen und allgemein das Pedelecs-haring für eine breite Masse attraktiver zu gestalten, könnte die Green IS also einen erheblichen Teil beisteuern.

Auf dem Markt gibt es derzeit einerseits schon eine Reihe von Informationssystemen in Form von Applikationen, welche die Möglichkeit zur intermodalen Fortbewegung dem Nutzer darstellen und vereinfachen. Andererseits gibt es auch Applikationen, welche die Fortbewegung mit dem Pedelec unterstützen. Was bisher jedoch noch kein Bestandteil einer Forschung war, ist eine systematische Analyse dieser Applikationen. Es gilt demnach diese Lücke zu schließen und dabei Erhebungen durchzuführen, welche die Anforderungen für eine solche Applikation offenlegen. Die Applikation sollte sowohl die intermodale Mobilität als auch das Pedelec-Sharing unterstützen und vereinen.

Ziel ist es, ein geeignetes Anforderungsprofil für eine Applikation im Bereich des Pedelec-Sharings und der intermodalen Mobilität zu entwerfen. Es stellt sich also die Frage, wie diese Applikation ausgestaltet sein muss und welche Funktionen sie dem Nutzer anbieten sollte, um letztendlich die Bereitschaft zu fördern, vermehrt auf das Pedelec-Sharing zurückzugreifen und sich intermodal fortzubewegen. Um dieses Ziel zu erreichen, werden zunächst der theoretische Hintergrund sowie der aktuelle Stand der Forschung beleuchtet. Anschließend werden unterschiedliche Erhebungen mittels Probandenbefragungen durchgeführt und ausgewertet. Aufbauend auf diesen Auswertungen wird dann ein erster Prototyp entworfen und dargestellt.

In der Praxis existieren bereits Applikationen, um Pedelec-Ssharing und intermodales Pendeln einfacher und attraktiver zu gestalten. Im Nachfolgenden werden diese Applikationen tabellarisch aufgeführt. Eingangs werden Applikationen für das Intermodale Reisen vorgestellt, danach werden die Applikationen für das Pedelec-Sharing veranschaulicht.

Die vorhandenen Anwendungen wurden bezüglich in der Wissenschaft verbreiteter Theorien untersucht, die im Kontext von Green IS häufig zum Einsatz kommen, um nachhaltiges Verhalten zu motivieren und zu fördern. Es handelt sich hierbei um die Self-Determination-Theory (SDT) und Gamification. Das Fundament der Gamification-Theory basiert dabei auf der Motivationsförderung (Blohm/Leimeister 2013). An dieser Stelle kommt die von Ryan und Deci (2000) entwickelte Motivationstheorie (Self-Determination-Theory, SDT) zum Einsatz. Sie bildet zusammen mit der Gamification-Theory die theoretischen Grundlagen dieser Analyse. Zur Erklärung der Steuerung des menschlichen Verhaltens, wird innerhalb der Theorie (SDT) die Intentionalität herangezogen (Deci/Ryan 1993, 2). In diesem Zusammenhang gelten Menschen dann als motiviert, wenn alle physischen Akte auf ein bestimmtes Ziel oder einen bestimmten Zweck gerichtet sind. Dementsprechend schreiben sie dem Individuum ein ständiges Streben nach Kompetenz, Autonomie und sozialer Eingebundenheit zu (Deci/Ryan 1985, 43ff.).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existiert bereits eine große Zahl von Applikationen, die sich damit beschäftigen, wie Apps alleine für das Pedelec-Sharing ausgestaltet werden müssen. Hier sind insbesondere Applikationen vorhanden, die von Herstellern speziell auf ein von ihm stammendes Produkt abgestimmt sind. Exemplarisch kann hier smart eBike genannt werden. Diese Applikationen enthalten hauptsächlich Funktionen, die das Verhalten der Nutzer dokumentieren (Geschwindigkeit, zurückgelegte Strecke oder einen Tachometer). Zusätzlich werden administrative Funktionen, wie bspw. der Ladestand, angezeigt. An dieser Stelle ist zu erkennen, dass zwar viele Applikationen zur Verfügung stehen, allerdings noch keine wissenschaftlichen und systematischen Untersuchungen dieser Applikationen vorgenommen wurden. Eine direkt auf den Verbraucher ausgerichtete bzw. nutzer-basierte Applikation ist noch nicht am Markt erhältlich.

Im Nachfolgenden wird ein Anforderungsprofil für einen Prototypen einer Applikation zur Förderung der Intermodalität im ländlichen Bereich entwickelt. Für die Menschen soll das Pendeln auf dem Land und in die Stadt einfacher und attraktiver ausgestaltet werden. Auf Grundlage der oben dargestellten Theorien (Self-Determination-Theory und Gamification-Theory) und der bestehenden Applikationen wird ein speziell auf den Nutzer ausgerichtete Applikation entworfen. Des Weiteren werden Interviews mit Probanden eines Pedelec-Feldtestes und Nicht-Probanden durchgeführt, um so eine geeignete Applikation zu entwerfen.

Vorgehen zur Datenerhebung

Insgesamt wurden 46 Personen befragt. Diese verteilen sich auf 15 Experten als Workshop Teilnehmer und 10 Experten sowie 15 Unerfahrene Teilnehmer im Telefoninterview. Hierbei gibt es keine Vorgabe für das Geschlecht oder das Alter. Bei den Altersklassen wurde jedoch versucht, ein möglichst breites Spektrum zu erreichen. Zusätzlich wird darauf geachtet, dass der Wohnort

der Unerfahrenen im ländlichen Bereich liegt. Die Ergebnisse der Befragungen werden im anschließenden Abschnitt dargestellt.

Ergebnisse

Interviewauswertung der Experten

Finden Sie eine Applikation zur Unterstützung der Pedelec-Nutzung in ihrem Fall sinnvoll?

<ul style="list-style-type: none"> • Ja sehr sinnvoll (9) • Nicht sinnvoll (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Nein, weil ich kein Internet auf meinem Handy habe“ • „Finde ich praktisch, dann sehe ich die Anschlussbusse“
--	---

Abbildung 207

Welche Funktionen sollte eine Applikation für Ihren Anwendungsfall besitzen?

<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit der Pedelecs (6) • Unterwegs buchen (7) • Keine Werbung (1) • Einfache Bedienung (1) • Karte, wo Pedelecs stehen (3) • Fahrplan der Öffentlichen-Verkehrsmittel (2) • Servicekontakt (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich muss erst mal sehen ob die Pedelecs frei sind, sonst lohnt sich fahren ja nicht“ • „Ein Buchungssystem würde das Ganze unterwegs spontaner machen“ • „Zu kompliziert darf die App für mich aber nicht sein“ • „Es wäre praktisch, wenn man sieht wo die Räder stehen“
--	---

Abbildung 208

An dieser Stelle wurden den Probanden die erarbeiteten Vorschläge für Elemente genannt. Im vorliegenden Text wird die Auswertung nach der Kernsatzmethode an den Kategorien Motivation und Information exemplarisch gezeigt. Die Auswertung aller Kategorien lässt sich im Anhang einsehen.

<p>Motivation:</p> <p>Geschwindigkeitsanzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal (1) • abgelehnt (4) <p>Zurückgelegte Strecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal (1) • abgelehnt (4) <p>Kalorienanzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (2) • egal (1) • abgelehnt (7) <p>CO₂-Einsparung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal(1) • abgelehnt (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Eine Geschwindigkeitsanzeige ist unnötig, da man diese bereits am Pedelec ablesen kann • „Bei der zurückgelegten Strecke kann man dann ja schöne Strecken noch mal fahren“ • „Eine Kalorienanzeige ist eher was für Sportler“ • „Die CO₂-Anzeige motiviert vielleicht mehr das Pedelec zu nutzen“
--	---

<p>Musik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (3) • egal (0) • abgelehnt (7) <p>Benutzerprofil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal (1) • abgelehnt (4) <p>Rankings:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (0) • egal (2) • abgelehnt (8) 	<ul style="list-style-type: none"> • Musik würde mich nur ablenken • Ich finde ein Benutzerprofil in Ordnung wenn Datenschutz gewährleistet wird, oder ihr die Daten nach einer Zeit löscht“ • „Das Fahrrad ist eher ein Nutzgegenstand, Wettbewerb ist unnötig“
--	---

Abbildung 209

<p>Information:</p> <p>Zum Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (7) • egal (2) • abgelehnt (1) <p>Servicenummer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (8) • egal (1) • abgelehnt (1) <p>Chatroom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (2) • egal (0) • abgelehnt (8) <p>Forum/FAQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (3) • egal (1) • abgelehnt (6) <p>Karte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (10) • egal (0) • abgelehnt (0) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich habe so eine Karte zum Projekt und die reicht mir“ • „Am besten wäre bei der Servicenummer noch ein direkter Notfall-Button“ • „So was wie einen Chatroom nutze ich nicht“ • „Solange das Forum eine Seite ist, die mir etwa bei Problemen helfen kann ist es okay“ • „Eine Karte mit speziellen Radwegen wäre ziemlich praktisch“
---	---

Abbildung 210

Interviewauswertung der Gruppe der Unerfahrenen

Finden Sie eine Applikation zur Unterstützung der Pedelec-Nutzung in Ihrem Fall sinnvoll?

<ul style="list-style-type: none"> • Ja sehr sinnvoll (15) • Nicht sinnvoll (0) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ja, gerade so eine App würde viele einfacher und schneller machen“
---	---

Abbildung 211

Welche Funktionen sollte eine Applikation für Ihren Anwendungsfall besitzen?

<ul style="list-style-type: none"> • Verfügbarkeit der Pedelecs (6) • Unterwegs buchen (3) • Einfache Bedienung (2) • Karte, wo Pedelecs stehen (8) • Fahrplan der Öffentlichen-Verkehrsmittel (2) • Reichweite (2) • Wetter (1) • Routenplaner (4) • Tarifauskunft (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Wie viele Pedelecs frei sind wäre ganz interessant“ • „Ich möchte unterwegs schon buchen können“ • „Die App darf nicht all zu kompliziert sein“ • „Ich brauche eine Funktion, bei der ich sehe, wo die Räder stehen“ • „Eine Anbindung an Bus und Bahn muss da mit rein“
--	---

Abbildung 212

An dieser Stelle wurden den Unerfahrenen ebenfalls die erarbeiteten Vorschläge für Elemente genannt. Auch hier wird die Auswertung nach der Kernsatzmethode an den Kategorien Motivation und Information exemplarisch gezeigt. Die Auswertung aller Kategorien lässt sich im Anhang einsehen.

<p>Motivation:</p> <p>Geschwindigkeitsanzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (9) • egal (0) • abgelehnt (6) <p>Zurückgelegte Strecke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (12) • egal (0) • abgelehnt (3) <p>Kalorienanzeige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (6) • egal (0) • abgelehnt (9) <p>CO₂-Einsparung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (7) • egal (0) • abgelehnt (8) <p>Musik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (3) • egal (2) • abgelehnt (9) <p>Benutzerprofil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (6) • egal (0) • abgelehnt (9) <p>Rankings:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (2) • egal (0) • abgelehnt (12) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Eine Geschwindigkeitsanzeige wäre schon nett“ • Die zurückgelegte Strecke sollte man schon anzeigen könne, bei so ner App“ • „Die Kalorienanzeige brauche ich nicht, ich fahre ja um mobil zu sein“ • „Ich weiß ja sowieso schon das es umweltbewusster als das Auto ist.“ • „Mich würde Musik zu sehr ablenken“ • Benutzerprofile wären bestimmt für Gruppen interessant • „Ich vergleiche mich gerne mit anderen, aber das sollte man auch ausstellen können“
--	--

Abbildung 213

<p>Informationen:</p> <p>Zum Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (6) • egal (0) • abgelehnt (7) <p>Servicenummer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (15) • egal (0) • abgelehnt (0) <p>Chatroom:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal (0) • abgelehnt (9) <p>Forum/FAQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (5) • egal (1) • abgelehnt (9) <p>Karte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwünscht (11) • egal (0) • abgelehnt (0) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ich weiß ja wenig zum Projekt, da wäre das schon gut • Bei Problemen muss man ja mit dem Handy irgendwo anrufen können • Also Chatten möchte ich jetzt ja nicht, mit den anderen • „Wenn ein Forum kaum jemand nutzt bringt das ja wenig.“ • „Eine Googlemaps-Anbindung ist gut, um eventuell später schöne Strecken finden zu können“
--	--

Abbildung 214

Zusammenfassung der Ergebnisse

Innerhalb der Klasse Motivation wurden die Vorschläge Musik, Kalorienanzeige und Rankings sehr deutlich vom Großteil der Befragten abgelehnt. Bei der Frage nach Benutzerprofilen und einer Anzeige über die CO2-Einsparung, konnten bei beiden Gruppen divergente Meinungen gefunden werden.

Die stärkste Abweichung gab es bei der Frage nach einer Anzeige der zurückgelegten Strecke. Die Experten waren hier gespalten, die Unerfahrenen fanden diese Funktion mehrheitlich sinnvoll.

Unter dem Punkt Administration gab es zwischen beiden Gruppen keine gravierenden Unterschiede. Die Funktionen, den Ladestand und die Belegung des Pedelecs direkt einsehen zu können, wurden von allen Befragten als sinnvoll eingeschätzt. Auch das direkte Ablesen der Sperrzeit wurde mehrheitlich als sinnvoll erachtet. Bei der Funktion zur Feststellung der Art des Pedelecs gingen bei beiden Gruppen die Meinungen auseinander.

Für die Buchung wünschen sich die Probanden eine Applikation, mit der sie spontan ein Pedelec buchen können. Die Ausgestaltung der Preise soll nach der Buchung in zurückgelegten Kilometern erfolgen.

In Bezug auf den Informationsgehalt einer Mobilitätsapplikation wurden bei beiden Gruppen sehr ähnliche Antworten gegeben. Eine Servicenummer und eine Kartenfunktion wurden von den meisten Befragten gewünscht. Ein Chatroom in der Applikation wurde genauso wie ein Forum, welches an die Applikation angelehnt ist, abgelehnt. Der größte Unterschied fand sich hier bei der Frage nach einer Funktion, in der Informationen zum Projekt angezeigt werden. Dieses Element wurde

von den Experten angenommen, bei den Unerfahrenen fand sich kein einheitliches Bild, die Meinungen waren divergent.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Unterschiede zwischen beiden Probandengruppen sehr gering ausfallen. Allgemein werden funktionale Elemente der Administration und Funktion weitgehend angenommen. Anders sah dies bei motivierenden Funktionen aus. Diese waren schwer zu vermitteln und wurden mehrheitlich von den Befragten abgelehnt.

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurde ein konzeptioneller Prototyp in Form von Mock-ups erstellt und evaluiert. Mock-ups beschreiben eine theoretische – oft auch als Papierbasierte – Umsetzung eines Artefakts, welches grafisch-basiert implementiert wird und keine Funktionalität im Sinne eines Informationssystems aufweist. Die Entwicklung und Implementierung wird im nächsten Kapitel aufgegriffen.

Evaluation des entwickelten Konzepts

Damit die Applikation von den Anwohnern der erwähnten Gebiete akzeptiert wird und besonders gut auf die Bedürfnisse der späteren Nutzer zugeschnitten werden kann, wird die Applikation nutzerzentriert entwickelt. Um zu gewährleisten, dass eine nutzerzentrierte Entwicklung durchgeführt wird, werden einzelne Zwischenergebnisse im Zuge des Design Science Prozesses immer wieder evaluiert.

Vorgehen der Evaluation

Die Evaluation des Paper-Prototyps erfolgt durch einen Online-Fragebogen, der sich am (Technology Acceptance Model) TAM orientiert (Abbildung 215). Das TAM beschreibt, warum jemand eine Technologie nutzt oder warum nicht (vgl. Willis 2008). Es unterscheidet zwischen der empfundenen Nützlichkeit einer Technologie (Perceived Usefulness) und der daraus resultierenden Nutzungsabsicht (Behavioral Intention to Use). Abbildung 6 zeigt das TAM nach Davis (Davis et al. 1989). Im Zuge der Evaluation des Paper-Prototyps werden die wahrgenommene Nützlichkeit und die Absicht zur Nutzung einer Funktion untersucht werden.

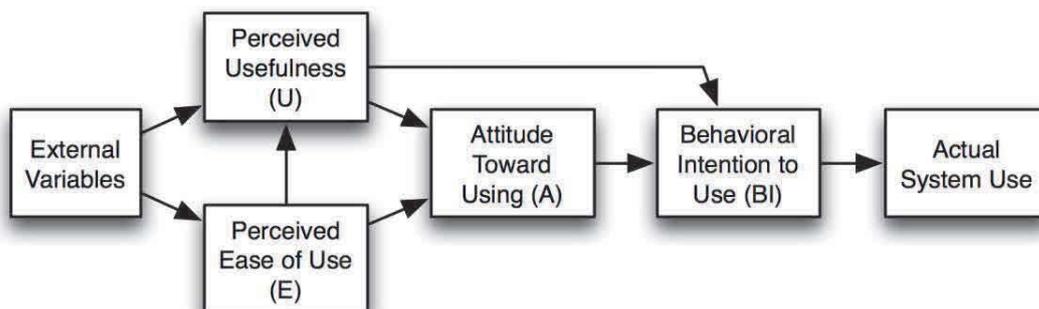


Abbildung 215

Hieraus werden anschließend die nötigen Funktionen aus Nutzer-Sicht abgeleitet und anschließend implementiert. Durch diesen Ansatz wird sichergestellt, dass der Nutzer die Applikation akzeptiert und die Funktionen auch wirklich nutzt. Die Evaluation erfolgt anhand eines Fragebogens, der von den Nutzern innerhalb des Feldtests beantwortet wurde.

Der Fragebogen wurde in drei Bereiche unterteilt. In einem ersten Schritt wurde ein Szenario angelegt, in dem sich der Befragte in die Rolle eines Pendlers versetzen soll und auf dieser Grundlage Fragen beantwortet. In diesem Bereich wurden vor allem die Funktionen rund um den Buchungsprozess abgefragt und daraus abgeleitet, welche Funktionen erwünscht sind und welche nicht.

Der zweite Bereich befasst sich mit den Freizeitaktivitäten, die mittels des Pedelecs ausgeführt werden können. Besonderes Augenmerk wurde hier auf den Bereich der selbstständigen Mitgestaltung gelegt, durch den es dem Nutzer möglich sein soll, Routen anzulegen und zu veröffentlichen, damit andere diese befahren können. Zudem gibt es in diesem Bereich die Möglichkeit persönliche Statistiken anzulegen. Es soll geklärt werden, ob die Nutzer sich für die Erstellung von persönlichen Statistiken, wie „zurückgelegte Kilometer“ interessieren oder ob kein Bedarf besteht.

Im letzten Bereich werden Fragen zu den angebotenen Servicefunktionen gestellt, wie z.B. ob eine Einsicht in die Abrechnung der getätigten Buchungen sinnvoll sei.

Des Weiteren wird im Fragebogen auf Gamification Elemente eingegangen. Unter Gamification versteht man das Einsetzen von spielerischen Elementen, um bei dem Nutzer einer Applikation eine Motivationssteigerung zu erreichen (vgl. Deterding et al. 2011). Um diesen Effekt zu erreichen, werden unter anderem Ranglisten oder Highscores in die Anwendung integriert. Durch diese kann sich ein Nutzer mit anderen vergleichen und gegebenenfalls einen Motivationsschub erhalten, was in einer vermehrten Nutzung der Applikation resultieren soll. Es werden z.B. Ranglisten zu gefahrenen Kilometern, verbrannten Kalorien oder eingespartem CO2 umgesetzt. Im Fragebogen werden die Motivationsaspekte direkt abgefragt, um schon vor der eigentlichen Nutzung absehen zu können, ob die Nutzer sich vorstellen können, dass z.B. Ranglisten ihre Motivation fördern könnten.

Der Link zu dem Fragebogen wurde auf sozialen Netzwerken veröffentlicht, um Meinungen von sog. digitale Natives zu erhalten. Darüber hinaus wurden auch Personen kontaktiert, die bereits an den Befragungen zur konzeptionellen Gestaltung des Anwendungssystems teilgenommen haben. Die spätere Nutzergruppe soll damit so eng wie möglich in den Entwicklungsprozess einbezogen werden.

Ergebnisse

Die Auswertung wird in die Bereiche „Pendler“, „Freizeit“, welche sich in Ausflugsziele/Routen, persönliche Statistiken und Motivation gliedert, und den Bereich „Info&Service“ unterteilt. Im Folgenden werden nun die Ergebnisse der Befragung dargestellt und Funktionen für die Applikation daraus abgeleitet.

Pendler:

Frage	nicht nützlich	Neutral	nützlich
Ich finde die Routeneingabe zur Akkustandberechnung nützlich.			x
Ich finde die Möglichkeit des Speicherns/Ladens von Pendelrouten nützlich.			x
Ich finde die Anzeige von verfügbaren Pedelecs nützlich.			x

Ich finde die Buchungsfunktion von Pedelecs über einen Zeitraum nützlich.			x
Ich finde die Unterteilung zwischen Herren und Damenräder nützlich.		x	
Ich fände es nützlich, wenn Informationen über Anschlussbusse angezeigt würden.			x
Ich fände es nützlich, wenn Informationen über Anschlusszüge angezeigt würden.			x
Ich finde das Profil „Pendler“ nützlich.			x

Abbildung 216

In dem Profil „Pendler“ fallen die Wünsche der Nutzer recht eindeutig aus. Fast alle vorgeschlagenen Funktionen werden als nützlich erachtet und sollten somit in die Entwicklung der Applikation einfließen. Lediglich eine Unterteilung zwischen Männer- und Frauen-Pedelecs wurde neutral bewertet. Da im Rahmen des Projektes nur Frauen-Pedelecs erworben werden, ergibt sich hieraus keine Problematik.

Freizeit-Routen/Ausflugsziele:

Frage	nicht nützlich	Neutral	nützlich
Ich finde das Anzeigen von Ausflugszielen nützlich.			x
Ich finde es nützlich, dass ich selber Ausflugsziele hinzufügen kann.			x
Ich finde das Anzeigen von Rundfahrten nützlich.			x
Ich finde es nützlich, dass ich selber Rundfahrten hinzufügen kann.			x
Ich finde es nützlich mir die Routen und Ziele noch einmal auf einer Karte anzuschauen.			x

Abbildung 217

Ebenso wie im Bereich der Buchung, ergibt sich auch bei den Befragungen zum Thema „Routen und Ausflugsziele“ eine eindeutige Stimmung. Die Befragten erachteten alle abgefragten Funktionen für sehr nützlich. Somit werden diese ebenfalls vollständig mit in die Applikation aufgenommen.

Freizeit - Persönliche Statistiken:

Frage	nicht nützlich	Neutral	nützlich
Ich finde die Erhebung von Statistiken nützlich.			x
Ich finde die Statistik über meine gefahrenen Kilometer nützlich.			x
Ich finde die Statistik über die Anzahl meiner Buchungen nützlich.		x	
Ich finde die Statistik über meine CO2-Einsparung nützlich.		x	
Ich finde es nützlich, dass mein Kalorienverbrauch angezeigt wird.		x	
Ich finde es nützlich, dass meine erbrachte Leistung (KWh) angezeigt wird.		x	
Ich finde es nützlich, dass meine Kosteneinsparungen gegenüber anderen Verkehrsmitteln angezeigt wird.			x
Ich finde es nützlich meine Statistiken auf sozialen Netzwerken zu teilen.	x		
Ich finde eine Rangliste „gefahrne Kilometer“ zum Vergleich mit meinen Freunden nützlich.	x		
Ich finde eine Rangliste „CO2-Einsparung“ zum Vergleich mit meinen Freunden nützlich.	x		
Ich finde eine Rangliste „Kalorienverbrauch“ zum Vergleich mit meinen Freunden nützlich.	x		
Ich finde eine Rangliste „erbrachte Leistung (KWh)“ zum Vergleich mit meinen Freunden nützlich.	x		
Ich finde das Profil „Freizeit“ nützlich.			x

Abbildung 218

Bei den persönlichen Statistiken zeigen die Befragten einen klaren Trend. Das grundsätzliche Erheben von Statistiken wird als positiv empfunden, ebenso wie die Einsicht in die Kosteneinsparungen gegenüber anderen Verkehrsmitteln oder über die zurückgelegte Strecke (in km). Andere

Statistiken wie CO2-Einsparungen wurden eher neutral gesehen und weder als sehr wichtig noch als eher unwichtig erachtet. Der größte Teil der Befragten will seine Statistiken nicht auf sozialen Netzwerken teilen und auch keine Ranglisten nutzen, um sich mit Freunden vergleichen zu können.

Die Applikation wird die Statistiken, die als neutral und positiv empfunden wurden, implementieren. Die Funktionen, seine Ergebnisse auf sozialen Netzwerken zu teilen, werden vernachlässigt. Gleiches gilt für die Ranglisten.

Freizeit - Motivation:

Frage	nicht nützlich	Neutral	nützlich
Persönliche Statistiken würden mich motivieren vermehrt Pedelec zu fahren.		x	
Persönliche Statistiken würden mich motivieren vermehrt das Pedelecsharing zu nutzen.		x	
Die Statistik über meine gefahrene Strecke würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.		x	
Die Statistik über meine eingesparte CO2-Menge würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.		x	
Die Möglichkeit meinen Kalorienverbrauch einzusehen würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		
Die Möglichkeit meine erbrachte Leistung (KWh) einzusehen würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		
Die Möglichkeit meine Kosteneinsparung gegenüber anderen Verkehrsmitteln einzusehen würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.			x
Die Möglichkeit meine Statistiken auf sozialen Netzwerken zu teilen würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		

Der Vergleich in der Rangliste „CO2-Einsparung“ würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		
Der Vergleich in der Rangliste „gefährere Kilometer“ würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		
Der Vergleich in der Rangliste „erbrachte Leistung (KWh)“ würde mich motivieren vermehrt das Pedelec zu nutzen.	x		

Abbildung 219

Mit diesen Fragen sollte geprüft werden, inwiefern Statistiken oder Ranglisten die Nutzer zu einer vermehrten Nutzung des Pedelecs anregen könnten. Hier ergibt sich ein ähnliches Bild wie bei der Befragung zur Nützlichkeit dieser Funktionen. Die meisten Befragten geben hierzu an, dass Ranglisten sie nicht motivieren würden, vermehrt das Pedelec zu nutzen. Dies soll, wie oben schon erwähnt, im Feldversuch noch genauer überprüft werden. Die restlichen Statistiken werden teils angenommen, teils abgelehnt, wodurch sich kein genauer Trend erkennen lässt. Einzig die Statistik über die eingesparten Kosten, scheint die Nutzer vermehrt auf das Pedelec umsteigen zu lassen.

Info & Service:

Frage	nicht nützlich	Neutral	nützlich
Ich finde die Einsicht in meine Abrechnung nützlich.			x
Ich finde die Angabe einer Servicenummer nützlich.			x
Ich finde eine Hilfe/FAQ-Funktion nützlich.			x
Ich finde Informationen zum Projekt der Uni-Göttingen in der Applikation nützlich.			x
Ich finde die Bezahlung per Einzugsermächtigung nützlich.			x
Ich finde die Bezahlung per Barzahlung nützlich.		x	
Ich finde die Bezahlung per Überweisung nützlich.			x

Ich finde die Bezahlung per PayPal nützlich.			x
Ich finde das Profil „Info & Service“ nützlich.			x

Abbildung 220

Auch der Info & Service Bereich wird von den Befragten als sehr nützlich angesehen. Die hier bereitgestellten Informationen scheinen dem Nutzer wichtig zu sein, besonders die Einsicht in die Abrechnungen. Bei den Zahlungsarten sind grundsätzlich alle erwünscht, wobei nur die Barzahlung ein neutrales Nützlichkeitsempfinden aufwirft. Folglich wäre es sinnvoll alle Online Bezahlformen in die Applikation zu integrieren.

In einem letzten Schritt wurden die Nutzungsabsichten der potentiellen Nutzer für die verschiedenen Funktionen abgefragt (Intention to use). Im Bereich Pendler stimmen die Aussagen über die Nützlichkeits und den Nutzen der Anwendung stark überein. Dies lässt darauf schließen, dass die Nutzer die Funktionen auch wirklich nutzen würden und eine Buchungsfunktion auf jeden Fall implementiert werden sollte.

Im Freizeitprofil ergeben sich dagegen Unterschiede. An der Stelle, an der die Befragten die Funktionen, selbst Routen anzulegen und zu befahren, noch als sehr nützlich empfanden, zeigt sich, dass wenn sie diese selbst anlegen sollen, weniger Leute bereit sind dies auch zu tun.

Im Bereich der Statistiken treten ebenfalls Unterschiede zwischen der Nützlichkeits und der Nutzungsabsicht auf. Die Befragten haben die meisten Statistiken, gemessen an ihrer Nützlichkeits, als neutral bewertet. Als die Absicht diese auch wirklich zu nutzen abgefragt wurde, haben die potentiellen Nutzer der Applikation angegeben, dass sie diese Funktion eher weniger nutzen würden.

Eine große Übereinstimmung findet sich dagegen bei Funktionen wie Ranglisten oder der Möglichkeit, seine Ergebnisse auf sozialen Netzwerken zu teilen. Hier wird deutlich, dass die meisten Nutzer nicht daran interessiert sind, sich mit ihren Freunden zu vergleichen oder ihre Erfolge auf Netzwerken zu teilen.

Ebenfalls auffällig ist auch das Ergebnis im Bereich der Zahlungsmöglichkeiten. Bei der Befragung nach der Nützlichkeits der Funktionen, stellte sich heraus, dass alle Bezahlmethoden als sehr nützlich erachtet werden, bis auf die Barzahlung, bei der sich ein neutrales Ergebnis ergab. Im Rahmen der Nutzungsabsicht scheinen sich hierbei aber zwei klare Favoriten zu erkennen: Die Einzugsermächtigung und die Überweisung.

Bezahlmethoden:

Frage	Nein	Neutral	Ja
Ich würde eine Bezahlung per Einzugsermächtigung nutzen.			x
Ich würde eine Bezahlung per Überweisung nutzen.			x

Ich würde eine Bezahlung per Barzahlung nutzen.	x		
Ich würde eine Bezahlung per PayPal nutzen.		x	

Abbildung 221

Ein Großteil der Befragten gibt an, dass sie keine Barzahlung nutzen würden, obwohl die Nützlichkeit anfangs noch als Neutral gesehen wurde. Diese Art der Verteilung lässt sich durch die gestreute Altersverteilung der Befragten erklären. Wobei jüngere Nutzer meist internetaffiner sind und neue Technologien befürworten, verlassen sich ältere Nutzer gerne auf die ihnen bekannten Methoden. So ergibt sich ein Trend, bei dem ältere Kunden die PayPal-Nutzung eher ablehnen, die jüngere Generation diese aber annimmt.

Auf Grundlage dieser Evaluation wurde mit der Entwicklung der Applikation begonnen. Weitere Details zur konkreten Implementierung sind im Abschnitt 4.2 ausgeführt.

Die letztendliche prototypische Implementierung orientiert sich an den Ergebnissen der vorgehend erwähnten Evaluation. Aufgrund zeitlicher Restriktionen wurden zunächst jedoch ausschließlich die notwendigsten Funktionalitäten implementiert, um einen reibungslosen Ablauf zum Start des Feldtests zu gewährleisten. Dementsprechend beschränkt sich die Funktionalität zunächst ausschließlich auf das reine Buchen der Pedelecs.

Des Weiteren wurde sich kurz vor Start des Feldtest entschieden das Pendel-Szenario nicht zu implementieren, da zu wenige Fahrräder zur Verfügung standen, um alle drei Szenarien ausreichend zu bedienen und das Interesse am Pendeln seitens der Probanden recht gering ausfiel.

eCar Buchungsplattform

Die Implementierung des Buchungssystems für das eCar-Sharing in Jühnde ergab sich aus der Tatsache, dass das Buchungssystem des Projektpartners „Grünes Auto Göttingen“ nicht anpassbar/erweiterbar ist. Ebenfalls verfügt das System über keine standardisierten Schnittstellen, die einen Datenaustausch ermöglichen.

Im Rahmen des Projekts war ein Ziel, die Auslastung der Elektrofahrzeuge in Jühnde höchstmöglich zu gestalten. Das System vom Grünen Auto berechnete allerdings nach jeder getätigten Buchung eine Karenzzeit von vier Stunden ein, damit – unabhängig vom aktuellen Ladezustand des Fahrzeugs – jederzeit eine volle Fahrzeug-Batterie gewährleistet wird. Dies hätte die Nutzung der wenigen verfügbaren Fahrzeuge (zwischen 1-2) jedoch zu stark eingeschränkt. Durch die verbauten Messtechnik in den VW e-up ist es möglich den aktuellen Batterieladestand 15-Minuten genau abzulesen. Diese Information wurde in dem neu-gestalteten Buchungssystem integriert, um dem Nutzer jederzeit ersichtlich zu machen, welchen Ladezustand das Fahrzeug gerade hat. Dies ermöglicht – zumindest für spontane Buchungen –, dass ein Nutzer ein Fahrzeug auch für kurze Strecken nutzen kann, auch wenn der Wagen nicht vollständig geladen ist. Damit ein Fahrzeug jedoch nicht zu stark entladen freigegeben wird, wurde ein Grenzwert festgelegt, der durch eine Karenzzeit geschützt werden muss. Diese angepasste Karenzzeit wird im nächsten Abschnitt kurz erläutert.

Neben dieser, für das Projekt, benötigten Anpassung war langfristig geplant ein integriertes Mobilitäts-Informationssystem zu erstellen, welches die im Rahmen des Projekts behandelten elektro-mobilen Mobilitäts-services aggregiert darstellt und nutzbar macht. Des Weiteren sollten

diese Services mit weiteren öffentlichen Verkehrsmitteln zu einer integrierten nachhaltigen Mobilitäts-Plattform verknüpft werden. Aufgrund der fehlenden Schnittstellen des Systems vom Grünen Auto musste hier eine eigene Lösung kreiert werden, die eine Integration ermöglicht.

Karennzeiten

Innerhalb des eigenentwickelten Buchungssystems wurde eine flexiblere Karenzzeit-Berechnung implementiert, um die oben erwähnte höhere Freiheit bzgl. der Buchungen zu erhalten. Die Karenzzeit wird abhängig von der getätigten Buchungsdauer berechnet und richtet sich nach der folgenden Regel:

Wenn Buchungszeit \geq 480 Minuten,
dann Karenzzeit = 240 Minuten,
sonst Karenzzeit = gebuchte_Minuten/2.

Dies bedeutet, dass nach einer Buchung von mind. 8 Stunden davon ausgegangen wird, dass das Fahrzeug fast leer wieder abgegeben wird und damit eine Ladung auf 100% - was basierend auf Erfahrungswerten aus dem Projekt ca. vier Stunden in Anspruch nimmt – benötigt wird. Für kürzere Buchungszeiten wurde angenommen, dass eine reduzierte Wiederladezeit ausreichend ist.

Im Rahmen des Projektes hat sich diese Annahme bestätigt. Es kam während der Testphase zu keinerlei Beschwerden bzgl. des Ladezustandes der Fahrzeuge, solange der Betrieb ordnungsgemäß verlief. Ein nicht ordnungsgemäßer Ablauf entspricht z.B. das nicht-funktionieren der Ladesäule oder das Vergessen des Anschließens des Ladekabels des Vormieters.

Anforderungen aus Workshop

Zur Optimierung des ersten prototypischen Vorschlags des Buchungssystems wurde im Kontext eines periodischen Workshops im Rahmen des Projekts eine Aufnahme von Anmerkungen durch die potentiellen Endnutzer durchgeführt. Die Anmerkungen des Workshops sind in der folgenden Abbildung 222 aufgeführt:

Frage	Nennungen	Anforderungen
Haben Sie das e-Carsharing bereits genutzt?	Alle (6)	
Was war gut und was war schlecht am alten System?	Gut: <ul style="list-style-type: none"> • Alles gut (3) • Übersichtlich (1) Buchungsprozess transparent • Rechnung nachvollziehbar • Bestätigungsmail der Buchung zeitnah eingegangen 	
	Schlecht: <ul style="list-style-type: none"> • Autos waren immer weg: Blockierung des Wagens ohne Nutzung; • Internetportal verbesserungswürdig: Fahrzeuge sollen sichtbar sein 	<ul style="list-style-type: none"> • Details zum Fahrzeug anzeigen

Was hat Sie am bisherigen Buchungssystem gestört?	<p>Positiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alles ok (2); Benutzerfreundlich • Buchung geht schnell • Über das Internet gut; leider dauert es in Jühnde bis sich die Seite aufgebaut hat <p>Negativ: App wäre schön (1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bandbreitenfreundlich: Einfaches Design
Wie würden Sie sich ein optimales Buchungssystem wünschen?	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr Autos da im Winter mehr geladen werden muss • Individualität geht unter, da nur ein Auto da ist • Grafisch zeigen, wann ein Auto frei ist: Wochenplan (2) • Alles ok (2) • Buchen- stornieren- etc. war in einer Zeile; wären diese Punkte untereinander kommt mehr Übersichtlichkeit • - Seite sah nach Anfängermachart aus 	<ul style="list-style-type: none"> • Grafik: Wann ist ein Auto frei: Wochenplanung/Tagesplanung • Übersichtliches Design: Buchung und Stornierung untereinander
Welche Funktionen würden Sie sich wünschen, die noch nicht integriert waren?	<ul style="list-style-type: none"> • EC Kartenbuchung (1) • 24-Stunden Buchung • Kopplung mit Outlook • Nur ein volles Auto vermieten • bei kurzfristigen Abmeldungen sollte eine Info rausgehen, dass das Auto frei ist 	<ul style="list-style-type: none"> • Outlookkopplung/Kalenderfunktion • Reichweitenanzeige/ Akkustand • Navifunktion • Info bei Abmeldungen
Welche Informationen würden Sie sich wünschen, die noch nicht integriert waren?	<p>- Ladestandsanzeige bei der Buchung (6)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ladesäulen Informationen integrieren und mit in den Ladezustand aufnehmen • Reichweite bei Buchung anzeigen • Letzte Buchung einsehen: Wann wurde das Auto zurück gebracht 	<ul style="list-style-type: none"> • Ladeinfrastrukturanzeige: Wo gibt es Ladesäulen: Einzeichnen und hinzufügen durch Nutzer erlauben
Wie intuitiv ist die Nutzung des vorhandenen Systems? War sofort klar, was zu machen ist und wie man dorthin kommt?	<p>Alles ok (5)</p> <p>Benutzerfreundlicher (1)</p>	
Wenn nicht, was muss verändert werden?	<p>Darstellung: wann das Auto buchbar ist und dann erst zur Buchung und nicht umgekehrt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reihenfolge muss logisch sein: Zeitraum einsehen

Wie sollte die Einführung in das neue System erfolgen?	Gruppeneinführung (2) Individuelle Einführung (1) Verschriftlichung (2)	
--	---	--

Abbildung 222

6.2. Entwicklung von Onlineplattform und mobilen Anwendungen zur Nutzerinformation und Interaktion (APP)

Im Folgenden werden die erstellten Informationssysteme vorgestellt. Zunächst wird das Buchungssystem für das Pedelec Sharing in „FRID“ vorgestellt; anschließend das Buchungssystem welches für das eCar-sharing in Jühnde zum Einsatz kam.

Pedelec Buchungssystem

Für die Reservierung und den Zugang der Pedelecs wurden im Rahmen des Projekts zwei Informationssysteme erstellt. Zum einen eine mobile App für Android basierende Smartphones und zum anderen eine Webapplikation (Abbildung 223), welche über einen Webbrowser am PC genutzt werden kann.

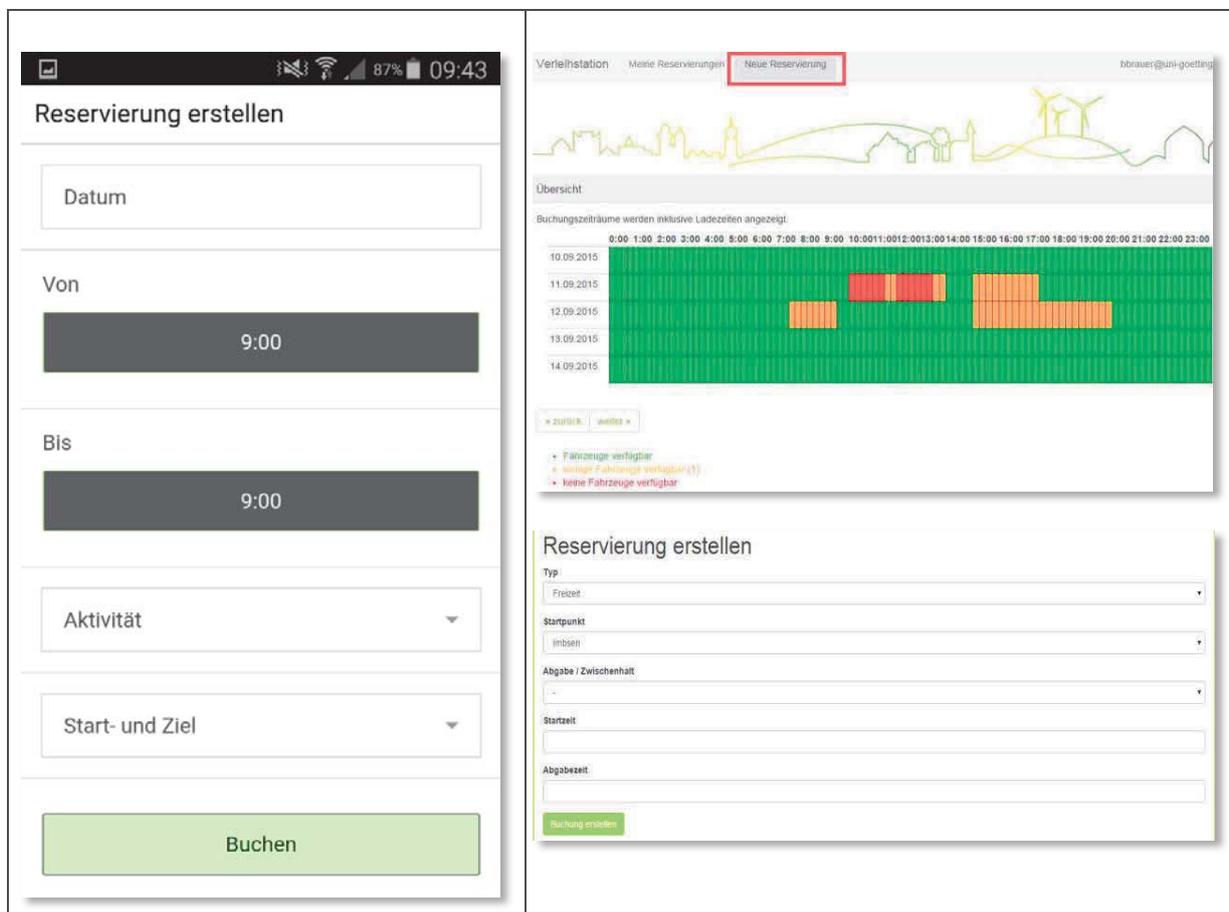


Abbildung 223

Bei dem implementierten Zugangssystem handelt es sich um eine Offline-Lösung. Dies bedeutet, dass die Radboxen, bzw. die Steuerelemente für das Öffnen der Schließfächer über keine Internetverbindung verfügen müssen. Diese Lösung wurde gewählt, da zum Zeitpunkt der Projektdurchführung keine verlässliche Internetverbindung an einigen Standpunkten gewährleistet werden konnte.

Für den Zugang zu den Pedelecs werden dem Nutzer nach der Buchung die Zugangsinformationen bereitgestellt (Abbildung 224). Hierbei werden ein Aktivierungscode, eine Box-ID und ein Zugriffspinn generiert.

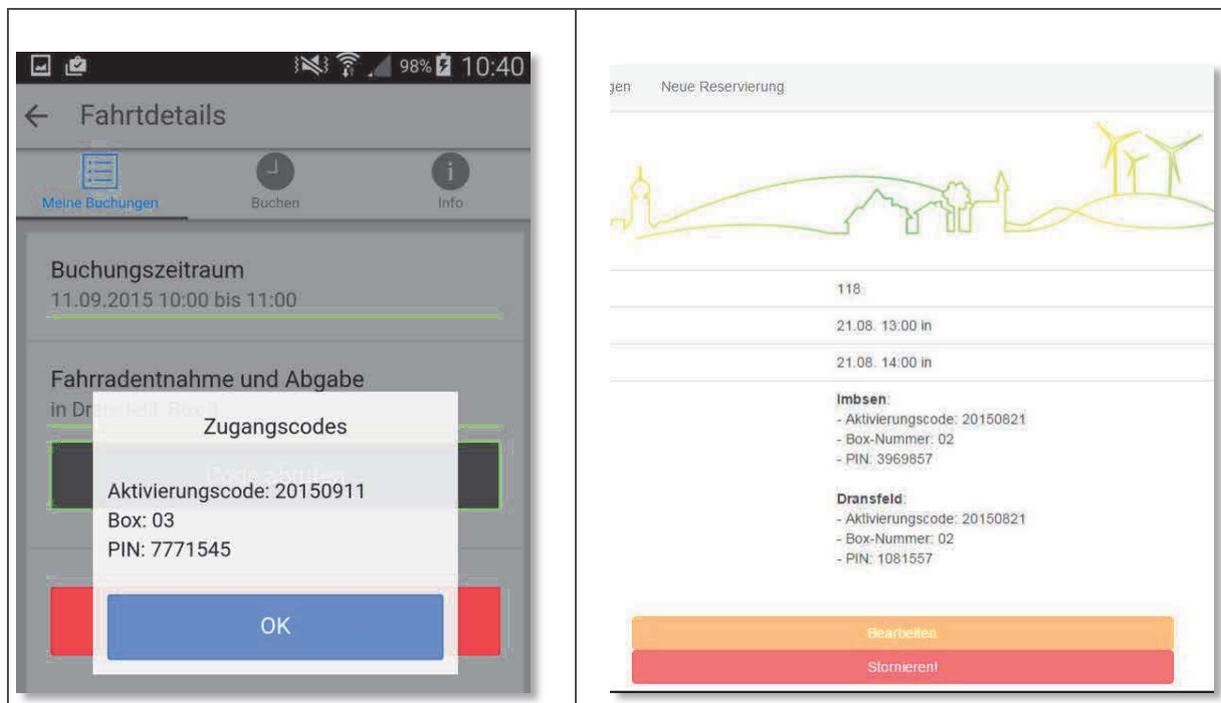


Abbildung 224

Im Rahmen des Projekts wurde ein Handbuch entwickelt, welches den Nutzer beim Buchungsprozess unterstützt („Part B 10“).

E-Car Sharing Buchungssystem

Das Buchungssystem erlaubt den angemeldeten Bürgern in Jühnde einen schnellen und einfachen Buchungsprozess der vor Ort vorhandenen Elektrofahrzeuge. Von besonderer Bedeutung war die Maximierung der der möglichen Buchungszeiten durch eine Reduktion der Karenzzeiten (Ladezeiten der Fahrzeuge). Das vorhandene System des Car-Sharing Partners war nicht dazu geeignet diese Ladezeiten anzupassen, da das System als Service eines Drittanbieters angeboten wird. Auf Grundlage von Erfahrungswerten des Nutzungsverhaltens des eCar-Sharings innerhalb der ersten Wochen wurde das oben erstellte Karenzmodell innerhalb des Buchungssystems implementiert. Darüber hinaus wurde die Möglichkeit der Live-Erfassung des aktuellen Ladezustands genutzt, um die aktuell verbliebene Restkapazität des Fahrzeugs im Buchungsmenü darzustellen. Dies ermöglicht dem Nutzer eine Selbsteinschätzung der vorhandenen Restreichweite für Ad-hoc Fahrten. Das Buchungssystem ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Des Weiteren wurde den Nutzern ein Handbuch für die Nutzung des Buchungssystems bereitgestellt. Das Handbuch ist dem Anhang „Part B 11“ angehängt.

E-Car Fahrzeug buchen Meine Buchungen Mitfahrgelegenheiten Fahrzeuge Kontakt AGBs und Anmeldung

Fahrzeug buchen

Übersicht

GÖ-Y 206 (e-Up)

Buchungszeiträume werden inklusive Ladezeiten angezeigt.

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
01.06.2016	Green	Red	Red	Green																					
02.06.2016	Green																								
03.06.2016	Green																								
04.06.2016	Green																								
05.06.2016	Green																								

- Fahrzeug verfügbar
- Fahrzeug nicht verfügbar

Ladezustand

100%

Buchung erstellen

Auto
GÖ-Y 206 (e-Up)

Startzeit
01.06.2016 - 12:13

Abgabezeit

Mitfahrgelegenheit anbieten

Buchung erstellen

Abbildung 225

7. AP 2.5 Visualisierung Energieflüsse / Smart Grid Konzept

Wesentlicher Bestandteil des Projektes „e-Mobilität vorleben“ war der Ansatz, Elektromobilität in ein lokales Smart Grid im ländlichen Raum zu integrieren. Es sollte gezeigt werden, dass Elektrofahrzeuge – sofern sie in einer höheren Dichte in einem Netzgebiet/einer Netzzelle vorkommen – sowohl netzdienliche als auch netzschädliche Auswirkungen auf das Verteilnetz haben können. Um diese Auswirkungen zu ermitteln bzw. für die Zukunft abschätzen zu können, war es wichtig, die Energieflüsse, welche durch die im Projekt eingesetzten Elektrofahrzeuge entstanden, in ausreichend zeitlicher Auflösung aufzuzeichnen und zu dokumentieren.

Zusätzlich sollte gemäß ursprünglicher Projektplanung eine öffentliche Publikation aller Energieflüsse im Projektraum Jühnde als Live-Daten erfolgen. Geplant war es, eine Website dafür einzurichten, auf der alle gesammelten Daten aus Last, Erzeugungsleistung, Wetterprognosen, Fahrzeugnutzung etc. kombiniert und visualisiert werden. Die Daten sollten über eine offene Datenschnittstelle zusammengeführt werden. Im Projektverlauf zeigte sich, dass die Realisierung der Datenschnittstelle wie auch die Beschaffung aller Live-Daten nicht möglich war. Da das Projekt erst verzögert starten konnte und später in der Vorbereitung und Durchführung des Praxistests zahlreiche unvorhergesehene Störungen eintraten, deren Behebung mehr Ressourcen benötigte als vorhergesehen, wurde dieses Vorhaben der Live-Visualisierung zugunsten der Kernelemente des Projektes aufgegeben. Eine Auswertung der erhobenen Fahrzeugdaten in Hinblick auf die Integration von Elektromobilität in ein lokales Smart Grid im ländlichen Raum erfolgte dennoch. An dieser Stelle wird ein Überblick über die Stromverbräuche der Elektrofahrzeuge (VW e-up!) innerhalb des Feldexperiments zur Analyse des Einflusses von Elektrofahrzeugen auf das Stromnetz gegeben. Die gewonnenen Daten helfen Netzbetreibern bei der Einschätzung der Netzlast bei einer hohen Durchdringung von Elektrofahrzeugen im ländlichen Raum. Dies ist insbesondere bei der Netzplanung im Zeitraum nach Projektende relevant.

Methodisches Vorgehen

Das Feldexperiment fand vom 25.05.2015 bis zum 22.11.2015 mit 13 teilnehmenden Testhaushalten in Jühnde statt. Innerhalb des Testzeitraums wurde jedem teilnehmenden Haushalt für zwei Wochen ein Elektrofahrzeug (VW e-up!) zur regulären Nutzung bereitgestellt.

Für einen Netzbetreiber ist es von hoher Bedeutung eine Einschätzung bzgl. anfallender Stromverbräuche und der bei Ladung der Fahrzeuge abgerufenen elektrischen Leistung vornehmen zu können. Dies wird umso wichtiger, je mehr Elektrofahrzeuge sich in einer Netzzelle befinden. Im Rahmen des Feldexperiments in Jühnde wurden auf Grundlage der erfassten Daten innerhalb des Smart Grids deshalb die folgenden Fragen beantwortet:

- Wann werden die Fahrzeuge geladen?
- Wie lange ist i.d.R. die Ladedauer?
- Wie viel Energie wird benötigt?
- Wie oft wird ein Fahrzeug durchschnittlich geladen?
- Wie hoch sind die Fahrleistungen in km?
- Was passiert z.B., wenn jedes 3. Fahrzeug im Ort ein E-Auto ist?

Die Beantwortung dieser Fragen hilft Energieerzeugern dabei einzuschätzen, ob mit den bereits vorhandenen Kapazitäten eine umfassende Anzahl an Elektrofahrzeugen schon heute mit dem vorhandenen Stromnetz versorgt werden könnte. Um dies zu erkennen, wurden die während des Feldexperiments erfassten Fahrzeugdaten (siehe AP 1.5/1.9) deskriptiv ausgewertet. Die Ergebnisse der Auswertung sind im nachstehenden Abschnitt dargestellt.

Ergebnisse

Während des Feldexperiments wurden insgesamt 170 Ladevorgänge durchgeführt. In der folgenden Grafik ist die Verteilung der Ladezeitpunkte (Ladestart) im Tagesverlauf über den gesamten Testzeitraum dargestellt.

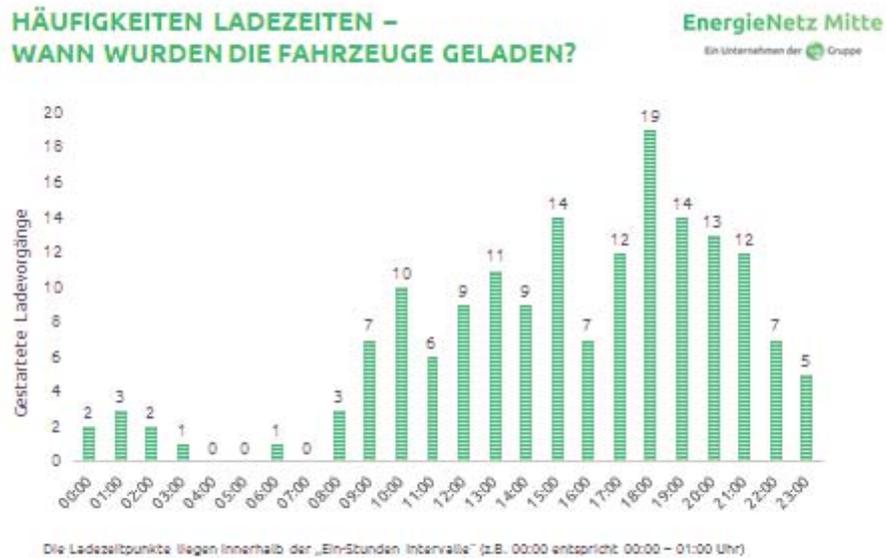


Abbildung 226

Dabei dauerten die meisten Ladevorgänge zwischen 1 und 2 1/2 Stunden, wie der nachstehenden Abbildung zu entnehmen ist.

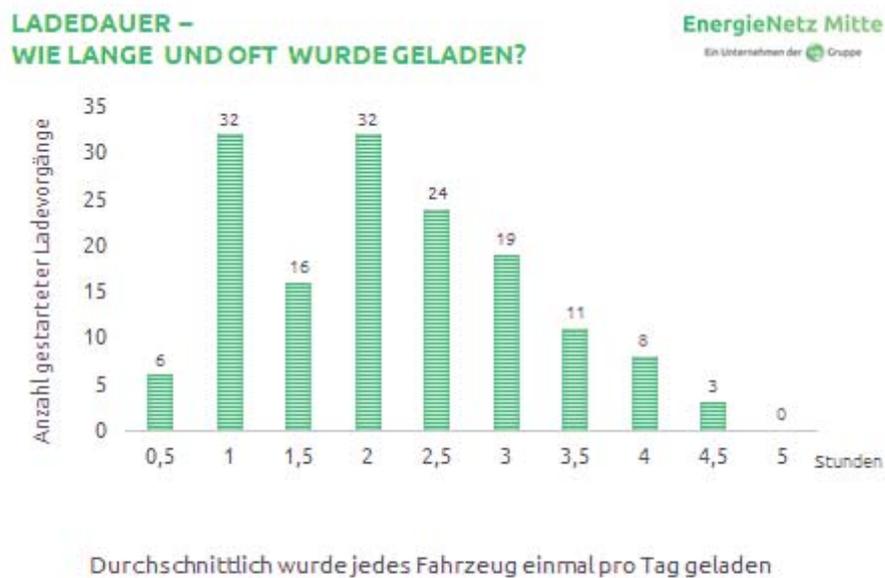


Abbildung 227

MEs zeigt sich, dass die meisten Ladevorgänge in den Abendstunden erfolgten. Ausgehend davon, dass in einer typischen Landgemeinde eine hohe Anzahl von PV-Anlagen installiert ist, erreicht das regionale Stromangebot in den Mittagsstunden ihren Höhepunkt. Im Feldversuch wurden zwar auch einige Fahrzeuge zwischen 11 und 15 Uhr geladen. Die meisten Ladevorgänge begannen jedoch zwischen 17 und 21 Uhr. Damit passen die Ladezeiten eines E-Fahrzeugs nicht zu dem regionalen Energieangebot. Darüber hinaus verstärken sie den zu dieser Zeit auftretenden Verbrauchs-Peak in den Abendstunden, in dem bei einem geringeren Stromangebot (→ Sonnenuntergang) ein hoher Stromverbrauch (→ Feierabendverbrauch der Haushalte) zu verzeichnen ist. Damit ist eine natürliche Netzdienlichkeit der Elektrofahrzeuge nicht gegeben.

Während des 6-monatigen Feldversuchs wurden für die insgesamt 170 Ladevorgänge 1.236,42 kWh Strom verbraucht. In einem durchschnittlichen Ladevorgang wurden demnach ca. 7,3 kWh Strom aus dem Netz bezogen. Dies macht ca. ein Drittel der maximalen Kapazität der Fahrzeugbatterien aus. Zudem ist zu berücksichtigen, dass jeder Haushalt nur zwei Wochen lang ein Fahrzeug zur Verfügung hatte und nicht die vollen sechs Monate. Die 1.236,42 kWh entsprechen somit nur einem Elektrofahrzeug; wären alle Haushalte parallel mit einem Elektrofahrzeug ausgestattet gewesen und hätten alle Haushalte die gleiche Fahrzeugnutzung und somit den gleichen Stromverbrauch dafür aufgewiesen, würde die angefallene Strommenge um den Faktor 13 ansteigen; resultierend in 16.000 kWh. Bei einer hochgerechneten Stromverbrauchsmenge für ein Jahr ergäbe sich ein Verbrauch von ca. 2.500 kWh je Elektrofahrzeug im Haushalt. Verglichen mit dem Stromverbrauch eines durchschnittlichen Haushalts im Versorgungsgebiet der EAM, beträgt der Verbrauch eines Fahrzeugs ca. 70% des Haushaltsverbrauchs (ca. 3.500 kWh/Jahr). Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass sich im Testraum Jühnde größere Haushalte (Einfamilienhäuser, Familien mit Kindern) befinden, macht der Verbrauch des Elektrofahrzeugs sogar nur ca. 50% des regulären Haushaltsverbrauchs aus. Wenn ein Haushalt ein Elektrofahrzeug so nutzt wie im Feldversuch, erhöht sich der vorherige Stromverbrauch damit auf das 1,5-fache des ursprünglichen Verbrauchs. Nach Abzug der Energiemenge einer haushaltseigenen PV-Anlage, die den Strom (bilanziell) liefert, zeigen sich folgende Ergebnisse: Eine übliche Anlagengröße auf einem Einfamilienhaus liegt bei ca. 4 bis 5 kWp. Mit einem durchschnittlichen Jahresertrag von 900 kWh pro kWp liegt der Jahresertrag einer solchen Anlage bei ca. 3.600 bis 4.500 kWh. Somit kann die PV-Anlage den gesamten Verbrauch des Elektrofahrzeugs abdecken.

In der nachstehenden Grafik sind die Verbräuche bezogen auf den Wochentag dargestellt.

LADEMENGEN – WIE VIEL ENERGIE WURDE BENÖTIGT?

EnergieNetz Mitte
Ein Unternehmen der  Gruppe

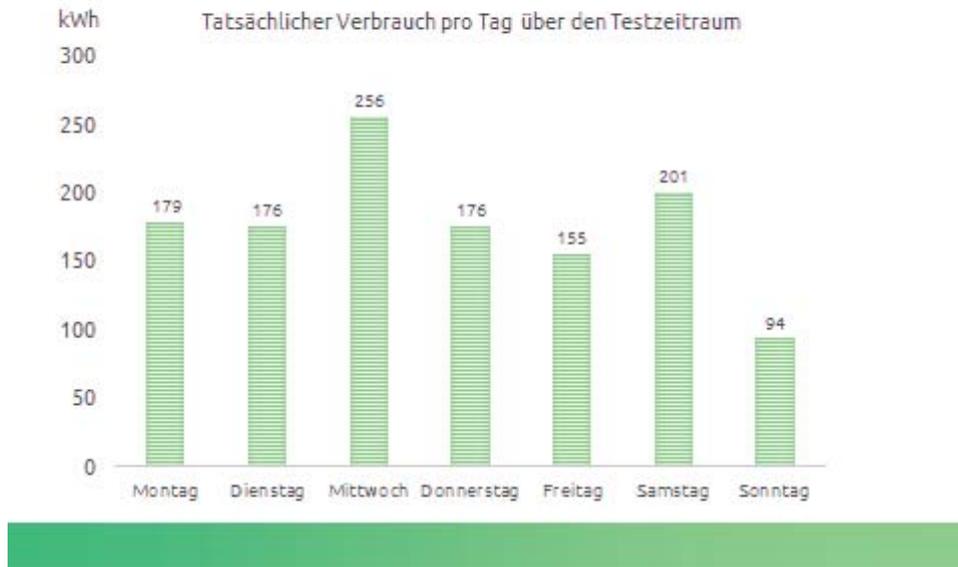


Abbildung 228

Im Rahmen des Feldversuchs wurde nicht erfragt, warum sich die Ladevorgänge in dieser Weise auf die Wochentage verteilen. Ein Erklärungsansatz ist, dass das Fahrzeug für Fahrten zur Arbeitsstelle genutzt wurde, weshalb in der Woche relativ hohe Nutzungswerte vorliegen. Zusätzlich könnte das Fahrzeug am Samstag für Fahrten zum Einkaufen etc. genutzt worden sein und daher an diesem Tag besonders häufig geladen worden sein. Am Sonntag wäre dann keine Ladung notwendig, wenn das Fahrzeug nicht für die Freizeit genutzt wurde (weil z.B. generell dafür kein Fahrzeug benötigt wurde).

Um zu zeigen, welcher Strom-Mehrbedarf bei einer deutlich höheren Dichte an Elektrofahrzeugen in Jühnde anfallen würde, wird in der nachfolgenden Grafik simuliert, dass jeder dritte Einwohner in Jühnde ein Elektroauto nutzt. In diesem Fall würden pro Woche 40.801,91 kWh Strom verbraucht werden. Bei den angenommenen 900 kWh je installiertem kWp einer PV-Anlage, bedeutet das einen Bedarf von ca. 45 kWp – also ca. 9 PV-Anlagen je 5 kWp installierter Leistung. Die Verbräuche pro Tag sind nachstehend illustriert.

VERBRAUCHSPROGNOSE: JEDER DRITTE EINWOHNER IN JÜHNDE NUTZT EIN E-FAHRZEUG (ENTSPRICHT 363 E-FAHRZEUGE)



- 1.081.251 kWh pro Jahr für die Ladung der Elektrofahrzeuge
 - 40 % des aktuellen Stromverbrauchs in Jühnde
 - 14 % der regionalen Erzeugung in Jühnde

Abbildung 229

Im Folgenden sind die mit den Elektrofahrzeugen zurückgelegten Strecken zwischen zwei Ladevorgängen aufgeführt. Dabei ist erkennbar, dass die Fahrzeuge besonders für kürzere Strecken – typisch für das ländliche Mobilitätsverhalten bei Pendlern – eingesetzt wurden, da die Ladevorgänge nach nur kurzen Distanzen wieder gestartet wurden. Die meisten Strecken hatten eine Länge von 20-50 km. Dies erklärt auch die geringe Lademenge je Ladevorgang. Zusammengekommen legten alle Haushalte gemeinsam 5.918,3 km mit dem Elektroauto zurück.

FAHRLEISTUNGEN – ZURÜCKGELEGTE STRECKEN ZWISCHEN DEN LADUNGEN IN KM

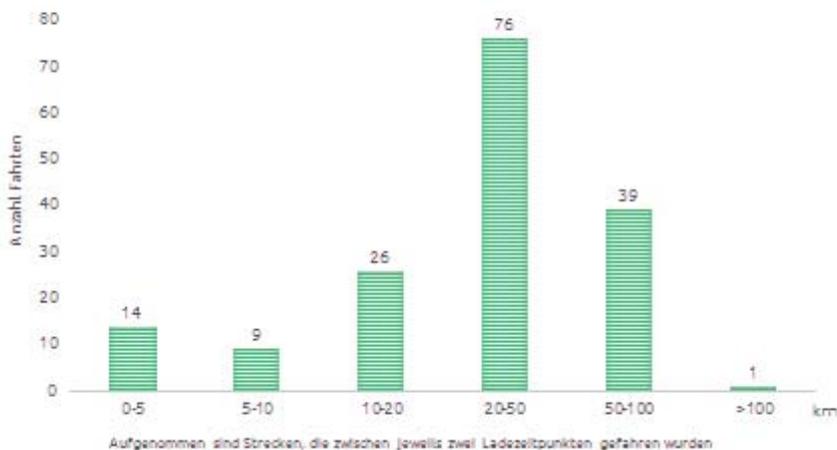


Abbildung 230

Diese Grafiken verdeutlichen den Stromverbrauch und das Ladeverhalten der im Feldversuch eingesetzten Elektrofahrzeuge.

Um darauf basierend abschließend zu beantworten, ob über das heutige Stromnetz immer die für die Ladung der Elektrofahrzeuge benötigte elektrische Arbeit (kWh) und Leistung (kW) bereitgestellt werden können, ist es notwendig, Energieverbrauch mit dem Energieangebot zum jeweils gleichen Zeitpunkt gegenüberzustellen. Das heißt, dass zusätzlich zu den erhobenen Daten, wann die Fahrzeuge welche Energiemenge benötigen, auch das Energieangebot aus regionalen und dezentralen Stromerzeugungsanlagen sowie die übliche Netzlast („Verbrauch“ der Kunden) erfasst und dargestellt werden muss. Aufgrund der hohen Komplexität, den eine permanente Messung dieser Komponenten nach sich zieht, wurde im Projekt vereinbart, dass eine Abschätzung der Netzlast auf Basis historischer Werte und eine Abschätzung der PV-Einspeisung auf Basis von Wetterdaten sowie einer Referenzanlage erfolgen sollte. Unter Verwendung des zentralen Energiemanagementsystems (BEMI) sollten diese Werte miteinander verrechnet und eine automatisierte Steuerung des Ladevorgangs der Elektrofahrzeuge vorgenommen werden. Das Beladen der Elektrofahrzeuge wäre hiermit vorrangig in den Zeitfenstern erfolgt, in denen die Netzlast gering und ein hohes Stromangebot aus regionalen Quellen verfügbar gewesen wäre. Die Elektrofahrzeuge hätten sich dann konsequent netzdienlich verhalten und die Aufnahmefähigkeit des lokalen Niederspannungsnetzes wäre für weitere Elektrofahrzeuge höher gewesen: eine klassische Anwendung für ein Smart Grid. Aufgrund technischer Probleme mit den BEMIs konnte jedoch nicht verlässlich sichergestellt werden, dass der Ladevorgang immer auf diese Weise startete. Zudem stehen – ebenfalls aufgrund von technischen Problemen bei den BEMIs – keine Auswertungen über diese automatisierte Steuerung und deren Effekte zur Verfügung. Es ist daher nicht nachvollziehbar, welchen tatsächlichen Effekt eine automatisierte Steuerung der Ladevorgänge für das lokale Netz hätten.

Für weitere Projekte sollte zusätzlich ein stärkerer Fokus auf die von den Fahrzeugen benötigte Leistung gelegt werden – statt wie in diesem Vorhaben auf die Strommenge. Insbesondere der Trend, dass zahlreiche Fahrzeughersteller in ihren Elektromobilitätsstudien sehr hohe Ladeleistungen einplanen, macht deutlich, dass viel mehr die benötigte Leistung zu einem Engpass im Verteilnetz wird als die elektrische Arbeit. Insbesondere bei ungesteuertem Laden und unter der Prämisse, dass im ländlichen Raum viele Pendler fast gleichzeitig in den Abendstunden heimkehren und ihre Fahrzeuge parallel laden, können perspektivisch sehr hohe Leistungen gleichzeitig abgerufen werden, die das heutige Niederspannungsnetz nicht bereitstellen könnte.

In diesem Feldversuch luden die Testteilnehmer zuhause mit einer maximalen Leistung von 3,6 kW. Dies stellte noch kein Problem für die vorhandene Netzinfrastruktur dar. Auch, wenn jeder dritte Haushalt ein Elektrofahrzeug nutzt und dieses mit einer Leistung von 3,6 kW lädt, ergibt sich keine kritische Situation. Bei Schnellademöglichkeiten von bis zu 22 kW über Wechselstrom, was durchaus auch für den Heim-Bereich noch über so genannte Wallboxes mit entsprechender Absicherung und mit einem passenden Stromanschluss möglich ist, und bei einer zunehmenden Fahrzeugdichte kann dies jedoch nicht mehr garantiert werden.

- 8. AP 2.6 Klima- und umweltgerechtere Gestaltung des Mobilitätsverhaltens von Organisationen am Beispiel kommunaler Einrichtung
 - 8.1. Erarbeitung von Servicekonzepten zur temporären Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Methodisches Vorgehen

Ziel ist es, die Integrationsmöglichkeiten von e-Carsharing und Flottenanwendungen zu untersuchen und darauf aufbauend Servicekonzepte zu entwickeln, die eine solche Integration ermöglichen. Um das Verständnis zu erhöhen, wie e-Carsharing in Firmenflotten und Dienstfahrzeuge bei Nichtnutzung in die Flotten von Carsharing Betreibern integriert werden können, ist es notwendig, sowohl die Kunden- als auch die Anbieterperspektive differenziert zu untersuchen.

Dazu wird ein zweistufiges Vorgehen gewählt: In einem ersten Schritt werden explorative Interviews mit Vertretern der Kunden- als auch Anbieterperspektive geführt und Kontextfaktoren herauszuarbeiten, welche die Integration von Flottenfahrzeugen und Carsharing-Systemen positiv oder negativ beeinflussen. Aufgrund der Heterogenität bzgl. der Anforderungsprofile der unterschiedlichen Befragungsteilnehmer sowie der theoretischen Natur der Befragung, welche eine genaue Bewertung einzelner Faktoren durch die Befragungsteilnehmer teilweise schwierig gestaltete, werden in einem ersten Schritte generische und anpassbare Konzepte zu entwickelt. Diese werden anschließend im Rahmen von Gewerbekundenfeldtests (siehe AP 3.2) im Hinblick auf reale Unternehmen validiert und konkretisiert.

Durchführung von explorativen Interviews

Um möglichst tiefgehende Erkenntnisse über die Integrationsmöglichkeiten von e-Carsharing und Gewerbeflotten er erlangen, wird ein explorativer, qualitativer Forschungsansatz verwendet. Mit Hilfe von Interviews (Gläser und Laudel 2010) findet eine Untersuchung beider Perspektiven statt (siehe Grundlagen Experteninterviews AP 2.2). Durch ein teilstandardisiertes Vorgehen wird ein weiterführendes, spontanes Nachfragen ermöglicht, um interessante Aspekte vertiefen zu können. Die entsprechenden Interviewleitfäden finden sich im Anhang „Part B 12 a“.

Mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2000) werden für beide Perspektiven Kontextfaktoren identifiziert, welche die Integration von Flottenfahrzeugen und Carsharing-Systemen positiv oder negativ beeinflussen. Darauf aufbauend werden Implikationen für e-Carsharing-Geschäftsmodelle herausgearbeitet. Abbildung 231 stellt die Forschungsmethodik überblicksartig dar.

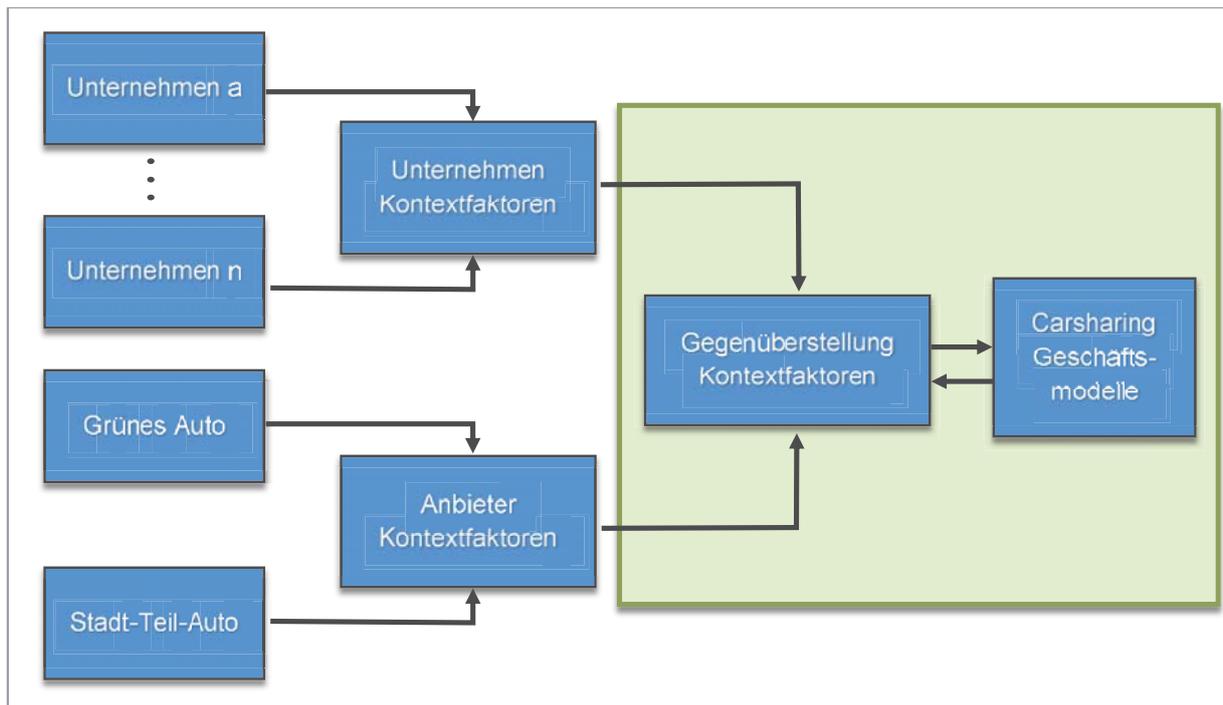


Abbildung 231

Weiterhin gilt es relevante Interviewpartner auszuwählen (Kuckartz, 2008). Auf der Anbieterseite erfolgt eine Ansprache der am Projekt beteiligten Carsharing Anbieter. Auf Seiten der Gewerbetunden werden über das Firmenverzeichnis „wer-zu-wem“ 62 Befragungsteilnehmer im Raum Göttingen identifiziert. Anschließend werden passende Filterkriterien angewandt (Hellferich 2011) das potenzielle Sample gezielt einzuschränken. So werden für die Untersuchung nur diejenigen Unternehmen als relevant betrachtet, die

- a) überhaupt Flottenfahrzeuge einsetzen und
- b) lokal über Fahrzeugkäufe entscheiden.

Dies ergab ein potenzielles Sample von 58 Unternehmen aus unterschiedlichen Industrien. Insgesamt konnten 14 Unternehmen aus unterschiedlichen Industrien für persönliche oder telefonische Interviews gewonnen werden.

Darstellung der Stichprobe

Um zu überprüfen, ob das erreichte Sample stellvertretend für die Grundgesamtheit des potenziellen Samples gesehen werden kann, werden die verschiedenen Unternehmen in Branchen unterteilt. Von den 58 herausgefilterten Unternehmen lassen sich 52% dem Kundenservice, 29% der verarbeitenden Industrie, 14% den Handwerksbetrieben und 5% dem Bildungswesen zuordnen.

Mit 14 Unternehmen konnten 24,1% der angefragten Unternehmen für die Untersuchung gewonnen werden, 44,8% gaben an keine Zeit oder Interesse zu besitzen und 31,1% antworteten nicht auf die Anfrage. Die Verteilung über die Branchen hinweg ähnelt derjenigen des gesamten Potenziellen Samples, lediglich die Anteile von Bildungswesen und Handwerksbetrieben unterscheiden sich leicht. Die Verteilung der 58 Unternehmen insgesamt, sowie der teilnehmenden Unternehmen ist in Abbildung 232 dargestellt.

■ Kundenservice ■ Verarbeitende Industrie ■ Kundenservice ■ Verarbeitende Industrie
■ Handwerksbetriebe ■ Bildungswesen ■ Handwerksbetriebe ■ Bildungswesen

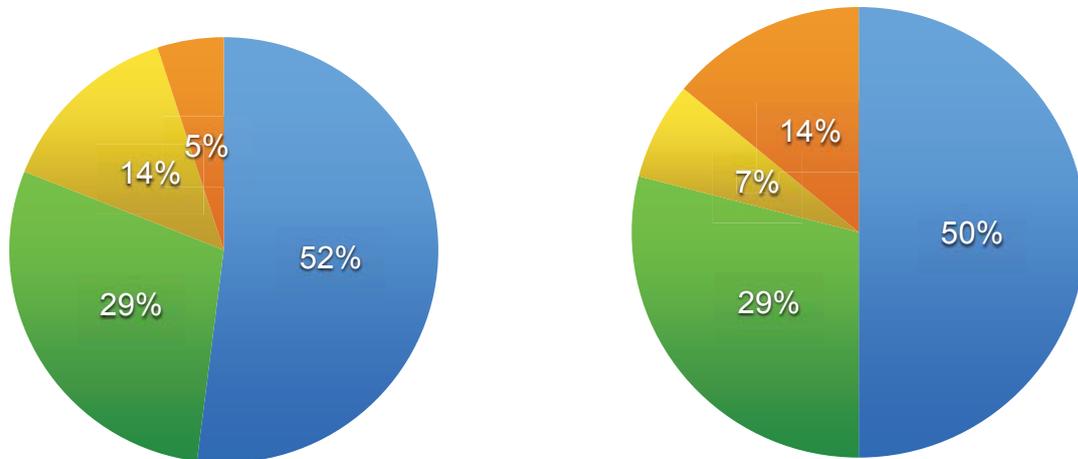


Abbildung 232

Die Altersspanne der Interviewteilnehmer auf Kundenseite reicht von 40 bis 65 Jahren, wobei das Durchschnittsalter bei 49,79 Jahren liegt. 25% geben an eine Führungsposition in ihrem Unternehmen zu besetzen. Je 31% der Befragten besitzen einen Realschul- oder universitären Hochschulabschluss, jeweils 15% einen Dokortitel oder die Hochschulreife und 8% einen Fachhochschulabschluss. Die Mehrheit der Interviewteilnehmer geben das Auto als Hauptfortbewegungsmittel an, während 27% das Fahrrad bevorzugen.

Durchführung von Gewerbekundenfeldtest

Das methodische Vorgehen der Gewerbekundenfeldtest wird gewondert unter AP 3.2 beschrieben.

Ergebnisse

Identifikation von Kontextfaktoren welche die Integration beeinflussen

Darstellung der Kundenperspektive

1.1 - Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos?

Als negative Aspekte wurden die geringe Reichweite, nicht ausreichend verfügbare Ladeinfrastruktur, zu kleine Fahrzeuggröße und hohe Anschaffungskosten von den Unternehmen genannt. Positiv bewertet wurden dagegen die niedrigeren Unterhaltskosten, geringe Lautstärke und die Möglichkeit der emissionsfreien Fortbewegung.

1.2 - Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen e-Carsharing?

Das Einsparen von Kosten durch den Wegfall der Anschaffung eines eigenen Fahrzeuges sowie die effizientere Nutzung von Fahrzeugen im Allgemeinen und den damit einhergehenden positiven ökologischen Auswirkungen sprechen laut den Interviewteilnehmern für das e-Carsharing. Dagegen sprechen allerdings der hohe Koordinationsaufwand, Verlust an Flexibilität, sowie der hohe zeitliche Aufwand die Fahrzeuge bei jedem Gebrauch zu be- und entladen.

2.1 - Was sind die Anforderungen an Dienstfahrzeuge?

Am Häufigsten wurden Klimaanlage, Zentralverriegelung, Automatikgetriebe, hohe Reichweite, 5-Türen sowie ausreichend Ladefläche genannt. Einige Unternehmen benötigen speziell kleine Fahrzeuge für ihre Aufgabenbereiche, während andere klar definierte Richtlinien für den Kauf eines neuen Firmenfahrzeuges besitzen. Generell stehen ökonomische Kriterien wie bspw. niedrige Unterhaltskosten im Vordergrund, aber auch auf Komfort und Benutzerfreundlichkeit wird geachtet.

2.2 - Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung geachtet?

Häufig genannt wurden die durch das Fahrzeug verursachten Kosten, wie zum Beispiel der Verbrauch oder die zu zahlenden Steuern und die damit verbundene Rentabilität. Ökologische und technologische Sicherheitskriterien spielen laut den Befragten allerdings ebenso eine Rolle wie die Markenzugehörigkeit des Fahrzeuges aus Repräsentationsgründen. Zwei Unternehmen gaben an, die Wünsche ihrer Mitarbeiter im Kaufprozess zu berücksichtigen.

3.1 - Inwiefern ist die Akzeptanz von MitarbeiterInnen hinsichtlich Elektroautos für den Integrationsprozess relevant? Warum?

Die Hälfte der Unternehmen gaben an, dass die Akzeptanz der Mitarbeiter überhaupt keine Rolle spielt, während einige andere Unternehmen zumindest bei den persönlichen Dienstfahrzeugen die Akzeptanz des jeweiligen Mitarbeiters berücksichtigen. Von drei Unternehmen wurde die Akzeptanz als Schlüsselfaktor zur Steigerung der Motivation bezeichnet.

3.2 - Wie würden Sie die Akzeptanz auf Seiten der MitarbeiterInnen versuchen zu fördern? Welche Maßnahmen wären aus Ihrer Sicht sinnvoll?

Testfahrten mit Elektroautos wurden von vier Probanden genannt, um so den Mitarbeitern die Vorteile besser zu veranschaulichen. Des Weiteren wurde ein Informationstag und auch die Möglichkeit von finanziellen Anreizen für die Nutzung von Elektroautos aufgezählt.

4.1 - Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von Elektroautos?

Die Unterhaltskosten wurden durchweg als niedriger im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen bewertet, was somit einen positiven Aspekt darstellt. Im Gegensatz dazu sahen die Probanden einen großen Nachteil in den derzeit noch sehr hohen Anschaffungskosten, welche zu einer sehr langen Amortisationszeit führen. Generell attestierten die Unternehmen Elektroautos eine fehlende Wirtschaftlichkeit, was sich allerdings in Zukunft durch das vorhandene Potential ändern könnte.

4.2 - Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von e-Carsharing Konzepten?

Der höhere Auslastungsgrad eines Fahrzeuges sowie die niedrigeren Unterhaltskosten sprechen laut den Probanden für das e-Carsharing. Der hohe organisatorische Aufwand sowie die lange Ladedauer, welche die totale Nutzungszeit eines Elektroautos wieder verkürzt, wurden dagegen als negative Aspekte aufgezählt. Insgesamt sehen die Unternehmen die Wirtschaftlichkeit von e-Carsharing Konzepten als noch nicht gegeben.

5.1 - Können Sie sich vorstellen, Fahrzeuge aus Ihrer Flotte bei Nichtnutzung zeitweise für den Carsharing-Betrieb zu Verfügung zu stellen? Wie müsste ein solches Modell aussehen?

50% der befragten Unternehmen konnten sich das Zurverfügungstellen der eigenen Fahrzeuge vorstellen. Voraussetzungen dafür wären allerdings, dass eine Carsharing Station in unmittelbarer

Nähe zum Unternehmen läge, das Unternehmen am Gewinn durch das Carsharing beteiligt würde und das die Fahrzeuge immer verfügbar wären, wenn das Unternehmen diese selbst bräuchte. Somit würde dieses Modell vor allem zwischen 20:00 - 05:00 Uhr und am Wochenende Sinn ergeben für die Unternehmen.

5.2 - Welche Barrieren existieren für das Zurverfügungstellen von Fahrzeugen in den Carsharing-Betrieb?

Häufig genannt wurden der Verwaltungsaufwand und die damit verbundenen Kosten für das Unternehmen. Zudem müsste eine lückenlose Dokumentation und der spontane Zugang zu den eigenen Fahrzeugen gewährleistet werden. Den Verlust an Flexibilität sowie eventuelle Versicherungsprobleme wurden zusätzlich genannt.

6.1 - Können Sie sich vorstellen auf Carsharing Konzepte statt auf einen Fuhrpark zurückzugreifen? Wenn ja, wie könnte eine solche Integration aussehen?

64% der Unternehmen konnten sich die teilweise Nutzung von Carsharing Konzepten vorstellen, wobei dies an gewisse Kriterien wie Fahrzeugausstattung, Verfügbarkeit, Kostenvorteile und Verwaltungsaufwand geknüpft wäre. Eine Carsharing Station direkt beim Unternehmen und die Möglichkeit die benötigten Fahrzeuge im Voraus zu reservieren wurden als sehr wichtige Kriterien genannt. Zudem wurde ein Geschäftskundenrabatt, eine spezielle Ansprechperson für die Unternehmen sowie kostenloses Parken von den Probanden gefordert.

6.2 - Welche Faktoren sprechen gegen den Einsatz von Carsharing-Fahrzeugen?

Am meisten wurde die Verfügbarkeit von Fahrzeugen und der damit verbundene Verlust an Spontaneität und Flexibilität, sowie der Zustand der Fahrzeuge und organisatorische Aufwand genannt. Die möglichen Kostenersparnisse würden somit nicht im Verhältnis zum entstandenen Mehraufwand stehen. Weitere genannte Faktoren die gegen das Carsharing sprechen, sind die häufige Notwendigkeit von speziell ausgerüsteten Fahrzeugen, der Wegfall der Werbefläche für das Unternehmen, sowie die nicht vorhandene Möglichkeit mit den Fahrzeugen sehr weite Strecken und Auslandsfahrten durchzuführen. Ein Proband nannte zudem den Wegfall von Prestige für leitende Mitarbeiter.

Die Antworten aus den Interviews lassen sich in vier Kategorien unterteilen wie in Abbildung 233 zu sehen. Bei den vier Kategorien handelt es sich erstens um positive Aussagen zu Elektroautos, zweitens um positive Aussagen zum e-Carsharing, drittens um die Einschätzung von Elektroautos als ökonomisch positiv und viertens um die Einschätzung vom e-Carsharing als ökonomisch positiv. Zusätzlich zu den vier Kategorien wird nach der Branchenzugehörigkeit unterteilt. Die stärkste positive Einstellung gegenüber Elektroautos besitzen die Handwerksbetriebe, gefolgt von der Kundenservice Branche. Die Bildungsbranche besitzt sowohl zu Elektroautos als auch zum e-Carsharing die niedrigste positive Einstellung. Im Gegensatz dazu tätigt sie mit 50% die meisten positiven Aussagen zum ökonomischen Nutzen von Elektroautos. Gefolgt wird dies von der Kundenservice Branche und der verarbeitenden Industriebranche, welche auch bezogen auf den ökonomischen Nutzen von e-Carsharing, die einzigen Branchen sind, welche positive Aussagen tätigen. Insgesamt liegt die durchschnittliche positive Einstellung in der Kundenservice Branche am höchsten, gefolgt von der verarbeitenden Industriebranche, der Bildungsbranche und den Handwerksbetrieben.

Branche / Kategorie	Kundenservice	Verarbeitende Industrie	Handwerksbetriebe	Bildungswesen
Positive Aussagen zu Elektroautos	57,58 %	34,78 %	60,00 %	33,33 %

Branche / Kategorie	Kundenservice	Verarbeitende Industrie	Handwerksbetriebe	Bildungswesen
Positive Aussagen zu e-Carsharing	52,63 %	30,77 %	33,33 %	25,00 %
Einschätzung von Elektroautos als ökonomisch positiv	30,77 %	28,57 %	0,00 %	50,00 %
Einschätzung von e-Carsharing als ökonomisch positiv	85,71 %	40,00 %	0,00 %	0,00 %
Durchschnittliche positive Einstellung	56,67 %	33,53 %	23,33 %	27,08 %

Abbildung 233

Die relative Häufigkeit der Antworten bezogen auf Verfügbarkeit, Organisation, Administration, Kosten, Fahrzeuge und die Anwendergruppe sind in Abbildung 234, in Branchen unterteilt dargestellt.

Branche / Aspekt	Kundenservice	Verarbeitende Industrie	Handwerksbetriebe	Bildungswesen
Administration	16,22 %	23,08 %	0,00 %	15,38 %
Verfügbarkeit	43,24 %	19,23 %	20,00 %	30,77 %
Kosten	10,81 %	19,23 %	10,00 %	0,00 %
Organisation	24,32 %	26,92 %	40,00 %	38,46 %
Anwendergruppe	0,00 %	11,54 %	0,00 %	0,00 %
Fahrzeugbezogen	5,41 %	0,00 %	30,00 %	15,38 %

Abbildung 234

Unter Organisation sind alle Antworten zusammengefasst, die mit der Implementierung von e-Carsharing zusammenhängen, während unter Administration Antworten zur Dokumentation und Versicherungsthemen gemeint sind. In der Kategorie Fahrzeuge sind alle Aussagen zur Anforderungen an die Fahrzeuge, sowohl generelle als auch Carsharing-spezifische, zusammengefasst. Welcher Kundenkreis die von den Unternehmen zur Verfügung gestellten Fahrzeuge nutzen darf und welche Mitarbeiter für das Carsharing in Frage kommen fasst die Kategorie Anwendergruppe zusammen. Anhand dieser Häufigkeiten werden die Grenzen und Anforderungen in Form von Kontextfaktoren, welche die Unternehmen sowohl an die Integration von ungenutzten Dienstfahrzeugen in die Flotten von Carsharing Betreibern, als auch an das Nutzen von e-Carsharing Konzepten sehen, in Abbildung 235 abgebildet.

Branche / Kontextfaktor	Kundenservice	Verarbeitende Industrie	Handwerksbetriebe	Bildungswesen
Fahrzeugverfügbarkeit	x	x	x	x
Einfache Fahrzeugzugang	x	x	x	x

Branche / Kontextfaktor	Kunden-service	Verarbeitende Industrie	Handwerksbetriebe	Bildungswesen
Flexibilitätsgrad	x	x		x
Fahrzeugauslastung	x	x		x
Verteilung der Zuständigkeiten	x	x		x
Kosten	x	x	x	
Ausrüstungsmenge	x		x	x
Grad der administrativen Unterstützung	x	x		
Fahrzeugzustand		x		x
Fahrzeuanforderungen	x		x	
Repräsentationszweck		x		

Abbildung 235

Die *Fahrzeugverfügbarkeit* und der *Einfache Fahrzeugzugang* in Form von Carsharing-Stationen in unmittelbarer Nähe zum Betriebsgelände, werden von allen Branchen als wichtig eingestuft. Des Weiteren sind der *Flexibilitätsgrad*, also die kurz- und langfristige Planungssicherheit, die *Fahrzeugauslastung* und die Höhe der entstehenden *Kosten*, häufig genannte Kontextfaktoren. Die *Verteilung der Zuständigkeiten* sowie der *Grad der administrativen Unterstützung* von Seiten der Carsharing-Betreiber sind die organisatorischen Einflussfaktoren und werden von drei Branchen als wichtig erachtet. Die fahrzeugspezifischen Kontextfaktoren unterteilen sich in den *Fahrzeugzustand* vor und nach dem Carsharing-Einsatz, die *Fahrzeuanforderungen* welche die Unternehmen an ihre Dienstfahrzeuge stellen, sowie Höhe der benötigten *Ausrüstungsmenge*. Als einzige Branche bewertet die verarbeitende Industrie den *Repräsentationszweck* von Fahrzeugen als wichtigen Kontextfaktor.

In der folgenden Abbildung 235 sind die jeweiligen Kontextfaktoren modellabhängig dargestellt. Hierbei wird unterteilt in das gewerbliche Nutzen von e-Carsharing und die temporäre Bereitstellung nichtgenutzter Firmenfahrzeuge in Carsharing Flotten. Bei beiden Servicekonzepten werden größtenteils die gleichen Kontextfaktoren genannt. Bei der temporären Bereitstellung ist die Verteilung der Zuständigkeiten ein Alleinstellungsmerkmal, während dies beim e-Carsharing der Repräsentationszweck ist.

Modell / Kontextfaktor	Nutzen von e-Carsharing	Bereitstellung nichtgenutzter Firmenfahrzeuge
Fahrzeugverfügbarkeit	x	x
Einfache Fahrzeugzugang	x	x
Flexibilitätsgrad	x	x
Fahrzeugauslastung		
Verteilung der Zuständigkeiten		x

Modell / Kontextfaktor	Nutzen von e-Carsharing	Bereitstellung nichtgenutzter Firmenfahrzeuge
Kosten	x	x
Ausrüstungsmenge		
Grad der administrativen Unterstützung	x	x
Fahrzeugzustand	x	x
Fahrzeuanforderungen	x	x
Repräsentationszweck	x	

Abbildung 236

Darstellung der Anbieterperspektive

Um die wichtigsten Kontextfaktoren aus Anbietersicht zu beleuchten, wurden zwei Interviews mit den Carsharing Betreibern Stadt-Teil-Auto Göttingen und Grünes Auto Göttingen durchgeführt. Im Folgenden werden die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

1.1 - Über welche Erfahrung mit gewerblichen Kunden verfügen Sie?

Beide Betreiber gaben an, bereits breit gefächerte Erfahrungen mit gewerblichen Kunden gemacht zu haben. Laut den Betreibern nutzen die gewerblichen Kunden das Carsharing für seltene, unregelmäßige Fahrten und als Puffer im Falle einer überdurchschnittlichen Fahrzeugauslastung.

1.2 - Wie wichtig sind gewerbliche Kunden für das Carsharing-Geschäft

Durch die gewerblichen Kunden sind die Betreiber dazu gezwungen ihre Fuhrparkflotte durch bspw. Vans und höherwertige Fahrzeuge zu erweitern. Ein Betreiber gab an, dass die gewerblichen Kunden eine große Stütze darstellen, da sie für regelmäßige Umsätze sorgen.

1.3 - Was sind besondere Merkmale von gewerblichen Kunden im Vergleich zu privaten Kunden?

Ein Betreiber gab an, dass gewerbliche Kunden die Fahrzeuge für längere Zeiträume und Strecken, wie bspw. Auslandsfahrten nutzen. Des Weiteren sei eine höhere Akzeptanz hinsichtlich Elektrofahrzeugen festzustellen. Zusätzlich wurde der bessere Umgang mit den Fahrzeugen erwähnt.

1.4 - Durch welche Maßnahmen versuchen sie Kooperationen mit gewerblichen Kunden zu etablieren/stabilisieren?

Das eine Carsharing Unternehmen gab an, keine konkreten Maßnahmen zu verfolgen. Das andere Unternehmen hofft durch mehr öffentliche Aufmerksamkeit und die Integration von Firmenparkplätzen in das Carsharing-Netzwerk weitere gewerbliche Kunden zu gewinnen.

2.1 - Wie könnte ein Modell zur temporären Integration von Fahrzeugen aus betrieblichen Fuhrparks in Ihren Carsharing-Pool aussehen?

Ein mögliches Modell wurde wie folgt beschrieben: Eine Carsharing Station ist direkt beim Unternehmen angesiedelt. Hierdurch könnten saisonale Synergieeffekte genutzt werden, wie bspw. das

Sommerloch bei Unternehmen, welches der Hochzeit für den Carsharing-Anbieter entspricht. Eine Gewinnbeteiligung wäre allerdings nicht vorgesehen, auf Grund der schwierigen Berechnung.

Als kritische Punkte wurden die unterschiedlichen Fahrzeuganforderungen, die unklare Verantwortung, der hohe Organisationsaufwand, die geringe Flexibilität sowie das Problem des Zurückbringens der Firmenfahrzeuge zum Betriebsstandort genannt.

In Bezug auf eine Gestaltung bzw. Abstimmung der Prozesse wurden rechtliche Rahmenbedingungen, wie bspw. Versicherungsverträge genannt, die es zu klären gilt. Zudem müsste die Verantwortung festgelegt und die Problematik des Zurückbringens der Fahrzeuge gelöst werden.

3.1 - Können sie sich vorstellen Fahrzeuge speziell für Unternehmen bereitzustellen?

Ein mögliches Modell könnte folgenderweise aussehen: Es werden spezielle, vom Unternehmen benötigte Fahrzeuge angeschafft. Durch die Gewährung von Rabatten für gewerbliche Kunden ist ein ökonomischer Vorteil für diese gegeben. Auf der anderen Seite würde die hohe Auslastung der Fahrzeuge zu Umsatzsteigerung der Carsharing Betreiber führen.

Als negative Faktoren wurden die Fahrzeuganforderungen, der Wegfall des Repräsentationszwecks, die häufig entfernte Lage der Unternehmen sowie das Problem der Planungssicherheit für Unternehmen genannt.

Zusammenfassend ist anhand der Interviews zu erkennen, dass beide Carsharing-Betreiber gewerbliche Kunden als unterschiedlich wichtig betrachten. Während das eine Unternehmen die gewerblichen Kunden als elementare Umsatzquelle einstuft, bezeichnet das andere Unternehmen diese lediglich als zusätzliche Umsatzquelle. Nichtsdestotrotz verfolgt keiner der Betreiber eine spezielle Strategie um zusätzliche gewerbliche Kunden zu generieren, sondern beide beschränken sich auf Mundpropaganda und die Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung. Dies liegt unter anderem daran, dass beide Unternehmen keinen großen Unterschied zwischen den privaten und gewerblichen Kunden sehen.

Wie bereits bei der Kundenperspektive geschehen, werden auch hier die aus Anbietersicht wichtigsten Kontextfaktoren anhand der Interviews herausgearbeitet und im Folgenden dargestellt. Während einige Faktoren von beiden, wurden andere nur von einem der beiden Betreiber genannt, wie in Abbildung 237 dargestellt.

Carsharing-Anbieter / Kontextfaktor	Grünes Auto Göttingen	Stadt-Teil-Auto Göttingen
Fahrzeugverfügbarkeit	x	x
Verteilung der Zuständigkeiten	x	x
Repräsentationszweck	x	x
Bewusstsein des Carsharing	x	x
Kosten	x	
Fahrererfahrung	x	
Flexibilitätsgrad	x	
Fahrzeuganforderungen	x	
Unternehmensstandort		x

Carsharing-Anbieter / Kontextfaktor	Grünes Auto Göttingen	Stadt-Teil-Auto Göttingen
Prognostizierbare Einnahmen		x
Fahrzeugauslastung		x

Abbildung 237

Die *Fahrzeugverfügbarkeit* wird von beiden Betreibern als wichtig eingestuft, da diese für die problemlose Organisation der gewerblichen Kunden gewährleistet sein muss. Ein weiterer, von beiden Betreibern genannter Kontextfaktor ist die *Verteilung der Zuständigkeiten*. Hierbei geht es vor allem um Schadensregulierung und Wartungskosten, wobei diese geschäftsmodellabhängig, durch Verträge festgelegt werden müssen. Der *Repräsentationszweck* der Fahrzeuge wird von beiden Betreibern als hemmender Kontextfaktor gesehen, da ihre Fahrzeuge nach anderen Kriterien ausgesucht werden. Andererseits könnte bei der temporären Integration von nicht genutzten Firmenfahrzeugen, die repräsentative Wirkung der Fahrzeuge eine positive Auswirkung auf das Image der Carsharing Betreiber haben. Des Weiteren wurde von beiden Betreibern die Wichtigkeit des *Bewusstseins des Carsharing* angesprochen. Hierbei handelt es sich sowohl um die öffentliche Wahrnehmung als auch um die Kenntnisnahme der gewerblichen Kunden nach speziellen Konditionen. Das Thema *Kosten* wurde nur von Grünes Auto Göttingen genannt, bei dem es um die genaue Spezifizierung aller anfallenden Kosten geht. Zudem spielt die *Fahrererfahrung* der Kunden eine wichtige Rolle, da diese möglichst wenig unterschiedliche Fahrzeugmodelle fahren sollen. Durch den gemeinsamen Kauf von gleichen Fahrzeugmodellen sowohl auf der Unternehmens-, als auch auf der Carsharing Betreiberseite, ließe sich dieses Problem verhindern. Der *Flexibilitätsgrad* wird von Grünes Auto Göttingen ebenfalls als wichtig erachtet, wobei dieser von der Größe der jeweiligen gewerblichen Kunden und der Anbieter abhängt. Als letzten Kontextfaktor aus der Sicht von Grünes Auto Göttingen, lässt sich die *Fahrzeuanforderung* ausmachen. Diese ist stark abhängig von der Branchenzugehörigkeit der gewerblichen Kunden. Stadt-Teil-Auto Göttingen bezeichnet dagegen den *Unternehmensstandort* als wichtigen Kontextfaktor, da dieser für die Wirtschaftlichkeit der beiden Geschäftsmodelle mitverantwortlich ist. Als fördernden Kontextfaktor bezeichnet der Betreiber *prognostizierbare Einnahmen*, die durch die regelmäßige Nutzung der Fahrzeuge durch gewerbliche Kunden entstehen. Als letzten Kontextfaktor wird die *Fahrzeugauslastung* genannt. Liegt diese im höheren Bereich wird ein Unternehmen sehr wahrscheinlich auf Carsharing Angebote zurückgreifen, was für den Betreiber positiv ist. Allerdings wird das Unternehmen dann keine Fahrzeuge temporär bereitstellen können, was wiederum negativ für den Carsharing Betreiber ist.

In der folgenden Abbildung 238 sind die jeweiligen Kontextfaktoren aus Anbieterperspektive modellabhängig dargestellt. Hierbei wird unterteilt in das Bereitstellen von Carsharing-Fahrzeugen speziell für gewerbliche Kunden und die Integration von Fremdfuhrpark-Fahrzeugen in die Carsharing Flotte.

Modell / Kontextfaktor	Bereitstellung von Carsharing Fahrzeugen für gewerbliche Kunden	Integration von Fremdfuhrpark-Fahrzeugen
Fahrzeugverfügbarkeit	x	
Unternehmensstandort	x	x
Flexibilitätsgrad	x	x
Fahrzeugauslastung	x	

Modell / Kontextfaktor	Bereitstellung von Carsharing Fahrzeugen für gewerbliche Kunden	Integration von Fremdfuhrpark-Fahrzeugen
Verteilung der Zuständigkeiten		x
Kosten	x	x
Fahrzeuanforderungen	x	x
Repräsentationszweck	x	

Abbildung 238

Die *Verteilung der Zuständigkeiten* ist ein Alleinstellungsmerkmal des Modells der Integration. Alle anderen Kontextfaktoren werden beim Modell der Bereitstellung ebenfalls genannt. Hinzu kommen hierbei noch die *Fahrzeugauslastung*, der *Repräsentationszweck*, sowie die *Fahrzeugverfügbarkeit*.

Gegenüberstellung der Kontextfaktoren

Im folgenden Abschnitt werden die Kontextfaktoren aus Anbieter- und Kundensicht gegenübergestellt. Dies geschieht sowohl aggregiert wie in Abbildung 239 zu sehen, als auch spezifisch für die beiden unterschiedlichen Servicekonzepte, wie in Abbildung 239/240 dargestellt.

Genannt von / Kontextfaktor	Beiden	Carsharing-Anbietern	Gewerblichen Kunden
Fahrzeugverfügbarkeit	x		
Fahrzeuanforderungen	x		
Verteilung der Zuständigkeiten	x		
Flexibilitätsgrad	x		
Fahrzeugauslastung	x		
Kosten	x		
Repräsentationszweck	x		
Unternehmensstandort	x		
Prognostizierbare Einnahmen		x	
Bewusstsein des Carsharing		x	
Fahrererfahrungen		x	
Fahrzeugzustand			x
Ausrüstungsmenge			x
Grad der administrativen Unterstützung			x

Abbildung 239

Die *Fahrzeugverfügbarkeit* muss sowohl aus Kunden-, als auch aus Anbietersicht gewährleistet sein, damit gewerbliche Kunden bei Bedarf immer auf ein Fahrzeug zugreifen können. Für die *Fahrzeuganforderung* gilt, dass auf der einen Seite die Richtlinien der Kunden an Fahrzeuge beachtet werden müssen, und auf der anderen Seite für die Anbieter nur wirtschaftlich nutzbare Fahrzeuge in Frage kommen. Die *Verteilung von Zuständigkeiten* muss vertraglich von beiden Seiten geklärt werden um Unstimmigkeiten und Versicherungsproblemen vorzubeugen. Als *Flexibilitätsgrad* wird die Möglichkeit verstanden sowohl kurzfristige als auch langfristige Buchungen durchzuführen und bei der Zusammenstellung des Fuhrparks auf spezielle Wünsche der gewerblichen Kunden einzugehen. Die höhere *Fahrzeugauslastung*, welche durch beide Geschäftsmodelle entstehen kann, ist sowohl aus Anbieter-, als auch aus Kundensicht positiv, da so ungenutzte Standzeiten der Fahrzeuge verringert werden können. Das Thema *Kosten* spielt für beide Seiten eine wichtige Rolle, da durch die Geschäftsmodelle einerseits Kosten eingespart und andererseits Umsätze generiert werden könnten, welche aus Kundensicht ausgewogen aufgeteilt werden müssten. Der fehlende *Repräsentationszweck* der Fahrzeuge stellt aus Anbieter- und Kundensicht einen hemmenden Kontextfaktor dar. Hier müssten Lösungen gefunden werden, wie dies verhindert werden könnte. Der Kontextfaktor *Unternehmensstandort* umfasst zusätzlich den Faktor einfacher Fahrzeugzugang. Aus Kundenperspektive ist hiermit die Schaffung einer Carsharing Station direkt am Betriebsstandort gemeint, während die Anbieter die häufig weit entfernten Betriebsstandorte als Problem einordnen, Gewerbegebiete i.d.R. schlecht für andere Kundengruppe erreichbar sind.

Die restlichen Kontextfaktoren weisen keine Überschneidungen auf und spielen somit entweder aus Kunden-, oder Anbietersicht keine Rolle. In Abbildung 240 sind die, speziell zur Integration von gewerblichen Flottenfahrzeugen in den Fuhrpark eines Carsharing Betreibers, genannten Kontextfaktoren aus beiden Sichtweisen dargestellt.

Genannt von / Kontextfaktor	Beiden	Carsharing-Anbietern	Gewerblichen Kunden
Fahrzeuganforderungen	x		
Verteilung der Zuständigkeiten	x		
Flexibilitätsgrad	x		
Kosten	x		
Unternehmensstandort	x		
Fahrzeugverfügbarkeit			x
Fahrzeugzustand			x
Grad der administrativen Unterstützung			x

Abbildung 240

Alle aus Anbietersicht genannten Kontextfaktoren werden aus Kundensicht bestätigt und spielen somit für beide Seiten eine entscheidende Rolle. Zusätzlich kommen aus Kundensicht noch der *Fahrzeugzustand*, die *Fahrzeugverfügbarkeit* und der *Grad der administrativen Unterstützung*

dazu. In Abbildung 241 sind die, speziell zur Bereitstellung (bzw. Nutzung) von Carsharing-Fahrzeugen für (bzw. von) gewerbliche Kunden, aus beiden Sichtweisen genannten Kontextfaktoren dargestellt.

Genannt von / Kontextfaktor	Beiden	Carsharing-Anbietern	Gewerblichen Kunden
Fahrzeugverfügbarkeit	x		
Fahrzeuanforderungen	x		
Flexibilitätsgrad	x		
Kosten	x		
Repräsentationszweck	x		
Unternehmensstandort	x		
Fahrzeugauslastung		x	
Fahrzeugzustand			x
Grad der administrativen Unterstützung			x

Abbildung 242

Auch hier werden alle aus Anbietersicht genannten Kontextfaktoren, abgesehen von der *Fahrzeugauslastung*, aus Kundensicht bestätigt. Von den Kunden werden zusätzlich der *Fahrzeugzustand* und der *Grad der administrativen Unterstützung* genannt.

Implikationen bezüglich der Anpassung der Geschäftsmodelle zur Integration von e-Carsharing und Gewerbeflotten

Auf der Grundlage der durch die bisherigen Erkenntnisse wird im Folgenden diskutiert, welche Änderungen an den derzeitigen Carsharing-Geschäftsmodellen vorgenommen werden könnten, um eine Integration von Gewerbekunden ins e-Carsharing zu fördern. Konkret wurden dabei folgende Szenarien betrachtet:

- 1) Integration von e-Carsharing in betriebliche Flotten
- 2) Temporäre Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Neben den explorativen Interviews (s.o.) fließen die Ergebnisse der Gewerbekundenfeldtests mit in die Ausarbeitung ein. Zur Beschreibung und Entwicklung der jeweiligen Servicekonzepte wird dabei auf das vorgestellte Business Model Canvas von Osterwalder und Pigneur zurückgegriffen (Osterwalder und Pigneur 2005). Dabei werden insbesondere jene Aspekte betrachtet, welche explizit auf die Integration von Gewerbekunden ins Carsharing zurückzuführen sind und damit über das „reguläre“ Carsharing-Geschäftsmodell für Privatkunden hinausgehen.

Im Rahmen der Gewerbekundenfeldtests wurde festgestellt, dass die Rahmenbedingungen für den Einsatz von e-Carsharing in verschiedenen Unternehmen sehr unterschiedlich sein ausgestaltet sein können. Aus diesem Grund ist es auch nicht das Ziel Servicekonzepte zu entwickeln, welche eins zu eins für sämtliche Unternehmen anwendbar sind. Stattdessen sollen an dieser

Stelle Aspekte aufgezeigt werden, welche bei Geschäftsmodellen in Bezug auf die Integration von Gewerbekunden ins e-Carsharing grundsätzlich beachtet werden sollten.

Integration von e-Carsharing in betriebliche Flotten

Auf der Grundlage der Befragungen der Unternehmen konnte eine Reihe an Faktoren ermittelt werden, welche die Integration von e-Carsharing in betriebliche Flotten positiv und negativ beeinflussen. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren und weiteren Aussagen der Interviewpartner in den Gewerbekundenfeldtests soll im Folgenden ein Servicekonzept entwickelt werden, welches die Integration von e-Carsharing in betriebliche Flotten weiter fördern kann. Dabei ist es wichtig, insbesondere die in den Interviews hervorgetretenen Kritikpunkte an den aktuellen Carsharing-Konzepten, sowie die Anforderungen der potentiellen Gewerbekunden an mögliche angepasste Servicekonzept zu berücksichtigen.

In Bezug auf die Kundensegmente richtet sich das Servicekonzept generell an gewerbliche Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen. Dies gilt insbesondere für Unternehmen, welche ihren Fuhrpark in Spitzenzeiten ergänzen möchten, verkleinern wollen oder aber gänzlich auf diesen verzichten können (Bundesverband CarSharing, 2010). Generell sind, was die möglichen Gewerbekunden beim e-Carsharing angeht, jedoch gewisse Beschränkungen zu beachten. Diese resultieren u. a. aus der begrenzten Reichweite der Elektrofahrzeuge und dem eingeschränkten Angebot an verfügbaren Fahrzeugmodellen (Fischer 2015). Auch in den Interviews haben sich derartige Beschränkungen herausgestellt. So zeigte sich, dass sich e-Carsharing bspw. weniger für Unternehmen mit hohen Fahrdistanzen oder als Ersatz personenbezogener Fahrzeuge eignet. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die Möglichkeiten der Carsharing-Integration auch stark von der Branche und selbst den Abteilungen der Unternehmen abhängig sind. So ist der Einsatz von e-Carsharing bspw. auch nicht optimal für Tätigkeiten, welche ein häufiges Be- und Entladen der Fahrzeuge oder generell den Transport größerer Lasten und damit größere Fahrzeuge erfordern. Dasselbe gilt beispielweise auch Unternehmen, bei denen generell viele sehr spontane Fahrten anfallen, wie auch für Tätigkeiten in (Service)-Notfällen, wo die Fahrzeuge mit einer hundertprozentigen Verfügbarkeit unmittelbar einsatzbereit sein müssen.

Das primäre Wertangebot des Geschäftsmodells e-Carsharing liegt für die Gewerbekunden in der Benutzung von Fahrzeugen ohne diese zu besitzen, wodurch auch die damit verbundenen Pflichten und Lasten wie Pflege, Wartung, Reparatur und Versicherung der Fahrzeuge für den Nutzer entfallen. Dem Kunden wird dadurch eine umweltfreundliche und kostengünstige Alternative zum Besitz eines Firmenwagens angeboten (Bundesverband CarSharing, 2010). Statt ein Fahrzeug zu besitzen nimmt der Kunde eine Mobilitätsdienstleistung je nach Bedarf in Anspruch. Die im Rahmen der Gewerbekundenfeldtests durchgeführten TCO-Analysen heben insbesondere mögliche Kostenersparnisse bei geringen Jahresfahrleistungen als ein zentrales Wertangebot des e-Carsharing hervor. Derartige messbare Kostenvorteile sind neben weiteren Faktoren, wie positiven Imagewirkungen, ein wesentlicher Faktor um E-Carsharing, als Dienstleistung für Gewerbekunden, nachhaltig als Alternative zur Eigenanschaffung von Fahrzeugen zu etablieren (Fischer 2015). Dies hat sich auch in den geführten Interviews mit den Entscheidungsträgern der Unternehmen herausgestellt. Für die Carsharing-Anbieter ist daher, neben einer optimalen Tarifgestaltung, auch die Abrechnung der Fahrten von großer Bedeutung. Dabei sollten u.a. die Rechnungen den Ansprüchen zum Vorsteuerabzug gerecht werden, wodurch die Unternehmen deutlich an Kosten sparen könnten. Weiterhin kann ein detailliertes Reporting mit differenzierten Angaben zu den einzelnen Fahrten und den entstandenen Kosten zu einer erhöhten Kostentransparenz für den Kunden beitragen (Brockmann 2012a).

Anhand der geführten Interviews konnte weiterhin festgestellt werden, dass die potentiellen Gewerbekunden eine mögliche unsichere Verfügbarkeit der Fahrzeuge als eine der größten

Schwachstellen des Carsharing wahrnehmen. Den zahlreichen übereinstimmenden Interviewausagen kann entnommen werden, dass die Befürchtung, dass ein Fahrzeug bei Bedarf nicht zur Verfügung des Unternehmens steht eines der größten Hemmnisse bei der Integration von Gewerbekunden ins Carsharing darstellt. Insbesondere Unternehmen aus dem Dienstleistungsbereich, deren Markenzeichen es ist schnell und flexibel auf die Bedürfnisse ihrer Kunden zu reagieren, betonten in den Interviews, dass der schnellen und spontanen Verfügbarkeit von Fahrzeugen eine absolute Schlüsselrolle bei der betrieblichen Mobilität zukommt.

Für Carsharing-Anbieter ist es dementsprechend von großer Bedeutung potenziellen Gewerbekunden eine möglichst hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge zu garantieren. Um dies zu gewährleisten stehen den Anbietern verschiedene Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung. In Bezug auf die Schlüsselressourcen sollte die jeweilige Carsharing-Flotte an einem Standort so gestaltet sein, dass für die Kunden bei Bedarf in aller Regelmäßigkeit ein Fahrzeug verfügbar ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass für den Betreiber auch eine gewisse Auslastung und damit eine ausreichende Wirtschaftlichkeit der Flotte gegeben sein muss.

In Bezug auf die Fahrzeugflotte hat sich in den Interviews außerdem herausgestellt, dass ein attraktives Flottenangebot, mit unterschiedlichen Fahrzeugtypen ein fördernder Faktor für die Integration von Gewerbekunden ins Carsharing sein kann. Demnach profitieren Unternehmen insbesondere davon, je nach Bedarf auf unterschiedliche Fahrzeugtypen (Kleinstwagen, Mittelklasse, Transporter etc.) zuzugreifen. Den Kunden sollte daher ein möglichst attraktives und diverses Angebot an Fahrzeugen bereitgestellt werden. In diesem Zusammenhang sind auch repräsentative Fahrzeuge von Bedeutung, da die Repräsentativität von Fahrzeugen sich in den Interviews als ein teilweise relevanter Faktor bei der Beschaffung von Dienstwagen herausgestellt hat. Darüber hinaus sind außerdem die technische Mangelfreiheit und Sauberkeit für gewerbliche Kunden von Relevanz.

Letztendlich sehen Unternehmen ihre Firmenwagen außerdem als Werbeträger, weshalb auch das Branding der Fahrzeuge bedeutsam ist. Laut Willi Loose, dem Geschäftsführer des Bundesverband CarSharing, gibt es hierbei große Unterschiede zwischen den Gewerbekunden. Während einige Unternehmen präferieren, dass die Carsharing Fahrzeuge nicht als solche zu erkennen sind, setzen andere diese gezielt zur Förderung eines umweltbewussten Unternehmensimage ein (Brockmann, 2012b). Darüber hinaus nutzen die befragten Unternehmen ihre eigenen Fahrzeuge gezielt als Werbeträger. Diesem Anspruch kann das Carsharing nur bedingt gerecht werden. Bei einer Nutzung der Fahrzeuge von nur einem Unternehmen kann mit dem Gewerbekunden möglicherweise über ein firmeneigenes Branding verhandelt werden. Außerdem besteht die theoretische Möglichkeit auf schnell auswechselbare Werbescheiben zurückzugreifen bzw. neuartige digitale Werbescheiben zu nutzen (Werbescheibe, 2014).

Bei einer weiteren Schlüsselressource zur Integration von Gewerbekunden ins e-Carsharing handelt es sich um die Standorte und Stellplätze des Carsharing. Für die befragten Unternehmen ist es von enormer Bedeutung, die Carsharing-Fahrzeuge direkt auf dem Unternehmensgrundstück oder zumindest in unmittelbarer Umgebung verfügbar zu haben. Ein Standort mit einer größeren Entfernung zum eigenen Unternehmen und der damit verbundene Transferprozess der Fahrzeuge werden von den Unternehmen als zu aufwendig beschrieben und abgelehnt. Es gilt also, den Aufwand für den Transferprozess der Fahrzeuge für die Unternehmen so gut wie möglich zu reduzieren. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, die Möglichkeit der Eröffnung von Carsharing-Standorten auf den Grundstücken der beteiligten Unternehmen zu prüfen. Bei diesem Szenario müssen jedoch einige wesentliche Punkte beachtet werden. Zunächst muss bei der Einrichtung von neuen Carsharing-Standorten die Wirtschaftlichkeit dieser Standorte gegeben sein. Standorte bei Gewerbekunden, welche häufig in Gewerbegebieten und damit abseits des eigentlichen Kerngebietes des Carsharing liegen, werden von den Privatkunden möglicherweise weniger stark ge-

nutzt, was außerhalb der Geschäftszeiten der Gewerbekunden zu einer geringen Auslastung führen kann. Darüber hinaus gilt es insbesondere beim e-Carsharing die nötige Infrastruktur wie Ladestationen auf dem Betriebsgelände der Unternehmen zu installieren, wobei auch die Frage der Kostenverteilung beachtet werden muss. Letztendlich sollte die Carsharing-Station in einem öffentlich zugänglichen Bereich des Unternehmens angesiedelt werden um anderen Kunden den Zugang zu dieser zu ermöglichen. Als Alternative zu einem Standort auf dem Gelände eines Gewerbekunden können außerdem zentrale Standorte in Gewerbegebieten in Erwägung gezogen werden. Die gemeinsame Nutzung des Service von verschiedenen Gewerbekunden kann dabei möglicherweise die geringere Nutzung von Privatkunden kompensieren und zu einer wirtschaftlichen Auslastung führen. Im Zusammenhang mit den Standorten und Stellplätzen kann auch angemerkt werden, dass diese (insbesondere in Innenstadtlagen) ein wesentlicher Kostenfaktor sind. Durch Kooperationen mit gewerblichen Kunden und der Einrichtung von Stationen auf deren Gelände kann daher ein wesentliches Potential zur Einsparung von Kosten realisiert werden, wodurch für Anbieter und Gewerbekunden eine „win-win-Situation“ realisiert werden kann (Fischer 2015).

Eine weitere Möglichkeit für den Transferprozess der Fahrzeuge stellt die Abholung dieser durch Mitarbeiter dar, welche in der Nähe von bereits eingerichteten Carsharing Stationen wohnen. Hierbei muss jedoch beachtet werden wie verfahren wird, wenn jene Mitarbeiter durch Krankheit oder Urlaub nicht anwesend sind. Außerdem würde eine derart lange Anmietung der Fahrzeuge für das Unternehmen zu hohen Kosten führen, falls keine gesonderten Tarife vereinbart werden. Darüber hinaus muss auch angemerkt werden, dass es sich bei der Nutzung von Carsharing für die Fahrt zur Arbeit um eine private und keine dienstliche Nutzung handelt. Daraus folgt, dass die Carsharing-Gebühren dementsprechend als geldwerter Vorteil zu versteuern sind, sofern diese vom Arbeitgeber übernommen werden (Bronsch, 2012).

Mit Bezug auf die Schlüsselressourcen wurde bereits einleitend erwähnt, dass die Carsharing-Anbieter unterschiedliche Möglichkeiten haben, die von den Unternehmen als äußerst wichtig wahrgenommene hohe Verfügbarkeit der Fahrzeuge zu gewährleisten. Bei den Schlüsselaktivitäten sollten dazu gemeinsam mit den Gewerbekunden individuelle Mobilitätskonzepte ausgearbeitet werden. Hierbei gilt es, aufbauend auf einer ausführlichen Bedarfsanalyse, mit dem Gewerbekunden u.a. die Form der Nutzung (Exklusivität, Anzahl der Fahrzeuge etc.) auszuarbeiten, sowie Entscheidungen über einen möglichen Carsharing-Standort am Unternehmen zu treffen. Auch bei den durchgeführten Gewerbekundenfeldtests hat sich herausgestellt das ein spezifisches Anpassen der Carsharing-Konzepte auf die unterschiedlichen Unternehmen unverzichtbar ist. Als Beispiel kann der Carsharing-Anbieter mit den Gewerbekunden bspw. vereinbaren, Fahrzeuge zu festgelegten Zeiten mittels Blockbuchungen für einen Kunden zu reservieren. Nach diesem System kann festgelegt werden, dass z.B. zu den Geschäftszeiten des Unternehmens eine gewisse Anzahl an Fahrzeugen des Pools dem Kunden exklusiv zur Verfügung steht, wie es letztendlich auch bei den Feldtests durchgeführt wurde. Außerhalb dieser Zeiten (z.B. 18.00 – 06.00 Uhr, sowie am Wochenende) hingegen stehen die Fahrzeuge sämtlichen Carsharing-Kunden zur Verfügung. Auch eine vollständig exklusive Nutzung der Fahrzeuge kann mit dem Kunden vereinbart werden. Um bei diesen Modellen die eigene Wirtschaftlichkeit zu sichern kommt auch der Tarifgestaltung eine entscheidende Bedeutung als Schlüsselaktivität zu, indem z.B. eine bestimmte monatliche Grundgebühr oder ein gewisser Mindestumsatz mit dem Kunden vereinbart wird. Auch günstige Tarife für das Parken und damit das Vorhalten von Fahrzeugen bieten sich evtl. an und werden von den befragten Unternehmen teilweise gewünscht. Dies gilt auch für die Möglichkeit längerfristige Buchungen tätigen zu können, wodurch Fahrzeuge bei Bedarf frühzeitig reserviert werden können.

Die beschriebene Exklusivität der Nutzung hängt auch mit dem Standort der Carsharing-Station zusammen. Demnach ist eine exklusive oder geteilte Nutzung durch Gewerbekunden dann sinnvoller, wenn die Station in einem Gewerbegebiet liegt, wohingegen eine Carsharing-Station im

Kerngebiet einer Stadt für eine geteilte Nutzung zwischen Privat- und Gewerbekunden spricht (Fischer 2015). Auf die Bedeutung der Standortplanung für die Öffnung des Geschäftsmodell Carsharing wurde zuvor bereits eingegangen.

Weitergehend konnte den Interviews entnommen werden, dass die potentiellen Gewerbekunden eine flexible und spontane Nutzung der Autos verlangen. Insbesondere bei Dienstleistungsbetrieben, wo häufig spontane Termine von unbestimmter Dauer anfallen, kann die Möglichkeit eines spontanen Fahrzeugzugangs ohne vorherige Buchung sowie eine open-end Nutzung die Attraktivität von Carsharing für Gewerbekunden steigern. Dementsprechend sollte bei der Entwicklung der Mobilitätskonzepte für die Gewerbekunden auch dieser Aspekt berücksichtigt werden.

Übergreifend konnte in den Interviews festgestellt werden, dass die befragten Unternehmen Carsharing generell mit einem hohen Organisations- und Koordinationsaufwand verbinden. Aus diesem Grund gilt es, den mit dem e-Carsharing verbundenen Aufwand für gewerbliche Kunden größtmöglich zu reduzieren. Daher ist es neben der Standortplanung außerdem wichtig, die Carsharing-Nutzung für die gewerblichen Kunden möglichst einfach zu gestalten. Hierzu kann u. a. auch auf die Aspekte bezüglich des Fahrzeugzugangs und der Fahrzeugnutzung aus dem Grundlagenteil verwiesen werden.

In Bezug auf die Schlüsselaktivitäten zur Integration von Gewerbekunden ins e-Carsharing ist laut Fischer (2015) auch die Einweisung und Schulung der Anwender bezüglich der Nutzung von Elektromobilität (bzw. des Carsharing) eine wichtige Kernaktivität für die Anbieter. Auch die Ergebnisse der Interviews zeigen, dass viele Entscheidungsträger die Akzeptanz der Mitarbeiter in Bezug auf die betriebliche Mobilität als wichtig erachten und zur erfolgreichen Mitnahme der Angestellten auf Schulungen bzw. Infotage setzen würden. Weiterhin wichtig sind die Fahrzeugpflege- und Wartung sowie die Buchungsabrechnung.

Im Vergleich zum regulären Carsharing-Geschäftsmodell ergeben sich für die Carsharing-Anbieter bei der Integration von Gewerbekunden in Bezug auf die Schlüsselpartner nur unwesentliche Änderungen. Wie bereits erläutert können die Gewerbekunden selbst, durch die Einrichtung von Carsharing-Stationen an deren Standorten, zu wichtigen Partnern der Anbieter werden. Darüber hinaus kann es sich bei bereits existierenden Gewerbekunden auch um wertvolle Multiplikatoren zur Akquisition von neuen Geschäftskunden handeln (Fischer 2015). Aus diesen Gründen sollten die Kundenbeziehungen zu den Gewerbekunden durch starke und partnerschaftliche Beziehungen gekennzeichnet sein. Die Ergebnisse der Interviews zeigen, dass die Unternehmen in diesem Zusammenhang auch einen persönlicher Ansprechpartner und Support als wichtig erachten.

In Bezug auf die Kanäle sollten die potentiellen Gewerbekunden möglichst individuell, gemäß ihrer Bedürfnisse und Unternehmenscharakteristika angesprochen werden (Fischer 2015). Interessierten Unternehmen sollte auf der Grundlage einer Bedarfsanalyse und Analyse der bisherigen betrieblichen Mobilität ein Konzept aufgezeigt werden, wie jene durch die individualisierte Einbindung von Carsharing optimiert werden kann. Diese zusätzliche Maßnahme zur Akquise von Kunden geht über das Vorgehen bei Privatkunden hinaus, welche primär über bestehende Standorte und undifferenziertes Marketing angesprochen werden. Neben der direkten Ansprache der potentiellen Gewerbekunden könnten diese auch über eine Onlineplattform geworben werden. Auch diese sollte die individuellen Möglichkeiten zur Nutzung von Carsharing für gewerbliche Kunden aufzeigen.

Bei der Kostenstruktur der Anbieter kann es durch die Öffnung des Carsharing-Geschäftsmodells für Gewerbekunden zu gewissen Änderungen kommen. Hierbei sind insbesondere die Kosten für die Errichtung neuer Carsharing-Stationen und deren Ausstattung mit der notwendigen Carsharing- und Elektromobilitätsinfrastruktur zu nennen. Außerdem können auch durch mögliche Anpassungen der Carsharing-Flotte für Gewerbekunden weitere Kosten für die Anbieter entstehen.

Dasselbe gilt auch für einen möglicherweise gesteigerten Marketingaufwand zur Gewinnung von Gewerbekunden. Demgegenüber stehen möglicherweise Kosteneinsparungen dadurch, dass die Gewerbekunden Stellplätze auf ihrem Unternehmensgrundstück zur Verfügung stellen.

Auch in Bezug auf die Einnahmequellen ergeben sich durch die Integration von gewerblichen Kunden möglicherweise Änderungen für die Carsharing-Anbieter. Durch spezielle Tarifgestaltungen und individuelle Nutzungsmodelle für die Gewerbekunden, wie bspw. Blockbuchungen oder exklusiven Nutzungen kann es z.B. zu einer höheren Grundgebühr und dadurch zu höheren fixen Anteilen der Vergütung kommen. Der genauen Ausgestaltung eines für die jeweiligen Unternehmen attraktiven und für den Anbieter wirtschaftlichen Tarifsystems kommt insbesondere beim Carsharing für Gewerbekunden eine besondere Bedeutung zu.

Die nachfolgende Abbildung 243 fasst die zuvor beschriebenen Elemente des Service Konzepts anhand des Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur 2010 zusammen.

<u>Schlüsselpartnerschaften</u> Gewerbekunden: <ul style="list-style-type: none"> • Evtl. Carsharing-Station auf Unternehmensgrundstück • Gewerbekunden als Multiplikatoren 	<u>Schlüsselaktivitäten</u> Standortplanung Entwicklung individueller Mobilitätskonzepte Tarifgestaltung Buchungsabrechnung Kundenservice Anwenderschulung	<u>Zentrale Wertangebote</u> Mobility as a Service“ <ul style="list-style-type: none"> • Umweltschonende Mobilitätsdienstleistung als Alternative zum firmeneigenen Auto • Wirtschaftlichkeit und Kostentransparenz 	<u>Kundenbeziehungen</u> Partnerschaft <ul style="list-style-type: none"> • Persönlicher Ansprechpartner • „Win-win“-Beziehung 	<u>Kundensegmente</u> Unterschiedliche Branchen Fuhrparkergänzung Fuhrparkverkleinerung Fuhrparkabschaffung Kein eigener Fuhrpark
<u>Schlüsselressourcen</u> Fahrzeugflotte <ul style="list-style-type: none"> • Flottenstärke → Verfügbarkeit • Diverses Fahrzeugangebot • Repräsentative Fahrzeuge • Fahrzeugzustand • Fahrzeugbranding Standorte <ul style="list-style-type: none"> • Standorte bei Gewerbekunden • Zentrale Standorte in Gewerbegebieten 	<u>Kanäle</u> Individuelle Ansprache Website und bestehende Standorte	<u>Veränderte Erlösstruktur</u> <ul style="list-style-type: none"> • Individuelle Nutzungsmodelle (Blockbuchungen etc.) • Evtl. höherer Anteil fixer Vergütung 	<u>Einnahmequellen</u>	Beschränkungen bzgl. Potentieller Gewerbekunden
Fahrzeugflotte <ul style="list-style-type: none"> • Aufstockung/Anpassung für Geschäftskunden 	<u>Kostenstruktur</u>			

Abbildung 243

Temporäre Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Als nächstes wird anhand der ausgewerteten Interviews ein mögliches Servicekonzept zur temporären Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme entwickelt. Dabei werden ausschließlich jene Aspekte betrachtet, welche unmittelbar aus der Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme resultieren. Betrachtet wird das Konzept dabei aus der Perspektive, dass der Carsharing-Betreiber als Anbieter eine Serviceleistung für gewerbliche Kunden als Nutzer erbringt. Auch wenn die integrierten Fahrzeuge letztendlich von Privatkunden der Carsharing-Anbieter genutzt werden, richtet sich das hier ausgearbeitete Service-Konzept an gewerbliche Kunden als exklusives Kundensegment, da sich für die Privatnutzer des Carsharing keine wesentlichen Änderungen ergeben. Um das Konzept für Gewerbekunden attraktiv zu gestalten, müssen demgegenüber jedoch einige wesentliche Aspekte bei der Gestaltung des Servicekonzepts berücksichtigt und angepasst werden. Als „Lieferant“ von Fahrzeugen und Standorten werden die Gewerbekunden bei diesem Konzept außerdem zu einem wesentlichen Schlüsselpartner der Carsharing-Anbieter.

Grundsätzlich haben die Ergebnisse der Interviews gezeigt, dass viele Unternehmen gegenüber der Idee, ihre Flottenfahrzeuge temporär in Carsharing-Systeme zu integrieren, sehr offen sind. Allerdings äußern die befragten Unternehmen auch Bedenken, Bedingungen und Anforderungen in Bezug auf ein derartiges Konzept. Bei der Entwicklung des Servicekonzeptes gilt es daher, diese Punkte ausreichend zu beachten, um eventuellen Hemmnissen bei dessen Umsetzung entgegenzuwirken.

Den Unternehmen als Kunden der Carsharing-Anbieter wird als zentrales Wertangebot eine Dienstleistung angeboten, durch welche ihnen eine bessere Auslastung der eigenen Flottenfahrzeuge ermöglicht wird, was wiederum die Kosten der unternehmenseigenen Fahrzeugflotte senken kann. Der Carsharing-Anbieter stellt den Unternehmen dafür die nötige Infrastruktur (Hardware, Buchungssystem etc.), Know-how und auch den eigenen Kundenstamm zur Verfügung, wodurch den Gewerbekunden die geteilte Nutzung ihrer Fahrzeuge ermöglicht wird. Darüber hinaus sieht ein Interviewpartner einen möglichen Imagegewinn für das eigene Unternehmen als potentiellen Vorteil, der durch die geteilte Nutzung von Flottenfahrzeugen erreicht werden kann.

Die wesentlichen Änderungen bei diesem Geschäftsmodell ergeben sich in Bezug auf die Schlüsselressourcen dadurch, dass als wesentliche Ressource externe Fahrzeuge der Gewerbekunden in die Carsharing-Flotte integriert werden. Bei der Integration der unternehmenseigenen Fahrzeuge in Carsharing-Flotten ist es für die befragten Unternehmen von sehr großer Bedeutung, dass diese von den Carsharing-Kunden ordnungsgemäß genutzt werden und sich nach der Nutzung in einem guten Zustand befinden. Insbesondere durch Carsharing verursachte Unfälle bzw. Schäden sollten daher nicht zu Lasten der Unternehmen gehen. In diesem Zusammenhang hat sich gezeigt, dass auch die Versicherung der Fahrzeuge von wesentlicher Bedeutung ist. Die Carsharing-Anbieter sollten den Unternehmen aus diesem Grund eine Zusatzversicherung anbieten und die Kosten hierfür möglichst tragen. Auch könnte den Unternehmen bei der Abwicklung von möglichen, durch Carsharing verursachten Schäden praktische Hilfe geleistet werden, um den Aufwand für die Unternehmen möglichst gering zu halten. Darüber hinaus könnten die Carsharing-Anbieter den Partnerunternehmen auch ein Ersatzfahrzeug aus dem Carsharing-Pool anbieten, falls ein Flottenfahrzeug des Unternehmens aufgrund von Schäden, welche durch die Carsharing-Nutzung entstanden sind, ausfällt. Als zusätzlicher Aufwand aufgrund der Carsharing-Nutzung wird von den Unternehmen auch die zusätzliche Wartung und Reinigung der Fahrzeuge genannt, weshalb der Carsharing-Anbieter die Unternehmen auch in dieser Hinsicht unterstützen könnte. Letztendlich ist es für ein befragtes Unternehmen besonders wichtig, dass es bei der Be-

handlung von Unfällen und Schäden klare Richtlinien und Vereinbarungen gibt, um spätere Unstimmigkeiten und Streitigkeiten zu vermeiden. Es sollte daher bereits vor der Carsharing-Nutzung eine klare Festlegung bezüglich der Aufteilung der Verantwortlichkeiten zwischen Unternehmen und Carsharing-Anbieter getroffen werden. In diesem Zusammenhang ist es auch wichtig, einfache und verlässliche Methoden zur Dokumentation des Zustandes der Fahrzeuge vor und nach der Carsharing-Nutzung zu etablieren. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, dass insbesondere die Carsharing-Nutzer mögliche Schäden und Verunreinigen bereits vor der Nutzung an den Carsharing-Anbieter melden. Auch die Unternehmen sollten die Fahrzeuge nach der Rücknahme auf derartige Aspekte untersuchen.

Um die von den Unternehmen geforderte Verfügbarkeit bei Eigenbedarf zu sichern, sollten die Fahrzeuge nach der Carsharing-Nutzung ausschließlich am Unternehmensstandort zurückgegeben werden können, wodurch sichergestellt werden kann, dass die Fahrzeuge innerhalb der Geschäftszeiten wieder am Unternehmensgelände zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund handelt es sich bei den neu zu errichtenden Carsharing-Stationen, um eine weitere Kernressource, welche explizit auf die Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme zurückzuführen ist.

Die zuvor beschriebenen Schlüsselressourcen können dabei durch die Kooperation mit den beteiligten Unternehmen, im Vergleich zur Eigenanschaffung, möglicherweise relativ kostengünstig genutzt werden. Dadurch werden die teilnehmenden Unternehmen zu bedeutenden Schlüsselpartnern für die Carsharing-Anbieter.

Hinsichtlich der Schlüsselaktivitäten müssen bei den interessierten Unternehmen zunächst ausführliche Voruntersuchungen vorgenommen werden. Dabei muss zunächst geklärt werden, ob ein Unternehmen überhaupt als ein geeigneter Partner infrage kommt. Generell kommen als Partnerunternehmen insbesondere solche Unternehmen infrage, deren Standort nahe dem eigentlichem Kerngebiet des Carsharing liegt (Fischer 2015). Außerdem zeigen die Ergebnisse der Interviews, dass auch ein öffentlicher Zugang zu dem Unternehmensgelände von Nöten ist. Weiterhin können durch die Sharing-Anwendungen Probleme mit den Leasingverträgen der Unternehmen entstehen.

Weiterhin muss im Rahmen einer Fuhrparkanalyse geklärt werden, welche Fahrzeuge von den Partnerunternehmen für eine derartige Carsharing-Nutzung überhaupt geeignet sind. Auch die Ergebnisse der Interviews haben gezeigt, dass für eine derartige Nutzung nur Fahrzeuge infrage kommen welche ausschließlich betrieblich genutzt werden und demnach nicht personengebunden sind, nicht häufig be- und entladen werden müssen und darüber hinaus keine Nutzfahrzeuge mit speziellen Einrichtungen sind.

Als weitere Schlüsselaktivität müssen die identifizierten Fahrzeuge sowie die Standorte der Unternehmen mit der für den Carsharing-Betrieb nötigen Hardware ausgestattet werden und in die bestehenden Informationssysteme der Carsharing-Anbieter integriert werden. Dies ist möglicherweise mit nicht unerheblichen Kosten und einem hohen Aufwand verbunden.

Wie bereits erläutert ist für die befragten Unternehmen insbesondere die Verfügbarkeit der unternehmenseigenen Fahrzeuge bei Eigenbedarf von hoher Bedeutung. Bezüglich der Schlüsselaktivitäten kommt daher insbesondere der konkreten Ausgestaltung der Carsharing-Nutzung der Unternehmensfahrzeuge eine hohe Bedeutung zu. Die Unternehmen sollten ihre Fahrzeuge dem Carsharing dementsprechend zu individuell festgelegten Zeiten zur Verfügung stellen können, zu denen sie die Fahrzeuge selbst nicht benötigen, so zum Beispiel nach Betriebsschluss, über Nacht, am Wochenende sowie in den Ferien. Außerdem muss die Nutzung der Fahrzeuge im Carsharing so gestaltet werden, dass eine Open-end Nutzung sowie ein Überziehen der Buchung nicht möglich sind. Dies könnte insbesondere durch die Gebührenordnung geregelt werden, indem bspw. eine verspätete Rückgabe der Fahrzeuge zu hohen Gebühren für die Nutzer führt.

Insbesondere bei der Integration von Elektrofahrzeugen sollten auch Karenzzeiten bei der Rückgabe der Fahrzeuge eingeführt werden, damit diese zu Betriebsbeginn wieder einsatzbereit und aufgeladen auf dem Unternehmensgelände zur Verfügung stehen. Viele befragte Unternehmen betonen auch, dass sie teilweise sehr spontan auf Fahrzeuge zurückgreifen müssen. Aus diesem Grund sollten die Unternehmen auch die Möglichkeit haben, außerhalb der Geschäftszeiten flexibel Fahrzeuge für das Carsharing zu blockieren. Als Alternative könnte auch nur ein Teil der Fahrzeugflotte für das Carsharing zur Verfügung gestellt werden. Bei der Einbindung der Fahrzeuge und Standorte in die Informationssysteme der Carsharing-Anbieter müssen all diese unternehmensspezifischen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Sollte es trotz aller Maßnahmen je zu der unwahrscheinlichen Situation kommen, dass einmal kein eigenes Fahrzeug für ein Unternehmen verfügbar ist, könnte der Carsharing-Anbieter dem Unternehmen unkompliziert ein Fahrzeug aus seinem Fahrzeugpool als Ersatz anbieten.

Neben der Verfügbarkeit der eigenen Fahrzeuge bei Bedarf, sehen viele der befragten Unternehmen insbesondere einen wahrgenommenen hohen Aufwand als ein weiteres Hemmnis für die Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme an. Das Servicekonzept muss dementsprechend so gestaltet sein, dass der Aufwand für die Unternehmen möglichst gering gehalten wird. Aus diesem Grund sollte der Carsharing-Anbieter administrative Aufgaben, wie bspw. das Ausrüsten der Fahrzeuge mit der nötigen Hardware, die Buchungsverwaltung, die Abrechnung der Fahrten, sowie die notwendige Führerscheinkontrolle der Fahrzeugnutzer (vgl. §21. Abs. 1 Nr. 2 StVG) für die Gewerbekunden übernehmen. Darüber hinaus betonen die Unternehmen, dass insbesondere die Übergabe der Fahrzeuge keinen hohen Aufwand verursachen darf. Auch aus diesem Grund sehen viele Interviewpartner die ausschließliche Rückgabe der Fahrzeuge am eigenem Unternehmensstandort als unerlässlich an. Um den Aufwand für die Fahrzeugübergabe gering zu halten,

bietet sich wiederum der Einsatz von Schlüsselkarten oder einer Smartphone Applikation zum Fahrzeugzugang an, wodurch eine manuelle Schlüsselübergabe durch die Unternehmen vermieden wird. Die letztgenannte Variante soll demnächst beispielweise bei dem Carsharing-Anbieter „WerreStromer“ angewendet werden, welcher auch Fremdfahrzeuge in die eigene Carsharing-Flotte integriert (WerreStromer, 2015).

Ein weiterer wesentlicher Aspekt im Hinblick auf die Schlüsselaktivitäten ist die konkrete Ausgestaltung der Vergütung der beteiligten Unternehmen. In den geführten Interviews hat sich herausgestellt, dass die Gewerbekunden großen Wert darauf legen, dass ihnen durch die Integration ihrer Fahrzeuge in Carsharing-Systeme keine zusätzlichen Kosten entstehen und darüber hinaus auch eine angemessene Gewinnbeteiligung erwartet wird. Die Sichtweise der Gewerbekunden wird aus diesem Grund möglicherweise so sein, dass von dem Carsharing-Anbieter eine Übernahme sämtlicher Kosten, welche durch die Integration der Flottenfahrzeuge in das Carsharing-System entstehen (Umrüstung der Fahrzeuge, Versicherung, Kraftstoff, Wartung, Reinigung, Wertverlust, etc.), erwartet wird. Demgegenüber steht die Perspektive des Carsharing-Anbieters, welcher den Unternehmen eine Dienstleistung anbietet und dafür eine entsprechende Vergütung erwartet. Auf der Grundlage der geführten Interviews kann jedoch zumindest bezüglich der befragten Unternehmen bezweifelt werden, ob diese bei fix anfallenden Kosten (Umrüstung, Versicherung etc.), und dem dadurch entstehenden Risiko einer zu geringen Auslastung der Fahrzeuge durch das Carsharing, an dem Geschäftsmodell teilnehmen würden.

Im Hinblick auf die Vergütung der Fahrzeugbesitzer muss grundsätzlich erörtert werden, ob die Unternehmen pauschal für die Zurverfügungstellung ihrer Fahrzeuge, nutzungsabhängig oder durch eine Kombination beider Varianten vergütet werden. Für eine zumindest anteilig pauschale Vergütung spricht, dass die Unternehmen bereits durch das reine Bereitstellen ihrer Fahrzeuge eine Leistung für den Carsharing-Anbieter erbringen, welcher dadurch evtl. in einem geringeren Umfang in die eigene Beschaffung von Fahrzeugen investieren muss. Dementsprechend könnte

sich der Carsharing-Anbieter in einem gewissen Umfang an den Anschaffungskosten für Fahrzeuge der Unternehmen beteiligen. Für eine nutzungsabhängige Vergütung spricht dagegen, dass viele Kosten für die Fahrzeuge der Unternehmen in Abhängigkeit von der Kilometerleistung anfallen (Kraftstoffkosten, Wartungskosten, Wertverlust etc.).

Um den Ansprüchen beider Parteien gerecht zu werden könnte letztendlich bspw. vereinbart werden, dass der Carsharing-Anbieter die fixen Kosten wie die Umrüstung der Fahrzeuge und die Versicherung übernimmt (ansonsten keine fixe Vergütung) und den Fahrzeugbesitzer an dem variablen Nutzungsentgelt mit einem Anteil beteiligt, welcher die nutzungsabhängigen Kosten abdeckt und außerdem einen kleinen Gewinn erwirtschaftet. Für die Carsharing-Anbieter entfallen auf der anderen Seite wesentliche Kosten der Fahrzeugbeschaffung und darüber hinaus erhalten auch sie einen Anteil an dem variablen Nutzungsentgelt. Weiterhin sollte das Risiko einer unwirtschaftlichen Auslastung für den Carsharing-Anbieter aufgrund dessen Marktkenntnis besser abzuschätzen sein als für die Gewerbekunden. Als praktisches Beispiel für die Ausgestaltung einer solchen Vergütung kann der Carsharing-Anbieter „WerreStromer“ angeführt werden, welcher den Fahrzeugeigentümern eine nutzungsabhängige Vergütung von 12 Cent pro Kilometer bezahlt und gleichzeitig die Kosten für die Umrüstung der Fahrzeuge übernimmt (WerreStromer, 2015). Für eine angemessene Verteilung der Kosten und Einnahmen aus der Carsharing-Nutzung ist es insbesondere wichtig, die Fahrleistung der Carsharing-Nutzung zuverlässig zu dokumentieren. Aus diesem Grund sollten die geteilten Fahrzeuge mit einem Bordcomputer ausgestattet werden, welcher diese Aufgabe einfach und zuverlässig übernehmen kann.

Bezüglich der Kostenstruktur für die Carsharing-Anbieter bleibt zu erwähnen, dass diese sich im Wesentlichen durch geringere Kosten für die Fahrzeugbeschaffung ändern könnte. Auch die Kosten für die Stellplätze könnten durch die Kooperation mit Partnerunternehmen geringer ausfallen. Demgegenüber fallen zusätzliche Kosten für die Integration der Fremdfahrzeuge und –standorte an. Im Hinblick auf die Einnahmequellen sollte es zu keinen wesentlichen Änderungen kommen.

In Bezug auf die Kanäle des Business Model Canvas gilt es für die Carsharing-Anbieter, geeignete Unternehmen direkt und individuell anzusprechen, um diesen die Vorteilhaftigkeit der geteilten Nutzung ihrer Fahrzeuge aufzuzeigen und gemeinsame Konzepte zur Carsharing-Nutzung zu erarbeiten. Darüber hinaus ist auch eine Onlineplattform denkbar, mithilfe welcher interessierte Kunden informiert und akquiriert werden können. Es muss dazu jedoch angemerkt werden, dass dieses Geschäftsmodell für die meisten Unternehmen noch gänzlich unbekannt ist und die Unternehmen bei einer eigeninitiierten Recherche möglicherweise eher auf spezielle Angebote für unternehmensinternes Carsharing zurückgreifen würden, da diese Variante bereits deutlich bekannter und weiter verbreitet ist. Auch den geführten Interviews kann entnommen werden, dass einige Unternehmen grundsätzlich eher nicht zu einer öffentlichen Carsharing-Nutzung ihrer Fahrzeuge, bzw. nur zu einem unternehmensinternen Carsharing bereit sind. Ein solches innerbetriebliches System könnte wesentlichen Hemmnissen, wie bspw. der Standortproblematik und Verfügbarkeit der Fahrzeuge entgegenwirken und auch das Vertrauen der Unternehmen in eine ordnungsgemäße Nutzung der Fahrzeuge steigern. Auch für diese Carsharing-Variante gibt es kommerzielle Anbieter, welche entweder die nötige Technik und das Umrüsten der Unternehmensfahrzeuge anbieten oder als Komplettanbieter zusätzliche die Fahrzeuge per Leasingvertrag bereitstellen (Pruvost, 2015).

Letztendlich kann auf die Kundenbeziehung mit den beteiligten Unternehmen eingegangen werden, welche insbesondere durch eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zu beiderseitigem Vorteil gekennzeichnet sein sollte. Um spätere Unstimmigkeiten zu vermeiden ist es außerdem wichtig, sämtliche Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten im vornherein abzustimmen.

Die graphische Darstellung des zuvor behandelten Service-Konzeptes ist in Abbildung 244 abgebildet.

<u>Schlüsselpartnerschaften</u> Gewerbekunden als Schlüsselpartner <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeug und Standorte der Gewerbekunden 	<u>Schlüssellaktivitäten</u> Voruntersuchungen <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Partnerunternehmen identifizieren • Fuhrparkanalyse und Fahrzeugauswahl Integration von Fahrzeugen und Standorten Ausgestaltung der Nutzung <ul style="list-style-type: none"> • → Verfügbarkeit • Außerhalb der Geschäftszeiten • Karenzenzeiten, flexibles Blockieren von Fahrzeugen etc. • Nur ein Teil der Flotte, Ersatzfahrzeug Ausgestaltung der Vergütung	<u>Zentrale Wertangebote</u> Bessere Auslastung der Untertechnischenflotte <ul style="list-style-type: none"> • → Kostenersparnisse • Durch das Teilen unternehmenseigener Fahrzeuge • Bereitstellung von Infrastruktur, Know-how und Kunden • Imagefördernd 	<u>Kundenbeziehungen</u> Partnerschaft <ul style="list-style-type: none"> • Persönlicher Ansprechpartner • Abstimmung von Verantwortlichkeiten • Gemeinsame Ausarbeitung des Carsharing-Konzeptes 	<u>Kundensegmente</u> Gewerbekunden
<u>Kostenstruktur</u> Evtl. Geringere Kosten für Stellplätze Integration der Fahrzeuge und Standorte Ggf. Versicherungskosten für Fremdfahrzeuge etc.	<u>Schlüsselressourcen</u> Fahrzeuge der Gewerbekunden <ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugzustand • Versicherung Standorte und Stellplätze der Gewerbekunden	<u>Kanäle</u> Individuelle Ansprache Onlineplattform	<u>Einnahmequellen</u> <ul style="list-style-type: none"> • Keine wesentlichen Änderungen 	

Abbildung 244

8.2. Evaluation der wirtschaftlichen und umweltbezogenen Effekte

Theoretischer Hintergrund

Die Betrachtung der Kosten ist einer der wichtigsten Punkte bei der Fahrzeugbeschaffung durch gewerbliche Halter (Hacker et al. 2011). Da sich batterieelektrische Fahrzeuge bei Anschaffungskosten und Betriebskosten deutlich von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor unterscheiden, ist eine Betrachtung aller während der Nutzungszeit anfallenden Kosten für den wirtschaftlichen Vergleich der beiden Antriebsarten wichtig (Hacker et al. 2011; EPRI 2013; Plötz et al. 2014). Innerhalb der nachfolgenden Untersuchung wird das Total Cost of Ownership Modell verwendet.

„Total cost of ownership [TCO] is the holistic view of costs across enterprise boundaries over time“ (Mieritz und Kirwin, 2005).

Diese Definition beschreibt die TCO als eine ganzheitliche Betrachtung aller anfallenden Kosten über die gesamte Lebens- bzw. Betriebsdauer von der Beschaffung bis zur Veräußerung eines Analyseobjekts. Mit Kosten sind sowohl Anschaffungs- bzw. Kapitalkosten als auch laufende Kosten gemeint. Ziel des Modells ist es, alle Kosten zu erfassen, die für die Beschaffung und den Einsatz eines Investitionsgutes anfallen (Krischung 2010). Bei der Analyse von Fahrzeugen mittels des TCO Modells sind vor allem die Preise für Kraftstoff, Strom, Batterie und Fahrzeug besonders relevant (siehe Abbildung 245).

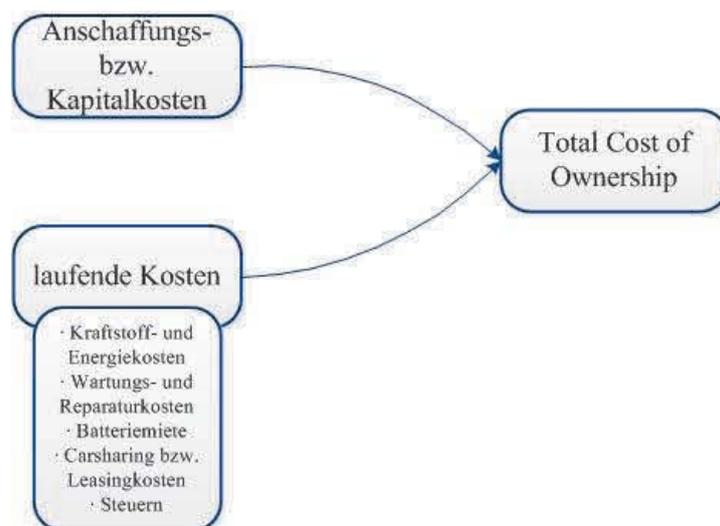


Abbildung 245

Auch das Fahrprofil, das zugrunde gelegt wird, ist von großer Bedeutung, da die niedrigeren Betriebskosten eines Elektrofahrzeuges bei hinreichend intensiver Nutzung des Fahrzeuges den höheren Anschaffungspreis gegebenenfalls kompensieren können (Peters et al. 2012). Weiterhin ist zu beachten, dass die Annahmen und Prognosen der zukünftigen Preisentwicklung zum Beispiel bei Kraftstoff oder Fahrzeugrestwert gewissen Unsicherheiten unterliegen, da Faktoren wie Technologieentwicklungen, Effizienzverbesserungen oder die Entwicklung der Weltwirtschaft und die Auswirkungen auf die Energiepreise nur schwer prognostizierbar sind (Peters et al. 2012).

Methodik

Analyse der Fahrten des Landkreises Göttingen (Fahrtenprofil)

Für die Einführung von Elektrofahrzeugen in betrieblichen Flotten ist das spezifische Fahrtenprofil des betrachteten Unternehmens von besonderer Bedeutung. Da Elektrofahrzeuge eine

geringere Reichweite sowie längere Ladezeiten als herkömmliche Verbrennerfahrzeuge aufweisen, ist deren Eignung von der jeweiligen Nutzung im Unternehmen abhängig.

Für die Analyse des Fahrtenprofils des Landkreises Göttingen wird der Zeitraum beginnend vom 09.09.2013 bis zum 08.09.2014 betrachtet. Dabei liegt der Fokus auf den Fahrten, die durch Carsharing und durch geleaste Fahrzeuge getätigt wurden. Dienstreisen, die mit dem privaten Pkw durchgeführt wurden, sind nicht Teil der Analyse. Abbildung 246 stellt das Fahrtenprofil des Landkreises Göttingen dar.

Gefahrene km	82.132
Anzahl der Fahrten	1.725
Anzahl der Fahrten ≤ 50 km	926
Anzahl der Fahrten ≤ 100 km	1.613
Anteil der Fahrten ≤ 50 km	53,68%
Anteil der Fahrten $50 \text{ km} < x \leq 100 \text{ km}$	39,83%
Anteil der Fahrten > 100 km	6,49

Abbildung 246

Insgesamt wurde in dem betrachteten Zeitraum durch die Nutzung von Carsharing und geleasteten Fahrzeugen eine Strecke von 82.132 km gefahren. Diese sind durch 1.725 Einzelfahrten zusammengesetzt. Um nachzuvollziehen, welche Fahrten durch ein Elektrofahrzeug hätten getätigt werden können, wurden die Fahrten nun in zwei Rubriken unterschieden. Es wurde betrachtet, wie hoch der Anteil an Fahrten unter 50 km und wie hoch der Anteil an Fahrten unter 100 km an der Gesamtanzahl an Fahrten war. Hieraus ergibt sich, dass mehr als 53 Prozent aller Fahrten eine Strecke von kleiner oder gleich 50 km aufweisen. Nimmt man nun die Fahrten hinzu, die eine Strecke zwischen 50 und 100 km betragen, kommt man auf über 93 Prozent. Es zeigt sich, dass lediglich 6,49 Prozent von allen getätigten Fahrten eine Strecke von über 100 km betragen und damit eher ungeeignet für die Nutzung eines Elektrofahrzeugs sind.

Für die weitere Analyse werden nun die Modelle Carsharing und geleaste Fahrzeuge getrennt voneinander betrachtet. Des Weiteren werden bei dem Modell Carsharing Fahrten, die mit einem Transporter oder Kombinationskraftfahrzeug stattgefunden haben, herausgerechnet, da diese mit dem betrachteten Elektrofahrzeug nicht vergleichbar wären. Hieraus ergibt sich für das Modell Carsharing die nachstehende Abbildung 247:

Gefahrene km gesamt	40.906
Anzahl der Fahrten	633
Anzahl der Fahrten ≤ 50 km	227
Anzahl der Fahrten ≤ 100 km	585
Anteil an Anzahl der Fahrten ≤ 50	35,86%
Anteil an Anzahl der Fahrten $50 \text{ km} \leq x \leq 100 \text{ km}$	56,56%
Anteil an Anzahl der Fahrten > 100 km	7,58%
Summe der gefahrenen km ≤ 50	5.125
Summe der gefahrenen km ≤ 100	29.617
Anteil der km von Fahrten ≤ 50 an gesamten km	12,53%
Anteil der km von Fahrten $50 \leq x \leq 100$ an gesamten km	59,87%

Anteil der km von Fahrten > 100 km an gesamten km	27,60%
---	--------

Abbildung 247

Durch die gemieteten Fahrzeuge vom Carsharing Stadt-Teil-Auto (STA) sind in dem Zeitraum vom 09.09.2013 bis 08.09.2014 insgesamt 40.906 Kilometer gefahren worden. Diese sind durch 633 Einzelfahrten zustande gekommen. Von diesen 633 Einzelfahrten waren 227 Fahrten für eine Strecke, die weniger als 50 Kilometer betrug. 585 Fahrten waren kleiner oder auch gleich 100 Kilometer. Dies zeigt, dass mehr als 92 Prozent aller Einzelfahrten die Reichweite eines Elektrofahrzeugs nicht überschritten hätten. Lediglich 7,58 Prozent der Fahrten wären mit einem Elektrofahrzeug nicht oder nur knapp zu bewältigen gewesen. Betrachtet man nun die Summe der gefahrenen Kilometer aller Fahrten unter 50 Kilometer und misst deren Anteil an den gesamten gefahrenen Kilometern, kommt man nur noch auf einen 12,53 prozentigen Anteil, anstelle der zuvor ermittelten 35,86 Prozent an allen getätigten Einzelfahrten. Dies liegt daran, dass durch die Betrachtung des Anteils der gefahrenen Kilometer an den gesamten gefahrenen Kilometern, längere Strecken höher gewichtet werden. Je länger die getätigte Fahrt, desto höher ist ihr Anteil an den gesamten Kilometern. Zuvor wurde jede Strecke mit eins gewichtet. Durch die neue Betrachtung sinken somit die prozentualen Anteile der Kurzstrecken und der Anteil der Strecken mit mehr als 100 Kilometer steigt. Es zeigt sich, dass rund 72 Prozent jedes durch Carsharing gefahrenen Kilometer hätten durch Elektrofahrzeuge bewältigt werden können. Für das Modell geleaste Fahrzeuge ergibt sich die nachstehende Abbildung 248.

Gefahrene km gesamt	31.791
Anzahl der Fahrten	905
Anzahl der Fahrten ≤ 50 km	614
Anzahl der Fahrten ≤ 100 km	879
Anteil an Anzahl der Fahrten ≤ 50	67,85%
Anteil an Anzahl der Fahrten $50 \text{ km} \leq x \leq 100 \text{ km}$	29,28%
Anteil an Anzahl der Fahrten > 100 km	2,87%
Summe der gefahrenen km ≤ 50	8.185
Summe der gefahrenen km ≤ 100	26.468
Anteil der km von Fahrten ≤ 50 an gesamten km	25,75%
Anteil der km von Fahrten $50 \leq x \leq 100$ an gesamten km	57,51%
Anteil der km von Fahrten > 100 km an gesamten km	16,74%

Abbildung 248

Insgesamt wurde durch die geleaste Fahrzeuge eine Strecke von 31.791 Kilometern gefahren. Hierbei wurden 905 Einzelfahrten getätigt. Von diesen wiederum waren 614 Fahrten unter 50 Kilometer, 879 Fahrten waren unter 100 Kilometer. Daraus ergibt sich ein Anteil von 67,85 Prozent für die Fahrten unter 50 km und von 29,28 Prozent für die Fahrten zwischen 50 und 100 Kilometern. Bei den geleaste Fahrzeugen betrug bei 2,87 Prozent der Fahrten die Strecke mehr als 100 Kilometer. Betrachtet man nun wiederum die Anteile der gefahrenen Kilometer an den gesamten, fallen 25,75 Prozent aller gefahrenen km auf die Strecken von unter 50 Kilometer und 57,51 Prozent der Kilometer auf die Strecken zwischen 50 und 100 Kilometer. Folgend sind 16,73 Prozent aller gefahrenen km durch Strecken erfolgt, die länger als 100 Kilometer waren, was letztendlich auf mehr als 83 Prozent schließen lässt, die auf Fahrten von unter 100 km fallen.

Es wird konstatiert, dass viele der absolvierten Strecken eine Entfernung von weniger als 100 km aufweisen. Die Entfernung einiger Fahrten betrug auch weniger als 50 km. Vorwiegend werden demnach Fahrten über kürzere Distanzen getätigt. Dies ist eine notwendige Voraussetzung für die Einführung von Elektrofahrzeugen. Die Einführung aus fahrtechnischer Perspektive könnte demnach in Betracht gezogen werden.

Fahrzeuge des Landkreises Göttingen

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits angesprochen, werden die vom Landkreis Göttingen getätigten Fahrten durch Carsharing, geleaste Fahrzeuge und private PKW geleistet. Die privaten PKW werden hier nicht weiter vorgestellt, da von ihnen keine Daten vorliegen und sie, wie bereits erwähnt, auch nicht Teil der später folgenden Analyse sind. In der nachfolgenden Tabelle sind die vom Landkreis Göttingen genutzten Fahrzeuge des Unternehmens Stadt-Teil-Auto Car Sharing Göttingen GmbH dargestellt.

Fahrzeug	Baujahr	KW	Kraftstoff	Kraftstoffverbrauch kombiniert (l/100km)	Emission (g/km)
Renault Clio	2010	43	Benzin	5,9	140
Opel Corsa	2011	51	Benzin	5,3	124
Opel Corsa	2011	51	Benzin	5,3	124
Opel Corsa	2008	44	Benzin	5,6	134
Opel Corsa	2008	44	Benzin	5,6	134
Hyundai i20	2013	63	Benzin	4,9	114
Hyundai i20	2013	63	Benzin	4,9	114
Ford Fiesta	2008	51	Benzin	6,1	114

Abbildung 249

In der Tabelle befinden sich die Fahrzeuge, die mit der Größe eines eigenen angeschafften Elektrofahrzeugs vergleichbar sind. Kombinationskraftwagen und Transporter eignen sich nicht für die Betrachtung, da es sich bei dem Elektrofahrzeug um ein Kleinfahrzeug handelt und entsprechende Fahrten mit diesem nicht geleistet werden könnten. Dargestellt wird der Fahrzeugtyp und das Kennzeichen, was für die Analyse des Fahrtenprofils relevant ist. Ebenfalls werden das Baujahr, die Kilowatt (KW) und der eingesetzte Kraftstoff visualisiert. In den letzten beiden Spalten ist der Kraftstoffverbrauch der Fahrzeuge kombiniert in Litern pro 100 Kilometern laut Hersteller, sowie die Emissionen in Gramm pro Kilometer laut Hersteller dargestellt. Für die geleasteten Fahrzeuge des Landkreises Göttingen ergibt sich folgende Abbildung 250.

Fahrzeug	Baujahr	KW	Kraftstoff	Kraftstoffverbrauch kombiniert (l/100km)	Emission (g/km)
Mercedes A-Klasse	2013	66	Diesel	3,8	98
Mercedes A-Klasse	2013	66	Diesel	3,8	98

Abbildung 250

Zuletzt wurde noch ein Elektrofahrzeug angeschafft. Für dieses liegen jedoch noch keine ausreichenden Fahrten vor. Für die spätere TCO Berechnung soll dieses Fahrzeug die Grundlage bilden. Die Spezifika des Elektrofahrzeugs sind in Tabelle 251 dargestellt.

Fahrzeug	Baujahr	KW	Kraftstoff	Kraftstoffverbrauch kombiniert	Emission (g/km)
----------	---------	----	------------	--------------------------------	-----------------

				(l/100km)	
Renault Zoe - ZE	2013	65	Strom	10,5 kWh	0

Abbildung 251

Ergebnisse

Auswertung der ökonomischen Faktoren

Anwendung des TCO-Modells

Die Kosten, die zu betrachten sind, können in zwei Kategorien aufgeteilt werden. Es wird dabei zwischen laufenden Kosten und Kapitalkosten unterschieden. Zu den laufenden Kosten, die betrachtet werden sollen, zählen die anfallenden Kraftstoff- und Energiekosten, Wartungs- und Reparaturkosten, der Mietpreis der Batterie, die Miete für Fahrzeuge des Carsharings mit dazugehörigen Kosten für Tarifoptionen, Leasingkosten, Versicherungskosten und die anfallenden Steuern. Die Anwendung des TCO-Modells erfolgt in Anlehnung an das in AP 3.2 dargestellte Verfahren.

Eine Auswertung der Fahrleistung des Landkreises hat ergeben, dass 83,26 Prozent aller mit geleasteten Fahrzeugen gefahrenen Kilometer mit einem Elektrofahrzeug hätten gefahren werden können. Aus einer Gesamtsumme von 31.791 Kilometern ergeben sich somit insgesamt 26.469 Kilometer. Bei den gemieteten Fahrzeugen durch Carsharing galten 72,40 Prozent aller gefahrenen Kilometer als rein elektrisch möglich. Bei einer Gesamtstrecke von 40.906 gefahrenen Kilometern ergeben sich hier 29.616 Kilometer. Für die Betrachtung eines eingeführten Elektrofahrzeugs müssen diese Fahrten jedoch nochmals gemindert werden. Da einige der Fahrten zur selben Uhrzeit stattfanden oder sich in den Zeiten überschneiden, können sie nicht mit dem gleichen Elektrofahrzeug gefahren werden. Des Weiteren werden die Fahrten eliminiert, die zwischen den getätigten Einzelfahrten nicht genügend Leerzeiten aufweisen, um Batterie des Elektrofahrzeugs für die Folgefahrten dieses Tages zu laden. Für die Fahrten mit den geleasteten Fahrzeugen liegen keine Uhrzeiten vor. Um sicherzustellen, dass auch hier alle in dem Modell betrachteten Fahrten mit dem Elektrofahrzeug geleistet werden können, wurden zwei Restriktionen eingeführt. Zum einen werden pro Tag immer nur die Fahrten eines der beiden geleasteten Fahrzeuge betrachtet. So wird sichergestellt, dass keine zeitlichen Überschneidungen auftreten. Zum anderen soll die Gesamtsumme der an einem Tag getätigten Kilometer 120 nicht überschreiten. Aus Erfahrungen mit dem eingeführten Elektrofahrzeug ist bekannt, dass dies die effektive Reichweite bei durchschnittlichem Fahrgebrauch ist. Durch die genannten Bedingungen mindern sich die Gesamtkilometer der vergleichbaren Fahrten bei den geleasteten Fahrzeugen im Vergleich zum Elektrofahrzeug von 26.469 auf 17.995 Kilometer. Bei dem Carsharing-Modell von 29.616 auf 16.294 Kilometer.

Da nun die maximale Kilometerzahl, die durch ein einzelnes Elektrofahrzeug kompensiert werden kann, bekannt ist, kann die Fahrleistung für das betrachtete Modell bestimmt werden. Diese muss unter den genannten Werten liegen. Aufgrund von vertraglichen Beschränkungen von Kilometergrenzen sowohl bei geleasteten Fahrzeugen als auch bei einer gemieteten Batterie des Elektrofahrzeugs, wird die Fahrleistung aller drei Modelle mit 15.000 Kilometern festgesetzt. Würden mehr als die genannten 15.000 Kilometer gefahren werden, fallen bei den geleasteten Fahrzeugen und für eine gemietete Batterie des Elektrofahrzeugs Zusatzkosten an, die nicht Teil der Betrachtung sind. Die jährlichen Kraftstoff- und Stromkosten können jetzt errechnet werden durch:

$$\text{Kraftstoffpreis} \left(\frac{\text{€}}{\text{l}} \right) * \text{Verbrauch} \left(\frac{\text{l}}{\text{km}} \right) * \text{Fahrleistung} (\text{km})$$

Für die geleasteten Fahrzeuge ergeben sich somit bei einer Fahrleistung von 15.000 Kilometern, die folgenden jährlich anfallenden Kraftstoffpreise:

	Referenzwert	Hoch	Niedrig
Jahr	Diesel	Diesel	Diesel
2014	774,06 €	774,06 €	774,06 €
2015	760,38 €	1030,56 €	576,27 €
2016	731,31 €	1089,27 €	547,77 €
2017	718,77 €	1127,46 €	539,79 €
2018	723,90 €	1146,27 €	538,65 €
2019	738,72 €	1160,52 €	537,51 €
2020	755,82 €	1176,48 €	539,22 €
2021	775,20 €	1187,31 €	541,50 €
2022	795,15 €	1198,71 €	543,78 €
2023	815,67 €	1213,53 €	546,06 €
2024	835,05 €	1227,78 €	548,91 €
2025	853,29 €	1241,46 €	551,19 €

Abbildung 252

Bei einer jährlichen Fahrleistung von 15.000 Kilometern ergeben sich für das Elektrofahrzeug die nachstehenden Kosten in Euro pro Jahr. Auch hierbei wurden die jährlichen Kosten pro kWh mit dem Verbrauch von 10,5 kWh pro 100 Kilometer des Elektrofahrzeugs multipliziert und diese wiederum mit den im Jahr gefahrenen Kilometern von 15.000 Kilometern multipliziert.

Jahr	„Mäßig“	„Deutlich“	„Niedrig“
2013	310,28 €	310,28 €	310,28 €
2014	318,15 €	321,30 €	316,58 €

2015	327,60 €	333,90 €	322,88 €
2016	337,05 €	351,23 €	329,18 €
2017	348,08 €	370,13 €	335,48 €
2018	359,10 €	389,03 €	343,35 €
2019	370,13 €	406,35 €	349,65 €
2020	381,15 €	425,25 €	355,95 €
2021	390,60 €	444,15 €	362,25 €
2022	401,63 €	461,48 €	368,55 €
2023	409,50 €	477,23 €	374,85 €
2024	417,38 €	489,38 €	381,15 €
2025	425,25 €	499,28 €	387,45 €

Abbildung 253

Kraftstoffkosten für das Modell Carsharing fallen nicht an, da sich hierbei die Kosten aus einer Kilometerkomponente und einer Zeitkomponente zusammensetzen. Die Kosten für Benzin oder Diesel sind dabei bereits inklusive. Steigende Kosten für den Kraftstoff werden jedoch durch eine Pauschale aufgeschlagen.

Für die Wartungskosten existieren derzeit noch nicht ausreichend reale Daten, die als Grundlage dienen könnten. Da sich einige der Komponenten von konventionellen Fahrzeugen von den Komponenten der Elektrofahrzeuge jedoch unterscheiden, ist anzunehmen, dass sich die Kosten ebenfalls unterscheiden. Aufgrund von Simulationen mit Ausfallwahrscheinlichkeiten einzelner Komponenten konnten jedoch Näherungswerte bestimmt werden. Für die Wartungskosten konventioneller Antriebe werden 2,6 Cent je Kilometer und für die eines batteriebetriebenen Fahrzeugs 2,1 Cent je Kilometer angesetzt (Plötz et al. 2014, 6). Hieraus ergibt sich bei einer jährlichen Fahrleistung von 15.000 Kilometern für die Verbrennerfahrzeuge entsprechende Wartungskosten von 390,00€. Für das Elektrofahrzeug folgen bei gleichen Bedingungen jährliche Wartungskosten von 315,00€.

Steuerlich sind nur die Kosten für das Modell Leasing zu betrachten, da bei Kauf eines Elektrofahrzeugs bis 2015 für zehn Jahre keine Kraftfahrzeug-Steuer anfallen (Bundesregierung 2015). Die Kosten bei Leasing belaufen sich dabei auf 142,00€ pro Jahr. Für die Versicherung belaufen sich die Kosten bei Leasing auf 607,45€ und für das Elektrofahrzeug auf 724,95€. Die Leasingkosten pro Jahr betragen 2.874,96€. Für das Elektrofahrzeug fallen noch Kosten für die Miete der Batterie an. Diese kostet, bei Laufzeit von 48 Monaten und einer Fahrleistung

von 15.000 Kilometern pro Jahr, 86,00€ im Monat und damit 1.032€ jährlich. Der Anschaffungspreis des Renault ZOE Life beträgt 21.700€. Der Nettolistenpreis, der noch benötigt wird, beträgt folglich 18.235,29 €. Zur Berechnung der entstehenden Kosten durch das Carsharing sind die Konditionen des Unternehmens die Grundlage. Die Kosten für die Fahrten berechnen sich aus:

$$\text{Kosten} = 1,80\text{€} * t_c + 0,32\text{€} * s_c + p(BP) * s_c$$

Die Formel setzt sich aus drei Komponenten zusammen. Die erste Komponente ist die gebuchte Zeit, hier t_c in Stunden, die mit einer Konstanten von 1,80€ multipliziert wird. Danach folgt die Kilometerkomponente. s_c ist dabei die gefahrene Strecke in Kilometern und wird mit dem Faktor 0,32€ multipliziert. Die letzte Komponente p ist eine Pauschale, die vom Benzinpreis abhängig ist und anschließend mit den gefahrenen Kilometern multipliziert wird. Dabei wird bei einem Endverbraucherpreis von 1,40€-1,49€ je Liter Benzin kein Aufschlag berechnet. Für 1,50€-1,59€ je Liter fallen zusätzlich 0,01€ je Kilometer und für 1,60€-1,69€ zusätzliche 0,02€ je Kilometer an (STA 2015b). Da die tatsächlichen Fahrten in der Summe die zu betrachtende Fahrleistung von 15.000 Kilometern überschreiten, wird die Summe der Fahrten um die durchgestrichenen Fahrten reduziert. Die Fahrleistung beträgt nun 14.999 Kilometer, wodurch die resultierenden Kosten vergleichbar sind. Eine Auswertung der Fahrten ergibt eine Gesamtsumme von 7.017,27€. Dem Landkreis Göttingen wird ein Rabatt von 35 Prozent auf die Kosten für die Kilometer- und Zeittarife gewährt. Dieser Rabatt ist noch abzuziehen. Subtrahiert man die von den Benzinpreisen abhängige Pauschale, die 112,59€ für das Jahr 2013/2014 betrug, mindert den Betrag um den Rabatt und schlägt die Pauschale anschließen wieder drauf, ergeben sich für die betrachteten Fahrten Gesamtkosten in Höhe von 4.600,63€. Des Weiteren fallen für die Tarifoption Business des Carsharing Unternehmens jährlich 588,00€ an. Die jährlichen Gesamtkosten belaufen sich damit auf 5.188,63€.

Es wurden alle laufenden Kosten der drei Modelle ermittelt, womit sich nun den Kapitalkosten gewidmet werden kann. Dabei ist der zu wählende Amortisierungszeitraum von besonderer Bedeutung. Da für eine jährliche Berechnung der TCO die Investitionskosten anteilig auf die zu betrachtenden Jahre aufgeteilt werden, senkt ein größerer Zeitraum die jährlichen Investitionskosten sowie deren Zinsen (Ellram 1993). Die jährlichen Investitionskosten ergeben sich aus dem Anschaffungspreis geteilt durch die Nutzungsdauer. Zu diesen müssen noch die jährlich anfallenden Zinsen addiert werden, woraus sich schließlich die jährliche Annuität berechnen lässt. Als Diskontierungszinssatz wird für die ersten fünf Jahre der Betrachtung ein Wert von 2 Prozent unterstellt und für die Folgejahre von 5 Prozent (EPRI 2013). Dies wird mit den derzeit vergleichsweise niedrigen Zinssätzen begründet, die, so prognostiziert, auf einen höheren Wert wieder ansteigen werden (EPRI 2013). Die kalkulatorischen Zinsen errechnen sich aus:

$$z_t = \frac{AW + RW_n}{2} * i$$

AW ist hierbei der Anschaffungswert des Fahrzeugs. RW_n bezeichnet den Restwert, der bei Erlös des Fahrzeugs erzielt werden kann. Der Diskontierungszins der Gleichung ist mit i dargestellt (Wöltje 2012). Für die Berechnung der kalkulatorischen Zinsen wird der Restwert des Fahrzeugs bei Liquidationserlös benötigt. Da Fahrzeuge vor allem im gewerblichen Bereich, oft nach kurzer Haltedauer verkauft werden, ist ein Restwert, der bei frühzeitigem Verkauf des Fahrzeugs erzielt werden kann von Relevanz. Der errechnete Restwert ist dabei abhängig von dem Alter, dem Neupreis und der Fahrleistung des Pkws (Plötz et al. 2014). Der Restwert des Fahrzeugs berechnet sich gemäß:

$$RW_{f,s,t} = e^{\alpha} * e^{12*\beta_1*a} * e^{\frac{\beta_2}{12}*JFL_f} * (NLP_{r,s,t} + \kappa_{r,s,t} * p_{Batt_{s,t}})^{\beta_3} * (1 + VAT)_f.$$

$RW_{f,t}$: Restwert des Fahrzeugs des Typs s des Fahrprofils f im Jahr t

a : Alter des Fahrzeugs

JFL_f : Jahresfahrleistung

$NLP_{r,s,t}$: Nettolistenpreis eines Fahrzeugs der Größenklasse r und des Typs s ohne Batterie im Jahr t

$\kappa_{r,s,t}$: Kapazität der Batterie eines Fahrzeugs der Größenklasse r und des Typs s im Jahr t

$p_{Batt_{s,t}}$: Batteriepreis für ein Fahrzeug des Typs s im Jahr t

$(1+VAT)_f$: Faktor zur Berücksichtigung der Mehrwertsteuer (VAT; englisch: Value Added Tax)

Da bei dem hier zu betrachtenden Fahrzeug eine gemietete Batterie benutzt wird, vereinfacht sich die Formel zu:

$$RW_{f,s,t} = e^{\alpha} * e^{12*\beta_1*a} * e^{\frac{\beta_2}{12}*JFL_f} * (NLP_{r,s,t})^{\beta_3} * (1 + VAT)_f.$$

Auswertung des TCO-Modells

Die durchschnittliche Haltedauer von Dienstwagen bei gewerblichen Haltern beträgt 3,8 Jahre (Plötz et al. 2014). Aufgrund dessen soll für die TCO-Berechnung zunächst ein Amortisierungszeitraum von vier Jahren betrachtet werden. Somit ergibt sich:

Jahr		2014	2015	2016	2017
Kapitalkosten (KK)	Anschaffungskosten (AK)	5.425,00 €	5.425,00 €	5.425,00 €	5.425,00 €
	Zinsaufwand (ZA)	81,63 €	81,63 €	81,63 €	81,63 €
Annuität		5.506,63 €	5.506,63 €	5.506,63 €	5.506,63 €
Laufende Kosten (IK)	Energiekosten (EK)	318,15 €	327,60 €	337,05 €	348,08 €
	KFZ-Steuern (KFZS)	- €	- €	- €	- €
	Wartung und Reparatur (W&R)	315,00 €	315,00 €	315,00 €	315,00 €
	Mietpreis Batterie (MB)	1.032,00 €	1.032,00 €	1.032,00 €	1.032,00 €

	Versicherung (VS)	724,95 €	724,95 €	724,95 €	724,95 €
Summe laufende Kosten (SIK)		2.390,10 €	2.399,55 €	2.409,00 €	2.420,03 €
Jährliche Gesamtkosten (JG)		7.896,73 €	7.906,18 €	7.915,63 €	7.926,66 €
Gesamtkosten (GK)		7.896,73 €	15.802,91 €	23.718,55 €	31.645,21 €

Abbildung 254 4 Jahre (in Anlehnung an Klauser et al. 2009, 73)

Abbildung 255 zeigt das TCO-Modell für das Elektrofahrzeug bei einem Nutzungszeitraum von vier Jahren. Dabei wurden die Kosten in Kapitalkosten und laufende Kosten unterschieden. Die Kapitalkosten setzen sich aus den anteilig ermittelten Anschaffungskosten und dem kalkulatorischen Zinsaufwand pro Jahr zusammen und ergeben die jährliche Annuität. Für die laufenden Kosten wurden der Energiepreis, die KFZ-Steuer, die Wartung und Reparatur, der Mietpreis der Batterie sowie die Versicherung dargestellt. Diese wurden wieder in der Summe der laufenden Kosten zusammengefasst. Die jährlichen Gesamtkosten ergeben sich aus der Summe der Annuität und der Summe der laufenden Kosten. Werden die jährlichen Gesamtkosten über die Jahre kumuliert, so ergeben sich die Gesamtkosten. Wie zu ersehen ist, entstehen für die gesamte Zeit Kosten in Höhe von 31.645,21€. Das Fahrzeug wurde dabei über die Laufzeit abgeschrieben. Es lässt sich jedoch durch den Verkauf des Elektrofahrzeugs ein Liquidationserlös erzielen. Berechnet man den Restwert des Fahrzeugs mit Formel 5, ergibt dies einen Wert von 10.952,93€. Subtrahiert man diesen wiederum von den Gesamtkosten der Laufzeit von vier Jahren ergibt dies 20.692,28€ für Gesamtkosten nach Liquidationserlös. Für die vergleichbaren Fahrten vom genutzten Carsharing ergibt sich:

Jahr		2014	2015	2016	2017
Laufende Kosten	Tarifoption Business	588,00 €	588,00 €	588,00 €	588,00 €
	Jährliche Mietkosten	4.600,63 €	4.488,04 €	4.488,04 €	4.488,04 €
Jährliche Gesamtkosten		5.188,63 €	5.076,04 €	5.076,04 €	5.076,04 €
Gesamtkosten		5.188,63 €	10.264,67 €	15.340,71 €	20.416,75 €

Abbildung 255

Die wesentlichen Kosten aus dem genutzten Carsharing resultieren aus den Mietkosten für die getätigten Fahrten und der jährlichen Tarifoption Business, der einen Rabatt auf die Mietkosten gewährt. Der Rabatt wurde in dieser Tabelle bereits verrechnet. Für die Jahre 2015 bis 2017 wurde der jährliche Mietpreis um 112,59€ gemindert. Dieser Preis entspricht den für 2014 anfallenden Zusatzkosten in Abhängigkeit vom Benzinpreis.

Jahr		2014	2015	2016	2017
Laufende Kosten	Leasingkosten	2.874,96 €	2.874,96 €	2.874,96 €	2.874,96 €
	Kraftstoffkosten	774,06 €	760,38 €	731,31 €	718,77 €
	KFZ-Steuer	142,00 €	142,00 €	142,00 €	142,00 €
	Wartung und Reparatur	390,00 €	390,00 €	390,00 €	390,00 €
	Versicherung	607,45 €	607,45 €	607,45 €	607,45 €
Jährliche Gesamtkosten		4.788,47 €	4.774,79 €	4.745,72 €	4.733,18 €
Gesamtkosten		4.788,47 €	9.563,26 €	14.308,98 €	19.042,16 €

Abbildung 256

Die Berechnung für die Gesamtkosten des Modells Carsharing setzt sich aus den laufenden Kosten, die auch schon bei der TCO-Berechnung des Elektrofahrzeugs angewendet worden sind, zusammen. Hinzugekommen sind die jährlichen Leasingkosten und eine fällig werdende KFZ-Steuer.

Aus den drei dargestellten Modellen lässt sich ersehen, dass das Modell Leasing bei einem vierjährig angesetzten Nutzungszeitraum, mit einem Wert von 19.042,16€, das günstigste ist. Bezieht man in dem Modell des Elektrofahrzeugs den Liquidationserlös, der am Ende des Zeitraums erzielt werden kann mit ein, so fallen noch Gesamtkosten von 20.692,28€ an. Das Modell Carsharing liegt mit Kosten in Höhe von 20.416,75€ damit noch unter den Kosten des Elektrofahrzeugs. Für den Liquidationserlös des Elektrofahrzeugs muss bedacht werden, dass zu Wiederverkaufswerten von Elektrofahrzeugen noch keine Auswertungen in einem ausreichend, empirischen Umfang vorliegen (Peters et al. 2013). Eine Studie des Statistischen Bundesamtes diente als Grundlage für die hier benutzte Gleichung zur Berechnung der Restwerte. Mittels einer Regression wurden die Werte ermittelt (Plötz et al. 2014).

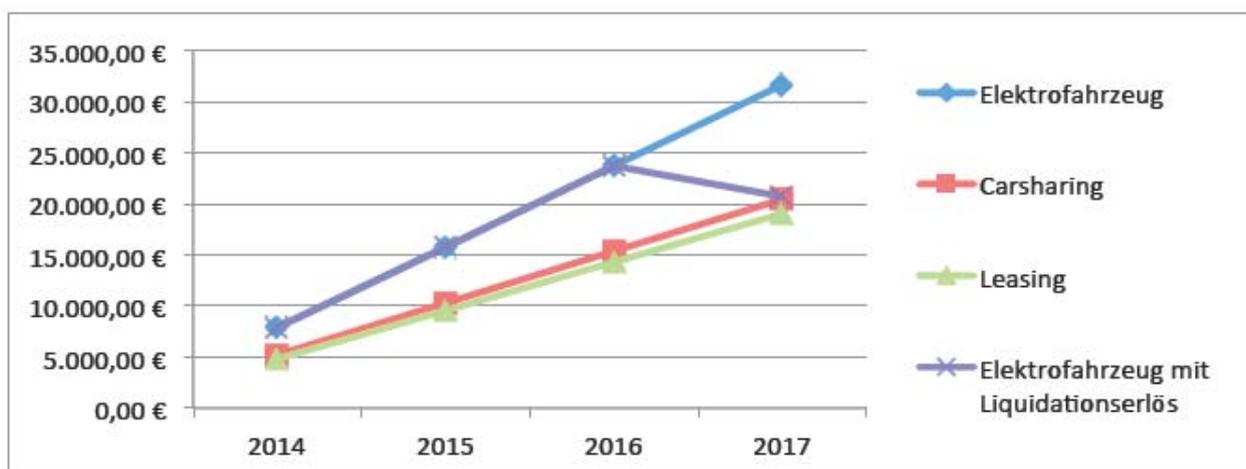


Abbildung 257

Abbildung 257 zeigt die Entwicklung der jährlichen Kosten der drei Modelle. Dabei ist zu sehen, dass die Modelle Carsharing und Leasing recht dicht beieinander liegen. Die jährliche Differenz liegt bei ca. 300€, was während des Nutzungszeitraums dann auf über 1.200€ anwächst. Das Elektrofahrzeug ist deutlich über den Kosten der anderen beiden. Deutlich wird dabei auch die hohe Kapitalbindung, die durch die Eigenanschaffung entsteht. Die Ursache dafür, dass die Werte des Elektrofahrzeugs über denen der anderen sind, liegt in den Anschaffungskosten, die sich bei diesem Zeitraum auf nur vier Jahre verteilen. Würde man den Zeitraum auf acht Jahre erweitern, würden sich die jährlichen Anschaffungskosten von ca. 5.400€ auf die Hälfte, 2.700€, reduzieren. Die anderen beiden Modelle würden fast unverändert weiter ansteigen. Lediglich variable Preisentwicklungen wie die des Kraftstoffs, könnten sich über die Jahre ändern und damit Einfluss auf die Gesamtkosten nehmen. Der Einfluss ist aber vergleichsweise gering.

Analog zu den bereits vorgestellten Gesamtkosten für einen Nutzungszeitraum von vier Jahren, wurden die Gesamtkosten für einen Zeitraum von sieben Jahren berechnet. Die Gesamtkosten für das Elektrofahrzeug vor Liquidationserlös belaufen sich bei siebenjähriger Betrachtung auf 39.048,18€. Nach sieben Jahren beträgt der Restwert 6.529,22€. Die Gesamtkosten des Elektrofahrzeugs nach Liquidationserlös betragen damit 32.518,96€. Für gemietete Fahrzeuge des Carsharings werden über sieben Jahre für die betrachteten Fahrten insgesamt 35.644,87€ fällig, womit es bei diesem betrachteten Zeitraum auch das teuerste Modell ist. Für äquivalente Fahrten bei Leasing kommen Kosten in Höhe von 33.303,83€ zustande, wodurch auch dieses Modell höhere Kosten als die des Elektrofahrzeugs aufweist.



Abbildung 258

Abbildung 258 zeigt im Vergleich zu dem Betrachtungszeitraum von vier Jahren, dass sich die Kosten des Elektrofahrzeugs den Kosten der anderen Modelle angenähert haben. Dies liegt an der Verteilung der Anschaffungskosten des Elektrofahrzeugs auf mehrere Jahre. Durch den Liquidationserlös am Ende der Laufzeit ist das Elektrofahrzeug hier das günstigste Modell. Die Wirtschaftlichkeit der Eigenanschaffung und Nutzung von Elektrofahrzeugen ist demnach abhängig von der Nutzungszeit. Ein weiterer Faktor, der für Elektrofahrzeuge bei einer längeren Nutzung spricht, sind die niedrigeren Kosten für Energie sowie die im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen günstigere Wartungs- und Reparaturkosten. Bei der Berechnung des siebenjährigen Zeitraums wurden die als wahrscheinlich geltenden Preissenkungen bei Batterien vernachlässigt (Plötz et al. 2014). Für die Preise von Batterien wurden Szenarien berechnet, mit denen auch dieser Preisunterschied in Berechnungen Anwendung finden kann. Im Vergleich von 2014 bis 2017 sinkt der durchschnittliche Preis danach im Standardszenario um 25 Prozent (Plötz et al. 2014). Da in dem hier angenommenen Modell ein Vertrag für die Batteriemiete für vier Jahre geschlossen wurde, könnte in einem Anschlussvertrag die Preissenkung sich in den Konditionen von Renault widerspiegeln. Demnach könnte sich der Mietpreis

ab 2018 von jährlich 1.032,00€ auf 774,00€ vermindern, wenn Renault die unterstellte Preissenkung in vollem Umfang an den Verbraucher weitergibt. Die Gesamtkosten bei siebenjähriger Betrachtung des Elektrofahrzeugs könnten somit nochmal um 774,00€ sinken und würden damit nach Liquidationserlös noch 31.744,96€ betragen.

Auswertung der ökologischen Faktoren

Als Basis für die Berechnung der entstehenden Emissionen in den unterschiedlichen Modellen dienen die Fahrprofile sowie die technischen Eigenschaften der genutzten Fahrzeuge. Damit beträgt die jährliche Fahrleistung weiterhin 15.000 Kilometer. Für das betrachtete Fahrprofil des genutzten Carsharings ergibt sich, auf Grundlage der für die Fahrten genutzten Fahrzeuge, ein gesamter CO₂-Ausstoß von 1.818.484g CO₂. Bei einem CO₂-Ausstoß von 98 Gramm je Kilometer für die geleasten Fahrzeuge, ergibt sich hierbei, für das betrachtete Jahr, ein Wert von 1.470.000g CO₂. Da das Elektrofahrzeug aus erneuerbaren Energien geladen wird, beträgt dessen Ausstoß null Gramm je Kilometer (BMW et al. 2011).

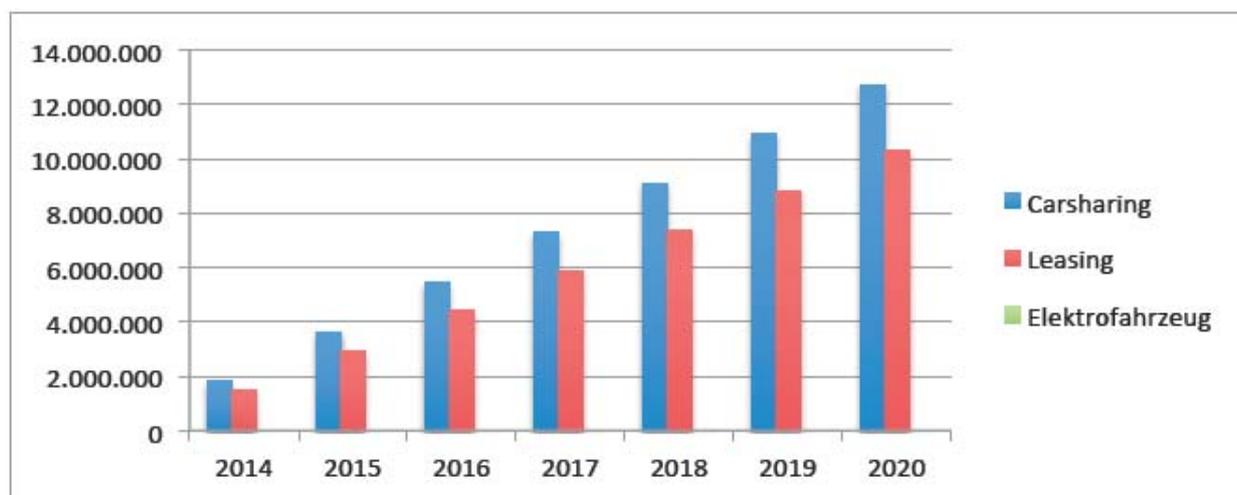


Abbildung 259

Abbildung 259 zeigt den kumulierten CO₂-Ausstoß der drei betrachteten Modelle. Bis 2020 beträgt der gesamte Ausstoß bei Carsharing 12.729.388g und bei den geleasten Fahrzeugen 10.290.000g CO₂. Bei dem Elektrofahrzeug beträgt der Ausstoß über den gesamten Zeitraum null Gramm. Dies gilt nur unter der Prämisse, dass das Elektrofahrzeug durchgängig durch erneuerbare Energien geladen wird. Bei Nutzung des Elektrofahrzeugs über sieben Jahre können demnach mehr als 12,7 Tonnen CO₂ im Vergleich zum Carsharing und 10,29 Tonnen CO₂-Ausstoß im Vergleich zum Leasing vermieden werden. Für eine vierjährige Nutzung des Elektrofahrzeugs betragen die entsprechenden Werte für Carsharing 7.273.936g und bei Leasing 5.880.000g CO₂. Bei den errechneten Werten ist dabei zu beachten, dass davon ausgegangen wurde, dass über den betrachteten Zeitraum keine neuen Fahrzeuge angeschafft wurden. Durch technischen Fortschritt und politische Richtlinien sinkt der CO₂-Ausstoß bei neu angeschafften Fahrzeugen. So soll bei Pkws die ab 2015 angeschafft werden, der Ausstoß im durchschnittlichen europäischen Vergleich auf 120g CO₂ je Kilometer sinken (BMW 2015a). Bei den geleasten Fahrzeugen handelt es sich um neue Fahrzeuge, die bei der Berechnung mit ihrem vergleichsweise niedrigen Wert von 98g CO₂ je Kilometer einfließen. Hierbei wird bei Neuanschaffungen der Unterschied recht gering ausfallen. Im Fuhrpark des Carsharing Unternehmens befinden sich teils Fahrzeuge aus den Jahren 2008 und 2010, deren CO₂-Ausstoß von 134 bis 144g je Kilometer reicht. Diese könnten in den nächsten Jahren durch neuere und effizientere Modelle ersetzt werden, was den Gesamtausstoß des Carsharings mindern würde.

Limitationen

Bei der Berechnung der Gesamtkosten sind verschiedene Parameter mit eingeflossen, die mit Unsicherheit behaftet sind. Es wurden Schätzungen für die Entwicklung des Kraftstoffpreises sowie für die des Strompreises berechnet, die schließlich als Grundlage für die Berechnung der Gesamtkosten dienten. Dabei wurde in dieser Betrachtung in beiden Modellen mit den durchschnittlichen Werten gerechnet. Beim Elektrofahrzeug wurde für das Ende der Haltedauer ein Restwert berechnet. Problematisch hierbei ist, dass dieser auf der Grundlage einer Studie des Statistischen Bundesamtes mittels einer Regression berechnet wurde und keinen sicheren Wert darstellt (Plötz et al. 2014). Der berechnete Wert ist eine durchschnittliche Schätzung und kann von Modell zu Modell variieren. Markenspezifische Wiederverkaufswerte wurden dabei nicht in die Modellierung mit einbezogen. Des Weiteren wurden in den Berechnungen nicht alle einfließenden Kosten berücksichtigt. Die Installierung einer Ladeinfrastruktur wurde hier nicht betrachtet, da diese am Kreishaus Göttingen bereits installiert ist und hierzu keine weiteren Informationen vorlagen. Müsste eine solche Investition noch getätigt werden, würden die Kosten in die Kapitalkosten bei der TCO-Berechnung des Elektrofahrzeugs mit einfließen.

Für das Modell Carsharing wurden keine anfallenden Kosten für etwaige Stornierungen betrachtet. Zur Berechnung der entstehenden Kosten wurden nur die tatsächlich getätigten Fahrten betrachtet. Kosten, die durch eine Überziehung der gebuchten Zeit und damit eine Entschädigung an den Nachnutzer zur Folge hätten, wurden ebenfalls nicht betrachtet. Um die drei Modelle miteinander vergleichen zu können, wurde nur ein Teil des gesamten Fahrtenprofils berücksichtigt. Teil der Analyse waren Fahrten, die eine Strecke von 100 oder weniger Kilometern hatten. Dies war notwendig, um eine gemeinsame Grundlage zu schaffen. Bei weiteren Analysen ist zu beachten, dass die errechneten Werte und Gesamtkosten auch nur für diese oder ähnliche Bedingungen gelten. Die Kosten für Fahrten unter 100 Kilometern durch gemietete Fahrzeuge des Carsharings haben eine höhere Pauschale je Kilometer, als Fahrten, die eine Strecke von mehr als 100 Kilometern aufweisen. Die Kosten für Fahrten unter 100 Kilometern werden dabei mit 0,32€ je Kilometer berechnet, Fahrten darüber mit 0,19€ je Kilometer. Von den errechneten Gesamtkosten lassen sich damit keine Schlüsse auf Fahrten, die über 100 Kilometer hinausgehen, ziehen.

Fazit

Durch die verschiedenen hier dargestellten Nutzungszeiträume wurde gezeigt, dass die Gesamtkosten für ein Fahrzeug in Abhängigkeit zu der Haltedauer im Betrieb stehen. Dabei wurde berechnet, dass bei einem Nutzungszeitraum von vier Jahren die Kosten eines eigenen angeschafften Elektrofahrzeugs die Kosten im Vergleich zu Leasing und Carsharing unter den hier dargestellten Bedingungen, überwiegen. Dies ändert sich jedoch, wenn das Fahrzeug länger im Unternehmen besteht. Bei sieben Jahren Haltedauer kann sich die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs im Fuhrpark durchaus lohnen. Die Berechnung bei siebenjähriger Haltedauer weist Kosten von 35.644,87€ beim Carsharing und 31.744,96€ bei dem Elektrofahrzeug mit vergünstigter Batterie auf. Der Restwert des Fahrzeugs betrug hier noch 6.529,22€. Die Differenz der beiden Modelle beträgt dabei 3.899,91€. Die Differenz des Elektrofahrzeugs im Vergleich zum Leasingmodell, welches 33.303,83€ kostete, beträgt dabei 1.558,87€. Das Elektrofahrzeug sollte demnach angeschafft werden. Bei der Anschaffung eines Elektrofahrzeugs über einen siebenjährigen Zeitraum würden zusätzlich zu den eingesparten Kosten eine Verminderung des CO₂-Ausstoßes von 10,29 Tonnen CO₂ bei Leasing erfolgen. Im Vergleich zum Carsharing könnten sogar 12,7 Tonnen CO₂ vermieden werden.

9. AP 2.7 Intermodaler, elektromobiler Pendlerverkehr

9.1. Feldtest mit Probanden (aus Akquise in AP 0.4) an den Mobilitätsknotenpunkten Dransfeld (Schnellbus) und Friedland (Bahn) - Durchführen von Umfragen zur Erforschung von Akzeptanz- und Adoptionsbarrieren in Bezug auf das elektromobile, intermodale Berufspendeln

Theoretischer Hintergrund

Folgendes Forschungsmodell wurde in Anlehnung an die Theory of Planned Behavior (siehe 260) untersucht:

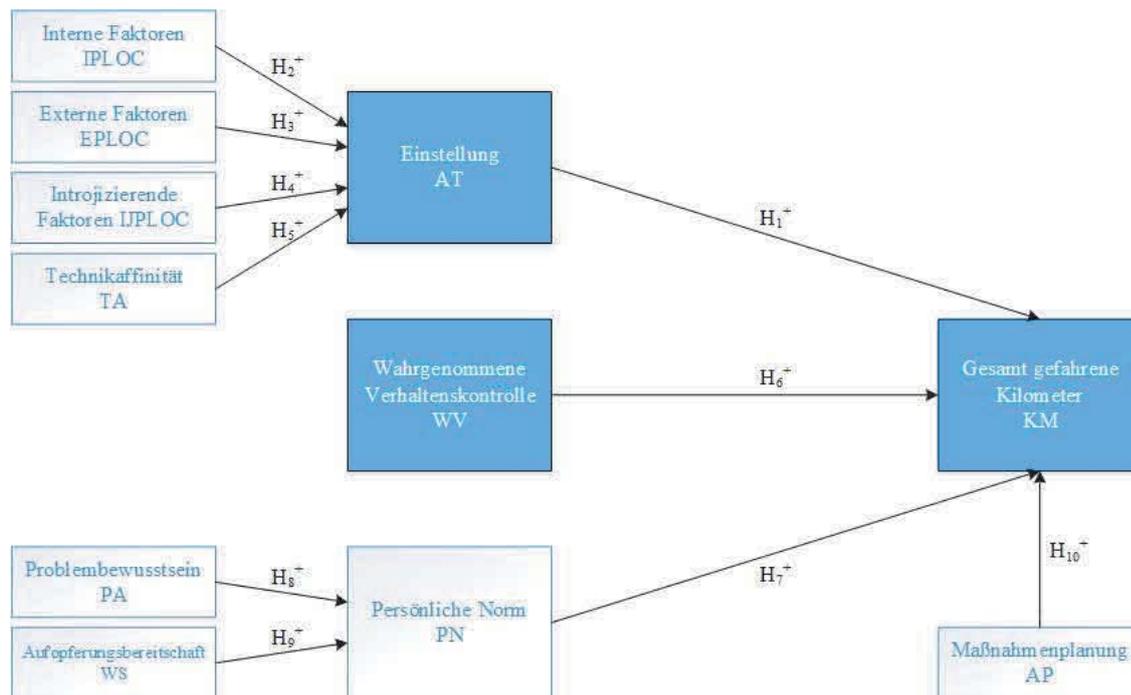


Abbildung 260

Es sollte damit folgender Fragestellung nachgegangen werden:

- FF1: Welche Konstrukte (Faktoren) sagen ohne Pedelecerfahrung das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs direkt vorher?
- FF2: Welche Konstrukte (Faktoren) zweiter Ordnung haben einen indirekten Einfluss auf das Fahrverhalten von Individuen ohne Pedelecerfahrung?
- FF3: Welche Konstrukte (Faktoren) sagen mit Pedelecerfahrung das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs direkt vorher?
- FF4: Welche Konstrukte (Faktoren) zweiter Ordnung haben einen indirekten Einfluss auf das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecerfahrung?

Methode

Vorgehen und Erhebungsinstrumente Feldstudie 1

Der Feldversuch 1 wurde im Zeitraum vom 15. September bis 30. November 2014 durchgeführt. Er umfasste eine 2-wöchige kostenlose Nutzung von 12 Pedelecs, die zum Pendeln im näheren Umfeld gedacht waren. Am 29. und 30. Juli 2014 gab es eine Informationsveranstaltung zum Aufbau und der Durchführung des Feldversuchs. Nach Abschluss der einzelnen

Phasen (in Abbildung 261 auf der mittleren Ebene dargestellt) wurde jeweils eine Umfrage mittels eines Onlinefragebogens durchgeführt.

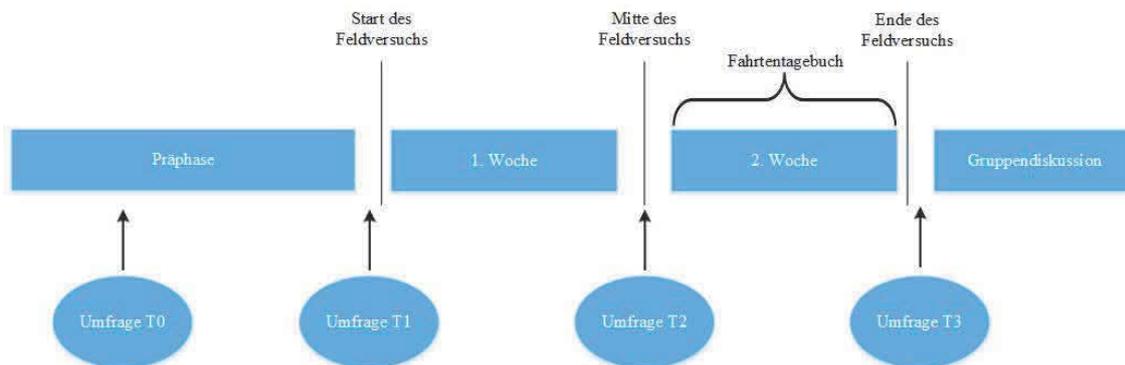


Abbildung 261

Die aufgeführten Elemente in Abbildung 261 werden im Folgenden genauer erläutert.

Präphase – Auswahl der Teilnehmer

In der Präphase wurden zunächst Einzelpersonen aus den Ortschaften im Landkreis Göttingen zu ihrem Mobilitätsverhalten, Wissen und Einstellung gegenüber der Nutzung des Pedelecs mittels des Fragebogens T0 befragt (siehe Anhang „Part B 12 b“). Nach der Auswertung dieses Fragebogens wurden geeignete Testpersonen für den Feldversuch identifiziert.

Testphase 1. Woche:

Es wurden 51 Teilnehmer ausgewählt und diesen der Untersuchungszeitraum mitgeteilt. An deinem Kick Off Termin bekamen die Teilnehmer die Pedelecs übergeben und sie füllten einen Fragebogen zur Akzeptanz gegenüber Elektromobilität aus (Fragebogen siehe Anhang „Part B 13“).

Testphase 2. Woche:

Nach der Hälfte des Untersuchungszeitraumes und der damit einhergegangenen ersten Testwoche der Pedelecs erhielt jeder Teilnehmer erneut einen Fragebogen zum Zeitpunkt T2. Dort wurden Fragen bspw. zum Mobilitätsverhalten gestellt (siehe Anhang „Part B 14“). Einige Fragen wiederholten sich vom ersten Fragebogen, um im zeitlichen Verlauf Änderungen feststellen zu können. Mit Beginn der zweiten Testwoche wurde zusätzlich durch jeden Teilnehmer ein Fahrtentagebuch geführt, um die gefahrene Strecke zu protokollieren (siehe Anhang „Part B 16“). Nach dem Abschluss der zweiten Pedelectestwoche wurde mittels eines Fragebogens zum Zeitpunkt T3 das Nutzerverhalten und die Akzeptanz gegenüber Elektromobilität sowie die Einstellung sowie Nutzungsabsichten des zukünftigen Pedelecsharings erhoben (siehe Anhang „Part B 15“).

Gruppendiskussion:

Nach dem Abschluss der Feldversuche gab es Gruppendiskussionen, um gezielt auf verschiedene Themen einzugehen, die nicht im Fragebogen behandelt wurden. Es wurde über folgende Bereiche gesprochen: Freude an der Nutzung des Pedelecs, Schwierigkeiten während der Testphase, allgemeiner Gebrauch der Pedelecs sowie die Sharingsituation und potentielle Probleme, die bei der Einführung entstehen könnten.

Stichprobe Feldstudie 1

Wie zuvor erwähnt, bildet sich die Stichprobe (n = 51) aus den ausgewählten Probanden nach Abschluss der ersten Umfrage zum Zeitpunkt T0. Als Grundgesamtheit wurden alle Einwohner der Gemeinden Dransfeld und Friedland in Betracht gezogen. Diese Stichprobe repräsentiert nur diejenigen Einwohner, die an der Erprobung des Pedeleckonzepts im Landkreis Göttingen teilgenommen haben. In der nachfolgenden Abbildung 262 sind die einzelnen Altersgruppenverteilungen zusammenfassend dargestellt.

Altersgruppe	Alter	Anzahl	Anteil in %	Anteil Gesamt* in %
Teenager	15-20	2	4,26	5,48
Erwachsene	21-30	3	6,38	14,74
	31-40	6	12,77	21,81
	41-50	11	23,40	18,16
	51-64	21	44,68	26,15
Senioren	>65	4	8,51	13,66
*Anteil Gesamt: Verteilung der Altersgruppen für Friedland und Dransfeld				

Abbildung 262

Es haben 47 Probanden ihr Alter angegeben. Um die Verteilung der Altersgruppen von den Gemeinden Friedland und Dransfeld zu bestimmen, wurde auf die Statistikdatenbank „Deutschland123“ zurückgegriffen (Deutschland123, 2015). Wie aus der obigen Tabelle zu entnehmen ist, sind nicht alle Altersgruppen in gleicher Verteilung vorhanden. Die Stichprobe besteht hauptsächlich aus Erwachsenen innerhalb der Altersgruppe 51 bis 64 Jahre. Die Altersgruppen „Teenager und Senior“ bilden dabei nur einen geringen Teil, was sich auch in der Verteilung der Grundgesamtheit widerspiegelt.

Methoden der Datenauswertung Feldstudie 1

Für die Analyse der erhobenen Daten wurde IBM SPSS Statistics Version 22.0 und SmartPLS Version 3.2.1 verwendet. Die Evaluation erfolgte in zwei Schritten. Im ersten Schritt wurde die Validität des Messmodells untersucht, wobei beim zweiten Schritt die zuvor in Kapitel 4 aufgestellten Hypothesen mit Hilfe von Hypothesentests und des „Partial least squares“ (PLS)-Ansatzes für Strukturgleichungsmodelle überprüft wurden.

Es wurden die Umfrage zum Zeitpunkt T1 und T2 ausgewertet. Somit wurde untersucht, welche Konstrukte sich auf das Fahren mit dem Pedelec auswirken. Bei der Befragung in T1 wurden die einzelnen Indikatoren ohne eine vorige Pedelecerfahrung untersucht. Unter Annahme, dass nach Abschluss der ersten Testwoche die Probanden Erfahrung gesammelt hatten, wurden die Indikatoren zu T2 mit Pedelecerfahrung untersucht. Hieraus lässt sich ableiten, welche Konstrukte sich durch Erfahrungen verändert haben.

Prüfung der Validität des Messmodells

Validität liegt vor, wenn die Messung eines Konstrukts weder durch zufällige Fehler noch durch andere Konstrukte verfälscht ist (Ringle, 2004). Hierfür müssen Inhalts-, Konvergenz- und Diskriminanzvalidität festgestellt werden.

- Inhaltsvalidität

Die Inhaltsvalidität schließt die Lücke zwischen einem theoretischen Konstrukt und dessen Messung durch eine aus Indikatoren bestehenden Skala. Hierfür muss die Indikatorladung größer 0,7 und die Ladungssignifikanz mindestens 1,282 sein (Brinkhoff, 2008; Hulland, 1999). In diesem Modell wird angenommen, dass die Ladungssignifikanz mindestens den kritischen Wert von 2,009 übersteigen muss, da zur Berechnung ein Signifikanzniveau von 5%, 50 Freiheitsgrade und ein zweiseitiger Vertrauensbereich verwendet wurden.

- Konvergenzvalidität

Die Konvergenzvalidität bezeichnet den Grad, in dem ein Konstrukt von verschiedenen Verfahren übereinstimmend gemessen wird. Hierfür müssen die Konstruktreliabilität (CR) größer 0,7, die durchschnittlich erfasste Varianz (AVE) größer 0,5 und Cronbach's Alpha (CA) größer 0,7 sein (Brinkhoff, 2008).

- Diskriminanzvalidität

Diskriminanzvalidität liegt vor, wenn sich Messungen verschiedener Konstrukte trennscharf unterscheiden d. h., dass sich ein Konstrukt mit „eigenen“ Indikatoren mehr Varianz teilen sollte als mit anderen Konstrukten. Hierfür muss die AVE eines Konstrukts größer als die quadrierte Korrelation der Konstrukte innerhalb des Strukturmodells sein. Dann spricht man von der Erfüllung des Fornell-Larcker-Kriteriums (Bhattacharjee und Premkumar, 2004; Brinkhoff, 2008; Fornell und Larcker, 1981)

Evaluierung des Strukturmodells

Zur Bestimmung der Güte des Strukturgleichungsmodells wird für alle endogenen Konstrukte das Qualitäts- und Bestimmtheitsmaß R^2 , sowie die Effektstärke f^2 bestimmt. Außerdem wird die Prognoserelevanz des Modells durch das Stone-Geisser-Kriterium Q21 anhand von Kommunalitäten und Q22 anhand von Redundanzen untersucht. Zur Beurteilung fließen zudem noch die Pfadkoeffizienten mit ein.

- Kriterien des Bestimmtheitsmaßes

Das Bestimmtheitsmaß für Konstrukte gibt an, wie viel Prozent der Varianz eines endogenen Konstrukts über die ihm zugeordneten exogenen Konstrukte erklärt wird, d. h. je näher R^2 an 1 liegt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhangs. Anhand der Literatur wird die Beurteilung in vier Segmente nicht relevant, schwach, durchschnittlich und substantiell unterteilt. Bei einem $R^2 < 0,19$ wird das Konstrukt als „nicht relevant“ angesehen. Sobald $R^2 > 0,19$ wird das Konstrukt als „schwach“ beurteilt, bei $R^2 > 0,33$ als „durchschnittlich“ und ab einem $R^2 > 0,67$ wird das betreffende Konstrukt als „substantiell“ angesehen (Chin, 1998).

- Kriterien der Pfadkoeffizienten

Die Gültigkeit der Pfadkoeffizienten des Strukturmodells wird mit Hilfe von t-Statistiken auf Signifikanz überprüft. Diese werden durch eine Resampling-Methode von SmartPLS gewonnen. Die Hypothesen können im Anschluss mit Hilfe der Pfadkoeffizienten und Signifikanzwerte überprüft werden. Anhand der Literatur wird für Pfadkoeffizienten 0,1 als kritischer Wert angenommen (Götz und Liehr-Gobbers, 2004). Bei einem Wert kleiner 0,1 existiert keine Beziehung zwischen den geprüften Konstrukten. Hierbei wird ein Signifikanzniveau von 10% angenommen, was in einem kritischen t-Wert von 1,676 bei 50 Freiheitsgraden und einem zweiseitigen Test resultiert.

- Kriterien der Effektgröße

Die Effektgröße spiegelt die Änderung des Bestimmtheitsmaßes wider, wenn das zu untersuchende Konstrukt bei der Schätzung aus dem Modell entfernt werden würde (Chin, 1998). Demnach wird geprüft, ob ein exogenes Konstrukt einen signifikanten Einfluss auf ein endo-

genes Konstrukt ausübt. Die Effektgröße wird dabei jeweils in drei Klassen gering/moderat/groß mit den Werten 0,02/0,15/0,35 gegliedert. Oft wird in der empirischen Forschung die Effektgröße vernachlässigt, da sie für die Durchführung eines klassischen Signifikanztests nicht zwingend notwendig ist (Cohen, 1988; Chin et al., 2003).

- Kriterien des Stone-Geisser-Kriteriums

Das Kriterium gibt an, wie gut als fehlend angenommene Teile der empirisch ermittelten Rohdaten durch eine Parameterschätzung rekonstruiert werden können. Dahinter steckt die Grundidee, dass die Vorhersagegüte tatsächlich beobachteter Werte von wesentlich höherer Relevanz ist, als derer Werte, denen Schätzungen von Konstruktparametern zugrunde liegen (Geisser, 1975). Die Gütekriterien Q21 und Q22 sollten für alle Konstrukte größer Null sein, um dem Strukturgleichungsmodell und dessen Pfaden insgesamt eine hinreichende Prognosefähigkeit attestieren zu können. Das Stone-Geisser-Kriterium kann Werte im Intervall [-1,1] annehmen, wobei gilt: Je größer der positive Q²-Wert, desto größer ist auch die Prognosegüte des untersuchten Konstruktes. Sofern ein negativer Wert vorliegt, darf dem Konstrukt per se keine Prognosegenauigkeit zugestanden werden (Chin, 1998; Fornell und Cha, 1994).

Ergebnisse

In diesem Kapitel werden Ergebnisse der Evaluierung des Messmodells für die Zeitpunkte T1 und T2 dargestellt.

Validierung des Messmodells zum Zeitpunkt T1

Im Folgenden werden die Gütekriterien zu *Inhalts- und Konvergenzvalidität* überprüft. Des Weiteren wird die Diskriminanzvalidität der einzelnen Konstrukte untersucht. Sofern sich Verletzungen der Gütekriterien vorfinden, sind diese in der dazugehörigen Tabelle gelb markiert.

- Konstrukt Maßnahmenplanung

Operationalisierung		Gütekriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		>0,7	>2,009	>0,7	>0,5	>0,7
AP	AP01_01	0,958	5,540	0,97	0,89	0,97
	AP01_02	0,972	5,782			
	AP01_03	0,953	5,777			
	AP01_04	0,882	4,443			

Abbildung 263: Evaluation des Messmodells für das Konstrukt AP zum Zeitpunkt T1

In Abbildung 263 ist das zugehörige Messmodell zusammenfassend dargestellt. Alle Gütekriterien für das Messmodell sind dabei erfüllt. Auf der Indikatorebene liegen die Ladungswerte ganz deutlich über der geforderten Grenze von 0,7. Der niedrigste Wert liegt dabei bei 0,882. Außerdem liegt eine hohe Signifikanz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,1% vor, da alle t-Werte weit über dem kritischen Wert von 2,009 liegen. Bei dem Konstrukt „Maßnahmenplanung“ handelt es sich um das Konstrukt mit den „niedrigsten“ Signifikanzwerten in Relation zu den anderen Konstrukten. Die Gütekriterien für die Konvergenzvalidität werden auch deutlich übertroffen und somit ist auch diese Validität gegeben. Durch die Erfüllung aller Kriterien, wie im vorherigen Kapitel beschrieben, ist sowohl Inhalts- als auch Konvergenzvalidität gegeben.

- Konstrukt komplex Einstellung

Wie in der Abbildung zu sehen ist, steht das Konstrukt „Einstellung“ mit mehreren Konstrukten in Verbindung, weshalb hier von einem sogenannten Konstrukt-komplex gesprochen wird.

Operationalisierung		Gütekriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7
AT	AT02_01	0,992	205,176	0,99	0,97	0,99
	AT03_01	0,994	249,369			
	AT04_01	0,973	43,041			
EPLOC	EP01_01	0,918	9,192	0,97	0,87	0,96
	EP01_02	0,974	14,225			
	EP01_03	0,886	7,680			
	EP01_04	0,959	16,323			
	EP01_05	0,935	7,711			
IPLOC	IP01_01	0,963	8,971	0,96	0,83	0,95
	IP01_02	0,902	7,513			
	IP01_03	0,892	5,959			
	IP01_04	0,959	8,169			
	IP01_05	0,838	5,557			
IJPOLC	IJ02_01	0,978	23,048	0,99	0,93	0,98
	IJ02_02	0,961	29,838			

	IJ02_03	0,982	25,828			
	IJ02_04	0,972	22,279			
	IJ02_05	0,927	14,693			
TA	TA01_01	0,971	12,999	0,99	0,95	0,99
	TA01_02	0,980	13,548			
	TA01_03	0,976	11,658			
	TA01_04	0,971	13,453			
	TA01_05	0,964	12,038			

Abbildung 264

In Abbildung 264 ist das zugehörige Messmodell zusammenfassend dargestellt. Auf der Indikatorebene liegen die Ladungswerte ganz deutlich über der geforderten Grenze, wobei beim Konstrukt interne PLOC der niedrigste Indikatorwert mit 0,838 des ganzen Modells vorliegt. Alle Indikatoren sind hoch signifikant, da alle t-Werte über dem kritischen Wert von 2,009 liegen. Bei dem Konstrukt AT handelt es sich um das Konstrukt mit den „höchsten“ Signifikanzwerten. Die Gütekriterien für die Konvergenzvalidität werden ebenfalls deutlich übertroffen. Im Hinblick auf Inhalt und Konvergenz ist die Validität des Konstruktkomplexes „Einstellung“ gegeben.

- Konstrukt wahrgenommene Verhaltenskontrolle

Operationalisierung		Gütekriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7
WV	WV01_01	0,692	6,975	0,98	0,95	0,98
	WV02_01	0,995	9,920			
	WV02_02	0,972	8,847			

Abbildung 265

In Abbildung 265 ist das zugehörige Messmodell zusammenfassend dargestellt. Alle Gütekriterien für das Messmodell sind dabei erfüllt. Auf der Indikatorebene liegen die Ladungswerte ganz deutlich über der geforderten Grenze von 0,7. Außerdem liegt eine hohe Signifikanz mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit unter 0,1% vor, da alle t-Werte über dem kritischen Wert von 2,009 liegen. Wie im vorherigen Unterkapitel 5.4.1 beschrieben, ist die Inhaltsvalidität vollständig gegeben. Da die Gütekriterien für die Konvergenzvalidität auch deutlich übertroffen werden, ist das Konstrukt WV gültig.

- Konstruktcomplex persönliche Norm

Wie in der Abbildung 265 zu sehen ist, steht das Konstrukt PN mit mehreren Konstrukten in Verbindung, weshalb hier von einem Konstruktcomplex gesprochen wird.

Operationalisierung		Gütekriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7
PN	PN01_01	0,969	33,256	0,98	0,91	0,98
	PN01_02	0,945	22,619			
	PN01_03	0,938	10,127			
	PN01_04	0,958	17,801			
	PN01_05	0,967	14,924			
PA	PA01_01	0,981	15,866	0,98	0,93	0,98
	PA01_02	0,971	10,296			
	PA01_03	0,926	7,671			
	PA01_04	0,985	16,648			
	PA01_05	0,953	11,741			
WS	WS01_01	0,986	38,355	0,99	0,97	0,99
	WS01_02	0,984	35,218			

	WS01_03	0,977	23,283	
	WS01_04	0,983	37,317	
	WS01_05	0,986	38,496	

Tabelle 265: Evaluation des Messmodells für den Konstruktkomplex PN zum Zeitpunkt T1

In Tabelle 5 ist das zugehörige Messmodell zusammenfassend dargestellt. Wie in den zuvor untersuchten Konstrukten sind alle Gütekriterien auch für dieses Messmodell erfüllt. Abschließend muss darauf hingewiesen werden, dass zum Zeitpunkt T1 kein Indikator des Modells zur Verbesserung der Gütekriterien (AVE und CR) modifiziert bzw. entfernt wurde.

Diskriminanzvalidität

Innerhalb der Matrix sind die quadrierten Korrelationen der Konstrukte dargestellt. Um die quadrierten Werte besser einordnen zu können, sind auf der Diagonalen die AVEs nochmals aufgeführt.

	AP	AT	EPLOC	IPLOC	IJPLOC	KM	PA	PN	TA	WV	WS
AP	0,89										
AT	0,13	0,97									
EPLOC	0,77	0,25	0,87								
IPLOC	0,79	0,25	0,88	0,83							
IJPLOC	0,72	0,34	0,92	0,85	0,93						
KM	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	1,00					
PA	0,83	0,23	0,88	0,92	0,86	0,00	0,93				
PN	0,77	0,25	0,92	0,91	0,91	0,00	0,90	0,91			
TA	0,76	0,20	0,85	0,84	0,82	0,00	0,81	0,85	0,95		
WV	0,80	0,19	0,87	0,86	0,87	0,00	0,91	0,87	0,80	0,95	

WS	0,78	0,25	0,90	0,91	0,89	0,00	0,94	0,93	0,89	0,89	0,97
----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Abbildung 266

Wie zuvor bereits erwähnt, müssen die quadrierten Korrelationen kleiner als die dazugehörigen AVEs sein (Fornell-Larcker-Kriterium). Werte, die nicht dem Kriterium entsprechen, sind gelb markiert.

In der obigen Tabelle 266 ist zu entnehmen, dass das Fornell-Larcker-Kriterium nicht für alle Konstrukte erfüllt wird. Auffällig ist dabei, dass die Korrelationen mit externen, internen PLOC und WS ganz deutlich nicht dem Kriterium entsprechen. Im Gegensatz dazu erfüllen „Maßnahmenplanung“ und „Einstellung“ das Kriterium voll und ganz. Allerdings ist die Abweichung der quadrierten Korrelationswerte zur AVE, der nicht erfüllten Konstrukte, nicht hoch.

Evaluierung des Strukturmodells zum Zeitpunkt T1

In der nachfolgenden Abbildung 267 sind die Ergebnisse der PLS-Analyse zur Rekapitulation des Strukturmodells grafisch zusammengefasst. Wirkungszusammenhänge, welche durch Pfeile gekennzeichnet sind, sind mit Pfadkoeffizienten beschriftet. Innerhalb der endogenen Konstrukte ist das Bestimmtheitsmaß R^2 aufgetragen. Die Skalen wurden in der ersten Ordnung dabei so gewählt, dass ein negativer Pfadkoeffizient eines Konstrukts als Prädiktor, das Konstrukt KM vorherzusagen, angesehen wird. In zweiter Ordnung gelten positive Pfadkoeffizienten als Prädiktor für eine positive Beeinflussung des jeweiligen Konstrukts. Umso größer der Wert, desto stärker ist die Beeinflussung, sowohl positiv als auch negativ

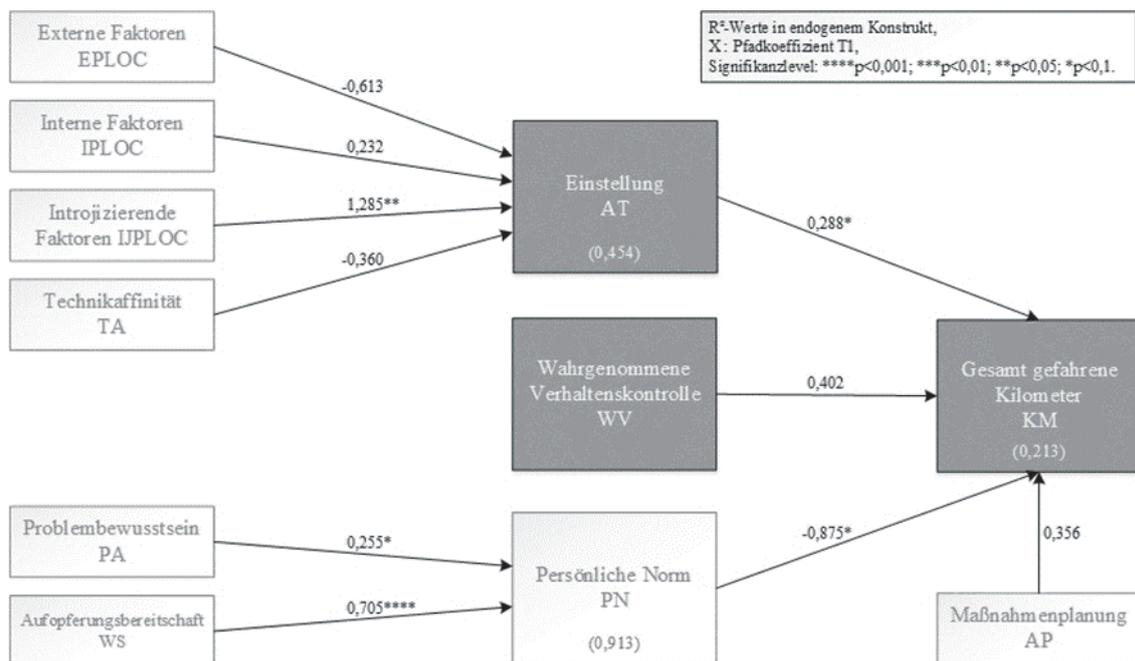


Abbildung 267

Die endogenen Konstrukte, zusammengefasst in Abbildung 268, erfüllen das Gütekriterium des Bestimmtheitsmaßes R^2 mit mindestens einem schwachen Wert ($R^2 > 0,213$). Das Konstrukt „persönliche Norm“ wird sogar durch PA und WS substantziell erklärt, während die Prognoserelevanz $Q^2(2)$ (siehe Abbildung 268) bei KM im negativen Bereich liegt, wodurch das geforderte Gütekriterium auf Ebene des endogenen Konstrukts KM nicht erfüllt wird.

Konstrukt	Gütekriterien	
	R ²	Q ² (2)
	>= 0,19	> 0
AT	0,454	0,352
KM	0,213	-0,238
PN	0,913	0,829

Abbildung 268

Anhand der Abbildung 269 bis 279 werden die Hypothesen 1-10 zu Strukturmodell in Zeitpunkt T1 unter der Berücksichtigung der Gütekriterien angenommen oder verworfen.

Überprüfung der Hypothesen 1. Ordnung

Pfad	Gütekriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	>= 0,1	>= 1,676	>= 0,02	> 0	
AT -> KM	0,288	1,697*	0,07	0,898	H1 (+) x
WV -> KM	0,402	0,521 n.s.	0,049	-0,009	H6 (+) x
PN -> KM	-0,875	1,691*	0,12	0,838	H7 (+) ✓
AP -> KM	0,356	1,279 n.s.	0,09	-0,145	H10 (+) x

****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant

Abbildung 269 T1

Zuerst werden alle Konstrukte überprüft, die eine direkte Verbindung (1. Ordnung) zum Konstrukt „gesamt gefahrene Kilometer“ aufweisen. Hierbei soll gemäß der Forschungsfrage 1 festgestellt werden, welches Konstrukt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs (ohne vorhandene Erfahrung) vorhersagt.

Wie aus Abbildung 267/269 zu entnehmen ist, gibt es vier Konstrukte erster Ordnung, die jeweils mittels einer Hypothese (H1, H6, H7 und H10) getestet werden.

Hypothese 1: Die Einstellung (AT) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Es liegt ein positiver Wirkungszusammenhang anhand des Pfadkoeffizienten vor, welcher im Hinblick auf die Skalierung aussagt, dass „AT“ das Fahren von Pedelecs nicht vorhersagt. Dieser Zusammenhang ist außerdem noch knapp im Signifikanzbereich und weist eine hohe Prognosegüte auf. Daher ist davon auszugehen, dass die Verwerfung von H1 in Bezug auf die Gütekriterien vollständig gegeben ist.

Hypothese 6: Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Wie bereits bei „AT“ liegt auch hier ein positiver Pfadkoeffizient mit 0,402 vor. In Kombination mit einem sehr geringen Signifikanz- und einem negativen Q²-Wert, wird H6 ebenfalls verworfen.

Hypothese 7: Persönliche Norm (PN) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Bei dieser Hypothese liegen alle erhobenen Werte in dem Maße vor, dass H7 ohne Einschränkung angenommen werden kann. Mit einem Pfadkoeffizienten von -0,875 sagt die persönliche Norm das Konstrukt KM im Strukturmodell zum Zeitpunkt T1 am stärksten vorher. Zusätzlich ist dieser Wert mit einem Niveau von 10% signifikant und weist eine hohe Effekt- und Prognosegüte auf.

Hypothese 10: Maßnahmenplanung (AP) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Bei der Betrachtung der Werte fällt auf, dass die Maßnahmenplanung in der Untersuchung der ersten Ordnung die schlechtesten Werte aufweist. Zum einen ist der Pfadkoeffizient nicht signifikant und die Prognosegültigkeit darf durch einen negativen Wert auch nicht attestiert werden. Zum anderen ist der Pfadkoeffizient zwar über dem kritischen Wert, aber dennoch positiv. Unter diesen Umständen ist H10 zu verwerfen.

Überprüfung der Hypothesen 2. Ordnung

Zur Überprüfung der Hypothesen, die eine indirekte Verbindung (2. Ordnung) zum Konstrukt KM ausweisen, wurden die einzelnen Konstruktkomplexe getrennt analysiert. Anhand der Annahme oder Ablehnung dieser Hypothesen soll gezeigt werden, welche Konstrukte zweiter Ordnung positiv auf Konstrukte erster Ordnung wirken. Wie oben zuvor bereits erwähnt, sind die Skalen dabei so gewählt, dass positive Pfadkoeffizienten als Prädiktor für eine positive Beeinflussung des jeweiligen Konstrukts stehen. Umso größer der Wert, desto stärker ist die Beeinflussung, sowohl positiv als auch negativ.

Im Folgenden wird zuerst der Konstruktkomplex „Einstellung“ und dann die „persönliche Norm“ untersucht.

- Konstruktkomplex Einstellung:

Pfad	Güterkriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	>= 0,1	>= 1,676	>= 0,02	> 0	
EPLOC -> AT	-0,613	0,743 n.s.	0,079	0,786	H2 (+) x
IPLOC -> AT	0,232	0,282 n.s.	0,053	0,706	H3 (+) x
IJPLOC -> AT	1,285	2,372**	0,28	0,861	H4 (+) ✓

TA -> AT	-0,36	0,969 n.s.	0,063	0,892	H5 (+) x
****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant					

Abbildung 270

Wie aus Abbildung 267/270 zu entnehmen ist, gibt es vier Konstrukte zweiter Ordnung, die laut Theorie das Konstrukt „Einstellung“ beeinflussen.

Hypothese 2: Externe PLOC (EPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Diese Hypothese wird abgelehnt, da zum einen keine Signifikanz und zum anderen ein negativer Pfadkoeffizient gemessen wurden. Zwar sind Effektstärke und Prognosegenauigkeit gegeben, aber die vorherrschenden Gütekriterien Koeffizient und Signifikanz überwiegen bei der Bewertung der Hypothese.

Hypothese 3: Interne PLOC (IPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Wie aus Abbildung 271 zu entnehmen ist, wird die IPLOC mit Abstand am schlechtesten bewertet. Auf der Ebene des Pfadkoeffizienten ist der Wert, im Gegensatz zu den anderen Konstrukten des Komplexes, relativ knapp über dem geforderten kritischen Wert. Im Hinblick auf die nicht vorhandene Signifikanz wird auch diese Hypothese verworfen.

Hypothese 4: Introjizierende PLOC (IJPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Aufgrund des stark positiven Wirkungszusammenhangs und der Signifikanz ($p < 0,05$) wird H4 angenommen. Daraus folgt, dass introjizierende PLOC die Einstellung, Pedelec zu fahren, stark positiv beeinflussen.

Hypothese 5: Technikaffinität (TA) beeinflusst die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Wie bereits bei der Bewertung von Hypothese 2 beschrieben sind auch hier die fehlende Signifikanz und ein negativer Pfadkoeffizient für das Ablehnen der Hypothese verantwortlich.

Konstrukt-komplex persönliche Norm:

Pfad	Güterkriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	>= 0,1	>= 1,676	>= 0,02	> 0	
PA -> PN	0,255	1,682*	0,076	0,862	H8 (+) ✓
WS -> PN	0,705	4,919****	0,499	0,919	H9 (+) ✓
****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant					

Abbildung 271

Wie aus Abbildung 267/ 271 zu entnehmen ist, gibt es zwei Konstrukte zweiter Ordnung, die gemäß der Theorie das Konstrukt „persönliche Norm“ beeinflussen.

Hypothese 8: Problembewusstsein (PA) beeinflusst die persönliche Norm positiv.

Mit einem t-Wert knapp unter dem 10 % Niveau und einem positiven Wirkungszusammenhang beeinflusst das Konstrukt „Problembewusstsein“ die persönliche Norm positiv, weshalb H8 bestätigt wird.

Hypothese 9: Opferungsbereitschaft (WS) beeinflusst die persönliche Norm positiv.

Bei dieser Hypothese liegen alle erhobenen Werte in dem Maße vor, dass H9 ohne Einschränkung angenommen werden kann. Mit einem Pfadkoeffizienten von 0,705 sagt die Opferbereitschaft das Konstrukt „PN“ im Strukturmodell zum Zeitpunkt T1 am Stärksten vorher. Zusätzlich ist dieser Wert mit einem Niveau von unter 0,1 % hoch signifikant und weist eine sehr hohe Effekt- und Prognosegüte auf.

Zusammenfassend kann zu den Forschungsfragen 1 und 2 gesagt werden, dass das Konstrukt „persönliche Norm“ direkt das Fahrverhalten von Pedelecs, ohne vorhandene Pedelecfahrung der Probanden, vorhersagt. Wie den angenommenen Hypothesen zu entnehmen ist, haben auch die anderen Konstrukte zweiter Ordnung PA und WS des Konstruktkomplexes PN einen signifikanten Einfluss. Sobald ein endogenes Konstrukt keinen Einfluss auf das Fahrverhalten aufweist, ist das nachgelagerte exogene Konstrukt in Bezug auf das Fahrverhalten zu vernachlässigen, was bei IJPLOC der Fall ist. Dieses Konstrukt hat ausschließlich einen signifikant positiven Einfluss auf die Einstellung.

Validierung des Messmodells zum Zeitpunkt T2

In diesem Teil wird das Messmodell zum Zeitpunkt T2 validiert, welches die Indikatoren aus der Umfrage zum Zeitpunkt T2 enthält. Die Durchführung erfolgt, wie bereits zuvor für Modell T1 verfolgten Logik. Auf die Bewertung der einzelnen Kriterien wird nur kurz eingegangen, da eine ausführliche Beschreibung bereits für das Modell zum Zeitpunkt T1 vorliegt. Sobald sich jedoch stark unterschiedliche Ergebnisse zeigen, wird verstärkt darauf eingegangen.

- Konstrukt Maßnahmenplanung

Operationalisierung		Güterkriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		>0,7	>2,009	>0,7	>0,5	>0,7
AP	AP01_01_T2	0,787	3,003	0,95	0,82	0,94
	AP01_02_T2	0,828	3,705			
	AP01_03_T2	0,840	4,108			
	AP01_04_T2	0,772	3,213			

Abbildung 272

- Konstrukt komplex Einstellung

Operationalisierung		Güterkriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7

AT	AT01_01_T2	0,835	4,969	0,95	0,83	0,93
	AT02_01_T2	0,856	5,505			
	AT03_01_T2	0,917	12,347			
	AT04_01_T2	0,955	16,290			
EPLOC	EP02_01_T2	0,902	6,914	0,98	0,92	0,98
	EP02_02_T2	0,933	6,608			
	EP02_03_T2	0,962	8,381			
	EP02_04_T2	0,939	7,476			
	EP02_05_T2	0,961	8,196			
IPLOC	IP02_01_T2	0,963	10,072	0,99	0,93	0,98
	IP02_02_T2	0,948	7,518			
	IP02_03_T2	0,980	48,297			
	IP02_04_T2	0,960	18,573			
	IP02_05_T2	0,903	12,597			
IJPOLC	IJ03_01_T2	0,972	10,305	0,99	0,93	0,98
	IJ03_02_T2	0,965	10,121			
	IJ03_03_T2	0,891	6,411			
	IJ03_04_T2	0,971	11,005			
	IJ03_05_T2	0,968	11,053			

TA	TA01_01	0,922	4,201	0,92	0,7	0,99
	TA01_02	0,937	4,509			
	TA01_03	0,935	4,944			
	TA01_04	0,924	4,701			
	TA01_05	0,925	5,343			

Abbildung 273

- Konstrukt wahrgenommene Verhaltenskontrolle

Operationalisierung		Güterkriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7
WV	WV02_01_T2	0,783	3,236	0,85	0,66	0,91
	WV02_02_T2	0,789	2,082			
	WV03_01_T2	0,829	3,317			

Abbildung 274

- Konstrukt komplex persönliche Norm

Operationalisierung		Güterkriterien				
Konstrukt	Indikatoren	Ladung	Signifikanz	CR	AVE	CA
		> 0,7	> 2,009	> 0,7	> 0,5	> 0,7
PN	PN01_01_T2	0,888	4,809	0,95	0,8	0,94
	PN01_02_T2	0,793	3,513			
	PN01_03_T2	0,773	3,805			
	PN01_04_T2	0,881	4,593			
	PN01_05_T2	0,885	4,987			
PA	PA01_01	0,871	2,446	0,99	0,93	0,98
	PA01_02	0,878	2,533			
	PA01_03	0,839	2,537			
	PA01_04	0,881	2,493			

	PA01_05	0,834	2,411			
WS	WS01_01	0,857	2,260	0,99	0,97	0,99
	WS01_02	0,854	2,258			
	WS01_03	0,844	2,266			
	WS01_04	0,853	2,267			
	WS01_05	0,858	2,265			

Abbildung 275

Diskriminanzvalidität

	AP	AT	EPLOC	IPLOC	IJPLOC	KM	PA	PN	TA	WV	WS
AP	0,82										
AT	0,49	0,83									
EPLOC	0,45	0,72	0,92								
IPLOC	0,42	0,81	0,86	0,93							
IJPLOC	0,49	0,72	0,85	0,88	0,93						
KM	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00					
PA	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,93				
PN	0,44	0,67	0,74	0,83	0,79	0,00	0,02	0,80			
TA	0,00	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,50	0,01	0,70		
WV	0,27	0,46	0,49	0,58	0,50	0,02	0,00	0,53	0,01	0,66	
WS	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,00	0,62	0,00	0,97

Abbildung 276

Der obigen Abbildung 276 ist zu entnehmen, dass das Fornell-Larcker-Kriterium bis auf bei zwei Konstrukten erfüllt wird. Die durchschnittliche Abweichung beider Konstrukte mit dem Wert 0,02 ist relativ gering. Im Gegensatz zur Diskriminanzvalidität zum Zeitpunkt T1 gibt es kein Konstrukt, welches vermehrt gegen das Kriterium verstößt. Außerdem ist auch die durchschnittliche Abweichung nur halb so groß.

Evaluierung des Strukturmodells zum Zeitpunkt T2

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der PLS-Analyse zur Rekapitulation des Strukturmodells grafisch zusammengefasst.

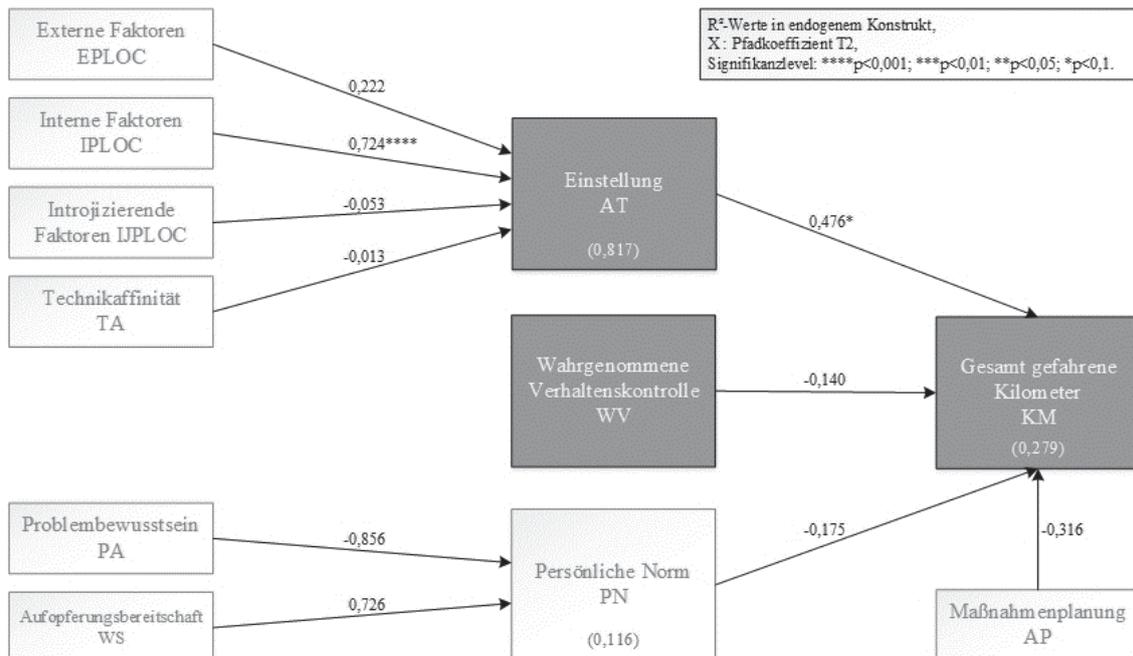


Abbildung 277

Die endogenen Konstrukte, zusammengefasst in Abbildung 276, erfüllen nicht alle das Gütekriterium des Bestimmtheitsmaßes R². Laut der Definition von Chin (1998) ist das Konstrukt „persönliche Norm“ als nicht relevant einzustufen. Im Gegensatz dazu wird das Konstrukt „Einstellung“ durch die exogenen Konstrukte EPLOC, IPLOC, IJPLOC und TA substantziell erklärt. Während die Prognoserelevanz Q²(2) (siehe Abbildung 276) bei KM im negativen Bereich liegt, wodurch das geforderte Gütekriterium auf Ebene des endogenen Konstrukts KM nicht erfüllt wird.

Konstrukt	Gütekriterien	
	R²	Q²(2)
	≥ 0,19	> 0
AT	0,817	0,656
KM	0,279	-0,108

PN	0,116	0,026
----	-------	-------

Abbildung 278

Anhand der Abbildung 279-282 werden die Hypothesen 1-10 zu Strukturmodell T2 unter der Berücksichtigung der Gütekriterien angenommen oder verworfen.

Überprüfung der Hypothesen 1. Ordnung

Pfad	Gütekriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	≥ 0,1	≥ 1,676	≥ 0,02	> 0	
AT -> KM	0,476	1,681*	0,127	0,693	H1 (+) x
WV -> KM	-0,14	0,769 n.s.	0,057	-0,396	H6 (+) x
PN -> KM	-0,175	0,369 n.s.	0,047	0,67	H7 (+) x
AP -> KM	-0,316	1,187 n.s.	0,209	0,632	H10 (+) x

****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant

Abbildung 279

Zuerst werden alle Konstrukte überprüft, die eine direkte Verbindung (1. Ordnung) zum Konstrukt „gesamt gefahrene Kilometer“ aufweisen. Hierbei soll festgestellt werden, welches Konstrukt das Fahren von Pedelecs, mit vorhandener Erfahrung der Probanden, vorhersagt. Die Skalen wurden so gewählt, dass ein negativer Pfadkoeffizient eines Konstrukts als Prädiktor, das Konstrukt KM vorherzusagen, angesehen wird.

Wie aus Abbildung 279 zu entnehmen ist, werden alle Hypothesen erster Ordnung verworfen.

Hypothese 1: Die Einstellung (AT) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Hypothese 1 wird verworfen, da der Wirkungszusammenhang positiv ist, welcher in diesem Fall durch die Skalenanordnung negativ ausfallen müsste, sofern das Konstrukt „Einstellung“ das Fahrverhalten von Pedelecs vorhersagen sollte.

Hypothese 6: Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Hypothese 7: Persönliche Norm (PN) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Hypothese 10: Maßnahmenplanung (AP) sagt das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs vorher.

Die Hypothesen 6, 7 und 10 werden verworfen, da sie allesamt nicht signifikant sind.

Überprüfung der Hypothesen 2. Ordnung

Wie bereits erwähnt, wurden die Skalen der Indikatoren dabei so gewählt, dass positive Pfadkoeffizienten als Prädiktor für eine positive Beeinflussung des jeweiligen Konstrukts stehen. Umso größer der Wert, desto stärker ist die Beeinflussung, sowohl positiv als auch negativ. Nachfolgend werden die Hypothesen zuerst anhand des Konstruktkomplexes AT und anschließend des Bereichs PN überprüft.

- Konstruktkomplex Einstellung:

Pfad	Güterkriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	≥ 0,1	≥ 1,676	≥ 0,02	> 0	
EPLOC -> AT	0,222	0,606 n.s.	0,039	0,859	H2 (+) x
IPLOC -> AT	0,724	4,381****	0,521	0,867	H3 (+) ✓
IJPLOC -> AT	-0,053	0,014 n.s.	0,028	0,87	H4 (+) x
TA -> AT	-0,013	0,041 n.s.	0,02	-0,162	H5 (+) x
****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant					

Abbildung 280

Aus Abbildung 280 ist zu entnehmen, dass außer Hypothese 3 alle anderen Hypothesen verworfen wurden.

Hypothese 3: Interne PLOC (IPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Aufgrund einer hohen Signifikanz ($p < 0,001$) und eines positiven Wirkungszusammenhangs von IPLOC zum Konstrukt „Einstellung“ wird Hypothese 3 angenommen.

Hypothese 2: Externe PLOC (EPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Hypothese 4: Introjizierende PLOC (IJPLOC) beeinflussen die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Hypothese 5: Technikaffinität (TA) beeinflusst die Einstellung, Pedelec zu fahren, positiv.

Die Hypothesen 2, 4 und 5 werden verworfen, da sie allesamt nicht signifikant sind. Hinzu kommt, dass H3 und H4 auf Koeffizientenebene unter dem kritischen Wert bleiben und somit gar keine Aussagekraft besitzen.

- Konstrukt komplex persönliche Norm:

Pfad	Güterkriterien				Hypothese
	Pfadkoeff.	Signifikanz t-Wert	f ²	Q ² (1)	
	≥ 0,1	≥ 1,676	≥ 0,02	> 0	
PA -> PN	-0,856	1,377 n.s.	0,102	0,808	H8 (+) x
WS -> PN	0,726	1,244 n.s.	0,096	0,901	H9 (+) x
****p < 0,001; ***p < 0,01; **p < 0,05; *p < 0,1; n.s. = nicht signifikant					

Abbildung 281

Hypothese 8: Problembewusstsein (PA) beeinflusst die persönliche Norm positiv.

Hypothese 9: Opferungsbereitschaft (WS) beeinflusst die persönliche Norm positiv.

Wie bei fast allen Hypothesen des Modell zum Zeitpunkt T2 werden auch beim Konstrukt komplex „persönliche Norm“ die Hypothesen verworfen, da sich nicht signifikant sind. Daher wird die Prüfung der Wirkungszusammenhänge anhand der Pfadkoeffizienten hinfällig.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass kein Konstrukt das Fahrverhalten in erster und zweiter Ordnung signifikant vorhersagt. Sobald PN und AT das Fahrverhalten nicht vorhersagen, haben die jeweiligen nachgelagerten exogenen Konstrukte auch keinen indirekten Einfluss auf das Fahrverhalten. In diesem Fall beeinflussen sie nur das vorgelagerte endogene Konstrukt positiv oder negativ.

Zusammenfassung der Ergebnisse der Feldstudie 1

Im folgenden Abschnitt werden nun die Forschungsfragen beantwortet.

FF1: Welche Konstrukte (Faktoren) sagen ohne Pedelecerfahrung das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs direkt vorher?

Entsprechend Forschungsfrage 1 zeigen die beobachteten Ergebnisse, dass der Faktor PN das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs signifikant vorhersagt.

FF2: Welche Konstrukte (Faktoren) zweiter Ordnung haben einen indirekten Einfluss auf das Fahrverhalten von Individuen ohne Pedelecerfahrung?

Gemäß Forschungsfrage 2 haben die Konstrukte PA und WS des Konstrukt komplexes PN einen indirekt signifikanten Einfluss auf das Fahrverhalten zum Zeitpunkt T1. Unter der Berücksichtigung, dass AT das Fahrverhalten signifikant nicht vorhersagt, ist als indirekter Faktor noch IJPLOC zu nennen.

FF3: Welche Konstrukte (Faktoren) sagen mit Pedelecerfahrung das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecs direkt vorher?

FF4: Welche Konstrukte (Faktoren) zweiter Ordnung haben einen indirekten Einfluss auf das Fahrverhalten von Individuen mit Pedelecerfahrung?

Die Forschungsfragen 3 und 4 bleiben, in Anbetracht der nicht gegebenen Signifikanz der Faktoren PN, WV und AP in Zeitpunkt T2, unbeantwortet. Zwar weist AT eine signifikante Wirkungsbeziehung auf, aber daraus folgt nur, dass AT das Fahrverhalten signifikant nicht vorhersagt. Unter dieser Berücksichtigung beeinflusst IPLOC die Einstellung positiv.

9.2. GPS Tracking der Nutzerprofile

Die Daten wurden mithilfe des Fahrtentagebuchs erhoben. Siehe dazu Anhang „Part A 8.1“.

10.AP 3.1 Betreiberkonzepte elektromobiler Anwendungen

10.1. Erforschung unterschiedlicher Betreiberkonzepte für die einzelnen Nutzungsszenarien durch Befragung und Simulation unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus AP 1 und AP 2 insbesondere der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Infrastrukturbetriebs

10.1.1. Städtisches E-Carsharing

In Bezug auf die Erforschung unterschiedlicher Betreiberkonzepte für einzelne Nutzungsszenarien wird ein mehrstufiges Verfahren verfolgt. Zuerst wird eine großzählige Befragung der Carsharing-Nutzer durchgeführt, um deren Präferenzen gegenüber unterschiedlichen Carsharing-Geschäftsmodelle und insbesondere dem Grad des Technologie-Einsatzes zu messen. Darauf aufbauend werden in weiteren drei Studien ausgewählte Änderungsoptionen in konkrete Konzepte und Experimentaldesigns überführt sowie anschließend in Feldtests prototypisch umgesetzt und evaluiert.

10.1.1.1. Studie 1: Ermittlung von Kundenpräferenzen in Bezug auf möglichste Geschäftsmodell-Designs

Forschungsmethodik

Um die Einstellung von Carsharing-Kunden gegenüber unterschiedlichen Ausgestaltungsformen von Carsharing-Geschäftsmodellen zu analysieren, wird eine großzählige Befragung der Carsharing-Nutzer durchgeführt. Ziel dabei ist es, mit Hilfe einer multiattributiven Präferenzmessmethode die Zufriedenheit der Carsharing-Kunden mit dem bestehenden Geschäftsmodell zu ermitteln und daraufhin Änderungsoptionen zu ermitteln.

Für die Messung von multiattributiven Präferenzdaten haben die Conjoint-Analyse (CA) und ihre Verfahrensvariante eine weite Verbreitung in der Praxis erlangt und werden in der einschlägigen Literatur als Quasi-Standard bezeichnet (Gustafsson et al. 2007; Wertebroch und Skiera 2002). Die Vorteile der CA liegen aufgrund ihrer hypothetischen Natur in der kostengünstigen und schnellen Form der Datenerhebung begründet.

Die Choice-Based Conjoint Analyse (CBCA) hat ihren Ursprung in den Arbeiten von Louviere und Woodworth (1983). Wirklich populär wurde diese Verfahrensvariante in den 1990er Jahren und hat sich seitdem zu der wohl am häufigsten eingesetzten Spezialform der Conjoint-Analysen entwickelt (Sawtooth 2008; Meißner et al. 2011). Bei der CBCA handelt es sich um eine besondere Verfahrensvariante, bei der die Präferenzstruktur der Probanden nicht – wie bei den anderen Formen der CA – durch Ratings oder Rankings ermittelt wird, sondern durch diskrete Wahl-/Nicht-Wahl-Entscheidungen bezüglich der Vorziehenswürdigkeit verschiedener Produkte (Backhaus et al. 2006). Dadurch lassen sich tatsächliche Einflüsse auf die Entscheidungsprozesse sehr viel realitätsnäher modellieren.

Eine der wichtigsten Aufgaben bei der Ausgestaltung eines Conjoint-Experiments ist die Identifikation passender Produkteigenschaften und –attribute (Orme 2002). Daher wurden in einem ersten Schritt sowohl wissenschaftliche Artikel, die sich mit der Integration von IT in Carsharing-Anwendungen befassen als auch die Dienstleistungsangebote von zahlreichen Carsharing-Anbietern analysiert, um passende Eigenschaften und Ausprägungen zu bestimmen. So konnten insgesamt 14 Attribute und 36 Ausprägungen identifiziert werden. In einem zweiten Schritt wurde Fokusgruppen-Diskussionen mit zwei regionalen Carsharing-Anbietern durchgeführt, um die initiale Liste mit Eigenschaften und Ausprägungen zu validieren, die Eigenschaften zu priorisieren und die Attribute entsprechend zu überarbeiten. Unter Berücksichtigung der Richtlinien von Orme (2002) konnte eine finale Liste mit 7 Eigenschaften und 14

Attributen ermittelt werden (siehe Abbildung 281). Diese umfassen alle gängigen Prozesse für die Nutzung einer Carsharing-Dienstleistung aus Sicht eines Kunden. Die Attribute wurden so gewählt, dass es einen Fall mit wenig IT-Unterstützung und einen mit fortgeschrittener Technologie-Anwendung gibt. Zusätzlich wurde ein Incentivierungssystem mit in die Befragung aufgenommen, welches Kunden zu nachhaltigen Fahren animieren soll.

Ziel war es, die Kundenpräferenzen bezüglich des Ausmaßes von IT-Integration und daraus resultierenden automatisierten Self-Service Prozessen zu erforschen. Um sicherzustellen, dass die Entscheidungen der Teilnehmer unabhängig von anderen, potenziellen Ausschlusskriterien getroffen werden (Gustafsson et al., 2007), wurden die Teilnehmer instruiert, eine neutrale Position einzunehmen, unabhängig von ihrem eigenen Carsharing-Anbieter, Automarken, Preisen, Grund der Fahrt, etc. Es wurden intuitive und einfache Beschreibungen benutzt um das Verständnis der Teilnehmer während der gesamten Befragung zu unterstützen. Mit Rücksicht auf die kognitive Belastung und Reduktion der Drop-out-Rate wurde die Anzahl der Auswahlentscheidungen auf 10 festgelegt. Bei jeder Auswahlentscheidung wurden 3 Stimuli (Produktkombinationen) dargestellt, die in Text-Form beschrieben wurden sowie die None-Option. Es wurde ein randomisiertes Design durch Anwendung der *complete enumeration*-Methode erstellt.¹

Um die Anwenderakzeptanz und die Verständlichkeit der Befragung zu erhöhen, wurde ein Pre-Test mit 25 Teilnehmern durchgeführt. Die Teilnehmer wurden teilweise bei der Bearbeitung der Umfrage beobachtet und hatten die Möglichkeit Fragen zu stellen und Kommentare abzugeben, sowohl während als auch nach der Befragung. Basierend auf den Beobachtungen und dem Feedback wurde die Umfrage entsprechend angepasst.

Umsetzung der Studie

Um qualifizierte Antworten zu erhalten, wurde die Einladung zur Teilnahme an der Befragung ausschließlich über die Kunden-Mailing-Listen der am Projekt beteiligten Carsharing-Anbietern verschickt. Durch die Beobachtung der Teilnehmer beim Feldversuch (wie oben beschrieben) und deren Feedback wurde zudem klar, dass es für Personen, die solch einen Services zuvor noch nie genutzt haben, schwierig sein würde diesen zu bewerten. Um die Ergebnisse nicht durch mangelndes Vorwissen und damit unqualifizierte Antworten zu verzerren, wurden somit lediglich Personen fokussiert, die bereits Carsharing genutzt hatten. So konnte sichergestellt werden, dass Teilnehmer die respektiven Prozesse verstehen und eine entsprechende Bewertung der Attributebenen vornehmen konnten.

Analysemethode

Bei der CBCA wird der Gesamtnutzen eines Stimulus durch die einzelnen Teilnutzenwerte aller Attribute bestimmt (Backhaus et al., 2011). In Folge dessen, wird eine linear-additive, kompensatorische Verknüpfungsfunktion angenommen. In Kontrast zur traditionellen CA, bedarf es bei der CBCA neben dem Nutzenmodell noch ein weiteres Modell, welches die Auswahlentscheidungen der Probanden auf Basis ihrer Nutzenvorstellungen beschreibt – das sogenannte Auswahlmodell (Backhaus et al., 2011). Es existiert eine Reihe verschiedener Choice-Modelle zur Abbildung von individuellem Entscheidungsverhalten bei der Auswahl zwischen diskreten Alternativkonzepten, wobei das wichtigste wohl das Logit Choice-Modell darstellt. Bei dem Vorliegen von mehr als zwei Alternativen wird dieses Modell als Multinomiales Logit Choice-Modell (MNL-Modell) bezeichnet (Backhaus et al., 2011). Zur Schätzung der Teilnutzenwerte und der relativen Wichtigkeit der Attribute wurde eine logit-Entscheidungsanalyse mit Hilfe von Sawtooth Software durchgeführt. Dieses Schätzverfahren ist eine iterative Vorgehensweise zur Berechnung der Maximum-Likelihood Lösung. Nach dem Maximum-Like-

¹ Diese Methode berücksichtigt alle möglichen Kombinationen der Attributsausprägungen und generiert ein beinahe vollständiges orthogonales Design für jeden Befragungsteilnehmer, in Bezug auf wesentliche Effekte; innerhalb jeder Auswahlentscheidung werden die präsentierten Stimuli so unterschiedlich wie möglich gehalten.

likelihood-Prinzip werden die Schätzwerte für die Teilnutzen so bestimmt, dass sie die beobachteten Auswahlentscheidungen der Befragungsteilnehmer möglichst gut erklären (Backhaus et al., 2011)

Ergebnisse

66 der 287 Probanden, welche im Rahmen der Umfrage erreicht werden konnten, durchliefen den Fragebogen nicht vollständig und können deshalb nicht zur Analyse herangezogen werden. Nach Ausschluss der Abbrecher verbleiben insgesamt 221 auswertbare Datensätze. Damit liegt die Beendigungsquote der Umfrage bei 77%). Die Stichprobe besteht aus 39% weiblichen und 61% männlichen Befragten. Um herauszufinden ob die Befragten gelegentliche oder häufige Carsharing-Nutzer sind, wurden sie gefragt wie oft sie Carsharing bisher insgesamt genutzt haben und wie regelmäßig sie diesen Service nutzen. Die Antworten zeigten, dass 71% Carsharing mehr als 15 Mal genutzt haben, während 12,5% diesen Service zwischen 10 und 15 Mal nutzten und 16,5% weniger als 10 Mal. Nur 1,42% der Teilnehmer nutzten Carsharing täglich und 11,37% öfter als ein Mal pro Woche. Zwei bis drei Mal pro Monat wurde von 31,28% der Befragten angegeben, während 55,92% Carsharing weniger als ein Mal im Monat nutzen.

Zur Auswertung des Conjoint Experiments wurde eine Logit Schätzung mit insgesamt vier Iterationen durchgeführt, um eine stabile Lösung zu generieren. Das Modell erreichte einen log-likelihood-Wert von -2767,2. Durch den Vergleich dieses Wertes mit dem des Null-Modells (log-likelihood: -3063,71), bei dem sämtliche Schätzwerte auf Null gesetzt werden (Hill, 2013)], beläuft sich die Differenz auf 296,51. Multipliziert mit zwei resultiert dies in einem Chi²-Wert von 593,02. Die Anzahl der Freiheitsgrade ergibt sich durch Subtraktion der Anzahl der Eigenschaften von der Anzahl der Eigenschaftsausprägungen inkl. der None-Option. Somit beträgt die Anzahl der Freiheitsgrade 8. Anhand der Tabelle der Chi²-Verteilung lässt sich für 8 Freiheitsgrade und eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0.01$ ein theoretischer Wert von 20,09 ablesen. Der erreichte Chi²-Wert von 593,02 ist um ein Vielfaches größer als dieser Wert, sodass geschlossen werden kann, dass die Entscheidungen der Testpersonen wesentlich durch die verschiedenen Eigenschaftsausprägungen beeinflusst werden. Abbildung 282 stellt die Ergebnisse der logit-Schätzung dar und zeigt die normierten Teilnutzenwerte für jede Attributebene, ihre Standardabweichung und den jeweiligen t-Wert.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Ausprägung</i>	<i>Teilnutzenwerte</i>	<i>Standard Fehler</i>	<i>t-Wert</i>
Reservierung	via Telefon	-0.463	0.030	-15.399
	online (website) oder via App	0.463	0.030	15.399
Fahrzeugstandort	Fahrzeuge sind an fixen Stationen	0.209	0.029	7.183
	Fahrzeuge sind räumlich verteilt – Lokation via App	-0.209	0.029	-7.183
Fahrzeugzugang	Schlüssel muss an Station abgeholt und dort wieder zurückgegeben werden	-0.149	0.029	-5.171
	Zugang zum Fahrzeug mit Smartphone/Mitgliedskarte	0.149	0.029	5.171
Abrechnung	Feste stunden- und km-basierte Abrechnung gemäß Fahrtenbuch	-0.178	0.029	-6.154
	Automatisierte nutzungsbasierte Abrechnung (stunden- und km-basiert)	0.178	0.029	6.154
Online Konto	Kein Online Konto vorhanden	-0.269	0.029	-9.236
	Online Konto mit Informationen Tripinformationen und Kostenübersicht	0.269	0.029	9.236
Incentivierungssystem	Kein Incentivierungsschema vorhanden	-0.100	0.029	-3.491
	Nachhaltiges Fahren wird mit monetären Prämien belohnt	0.100	0.029	3.491
Interoperabilität	Kundenkonto exklusiv für einen Carsharing-Anbieter in einer Stadt	-0.295	0.029	-10.086

Ein Kundenkonto ermöglicht die Nutzung verschiedener Carsharing-Angebote in verschiedenen Städten	0.295	0.029	10.086
None-option	0.484	0.049	9.935

Abbildung 282

Die Teilnutzenwerte spiegeln die Präferenzen der Befragten in Bezug auf die Attraktivität einer spezifischen Attributsausprägung wider; umso höher der Wert, umso größer der Wunsch danach. Für jedes einzelne Attribut lassen sich die Teilnutzenwerte aller Ebenen zu Null aufsummieren und daher kennzeichnen negative Werte Ausprägungen, die nicht präferiert werden. So lässt sich eine „ideale“ Lösung aus Nutzerperspektive ableiten. Diese Lösung wird durch die fettgedruckten Eigenschaftsausprägungen in Abbildung 282 präsentiert.

Um zu überprüfen, ob sich die ermittelten Teilnutzenwerte signifikant von Null unterscheiden, werden die für jede Eigenschaftsausprägung ermittelten t-Werte als Prüfgröße herangezogen. Unter Annahme der Normalverteilung der Ausgangsvariablen wird durch einen zweiseitigen t-Test die Nullhypothese überprüft, dass sich die geschätzten Teilnutzen nicht signifikant von Null unterscheiden. Um die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % verwerfen zu können, muss der jeweilige t-Wert absolut betrachtet den kritischen Wert von 1,96 überschreiten (Backhaus et al., 2011). Demzufolge, wie es bereits in Tabelle 1 erkennbar ist, kann die Hypothese, dass die Attribute keinen signifikanten Einfluss auf die Entscheidungsmöglichkeiten haben, mit einem Signifikanz-Niveau von <5% für alle Attribute und Attributebenen abgelehnt werden.

Da die berechneten Teilnutzenwerte in intervallskalierten Form vorliegen, haben diese Zahlen vorerst keinerlei Aussagewert und somit ist eine direkte Interpretation der Teilnutzenwerte anhand ihrer absoluten Höhe nicht möglich (Backhaus et al. 2011). Aus diesem Grund werden die Teilnutzenwerte einer Produkteigenschaft zueinander in Relation gesetzt, um eine Aussage über den Nutzenwert einer Eigenschaft treffen zu können. Dazu werden für die einzelnen Eigenschaften relative Wichtigkeiten berechnet, welche den Einfluss der jeweiligen Eigenschaften auf die Auswahlentscheidung der Befragungsteilnehmer quantifizieren. Die relative Wichtigkeit eines Attributs ist ihre Spannweite (die absolute Differenz zwischen dem höchsten und niedrigsten Teilnutzenwert) dividiert durch die Summe der Spannweiten aller Attribute. Abbildung 283 zeigt die relative Wichtigkeit für jedes Attribut. So hat das Attribut Reservierung den größten Einfluss auf den Entscheidungsprozess der Probanden (27,86%), gefolgt von Interoperabilität (17,74%), Online Konto (16,17%), Fahrzeugstandort (12,55%) und Abrechnung (10,70%). Die Eigenschaften Fahrzeugzugang (8,94%) und Incentivierungssystem (6,03%) wurden geringfügig weniger präferiert.

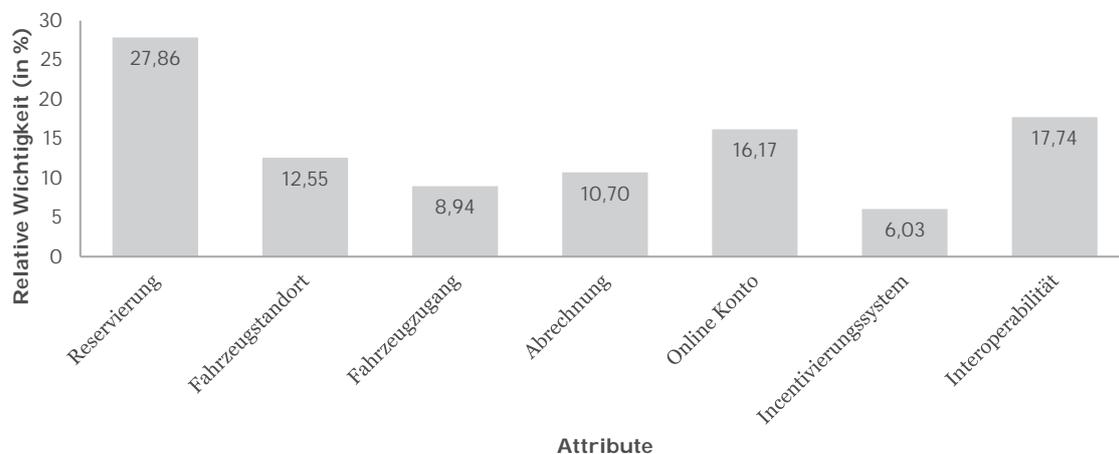


Abbildung 283

10.1.1.2. Studie 2: Nutzung von IS-basierten Feedbacksystemen zur Förderung einer nachhaltigen Fahrweise mit dem Elektroauto

Methode

Beschreibung der Stichprobenauswahl

Zur Akquirierung der Probanden wurden verschiedene Medien verwendet. Dazu zählten Ausschreibungen im sozialen Netzwerk Facebook, ein Aushang an der öffentlichen Pinnwand der Universität Göttingen und ein Newsletter, der per E-Mail an Studierende und Universitätsmitarbeiter der Universität Göttingen gesendet wurde. Des Weiteren wurden persönliche Kontakte aus den Freundes- und Bekanntenkreisen der Versuchsleiter für die Teilnahme an den Versuchen akquiriert. Für die Teilnahme an dem Versuch waren keine speziellen Kenntnisse, Fähigkeiten oder andere Anforderungen nötig. Die einzige Voraussetzung für die Teilnahme an dem Versuch war das Besitzen einer gültigen Fahrerlaubnis zur Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr. Dies wurde den potenziellen Probanden in den jeweiligen Ausschreibungen mitgeteilt. Des Weiteren wurden sie darüber informiert, dass der Versuch insgesamt ca. 1 Stunde dauern würde und dass sie die Möglichkeit haben, durch die Teilnahme an dem Versuch einmal kostenlos mit einem Elektrofahrzeug fahren zu können. Dies sollte als Anreiz zur Versuchsteilnahme dienen. Insgesamt wurden durch die aufgezeigten Methoden 90 Probanden akquiriert.

Applikationen

Im Rahmen des Versuchs kamen zwei verschiedene Applikationen zum Einsatz, die als Feedbacksysteme verwendet wurden. Ein Feedbacksystem sollte den Probanden das monetäre Einsparpotenzial durch eine nachhaltige Fahrweise verdeutlichen (Geld-App), während das andere Feedbacksystem die ökologischen Auswirkungen der Fahrweise durch die Darstellung von einer entsprechenden Anzahl an Bäumen darstellte (Baum App, siehe Abbildung 284).

Baum-App

Bei Über- oder Unterschreitung verschiedener Schwellwerte für die durchschnittliche Beschleunigung ändert sich die Anzahl der dargestellten Bäume. Diese Schwellwerte sind:

- Durchschnittliche Beschleunigung $> 0,6$: Ein Baum
- Durchschnittliche Beschleunigung $> 0,41$ und $\leq 0,6$: Zwei Bäume
- Durchschnittliche Beschleunigung $\leq 0,41$: Drei Bäume

Da die Smartphones keinen direkten Zugriff auf die Fahrdaten des Versuchsfahrzeugs hatten, wurden Kennzahlen wie die aktuelle Geschwindigkeit, die Beschleunigung etc. mithilfe von GPS-Daten ermittelt. In einer weiteren Anzeige zeigte das Feedbacksystem die derzeitige aktuelle Beschleunigung in Form eines horizontalen Balkens an. Bei einer geringen Beschleunigung ist der Balken grün gefärbt und eher klein. Je höher die aktuelle Beschleunigung ist,

desto weiter bricht der Balken aus und färbt sich Gelb oder Rot. Die durch diesen Balken dargestellte Beschleunigung kann zwischen 0 bis 4 m/s² liegen.



Abbildung 284

Geld-App

Die Darstellungsform der Geld-App folgt einer numerischen Darstellung. Der Mietpreis pro Kilometer konnte Werte zwischen 0,30 €/km und 0,38 €/km annehmen. Der Basispreis, mit dem der Versuch startete, betrug 0,34 €/km. Durch eine andauernde nachhaltige Fahrweise reduziert sich der Mietpreis schrittweise oder erhöht sich bei einer nicht nachhaltigen Fahrweise. Die Darstellung des Mietpreises pro Kilometer erfolgte durch eine 9-stufige Skala aus horizontal angeordneten farbigen Balken. Abbildung 285 zeigt den Hauptbildschirm der Geld-App und verdeutlicht die Skala zur Darstellung des erreichten Mietpreises pro Kilometer.



Abbildung 285

Nach Beendigung einer Fahrt zeigte die Applikation auf Knopfdruck eine Übersicht mit der zurückgelegten Distanz, den Gesamtkosten zum Basispreis, den Gesamtkosten zum tatsächlichen Preis (der Preis, den der Proband durch seine Fahrweise erreicht hat), der Differenz zwischen den Gesamtkosten zum Basispreis und den Gesamtkosten zum tatsächlichen Preis, der Differenz zwischen den Gesamtkosten zum Basispreis und den Gesamtkosten zum tatsächlichen Preis hochgerechnet auf 100 km und eine ikonische Visualisierung der Ersparnis durch Geldsack-Symbole an (siehe Abbildung 286).



Abbildung 286

Versuchsablauf

Der Versuch begann am Parkplatz für Elektroautos auf dem Gelände der Universität Göttingen. Das Versuchsfahrzeug war ein *VW e-up!* mit einem reinem Elektroantrieb und einer Leistung von 82 PS. Grundsätzlich gab drei Gruppe (Ohne App, Baum-App, Geld-App). Die Probanden wurden zufällig einer der Gruppen zugeordnet.

Gruppe 1: Ohne App

Die Probanden der ersten Gruppe wurden vom Versuchsleiter aufgefordert, während der Versuchsfahrt nachhaltig mit dem Versuchsfahrzeug zu fahren. Des Weiteren wurden die Probanden darüber informiert, dass Fahrdaten wie GPS-Koordinaten, Geschwindigkeiten usw. von einer im Versuchsfahrzeug integrierten Box gesammelt und für spätere Auswertungen verwendet werden. Ansonsten wurden den Probanden dieser Testgruppe keine weiteren Hilfsmittel oder Motivatoren zum nachhaltigen Fahren für die Versuchsfahrt zur Verfügung gestellt.

Gruppe 2: Baum-App

Auch die Probanden der zweiten Gruppe wurden vom Versuchsleiter aufgefordert, während der Versuchsfahrt nachhaltig mit dem Versuchsfahrzeug zu fahren und wurden darüber informiert, dass deren Fahrdaten gesammelt und ausgewertet werden. Darüber hinaus bekamen die Probanden für die Versuchsfahrt die „Baum-App“ zur Verfügung gestellt. Die Anzeigen und Funktionen dieser Smartphone-Applikation wurden dem Probanden vorgeführt und detailliert erläutert.

Gruppe 3: Geld-App

Auch die Probanden der dritten Gruppe wurden vom Versuchsleiter aufgefordert, während der Versuchsfahrt nachhaltig mit dem Versuchsfahrzeug zu fahren und wurden darüber informiert, dass deren Fahrdaten gesammelt und ausgewertet werden. Des Weiteren sollten sich die Probanden dieser Gruppe in die Lage hineinversetzen, dass Sie das Versuchsfahrzeug von einem fiktiven Carsharing-Anbieter gemietet hätten. Dieser fiktive Carsharing-Anbieter gab den Probanden die Möglichkeit, den Mietpreis zu reduzieren, in dem das Fahrzeug möglichst nachhaltig bewegt wurde. Damit sollte dem Probanden ein monetärer Anreiz zum nachhaltigen Fahren geboten werden. Zu diesem Zweck wurde dem Probanden die „Geld-App“ zur Verfügung gestellt. Die Anzeigen und Funktionen dieser Smartphone-Applikation wurden dem Probanden vorgeführt und detailliert erläutert.

Nachdem dem Probanden der entsprechende Versuchsablauf erklärt wurde, folgte eine Einweisung zum Versuchsfahrzeug. Anschließend konnte der Proband das Versuchsfahrzeug starten und mit einer kurzen Eingewöhnungsfahrt das Versuchsfahrzeug kennenlernen. Abbildung 290 zeigt den Streckenverlauf der Eingewöhnungsfahrt mit markierten Start- und Zielpunkt.



Abbildung 290

Nachdem der Proband das Versuchsfahrzeug nach der Eingewöhnungsfahrt geparkt hatte, wurden noch einmal offene Fragen zum Fahrzeug oder des ggf. verwendeten Feedbacksystems beantwortet. Dann konnte mit der Versuchsfahrt begonnen werden. Die Versuchsfahrt hatte eine Distanz von ca. 7,2 km und führte sowohl durch die Außenbezirke von Göttingen als auch durch deren Innenstadt und endete wieder auf dem Universitätsparkplatz. Abbildung 291 zeigt den Streckenverlauf der Versuchsfahrt mit markierten Start- und Zielpunkt.



Abbildung 291

Der Versuchsleiter saß sowohl während der Eingewöhnungsfahrt, als auch während der Versuchsfahrt auf dem Beifahrersitz des Versuchsfahrzeugs und informierte den Probanden rechtzeitig über den Streckenverlauf und zu tätige Abbiegungen. Nachdem die Versuchsfahrt abgeschlossen war, wurde er über die eigentlichen Ziele des Versuchs aufgeklärt. Anschließend wurde dem Probanden nochmals für die Teilnahme an dem Versuch gedankt, womit der Versuch abgeschlossen war.

Stichprobenbeschreibung

Es nahmen 90 Probanden an dem Versuch teil. Die Altersverteilung der Probanden lag zwischen 18 und 74 Jahren. Das Durchschnittsalter betrug 31 Jahre ($SD=14,031$). Bei der Geschlechterverteilung dominieren die Männer mit 67,8%. Bezüglich der Schulbildung sind fast ausschließlich höhere Bildungsabschlüsse vorhanden: Hochschulabschlüsse (ca. 48%) und die Allgemeine Hochschulreife (ca. 42%). 47 Probanden kamen aus dem Stadtgebiet Göttingen und 31 Probanden kamen von außerhalb des Kreisgebietes. 11 Probanden wohnte in

Göttinger Ortsteilen. 1 Proband lebte im Kreisgebiet bzw. Landkreis Göttingen. Die Mehrheit der Probanden besaß noch keine Erfahrung mit Elektrofahrzeugen: 68 Probanden sagten, dass sie bisher noch nie mit einem Elektrofahrzeug gefahren sind. 22 Probanden sind vor dem Versuch mit einem Elektrofahrzeug gefahren.

Ergebnis

Es wurden die Fahrdaten der Probanden analysiert, um einen Einfluss der eingesetzten (oder nicht eingesetzten) Feedbacksysteme auf die Fahrweise der Probanden zu ermitteln. Dafür wurden die durchschnittliche Beschleunigung (in Meter pro Quadratsekunde) und die durchschnittliche Fahrdauer (in Minuten und Sekunden) gemessen. Von den 90 Probanden sind 23 Probanden ohne Applikation, 29 Probanden mit der Baum-App und 35 Probanden mit der Geld-App gefahren. Abbildung 292 zeigt u.a. die durchschnittliche Beschleunigung und Fahrdauer sowie deren Standardabweichungen. Die durchschnittliche Beschleunigung war bei der Ohne-App Gruppe am höchsten ($M=0,749$). Bei der Baum-App Gruppe und der Geld-App Gruppe waren die durchschnittlichen Beschleunigungen fast identisch. Die Ohne-App Gruppe benötigte mit durchschnittlich 20 Minuten und 3 Sekunden am wenigsten Zeit für die Versuchsstrecke, während die Probanden der Geld-App Gruppe mit durchschnittlich 23 Minuten und 34 Sekunden am Längsten für die Versuchsstrecke brauchten.

Gruppe	n	Durchschnittliche Beschleunigung (m/s ²)			Durchschnittliche Fahrdauer (Minuten: Sekunden)		
		M (SD)	Schiefe	Kurtosis	M (SD)	Schiefe	Kurtosis
Ohne App	23	0,749 (0,103)	0,310	0,220	20:03 (02:14)	-0,609	0,081
Baum App	29	0,599 (0,082)	-0,360	0,215	22:46 (03:26)	1,756	3,543
Geld App	35	0,597 (0,081)	-0,519	1,346	23:34 (04:02)	1,262	1,008
Gesamt	87	0,638 (0,109)	0,310	0,220	22:22 (03:41)	1,363	2,385

Abbildung 292

Um die in Abbildung 292 beobachteten Unterschiede auf Signifikanz zu untersuchen, wurde eine detaillierte einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt:

Durchschnittliche Beschleunigung: $F(2, 82) = 1,967$; $p = 0,146$

Durchschnittliche Fahrdauer: $F(2, 82) = 2,405$; $p = 0,096$

Das Ergebnis der ANOVA zeigt statistische signifikante Effekte für beide Eigenschaften (siehe Abbildung 293). Es existieren statistisch signifikante Unterschiede zwischen den drei untersuchten Gruppen.

	ANOVA				
	df1	df2	F	Sig.	η^2
Durchschnittliche Beschleunigung	2	84	25,083	*****	,374
Durchschnittliche Fahrdauer	2	84	7,526	****	,152
Signifikanzniveau (zweiseitig): * 10% ** 5% *** 1% **** 0,5% ***** 0,1% n. s. = nicht signifikant					

Abbildung 293

Zudem wurden mithilfe des Fisher LSD Post-hoc-Tests Mehrfachvergleiche durchgeführt. Die Unterschiede zwischen der Ohne-App Gruppe und der Baum-App Gruppe sind für beide Eigenschaften signifikant ($p = 0,000$ für die Beschleunigung; $p = 0,006$ für die Fahrtdauer). Auch die Unterschiede zwischen der Ohne-App Gruppe und der Geld-App Gruppe sind für beide Eigenschaften signifikant ($p = 0,000$ für die Beschleunigung; $p = 0,000$ für die Fahrtdauer). Die Unterschiede zwischen der Baum-App Gruppe und der Geld-App Gruppe sind dagegen nicht signifikant ($p = 0,911$ für die Beschleunigung; $p = 0,362$ für die Fahrtdauer).

Basierend auf den Ergebnissen der Mehrfachvergleiche lässt sich folgern, dass bezüglich der durchschnittlichen Beschleunigung und der Fahrtdauer ein signifikanter Unterschied zwischen der Verwendung und Nicht-Verwendung eines Feedbacksystems besteht. Es ist jedoch kein Unterschied zwischen den beiden unterschiedlichen Feedbacksystemen vorhanden. Somit scheint, zumindest in dieser einmaligen Testsituation, die Wirkung eines Feedbacksystems unabhängig von einer bestimmten Motivationsabsicht (CO₂/Baum oder Geld) unabhängig zu sein. Diese Schlussfolgerung muss jedoch auf Grund der einmaligen Testsituation als sehr kritisch betrachtet werden. Um die Motivationsabsichten besser vergleichbar zu machen, wird empfohlen, die Feedbacksysteme in Langzeitstudien zu untersuchen.

10.1.1.3. Studie 3: Der Einfluss von IT-basierten Geschäftsmodellen auf Fahrerstress

Theoretische Grundlagen

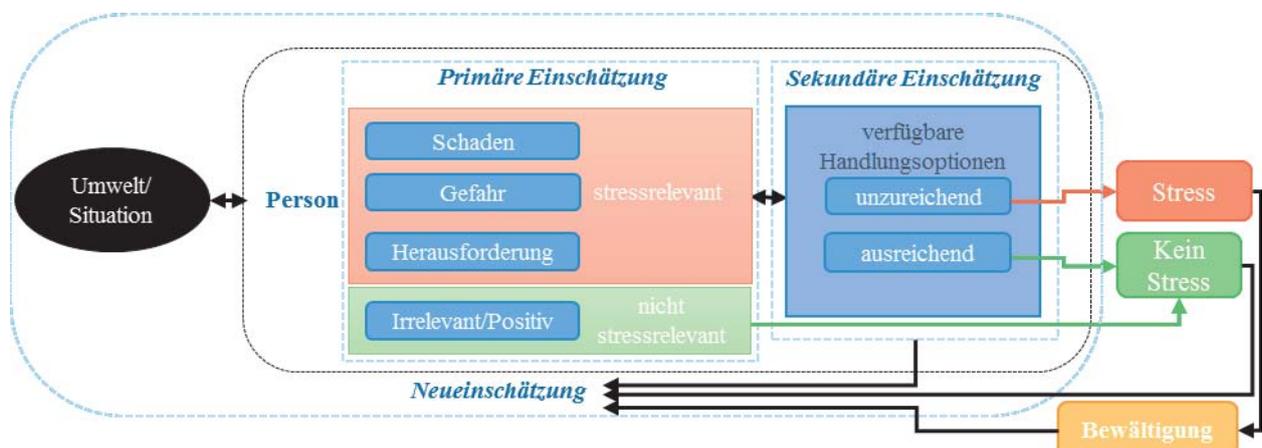
Stress

Relationaler und Transaktionaler Stress

Der Begriff Stress ist seit dem letzten Jahrhundert eine viel diskutierte Thematik. Es gibt zahlreiche Ansätze zur Definition und wissenschaftliche Experimente die sich mit dem Thema Stress auseinandersetzen. Der Entwicklungsstand von Stress in Form einer allgemeinen und anerkannten Definition auf internationaler Basis ist bisher nicht existent (Jerusalem 1990). Dennoch hat die begriffliche Bildung vor allem im Nordamerikanischen Raum an Kontur gewonnen. Zudem gibt es unterschiedliche Konzepte, welche das Thema grundlegend geprägt haben. Im Folgenden wird der definitorische Weg der bisherigen Bemühungen der Definition erläutert und eine Übersicht über den Entwicklungsstand als Grundlage dieser Studie erstellt. Dazu werden nennenswerte wissenschaftliche Erkenntnisse systematisch hervorgehoben und Unterscheidung zwischen relationalen und transaktionalen Konzepten vorgenommen (Laux 1983).

Beim relationalen Stress wird ein Vergleich von personenspezifischen Handlungsmöglichkeiten und situationsspezifischen Anforderungen durchgeführt. Die zentrale Rolle ist das Gleichgewicht zwischen Anforderung und Handlungsmöglichkeiten, wobei ein Ungleichgewicht zwischen wahrgenommenen Anforderungen und subjektiven Fähigkeiten entstehen kann. Wenn dieses Ungleichgewicht nicht ausgeglichen werden kann, entsteht eine Gefahr, welche zu einem Stressempfinden führt. Die Intensivität ist anhängig von der Leistungsfähigkeit der Person und der Höhe der wahrgenommenen Anforderung. Die subjektive Bedeutsamkeit hängt zudem von internen Standards, wie bspw. Wertvorstellungen, Anspruchsniveau und von der Priorität eigener Ziele ab. Die Erlebte Überforderung oder Bedrohung ist bedeutsamer je höher die Anforderung und je geringer die Leistungsfähigkeit ist. Die persönlichen Folgen resultieren also aus einem wahrgenommenen Missverhältnis zwischen Anforderungen und persönlichen Handlungsmöglichkeiten (Jerusalem 1990; Lazarus und Folkman 1984).

Der transaktionalen Stresstheorie liegt eine kognitive Orientierung zugrunde, da ebenfalls die subjektiven Bewertungsprozesse im Vordergrund stehen. Lazarus und Folkman (1984, 21) definieren psychologischen Stress als „[...] *relationship between the person and the environment that is appraised by the person as taxing or exceeding his or her resources and endangering his or her well-being* [...]“. Es wird dabei zwischen drei subjektiven Bewertungsprozessen, den primären Einschätzungen, sekundären Einschätzungen und Neueinschätzungen (siehe Abbildung 294) unterschieden.



In der *primären Einschätzung* wird festgelegt, ob ein Reiz (Stimuli) für den Prozess der Stresserschätzung relevant ist (Lazarus und Folkman 1984). An dieser Stelle wird entschieden, ob es sich um einen Schaden, eine Gefahr, Herausforderung oder einen irrelevanten Stimuli handelt. Bei einem *Schaden* handelt es sich um ein bereits erlebtes Ereignis, wobei *Gefahr* eine zu erwartende Bedrohung beschreibt. Bei einem Schaden geht es lediglich um die Linderung negativer Folgen (Jerusalem 1990). Die *Herausforderung* gilt als das Potential für Zuwachs eigener Ressourcen, welche als angenehme Emotionen wahrgenommen werden (Lazarus und Folkman 1984). Eine Situation kann als Gefahr und Herausforderung gleichermaßen bewertet werden, da z.B. die Perspektive auf eine berufliche Beförderung mehr Risiko als auch mehr Gewinn bedeuten kann (Lazarus und Folkman 1987). Irrelevanz liegt dann vor, wenn die Situation als persönlich unbedeutend eingeschätzt wird (Lazarus und Launier 1978). Die *sekundäre Einschätzung* ist ein komplexer kognitiver Prozess der Evaluation, ob die verfügbaren Handlungsoptionen ausreichen, um die wahrgenommene Situation zu bewältigen. In dieser Stufe, welche zeitgleich mit der primären Einschätzung einhergeht, werden auch erwartete Ergebnisse mit Wahrscheinlichkeiten belegt, um die effizienteste Strategie zur Bewältigung zu entwickeln und anzuwenden. Dazu dienen zwei psychologische Faktoren. Zum einen stellt die Kontrollüberzeugung, die Erwartung das eigene Verhalten kontrollieren zu können, dar (Rotter 1966). Zum anderen beschreibt das Selbstkonzept die Wahrnehmung von sich selbst, welche durch die Erfahrung mit der Umwelt gebildet wird (Shavelson et al. 1976). Eine Person kann somit selbst entscheiden, ob die eigenen Ressourcen ausreichen, um die Stresssituation zu bewältigen (Folkman et al. 1986). Wenn nicht genügend Ressourcen zur Bewältigung der Situation vorhanden sind, entsteht Stress (Lazarus & Folkman 1984).

Zusätzlich erhält der transaktionale Stress durch die *Neueinschätzung* eine zeitliche Dynamik. Dabei werden die subjektiven Anforderungen und Kapazitäts-Vergleiche erneut durchgeführt, um Veränderungen der relevanten Stimuli in den Bewertungsprozess einzubeziehen (Jerusalem 1990; Lazarus und Folkman 1984). Durch wechselseitige Einflüsse zwischen Person und Situation, bzw. Umwelt, können sich Entscheidungsprozesse im zeitlichen Verlauf ändern (Lazarus 1974; Lazarus und Folkman 1987). Wird eine Situation nach subjektiver Einschätzung als stressvoll eingestuft, ist die Bewältigung von Stress die letzte Instanz. Dabei wird der emotionale Distress reguliert oder die Bedingungen für die Bewertung der problematischen Beziehung zur Situation oder Umwelt verändert. Die Regulierung und Neubewertung sollen ermöglichen, den subjektiv wahrgenommenen Stress mit den subjektiven wahrgenommenen Ressourcen zu bewältigen (Lazarus und Folkman 1987). Eine vorerst bspw. als herausfordernd und stressvoll eingestufte Situation kann nach Bewältigung und Neueinschätzung, als nicht stressvoll eingestuft werden.

Fahrerstress

In Anlehnung zum transaktionalen Stressmodell von Lazarus und Folkman (1984) beschreiben Gulian et al. (1989) Fahrerstress als die Reaktion auf Wahrnehmung und Bewertung des Fahrens, welche in Relation zu den individuellen Fähigkeiten des Fahrers steht. Fahrerstress kann durch belastende Situationen entstehen, bei der die Grenzen der Fähigkeiten eines Fahrers erreicht oder überschritten werden. Besonders wird in der Literatur der Verlust von Kontrolle des Fahrers über die Situation hervorgehoben (Brown 1980; Gulian et al. 1989). Fuller (2005) begründet, dass die Schwierigkeit eine Situation zu bewältigen von der Anforderung an das Fahren und von den Fähigkeiten des Fahrers abhängt (siehe Abbildung 295). Entsteht ein Ungleichgewicht zwischen Fähigkeiten und Anforderungen des Fahrers kann dies zum Kontrollverlust führen, welches unter Umständen zu einem Verkehrsunfall führt, bspw. durch das Verlassen der Fahrbahn oder aufgrund einer Kollision (Fuller 2005). Die Fähigkeiten werden durch die Summe aller Charakteristiken eines Fahrers beschrieben. Dazu gehört neben dem formalen Wissen über bspw. Verkehrsregeln und dem prozessualen Wissen über Verhalten in der individuellen (dynamischen) Situationen, auch die Reaktionsgeschwindigkeit, Koordinationsvermögen, Stärke und Flexibilität sowie die Informationsverarbeitung.

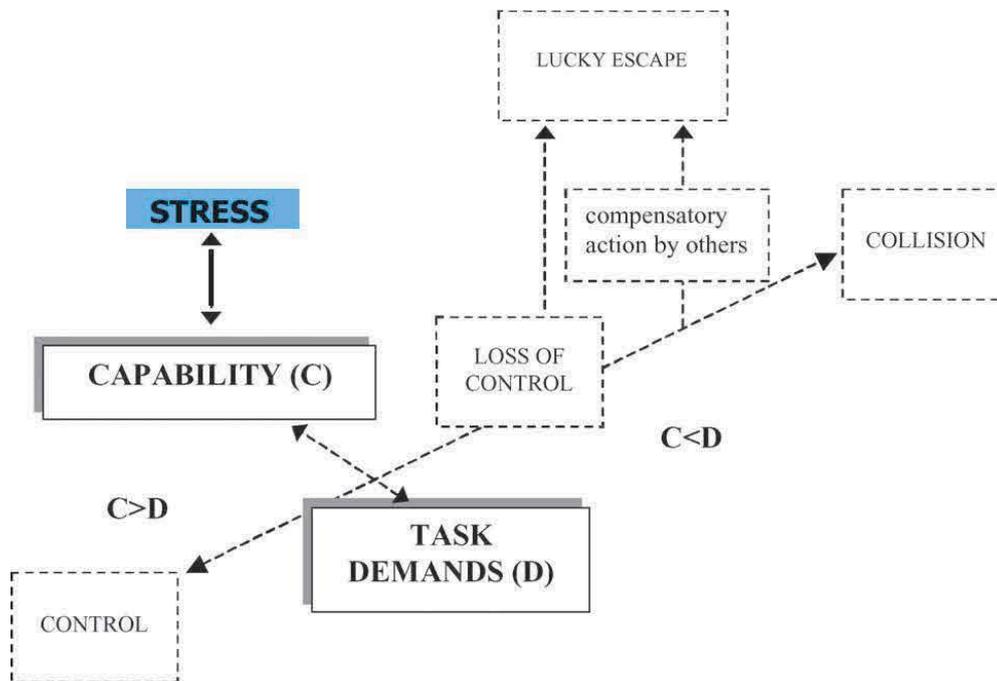


Abbildung 295

Diese Kompetenzen zur Bildung der Fähigkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt sind durch menschliche Einflüsse gefährdet. Dies beinhaltet gefährdende Faktoren wie Einstellung, Motivation, Müdigkeit, Drogeneinfluss, Ablenkungen, Emotionen und Stress, welche die Fähigkeiten eines Fahrers beeinflussen bzw. verringern (Fuller 2005). Das individuelle Fehlverhalten beim Fahren kann also durch Stress aufgrund Informationsverarbeitender Prozesse begründet werden (Fuller 2005; Reason et al. 1990). Zusätzlich kann die langfristige Aussetzung von gefährdenden Faktoren dazu führen, die Fähigkeit zu vermindern, sicher und angemessen zu fahren. In diesem Fall ist Fahrerstress die Konsequenz von kumulativen, emotionalen und physiologischen Reaktionen, welche besonders bei Langstreckenreisen oder im täglichen Pendelverkehr auftreten (Stokols und Novaco 1981).

Aufgrund des transaktionalen Ansatzes hat Fahrerstress nicht nur Auswirkung auf das eigentliche Fahren, sondern auf weitreichende Aktivitäten. Ein im Stau erzeugter Stress führt zur hohen Auslastung der Fähigkeiten, welche bspw. in Müdigkeit am Arbeitsplatz resultieren kann. Anders herum wirkt sich ein bspw. in der Familie erzeugter Streit auch auf die Fähigkeiten des Fahrers aus (Gulian et al. 1989). Fahrerstress ist deshalb ein komplexes Syndrom, welches situationsbedingt und auch durch externe Einflüsse determiniert wird (Gulian et al. 1989).

Neben den Auswirkungen auf die Fähigkeiten des Fahrers wird Stress als emotionale, physiologische, biochemische oder verhaltensändernde Reaktion sichtbar. Bspw. durch Wut und Aggression, durch einem erhöhten Puls, verschwitzte Hände oder durch die Aufnahme eines aggressiven Fahrstils (Gulian et al. 1989; Boucsein 1992).

Messung von Stress

In den Vergangenen Jahrzehnten gab es eine Reihe von Ansätzen zur Bewertung von Stressoren, der Ermittlung von Stress und Stressreaktionen. Dabei werden verschiedene Stimuli bewertet und auf unterschiedliche Stressindikatoren übertragen. Es kann nach unterschiedlichen Indikatoren differenziert werden. Dazu zählen Bewertungsindikatoren durch verschiedene subjektive Einschätzungen, Messung physikalischer, bioelektrischer und biochemischer Parameter sowie durch Bewertung von Leistung. Eine nach Bewertungsindikatoren erarbeitete Übersicht stellt die bekanntesten wissenschaftlichen Erkenntnisse dar (siehe Abbildung 296).

Verfasser	Input (Stimuli)	Typ
Holmes & Masuda 1974 – Social Readjustment Rating Scale	Bewertung von Ereignissen in einer Punkte-Skala	Subjektive Bewertungsindikatoren durch Lebensereignisse
Brown 1974 – Life Events and Difficulties Schedule	Fremdeinschätzung von Ereignissen	Subjektive Bewertungsindikatoren durch Dritte
DeLongis et al. 1982 – Daily Hassles Scale & Sarason et al. 1978	Bewertung täglicher Ärger-nisse und Missgeschicke und kompensierender positiver Ereignisse	Subjektive Bewertungsindikatoren (statt kritische Lebensereignisse, Bewertung täglicher Beeinträchtigung des Wohlergehens sowohl als auch positive Ereignisse)
Cohen et al. 1983 – Perceived Stress Scale	Erfragen von Multi-Items, wie stressgeladen eine bestimmte Situation für eine Person war	Subjektiver Bewertungsindikator (Misst bis zu welchem Grad eine Situation im Leben als stressvoll empfunden wird)
Artinian et al. 2006 Mikosch et al. 2010	Veränderung von Puls- und Atemfrequenz, Blutdruck	Somatische Indikatoren (Messung physikalischer Parameter)
Fowles et al. 1981 Lykken & Vernables 1971 Prokasy & Raskin 1973	Veränderung der elektrodermalen Aktivität	Somatische Indikatoren (Messung bioelektrischer Parameter)
Gaab et al. 2005 – Cortisol Stress Response	Veränderung spezifischer Hormonkonzentration in Speichel, Blut und Urin	Somatischer Indikator (Messung biochemischer Parameter)
Watson et al. 1988 – PANAS	Bewertung des Gefühlszustand in Form von Adjektiven	Gefühlserlebnis-Indikator
Laux 1983	Bewertung der Qualität und Quantität von Aufgabenlösungen	Leistungsindikator

Abbildung 296

Im Rahmen der Life-Event-Forschung werden einschneidende, also kritische Lebensereignisse subjektiv erfasst und Checklisten bewertet (Brown 1974,). Holmes und Rahe (1967) entwickelten eine Stress-Skala, auch bekannt als Social Readjustment Rating Scale (SRRS). Mithilfe des SRRS kann kritisches Ereignis mit einer Stressstärke bewertet werden, welche eine Veränderung bewirkten und einen erhöhten Anpassungsaufwand erfordern. Als besonders gesundheitsgefährdend gelten Lebensereignisse, wenn sie sich innerhalb eines Zeitraums (bspw. ein Jahr) häufen. Jedes Ereignis wird dabei gewichtet und mithilfe eines subjektiven Urteils über den erforderlichen Anpassungsaufwand umgerechnet. Dieser Wert gilt als Maß für den Stress, den eine Person in diesem Zeitraum erfährt. Wenn innerhalb eines Jahres über 300 Stresspunkte erreicht werden, so sind die Anpassungsmöglichkeiten überschritten (Holmes und Rahe 1967). Analog dazu werden bei Brown (1974) die Bewertung durch eine dritte Person vorgenommen, was die Objektivität steigern soll. Cohen et al. (1983) entwickelten hingegen die Perceived Stress Scale (PSS) um zu ermitteln wie die momentane Lebenssituation durch Gedanken und Gefühle als stressvoll empfunden wird.

Zu den somatischen Indikatoren zählt die Messung von physikalischen, bioelektrischen und biochemischer Parameter. Zu den gängigsten Methoden somatischer Stressmessung gehören der Nachweis des Stresshormons Cortisol in der menschlichen Speichel (Gaab et al. 2005). Die Speichel weist den zusätzlichen Faktor Alpha-Amylase auf, dessen Konzentration durch psychosozialen Stress erhöht wird (Rohleder et al. 2006). Eine andere Art der Bewertung von Stress kann die Messung der Veränderung bioelektrischer Eigenschaften der Haut durchgeführt werden (Fowles et al. 1981; Lykken und Venables 1971). Zur Messung elektrodermalen

Aktivität (EDA) können Sensoren über Elektroden an bestimmten Stellen des Körpers verwendet werden (Lykken und Venables 1971). Dabei wird die Aktivität der Schweißdrüsen der Haut mithilfe einer Elektrode wahrgenommen. Je größer die Aktivität der Schweißdrüsen, desto feuchter wird die Haut und desto besser kann Strom geleitet werden, welche den Hautleitwert erhöht (Lykken und Venables 1971). Es ist nachgewiesen, dass die Schweißdrüsen der Haut durch das vegetative Nervensystem innerviert werden. Der Sympathikus, als Teil des vegetativen Nervensystems, aktiviert ausschließlich die Schweißdrüsen. Bei Einwirkung von Stressreizen auf den Organismus wird dadurch eine erhöhte Handlungsbereitschaft erzielt (Christie 1990).

Es ist von Vorteil die Messung von Stress kontextspezifisch im Hinblick auf einen bestimmten Untersuchungsgegenstand vorzunehmen. Die Messung kann dabei auf „*the input (stress stimuli); the processing systems, including the subjective experience of stress; and the output (stress responses)*“ bezogen werden (Levine und Ursin 1991). In dieser Studie wird Stress zum einen am subjektiv erfahrbaren Zustand sowie auch, während der Durchführung des Experiments, die Stressreaktion mithilfe bioelektrischer Parameter wahrgenommen und aufgezeichnet.

Methodik

Forschungsmodell und Hypothesen

Die folgenden Analysen haben das Ziel, den Einfluss der Genauigkeit von Abrechnungssystemen auf die Beurteilung von Stress, zu ermitteln. Das theoretisch angenommene Beziehungsgeflecht zwischen den Variablen „Abrechnungssystem“, „Stress“ und der „Einstellung bzw. Verhalten gegenüber der Nutzung von Carsharing“ wird im Rahmen des Modells integriert und später, mithilfe ermittelter Daten, empirisch überprüft. Des Weiteren soll die aus dem Stress resultierende Veränderung der Einstellung gegenüber dem informationsbasiertem Geschäftsmodell Carsharing erklärt werden.

Als Grundlage dient das transaktionale Stressmodells von Lazarus und Folkman (1984). Es soll der Einfluss von IT-gestützten Abrechnungssystem auf wahrgenommenen Stress in einer spezifischen Situation untersucht werden (siehe Abbildung 297). Es wird angenommen, dass durch (1) Verwendung des Informationssystems eine positive oder negative Wirkung auf die kognitiven Wahrnehmungsprozesse (Erstbewertung und Zweitbewertung) erklärt werden kann. Es wird erwartet, dass der (2) IS-induzierte Stress durch eine bestimmte Information den Entscheidungsprozess beeinflusst (Huber 1990). Daraus ergibt sich die Annahme, dass sich ein IS-induzierter Stress auf die Einstellung gegenüber einem Verhalten auswirkt. Zuletzt wird überprüft, ob die Intension ein bestimmtes zukünftiges Verhalten (3) auszuüben, durch die Einstellung beeinflusst werden kann (Ajzen 1991; Ajzen und Madden 1986).

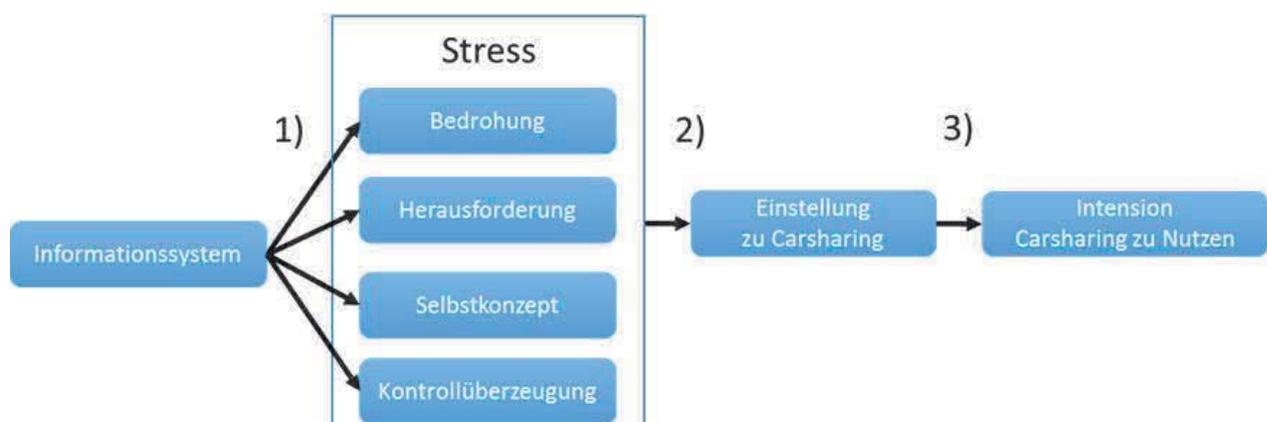


Abbildung 297

Die Bewertungsprozesse des Stresskonstrukts werden hauptsächlich durch die verfügbaren Informationen beeinflusst, welches den Grad der Unsicherheit in einer Situation bestimmt (Krohne 1997). In der Praxis werden Informations- und Kommunikationssysteme in Form von

IT-Dienstleistungen unterschiedlich von den Carsharing-Organisationen genutzt. Die Autoren Haase et al. (2012) nennen Mobility Services als unterstützende IT-Dienstleistungen. Dazu zählen weiterführende Unterstützungssysteme, die eine mögliche aktuelle Abrechnung der Fahrtkosten anzeigen können (Kantowitz und Moyer 1999). Das unterstützende Informationssystem soll den aktuellen Betrag der laufenden Kosten für die Fahrt anzeigen.

Die Annahme besteht darin, dass je öfter eine Veränderung der Information stattfindet, desto größer die Gefahr einer Überforderung. Die Information über den aktuellen Betrag der Kosten kann den Zeitdruck erhöhen und zu einer Überforderung der Situation führen (Ayyagari et al. 2011; Matthews et al. 2006). Allgemein erfordert die Autofahrt für den Fahrer Konzentration und Aufmerksamkeit, da es sich um eine komplexe und herausfordernde Situation handelt. Dies kann unter Umständen zu Anspannung und Stressreaktionen führen (Gulian et al. 1989; Matthews et al. 1996). Weitere Stressfaktoren durch den Einsatz von Informationssystemen während der Fahrt steigern den zu verarbeitenden Informationsfluss und führen unter Umständen zur Ablenkung vom eigentlichen Fahrtprozess oder überfordern die Aufmerksamkeit des Fahrers (Gulian et al. 1989; Harvey et al. 2011; Matthews et al. 2001). So kann ein unterstützend wirkendes IT-gestütztes Abrechnungssystem während der Fahrt Stress erzeugen.

Es ergeben sich daraus folgende Hypothesen:

- H1a:** *Eine Situation wird als bedrohlich eingestuft, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit hoher Taktung zur Verfügung steht.*
- H1b:** *Eine Situation wird als herausfordernd eingestuft, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit hoher Taktung zur Verfügung steht.*
- H1c:** *Eine Situation wird als belastend für das Selbstbewusstsein empfunden, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit hoher Taktung zur Verfügung steht.*
- H1d:** *Die Überzeugung über die Kontrolle einer Situation wird vermindert, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit hoher Taktung zur Verfügung steht.*
- H2a:** *Eine Situation wird als bedrohlich eingestuft, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit niedriger Taktung zur Verfügung steht.*
- H2b:** *Eine Situation wird als herausfordernd eingestuft, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit niedriger Taktung zur Verfügung steht.*
- H2c:** *Eine Situation wird als belastend für das Selbstbewusstsein empfunden, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit niedriger Taktung zur Verfügung steht.*
- H2d:** *Die Überzeugung über die Kontrolle einer Situation wird vermindert, wenn ein IS-gestütztes Abrechnungssystem mit niedriger Taktung zur Verfügung steht.*

Durch den Einsatz von zwei verschiedenen Ausprägungen der Information soll der Wirkungsgrad bestimmt werden (siehe Abbildung 298). Die Ausprägungen unterscheiden sich darin, wie häufig sich der Betrag über die Fahrtkosten verändert. Dazu werden zwei Gruppen gegenübergestellt. Gruppe A erhält ein Informationssystem, bei dem alle 30 Minuten eine Betragsänderung stattfindet. Dagegen bekommt Gruppe B ein in Sekunden getaktetes Abrechnungssystem. Um einen Vergleich anzustreben wird der Kontrollgruppe C kein Informationssystem zur Verfügung gestellt und später in der Auswertung parallel dazu geprüft.

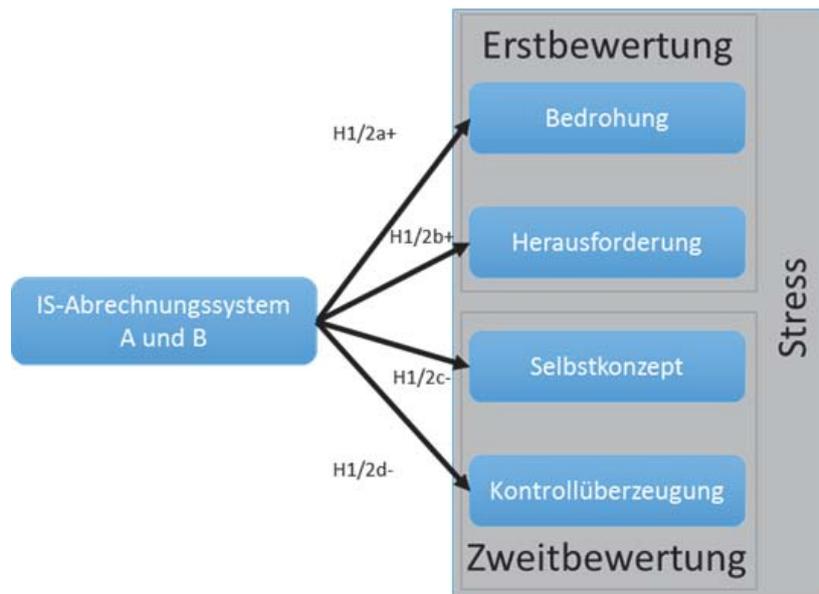


Abbildung 298

Weiterhin soll untersucht werden, ob ein Wirkungszusammenhang zwischen IS-induziertem Stress und der Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing besteht. Die Einstellung gegenüber einem Verhalten wird von Ajzen und Madden (1986) als „the degree to which a person has a favorable or unfavorable evaluation of the behavior in question“ definiert und ist Teil der Theorie des geplanten Verhaltens. Dabei kann zwischen Einstellung gegenüber einem Objekt oder gegenüber einem Verhalten unterschieden werden (Ajzen und Fishbein 1977). In diesem Fall wird Bezug auf ein Verhalten genommen, da es als Indikatorvariable für die Intension dient. Die Einstellung kann in drei Dimensionen aufgeteilt werden. Zum einen die kognitive Komponente, welche für Wissen, Gedanken und den Glauben über ein Verhalten steht. Die zweite, affektive Komponente beinhaltet Gefühle und Emotionen einer Person. Die konative Komponente reflektiert das Verhalten, bzw. die Tendenz eines Verhaltens (Ajzen 2005). Die affektive Komponente ermöglicht in diesem Fall eine Verbindung zwischen Stress und Emotion herzustellen (Ajzen 1991). Lazarus (1993) selbst beschreibt psychologischen Stress als Unterkonstrukt von Emotionen. Somit kann ein Rückschluss von Einstellung gegenüber einem Verhalten auf wahrgenommenem Stress (Emotion) gezogen werden. Stress und Einstellung bilden somit zwei ineinander verflochtene Konstrukte. Schlussfolgernd kann festgehalten werden, dass ein hoher Stress-Level negativ auf die Einstellung gegenüber einem Verhalten wirkt. Analog zur Studie impliziert dies, dass IS-gestütztes Abrechnungssystem mit unterschiedlich hoher Taktrate (zeitliche Veränderung der Kosten auf dem Display) eine negative Einstellung gegenüber der Nutzung des IS-gestützten Abrechnungssystems im Rahmen von Carsharing zur Folge hat. Für eine Überprüfung der Wirkung des Abrechnungssystems, wird zu diesem Zweck folgende Hypothese aufgestellt (siehe Abbildung 299):

H3: *Ein durch ein IS-gestütztes Abrechnungssystem induzierter Stress hat einen negativen Einfluss auf die Einstellung ein Fahrzeug im Rahmen von Carsharing zu nutzen.*



Abbildung 299

Es gibt zahlreiche Ansätze um menschliches Verhalten vorherzusagen und zu erklären (Ajzen, 1988; Campbell, 1963). Ein bekannter und anerkannter Ansatz ist die Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen (1991). Ajzen und Madden (1986, 454) beschreiben Verhalten als Funktion von „salient information, or beliefs, relevant to the behavior.“ Ajzen (1991, 182) entwickelte vier wesentliche Konstrukte (siehe Abbildung 300). Die Einstellung gegenüber dem Verhalten beschreibt bis zu welchem Grad ein Objekt, Person, Institution oder Verhalten als vorteilhaft oder unvorteilhaft bewertet angesehen wird. Die zweite Determinante ist die subjektive Norm. Sie beschreibt den wahrgenommenen sozialen Druck ein bestimmtes Verhalten durchzuführen oder nicht durchzuführen. Das dritte Bezugselement der Intension ist der Grad der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle. Dieses Element wird als der wahrgenommene Schwierigkeitsgrad ein bestimmtes Verhalten auszuüben (Ajzen 1991). In dieser Studie geht es um das Verhalten Carsharing zu nutzen. Es wird angenommen, dass ein Verhalten gegenüber der Nutzung von den Konstrukten hergeleitet werden kann. Ajzen (2005) beschreibt die Intension ein Verhalten auszuüben als wichtigste Determinante um das Verhalten einer Person hervorzuheben. Wird die Handlungsabsicht Carsharing zu Nutzen hergestellt werden, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass Carsharing auch genutzt wird. Sollten positive Zusammenhänge hergestellt werden, kann man Rückschlüsse auf die Gestaltung und Verwendung von Informationssystemen ziehen. Kundenverhalten kann durch die Entwicklung von Geschäftsmodellen und mit dem Einsatz von Informationssystemen Kundenverhalten besser vorhersagen.

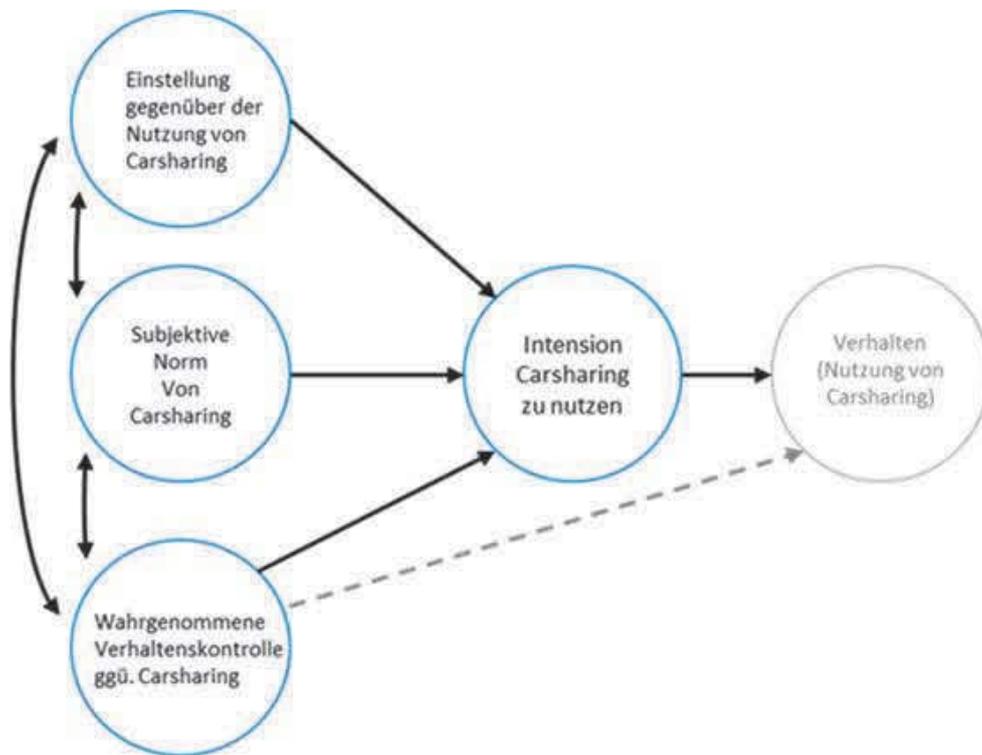


Abbildung 300

Es ergibt sich deshalb folgende Hypothese:

- H4:** *Der Einsatz von IS-gestützten Abrechnungssystemen hat, über die Einstellung Carsharing zu nutzen, einen negativen Einfluss auf die Intension Carsharing zu Nutzen.*

Experimentaldesign

Ablauf des Experiments

In dieser Querschnittstudie werden die aufgestellten Hypothesen mithilfe eines Feldexperiments untersucht und sollen somit deskriptive Daten zur Überprüfung liefern. Um die Art der Wirkungsbeziehung zwischen der vermuteten abhängigen Variable Stress und der entsprechenden Kriterien der IS-gestützten Abrechnungssysteme zu untersuchen, werden drei verschiedene Versuchsgruppen, inklusive einer Kontrollgruppe (Between Subject Design/Cross-Sectional-Approach), verglichen (Rindfleisch et al. 2008; 275-278). In einem hypothesenprüfenden Feldexperiment sollen reale Bedingungen eine hohe externe Validität und Repräsentativität ermöglichen und anhand der zufälligen gewählten Stichprobe die Grundgesamtheit bestmöglich widerspiegeln (Becker 2015). Dazu werden in erster Linie die psychographischen Variablen Emotion und Einstellung sowie das Verhalten untersucht. Wie in Abbildung 301 dargestellt, kann das Experiment in die vier Prozessschritte: Rekrutierungsphase, Vorbereitungs-, Test- und Nachbereitungsphase untergliedert werden.

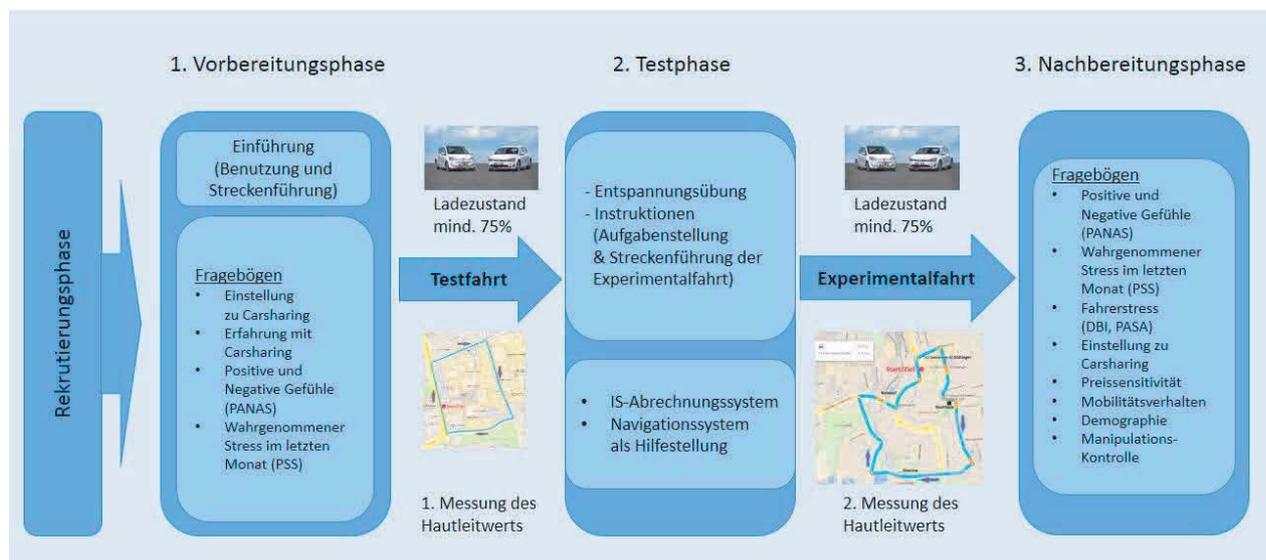


Abbildung 301

Rekrutierung und Vorbereitung

In der Rekrutierungsphase konnten insgesamt 62 Probanden akquiriert werden. Insgesamt bestehen 87,1 % der Probanden aus Mitgliedern der Universität Göttingen (Studenten und Mitarbeiter). Die restlichen Probanden wurden über eine Ausschreibung in sozialen Netzwerken oder durch persönlichen Kontakt bzw. Teilnahme motiviert. Für die Teilnahme war eine Fahrerlaubnis Klasse B die Mindestvoraussetzung. Die Teilnehmer wurden für die spätere Fahrt zufällig und unabhängig voneinander in drei Gruppen eingeteilt. Zwei der drei Gruppen wurden unterschiedlichen Reizen während der Experimentalfahrt ausgesetzt, wobei die dritte Gruppe ohne Reiz als Kontrollgruppe dient. Die Aufgabe der Probanden bestand darin, eine festgelegte Strecke über ca. 10 km im Stadtgebiet Göttingen zu fahren. Den Teilnehmern wurde zu diesem Zweck ein Elektrofahrzeug (Volkswagen e-Up) zur Verfügung gestellt. Der Ladezustand des Elektroautos betrug zu Beginn jeder Experimentalfahrt mindestens 75 % mit einer verbleibenden Reichweite von etwa 90 km. Auf diese Weise konnte das Problem der Reichweitenangst ausgeschlossen werden (Eisel & Schmidt 2014; Ferreira et al. 2014). Das Elektrofahrzeug wurde für die Reizgenerierung mit einem Informationssystem ausgestattet (Smartphone). Dafür wurde eine eigens kreierte App entwickelt und verwendet. Diese App ermöglicht die Anzeige der Dauer in Stunden, Minuten und Sekunden sowie die Kosten in Euro

während der Fahrt zu berechnen (siehe Abbildung 302). Über unterschiedliche Algorithmen können so die Fahrtkosten in Abhängigkeit vom Reiz während des Experiments kalkuliert werden.



Abbildung 302

Die App ermöglicht die Berechnung der Fahrtkosten (1) für jede angefangene halbe Stunde sowie (2) für jede angefangene Sekunde.

- Gruppe A: IS-Abrechnung im Halbe-Stunden-Takt
- Gruppe B: IS-Abrechnung im Sekunden-Takt
- Gruppe C: Kontrollgruppe (keine Abrechnung der Fahrt)

Die Berechnung der Höhe der veranschlagten Kosten wurde mittels der durchschnittlichen Preise der beiden Carsharing-Unternehmen in Göttingen, Stadt-Teile-Auto Göttingen und Grünes Auto, berechnet (siehe Abbildung 303). Der Preis wurde dabei aus dem Distanz-Tarif und Zeit-Tarif ermittelt, da allein das Mittel der Zeittarife zu niedrig gewesen wäre. Daraus ergab sich ein Preis von 7,29 € für jede angefangene halbe Stunde und 0,0041 € pro angefangener Sekunde. Die Hochrechnung auf 30min bei beiden Gruppen (A und B) ist identisch und mit den Preisen der lokalen Carsharing-Anbieter vergleichbar (Grünes Auto Göttingen 2015; Stadt-Teile-Auto Göttingen 2015).

Fahrzeugklasse	Preise*	Stadtteilauto	Grünes Auto	Preise im Experiment
VW eUp!	a 30 min	0,90 €	4,00 €	7,29 €
	pro km (1-100)	0,32 €	x	0,36€
	Pro km (1-50)	x	0,39 €	x
	je Sekunde	0,0005 €	0,002 €	0,0041 €
* Preise für den Zeitraum von 7-23h, maximal 1 Tag Stand: 15.04.2015				

Abbildung 303

Da die Kostenanzeige nur zwei Nachkommastellen aufweist, findet eine Anzeigeaktualisierung der Kosten für den Sekundentakt lediglich alle 2,5 Sekunden statt. Die Abrechnung erfolgt

jedoch auf die Sekunde genau. Zusätzlich zur Kostenanzeige wurde ein Navigationssystem für alle Gruppen bereitgestellt, um mögliche Orientierungsprobleme und somit eine Störung durch erhöhte Stresswerte zu vermeiden (Eisel et al. 2014).

Zu Beginn der Vorbereitungsphase wurden alle Teilnehmer mit den Bedien- und Steuerelementen des Elektrofahrzeugs über eine Einweisung vertraut. Dazu gehörte der Hinweis auf das Automatikgetriebe, auf einzelne Anzeigeelemente (bspw. Geschwindigkeitsanzeige, Ladezustand der Batterie, Navigationsgerät, IS-Abrechnung über Smartphone etc.) und der Besonderheit der, im Vergleich zu normalen fossilen Brennstofffahrzeugen, schnelleren Beschleunigung. Im Anschluss daran wurde den Probanden ein weiterer Fragebogen ausgehändigt, welcher einen Vorher-Nachher-Vergleich ermöglicht und auch den Konzentrationsverlust durch lange Fragebögen vermindern soll (Gräf 1999). Dazu wurden Item-Batterien zu PASA, PSS, Einstellung zu Carsharing (inkl. der Items der Theorie des geplanten Verhaltens [TPB]) und Erfahrung mit Carsharing verwendet und abgefragt.

Nachdem der Proband den ersten Fragebogen ausgefüllt hat, wird das eSense Hautleitwertmessgerät angebracht, um die elektrische Leitfähigkeit der Haut während der Fahrt zu messen (eSense 2015a). Dem Probanden werden die beiden Elektroden des Messgeräts an Zeige- und Mittelfinger platziert. Das Smartphone dient neben der Anzeige des IS-Abrechnungssystems auch als Empfänger der Messdaten der Hautleitwerte (siehe Abbildung 304).



Abbildung 304

Testfahrt und Entspannungsübung

Im Anschluss findet vor der eigentlichen Experimentalfahrt eine Testfahrt zur Eingewöhnung statt. Die Testfahrt sollte dabei spätere Schwankungen bei der Stressmessung der Experimentalfahrt vermeiden, welche durch die Sensor-Technik an den Fingern und das ungewohnte Fahren mit einem Elektrofahrzeug ausgelöst werden könnten. Die Fahrt wird auf einer kurzen Teststrecke (ca. 3 km) um den Göttinger Zentral-Campus durchgeführt (siehe Abbildung 305). Die Strecke begann und endete auf dem Parkplatz des Zentralcampus. Eine dafür freigehaltene Parktasche auf dem Parkplatz ermöglichte es gleiche Bedingungen für jeden Probanden zu schaffen. Die Parktasche verfügte über eine Elektro-Tanksäule, womit das Fahrzeug regelmäßig aufgeladen werden konnte.



Abbildung 305

Nach beenden der Testfahrt und dem erfolgreichen Einparken auf dem Ursprungsparkplatz wurde eine Entspannungsübung durchgeführt. Die Übung sollte eine Entspannungsreaktion in Form kardiovaskulärer Veränderungen, elektrodermalen Veränderungen und respiratorische Veränderung auslösen. Diese dient dazu, den arteriellen Blutdruck zu senken, den Pulsschlag zu verlangsamen, die Hautleitfähigkeit zu steigern und durch gleichmäßige Atemzyklen eine Abnahme des Sauerstoffverbrauchs herbeiführen. Somit wird der Proband in den Zustand des Wohlbefindens und der inneren Gelassenheit versetzt, welche den Energiehaushalt auffüllt und für emotionale Ausgeglichenheit sorgt. Das soll verhindern, dass eine störende Stresswirkung durch die Testfahrt auf die Experimentalfahrt Einfluss nimmt (Stetter 1998). Die Entspannungsübung wird mittels progressiver Muskelrelaxation (PMR) umgesetzt, indem systematisch bestimmte Muskelgruppen an- und wieder entspannt werden (Maercker 1996). Das Modell von Bernstein und Borkovec (2002) geht durch eine genaue Reihenfolge von bestimmten Muskelgruppen und diente als Anwendungsgrundlage:

1. Hand und Unterarm
2. Oberarm
3. Stirn
4. Wagenpartie (erst oben, dann unten), Nase, Kiefer
5. Nacken und Hals
6. Brust Schultern und obere Rückenpartie
7. Oberschenkel
8. Fuß
9. Unterschenkel

Aufgabenstellung und Experimentalfahrt

Nach erfolgreicher Entspannungsübung erfolgte die Instruktion der Probanden für die Experimentalfahrt (siehe Anhang „Part B 17“). Den Probanden wurden dazu die beiden Aufgabenstellungen zum Lesen überreicht, welche der Proband nach dem Lesen wiedergeben musste. Dadurch konnte überprüft werden, ob die Aufgabenstellungen verstanden wurden und der Proband eine kognitive Aktivierung erlebt hat. Darüber hinaus konnte so sichergestellt werden, dass keine Variation der Aufgabenstellung durch eine Instruktion des Versuchsleiters sich auf die Probanden auswirkt. Die Aufgabenstellungen unterschieden sich zwischen den Gruppen A und B nur in der Berechnung der Fahrtkosten. Gruppe C erhielt statt einer Aufgabenstellung lediglich die Streckeninformation und die Anweisung diese Strecke zu fahren. Es wurde vermittelt, dass die Probanden Kunde eines lokalen Carsharing-Unternehmens in Göttingen sind und sich für die maximale Dauer von 30 Minuten ein Elektrofahrzeug vom Typ Volkswagen e-Up gemietet haben. In der Aufgabe eins wurde die Probanden über eine Strecke von ca. 10 km im Stadtraum Göttingen instruiert. Die Fahrtdauer beträgt etwa 21 Minuten, abhängig vom jeweiligen Fahrstil. Die Strecke stellt eine Rundfahrt im Uhrzeigersinn durch die Stadt Göttingen

dar, welche sich im Hinblick auf das Verkehrsaufkommen in vier Streckenabschnitte aufteilt (siehe Abbildung 306)

. Start- und Endpunkt war der Parkplatz der Universität Göttingen.

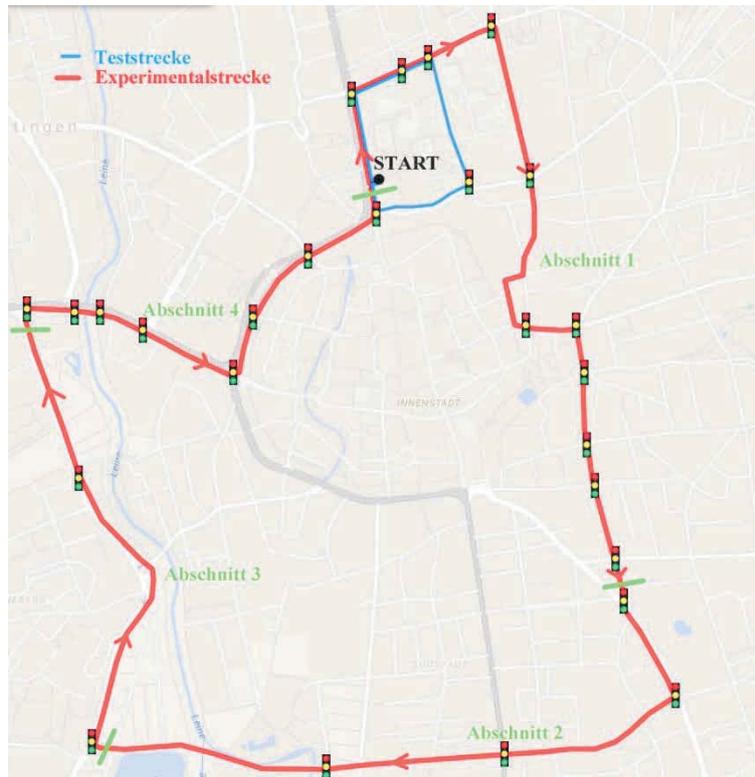


Abbildung 306

Streckenabschnitt eins weist ein hohes Verkehrsaufkommen, notwendige Spurenwechsel und kurz aufeinanderfolgende Ampeln auf. Im zweiten Abschnitt herrscht ein mittleres Verkehrsaufkommen, wobei der dritte Abschnitt größtenteils mit Geschwindigkeitsbeschränkungen bis zu 30 km/h eine verkehrsberuhigte Strecke darstellt. Im vierten Abschnitt herrscht wenig Verkehrsaufkommen und Geschwindigkeiten bis zu 70 km/h sind möglich (siehe Abbildung 306).

Die zweite Aufgabe beinhaltete Informationen über das IT-gestützte Abrechnungssystem. Zunächst erhielten die Probanden ein fiktives Budget i. H. v. 10 € für die einmalige Fahrt. Für die Fahrt wurde eine Gebühr erhoben, welche vom Budget abgezogen wird. Die Höhe der anfallenden Gebühr wurde auf dem Smartphone als IT-gestütztes Abrechnungssystem präsentiert. Dort war es möglich die Dauer und die Kosten in Echtzeit nachzuverfolgen. Für Gruppe A und Gruppe B wurden hier unterschiedliche Algorithmen zur Berechnung der Fahrtkosten verwendet. Gruppe A hatte einen pauschalen Tarif i. H. v. 7,29 € für die Mietdauer von 30 min, wohingegen für Gruppe B für jede angefallene Sekunde ein Betrag i. H. v. 0,0041 € berechnet wurde. Für Gruppe B wurde somit ein Anreiz geschaffen, die Höhe des Betrags selbst zu regulieren. Somit kann eine Unterscheidung zwischen Gruppe A und B im Hinblick auf den Zeitdruck bzw. auf die Chance, Geld einzusparen, vorgenommen werden.

Um den Probanden einen Anreiz zu geben, die Aufgabenstellung ernst zu nehmen, wurde das Gewinnspiel über den Wert von 50 € an die Aufgabenstellung gekoppelt. Der Proband mit dem höchsten Restbudget sollte den Anspruch auf den Wertgutschein bekommen. Damit wurde der Zeitdruck für Gruppe A entkräftet und für Gruppe B verstärkt. Zusätzlich sollte eine Verspätungsgebühr die Motivation, die Abrechnung ernsthaft wahrzunehmen, erhöhen. Dazu wurde bei Überschreitung der Nutzungsdauer von 30 min eine Strafpauschale i. H. v. 5 € berechnet und ebenfalls vom Budget abgezogen. Der Proband muss unmittelbar nach Ankunft am Universitäts-Parkplatz in Nachbereitungsphase den zweiten Fragebogen ausfüllen (siehe

Abbildung 307). Dieser beinhaltet Items zur wiederholten Abfrage des PANAS und PSS. Darüber hinaus waren der PASA, DBI, Bestandteile des TPB (Einstellung, Intension, Subjektive Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle), Preissensitivität, Mobilitätsverhalten und Items um demographische Merkmale abzufragen sowie der Manipulationscheck waren Bestandteil des Fragebogens. Eine genaue Auflistung der Reihenfolge der Items befindet sich in Abbildung 307.

Um die Bedingungen für alle Gruppen und Probanden vergleichbar einheitlich zu gestalten und Störvariablen, die im natürlichen Umfeld auftreten zu minimieren, fand das Experiment nur unter bestimmten Prämissen statt. Die Fahrten wurden deshalb zu einheitlichen Tages- und Wochenzeiten (Dienstag, Mittwoch und Donnerstag von 17-20 Uhr) durchgeführt, um möglichen Pendler und Reisende im Verkehr zu minimieren. Das Experiment wurde vom Monat April bis Mai 2015 durchgeführt. Durch das Aufladen nach den Fahrten konnte der Ladezustand für jeden Probanden auf einem vergleichbaren Niveau gehalten werden. Alle Probanden erhielten eine Erklärung über die Bedienelemente und Steuerung des Fahrzeugs und führten vor der Experimentalfahrt eine Testfahrt mit dem Elektrofahrzeug durch. Um eine gewisse Vergleichbarkeit der Feuchtigkeit der Handflächen für die Messung des Hautleitwerts zu gewährleisten, wurde jedem Probanden eine spezielle Handcreme aufgetragen und die Elektroden vor der Nutzung gereinigt. Dies sollte die Messbarkeit durch die Sensoren verbessern und somit bspw. vor zu trockenen Händen vorbeugen (Kühberger et al. 2010). Eine obligatorische Entspannungsübung sollte jedem Probanden auf sein individuelles Grundstressniveau einpegeln. Zudem erhielten alle Teilnehmer des Experiments die Unterstützung durch ein Navigationsgerät, um Stress durch Orientierungsprobleme zu minimieren. Vor jeder Fahrt wurden die Probanden darüber informiert, dass ein Gespräch während der Fahrt mit dem Versuchsleiter nicht möglich ist, um so das mögliche Einwirken durch ein Gespräch zu verhindern.

Messung der Konstrukte

Im nachfolgenden Teil werden die beiden verwendeten Verfahren, Befragung und Beobachtung, für die Datenerhebung erläutert. Bei der Befragung werden die Daten mittels Fragebogen ermittelt, wohingegen die Beobachtung über die Aufzeichnung der elektrodermalen Aktivität stattfindet.

Psychophysiologische Evaluation

Im Folgenden wird die Erhebung der Daten mittels psychophysischer Evaluation erklärt und auf Besonderheiten zur Verarbeitung der Messdaten eingegangen. In der Psychophysik wird subjektives psychisches Erleben quantitativ messbar gemacht. So ist es möglich durch elektrodermale Veränderungen Rückschlüsse auf den Einfluss von Stress zu ziehen (Fowles et al. 1981; Lykken und Venables 1971). Wie erwähnt wurden die Hautleitmesswerte mithilfe eines Messgerätes aufgezeichnet. Das Messgerät eSense Skin Response als Biofeedbacksystem vom Unternehmen Mindfield Biosystems kam dabei zum Einsatz. Es bietet zwei Elektroden, mit Klettverschlussbindung, ein Sensortechnik und die Möglichkeit der Aufzeichnung der Messdaten durch ein Smartphone (eSense 2015a). Jedem Probanden wurden die Elektroden am Zeige- und Mittelfinger der nicht dominanten Hand platziert (siehe Abbildung 308

Eine Platzierung auf der Handfläche war nicht sinnvoll, da zu einem dies den Fahrer stark beeinträchtigt hätte und zum anderen die Elektrode der Neigung der Handfläche bei Bewegungen ausgesetzt gewesen wäre (Boucsein 1992, 98, 256; Venables & Christie 1980, 3-67). Die Platzierung der Elektroden auf der Innenseite der zwei Finger ermöglicht eine direkte, bipolare Messung und gilt als standardisierte Methode in der EDR-Messung (Christie 1981, 618; Fowles et al. 1981, 232-289).

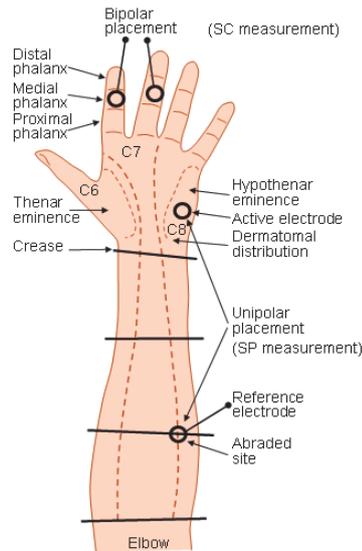


Abbildung 308

Der Sensor des Gerätes wurde so eingestellt, dass dieser mit einer Frequenz von 5 Hz die Leitfähigkeit in μS^2 (Mikro-Siemens) misst. Die einzelnen Hautleitwerte der Probanden (engl. Skin Conductance Level – SCL) wurden nach der Aufzeichnung über das Smartphone in eine *.CSV-Datei übertragen und anschließend für die Bearbeitung mit Microsoft Office Excel präpariert. Der Moment indem der Proband den Motor startete bildet auch den Start der Messung, welcher unmittelbar nach der Instruktion erfolgte. Endpunkt der Messung war der Augenblick indem der Motor nach Ankunft ausgeschaltet wurde. Im Folgenden wird erläutert, nach welchen Kriterien die Normierung der Werte durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Studie wurden zwei unterschiedliche Verfahren angewendet: Die Normierung nach Differenz und die Normierung relativ zu einem Zeitpunkt. Die Normierung erfolgte mit den originalen Messwerten.

Eine Methode um Vergleichbarkeit zwischen Probanden mit unterschiedlichen Stresswerten herzustellen, ist die Normierung nach Differenz zwischen Maximum und Minimum (Lykke und Venables 1971). Dabei werden alle Messwerte jedes Probanden um das individuelle Stressminimum (SCL_{min}) bereinigt und anschließend in Relation zur Differenz zwischen dem gemessenen Stressmaximum ($SCL_{i_{max}}$) und Stressminimum ($SCL_{i_{min}}$) gesetzt.

$$\Phi_{ix} = \frac{(SCL_{ix} - SCL_{i_{min}})}{(SCL_{i_{max}} - SCL_{i_{min}})} \quad i = \text{Proband} \quad x = \text{Zeitpunkt}$$

Somit kann eine Aussage darüber getroffen werden, wie hoch der gemessene Stress zu einem Zeitpunkt (x) im Vergleich zum individuellen Stressspektrum des Probanden ist.

Das zweite Verfahren der Normierung ist ähnlich zur vorherigen Methode. Jedoch wird hier ein Vergleichszeitpunkt festgelegt mit dem alle anderen Messwerte eines Probanden in Relation gesetzt werden. In dieser Studie wird der erste Messwert als relativer Messzeitpunkt festgelegt. Dies begründet sich darauf, dass alle Probanden zu Beginn der Messung sich in einem vergleichbaren Zustand befanden. Dieser Zustand ist darauf zurückzuführen, dass alle Probanden denselben Prozess im Hinblick auf die Vorbereitung durchliefen. Nach Einweisung, Testfahrt, Entspannungsübung und Instruktion bildet der erste Messzeitpunkt auch gleichzeitig den Beginn der Fahrt nach Einschalten des Motors. Die Berechnung ist wie folgt:

$$\Phi_{ix} = \frac{SCL_{ix}}{SCL_{ix_1}} \quad i = \text{Proband} \quad x_1 = \text{Startzeitpunkt der Messung}$$

² μS , μ bedeutet „millionstel“ und „Siemens“ ist die Einheit der Leitfähigkeit

Eine weitere Methode die Daten der Hautleitwertmessung für die Auswertung vergleichbar zu machen, ist die Summierung der Amplituden einer Messreihe eines Probanden (Leiner et al. 2012). Dabei werden nur positive Veränderungen (SCLix peak)³ der Hautleitwerte summiert.

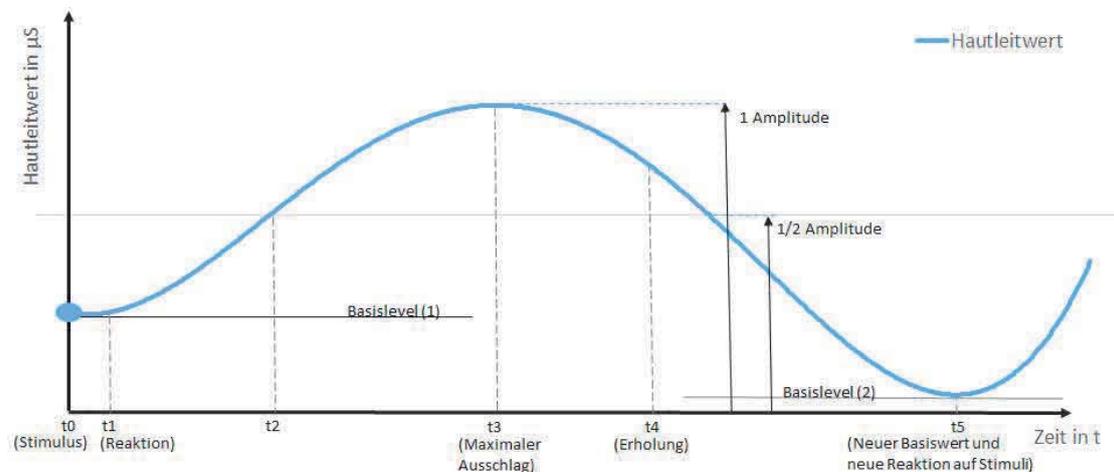


Abbildung 309

Jede Amplitude hat dabei einen individuellen hohen Basisniveau (SCLix base)⁴, da die Probanden nicht nur unterschiedlich hohe Stressniveaus aufweisen, sondern auch unterschiedlich auf Stimuli reagieren (siehe Abbildung 309). Der Abstand zwischen Basislevel zum Zeitpunkt t1 und dem dazugehörigen maximalen Ausschlag der Amplitude zum Zeitpunkt t3, ergibt die positive Veränderung. Nach vollständigem abschwellen der Amplitude entsteht ein neues, individuelles Basisniveau (t5) des Hautleitwerts. Aufgrund der unterschiedlichen Fahrtzeiten (dt)⁵ der Probanden ist die Summe allein noch nicht vergleichbar, da hier eine längere Experimentalfahrt zu einer höheren Amplitudensumme führen kann. Deshalb werden in einem nächsten Schritt die Summe der Amplitudenausschläge mit der Dauer der Fahrt in Relation gestellt, damit eine kalkulierte Gewichtung der Reaktionen möglich wird (Leiner et al. 2012).

$$\frac{\sum_{x=1}^n (SCL_{ix(peak)} - SCL_{ix(base)})}{dt_i} = \text{rel. positive Veränderung der Hautleitwerte pro Messung}$$

Die Dauer der Fahrt war bei jedem Probanden unterschiedlich. Um die Messung zwischen den Probanden hinsichtlich der Dauer vergleichbar zu machen, wurden die Messwerte relativ zum Zeitpunkt gemittelt. Die Dauer der Zeit stauchte sich für jeden Probanden auf 100 %. Dies ist zum einen möglich, da jeder Proband exakt die gleiche Distanz von ca. 10 km zurücklegte. Zum anderen gab es unter den Probanden keine wesentlichen Veränderungen im Fahrstil während der Fahrt. Dies ermöglicht den Vergleich der Werte zu einem bestimmten Zeitpunkt, da die zu vergleichenden Probanden in dem Zeitpunkt etwa die gleiche Strecke zurückgelegt haben. Ein zweiter Effekt dieser Methode ist die Glättung der Daten, da messbedingte Fehlerwerte durch die Mittelung ausgeglichen werden.

Psychometrische Evaluation

Insgesamt wurden den Probanden zwei Fragebögen zu unterschiedlichen Zeitpunkten des Experiments ausgehändigt. Zum einen, um die Menge der Fragen auf zwei unterschiedliche

³ SCLix peak – maximaler Amplitudenausschlag zum Zeitpunkt x des Probanden i

⁴ SCLix base – Basisniveau der Hautleitmessung zum Zeitpunkt x des Probanden i

⁵ dti – beobachtetes Zeitintervall in Sekunden für Proband i

Momente aufzuteilen und zum anderen wurden bestimmte Fragen vor und nach der Experimentalfahrt abgefragt, um die Wirkung durch die Reize erfassen zu können. Die Aufteilung der Fragen ist der folgenden Tabelle zu entnehmen (siehe Abbildung 310).

Fragebogen - Vorher	Anzahl Items	Fragebogen - Nachher	Anzahl Items
PANAS	20	PASA	16
Perceived Stress Scale (PSS)	14	Driver Behaviour Inventory	16
Einstellung zu Carsharing	4	PANAS	20
Subjektive Norm zu Carsharing	4	Einstellung zu Carsharing	4
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4	Subjektive Norm	4
Intension Carsharing zu nutzen	3	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	4
Erfahrung mit Carsharing	2	Intension Carsharing zu nutzen	3
Wissen zu lokalem Carsharing	3	Preissensibilität	4
		Mobilitätsverhalten	8
		Tägliches Verkehrsmittel	8
		Demographie (Alter, Geschlecht, Bildungsstand, derzeitige Beschäftigung, verfügbares Nettoeinkommen)	6
		Manipulation Check des Stimuli	5

Abbildung 310

Die Bestandteile der Fragebögen, wie in Tabelle 310 dargestellt, werden im Folgenden erläutert.

PANAS-Test

Der „Positive And Negative Affect Schedule“ (PANAS) erfasst in einer 20 Item-Skala (siehe „Part B 17“) positive und negative Affekte einer Person unter Beachtung eines bestimmten Zeitraums (Watson et al., 1988). Die Skala besteht aus zehn positiven Affekten (PA) und zehn negativen Affekten (NA) im Form von Adjektiven zur Selbstbeschreibung, deren Intensität auf einer fünfstufigen Skala eingeschätzt wird (1 – gar nicht; 2 – ein bisschen; 3 –einigermaßen; 4 – erheblich; 5 – äußerst). Die Gesamtwerte der Adjektive werden für jede Skala zusammengerechnet. Zusätzlich wurde die Instruktion „Geben Sie bitte an, wie Sie sich im Verlauf der letzten Woche gefühlt haben.“ zur Messung des durchschnittlichen affektiven Zustandes verwendet. Die PANAS wurde den Probanden im Verlauf der Untersuchung zwei Mal ausgehändigt. Zu Beginn vor und am Ende nach der Experimentalfahrt, um mögliche Veränderungen des affektiven Befindens zu erfassen.

Perceived Stress Scale

Die „Perceived Stress Scale“ (PSS) ist ein psychologisches Instrument zur Erfassung des wahrgenommenen Stresses (Cohen et al. 1983). Es misst zu welchem Grad eine bestimmte Situation im Leben als stressvoll empfunden wird. Die 14 Items sollen bewerten, wie unvorhersehbar, unkontrollierbar und überladen die Probanden ihr Leben ist. Es wird der momentane Stresslevel mittels Fragen über das Gefühl und die Gedanken innerhalb des letzten Monats erfasst (siehe „Part B 17“). Dabei sollen die Probanden angeben, wie oft ein bestimmtes Gefühl aufgetreten ist. Die Skala umfasst dabei die Intensität über fünf Stufen (niemals, selten, manchmal, oft, sehr oft).

Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens

Die Messung der einzelnen Konstrukte erfolgt auf Grundlage der Theorie des geplanten Verhaltens (Ajzen 1991). Alle Konstrukte des TPB wurden vor und nach der Experimentalfahrt mithilfe des Fragebogens erhoben. Die generelle Intension Carsharing zu Nutzen besteht aus

drei Items auf einer 7-Punkt-Likert-Skala. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Die Skala umfasste die Bewertungsmöglichkeiten von ein - „Stimme zu“ bis sieben - „Stimme nicht zu“ (Francis et al. 2002). Die Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing für die Fahrt wurde über vier Items auf einer 7-Punkt-Likert-Skala ermittelt. Die direkte Messung erfolgt über biopolare Adjektive (bspw. gut und schlecht). Dabei wurde zwischen instrumentellen und experimentellen Items unterschieden. Instrumentelle Items sollen messen, ob durch die Nutzung von Carsharing etwas erreicht werden kann (1: gefährlich/harmlos; 4: wertlos/nützlich). Die negativ gepolten Items zwei und drei sind experimentell und fragen das Gefühl ab Carsharing zu Nutzen (2: gut/schlecht; 3: angenehm/unangenehm). Die Items wurde von Francis et al. (2002) übernommen und angepasst Die vier Items der subjektiven Norm wurden auf Carsharing-Nutzung angepasst (Ajzen 1991, 195; Francis et al. 2002, 17). Die Bewertungsmöglichkeiten umfasste eine 7-Point-Likert- Skala von „stimme zu“ bis „stimme nicht zu“. Skala von „stimme zu“ bis „stimme nicht zu“. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle wurde mittels vier angepasster Items erhoben (Franchis 2002, 21). Sie sollen die Zuversicht reflektieren, Carsharing nutzen zu können. Dazu wurde zwei Items zum Selbstvertrauen und zwei Items zur Kontrollierbarkeit gegenüber dem Verhalten auf einer 7-Point-Likert-Skala in den Fragenbogen aufgenommen. Zu den einzelnen Fragen der Theorie des geplanten Verhaltens siehe Anhang „Part B 17“.

Erfahrung mit der Nutzung von Carsharing

Die Erfahrung mit Carsharing wurde über zwei Items auf einer 7-Punkt-Likert-Skala ermittelt. Item eins sollte den Kenntnisstand mit der Nutzung von Carsharing ermitteln, wohingegen das zweite Item die direkte Erfahrung mit Carsharing misst. Die Bewertungsmöglichkeiten umfassten „gar nicht – 1“ bis „sehr viel – 7“. Ein zusätzliches Item sollte die Kenntnis über lokale Carsharing-Anbieter ermitteln. Dazu wurde gefragt, ob lokale Carsharing Organisationen in der eigenen Umgebung vertreten sind. Zur Überprüfung wurde Postleitzahl und Ort ermittelt. Zu den einzelnen Fragen bzgl. der Erfahrung mit der Nutzung von Carsharing siehe „Part B 17“.

PASA-Test

Mithilfe des Primary-Appraisal-Secondary-Appraisal-Tests (PASA) soll die Konfrontation mit den Stimuli IS-gestütztes Abrechnungssystemen nach der Fahrt evaluiert werden. Der PASA-Test stellt eine Mischform von sowohl psychometrischer Erfassung von Kognition, in denen das Vorliegen oder das Ausmaß störungsspezifischer Kognition abgefragt wird dar, als auch die Methode bei der situationsspezifische Kognitionen vom Probanden selbst gesammelt werden (Gaab 2009). Um die vier kognitiven Bewertungsprozesse für Bedrohung, Herausforderung, Selbstkonzept eigener Fähigkeiten und Kontrollüberzeugung zu erfassen wird der PASA-Fragebogen von Gaab verwendet (2009). Jeder Faktor besteht aus 4 Items. Jede 6-Punkt Skala der Items reicht von „ganz falsch“ bis „ganz richtig“ und beziehen sich dabei auf die konkrete Situation der Fahrt (siehe Anhang „Part B 17“). Die Anordnung der vier Prozessbewertungen erfolgt nacheinander. Dabei sind zwei Items von Bedrohung, zwei Items von Herausforderung und ein Item des Selbstkonzepts eigener Fähigkeiten negativ gepolt, um die Wahrscheinlichkeit einer möglichen Verzerrung durch ein Antwortmuster zu verringern.

General Driver Stress

In Deutschland gehört das Autofahren zu den größten Faktoren für Stress. In einer Umfrage gaben insgesamt 21% der Befragten das Autofahren als Grund für wahrgenommenen Stress (davon 21 % der Männer und 20% der Frauen) (Statista 2015c.). Im Rahmen dieser Studie steht Stress durch IS-gestützte Systeme im Vordergrund, weshalb möglicher wahrgenommener Stress der Probanden vom Fahrerstress differenziert werden soll. Zudem ist es sinnvoll zu ermitteln ob, der Effekt des Stresses durch Autofahren durch IS-gestützte Abrechnungssysteme verstärkt wird.

Um den alltäglichen Fahrerstress im Straßenverkehr zu ermitteln, wird das Konstrukt General Driver Stress als ein Teil des Driver Behaviour Inventory von Gulian et al. (1989) verwendet. Dieser besteht aus 16 Items mit einer Skala von eins (stimme zu) bis 100 (stimme nicht zu) (siehe Anhang „Part B 17“).

Preisbewusstsein

Der Preis stellt für den Konsumenten eine Produkteigenschaft dar, die bei der Nutzenstiftung ein bestimmtes Gewicht (Wichtigkeit) einnimmt (Pechtl 2014). Erhöht sich der Preis für ein Produkt, verringert sich somit der individuelle Nutzen für die Person. Sehr preisbewusste Personen reagieren dementsprechend stark auf eine Preisänderung bzw. weisen eine hohe Wechselbereitschaft zu günstigeren Alternativen auf. Analog dazu kann eine Veränderung der Kosten für die Nutzung von Carsharing während der Fahrt eine sensible Reaktion hervorrufen. Der Nutzer kann somit aktiv an der Veränderung der Fahrtkosten mitwirken. Dies impliziert, dass bei einer Verwendung einer hohen Taktrate eines Abrechnungssystems die Stresswirkung verstärkt wird. Aufgrund individueller Preissensitivität kann davon ausgegangen werden, dass die Aussicht, Fahrtkosten durch Carsharing zu senken und die Mobilität zu steigern, für den Nutzer eine motivierende Wirkung haben kann Carsharing-Angebote zu nutzen. Vor dem Hintergrund dieses vermuteten Nutzungsmotivs, ist es wahrscheinlich, dass, unabhängig von einer bisherigen oder zukünftigen Nutzung, der Stress durch die Anzeige der Kosten über ein IS im Fahrzeug während der Fahrt positiv beeinflusst wird. Insbesondere dann, wenn diese Person kostengünstiger Mobilität positiv gegenüber steht. Unter dieser Annahme wird in der vorliegenden Studie untersucht, ob und inwiefern das Preisbewusstsein einer Person Einfluss auf den Stress durch IT-gestützte Abrechnungssysteme hat. Dazu wird Preisbewusstsein als moderierende Variable in die Bewertung mit aufgenommen. Vier validierte Umfrageitems von Befragungen durch Sinha und Batra (1999) sowie Donthu und Garcia (1999) wurden für die Erfassung des Preisbewusstseins nach Maßgabe von Martin (2009) ausgewählt. Die Items wurden durch Inhalte aus der Erfassung von Verbraucherpaneldaten des Zentrums für Umfragen, Methoden und Analysen (ZUMA) (Gesis, 1995) ergänzt (siehe Anhang „Part B 17“).

Mobilitätsverhalten und tägliche Verkehrsmittel

Zur Erfassung des Mobilitätsverhaltens wurden Anzahl der PKWs und Fahrräder abgefragt (MiD 2008). Ein weiterer Bestandteil war die Nutzungshäufigkeit von PKW, Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmittel, die täglich zurückgelegte Strecke und Dauer sowie die Kosten. Dazu wurde eine 7-Punkt-Likert-Skala verwendet. Des Weiteren wurden die genutzten Verkehrsmittel ermittelt. Zu den einzelnen Fragen zum Mobilitätsverhalten siehe Anhang „Part B 17“.

Demographie

Zur Ermittlung demographischer Daten wurden das Alter, Geschlecht, Einkommen sowie der Bildungsstand der Probanden ermittelt (siehe Anhang „Part B 17“).

Manipulation Check

Der Manipulationscheck soll nach dem Experiment direkt den Reiz beim Probanden abfragen. Dadurch kann festgestellt werden, ob der Proband den Reiz gänzlich wahrgenommen hat. Dazu wurden im zweiten Fragebogen als letzte Frage nach einer Wahrnehmung der IS-Abrechnung gefragt (siehe Anhang „Part B 17“). Weitere fünf Fragen sollten mithilfe einer direkten Frage über das Stimuli in Erfahrung bringen, wie die Probanden aus subjektiver Sicht den Reiz wahrgenommen haben. Dazu wurde eine 7er Likert-Skala verwendet (stimme zu=1 bis stimme nicht zu=7).

Ergebnisse

Die Daten wurden Mai und Juni 2015 erhoben. Zur Auswertung der Daten wurden Microsoft Office Excel 2013, IBM SPSS Statistics Version 23.0 mit der Erweiterung AMOS sowie SmartPLS 3.2.1 verwendet. Es nahmen insgesamt 62 Probanden an dem Experiment teil.

Davon waren 48,4 % weiblich. Das Durchschnittsalter betrug 25,61 Jahre und 74,2 % der Probanden gaben ein monatliches verfügbares Haushaltsnettoeinkommen von weniger als 1000 € an. 80,6 % der Teilnehmer waren Studenten und 56,5 % bestätigten bei Bedarf auf einen PKW zurückgreifen zu können (siehe Abbildung 311). Insgesamt verfügen 87,1 % der Stichprobe über einen Hochschulabschluss.

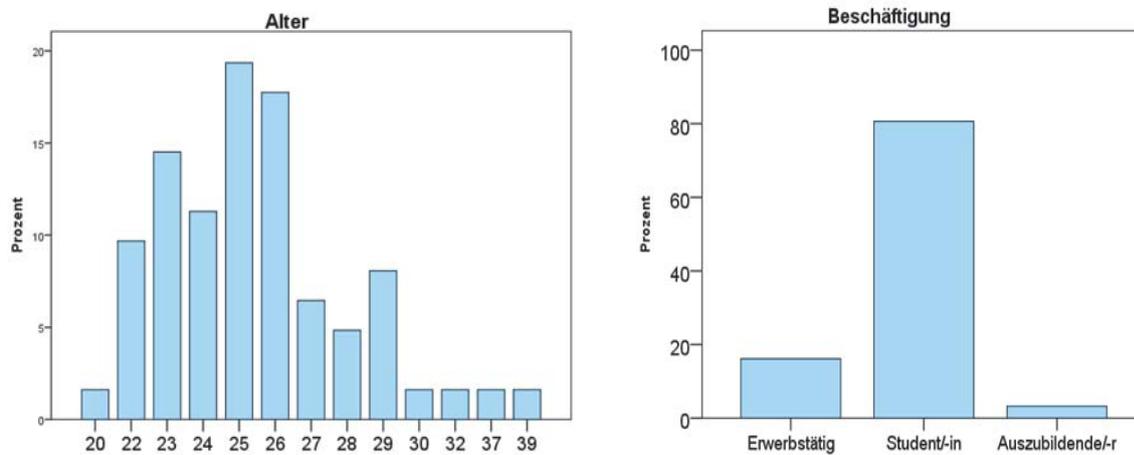


Abbildung 311

Auswertung psychophysischer Daten

Bevor die Auswertung der psychophysischen Daten durchgeführt werden kann, müssen diese entsprechend der Auswertungsmethode vorbereitet werden. Dazu werden die zwei Verfahren zur Normierung der Daten angewendet. Die daraus gebildeten Mittelwerte werden nun auf Reliabilität und Validität geprüft und anschließend verglichen. Zusätzlich wird ein Vergleich der Amplitudensummen der Probandendurchgeführt.

Mittelwertanalyse nach Differenz zwischen Maximum und Minimum

Mithilfe der Normierung nach Lykken und Venables (1971) konnte eine verbesserte Vergleichbarkeit zwischen den Probanden hinsichtlich der Mittelwerte hergestellt werden. Zusätzlich werden die Daten nach Dauer der Experimentalfahrt gewichtet und erhalten somit eine erhöhte Vergleichbarkeit (Leiner et al., 2012).

Um herauszufinden wie die Daten im späteren Verlauf ausgewertet werden können, muss festgestellt werden, ob die Merkmalswerte mit metrischem Skalenniveau normalverteilt sind (Backhaus et al. 2011). Deshalb wird anhand einer deskriptiven Statistik geprüft, ob eine Normalverteilung der Mittelwerte vorliegt und somit ein Zusammenhang zur Grundgesamtheit hergestellt werden kann (Backhaus et al. 2011). Ein Maß für die Normalverteilung ist der sogenannte z-Wert, welcher sich aus dem Verhältnis des Statistikwerts sowie dem Standardfehler von Schiefe und Kurtosis ergibt. Die z-Werte für die Mittelwerte der jeweiligen Gruppen liegen alle innerhalb der Normspanne für Normalverteilung: $-1,96 < z\text{-Wert} < 1,96$ (Cramer 1998). Alle Gruppen haben z-Werte innerhalb der Grenzwerte. Aus den Grafiken ist zu entnehmen, dass sich alle Werte innerhalb der Normalverteilung befinden (siehe Abbildung 312).

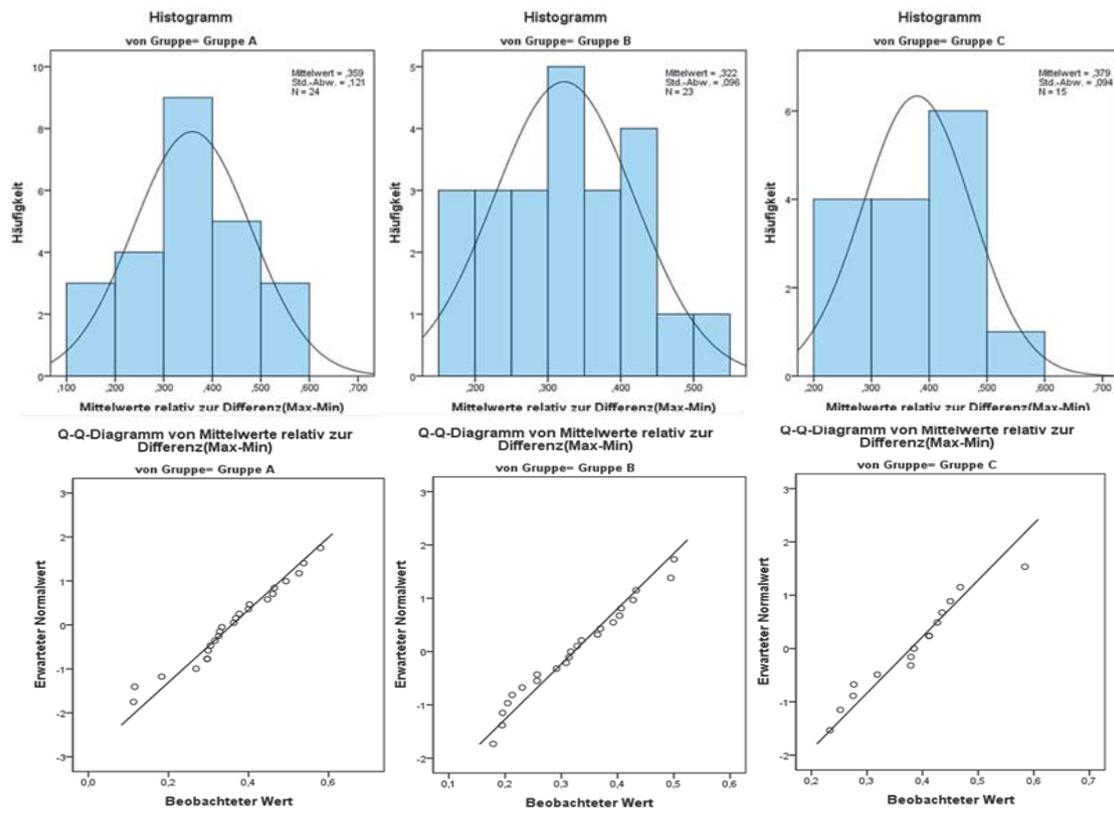


Abbildung 312

Ein weiterer Test auf Normalverteilung durch Shapiro's Wilk zeigt, dass die Messdaten normalverteilt sind (siehe Abbildung 313). Beim Shapiro-Wilk-Test wird über die H₀-Hypothese angenommen, dass für alle drei Gruppen eine Normalverteilung vorliegt. Die Signifikanzwerte sind deutlich über 0,05, weshalb hier die H₀-Hypothese angenommen werden kann (Shapiro und Wilk 1965).

Tests auf Normalverteilung							
Gruppe		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistik	df	Signifikanz	Statistik	df	Signifikanz
Mittelwerte relativ zur Differenz (Max-Min)	Gruppe A	,139	24	,200*	,965	24	,540
	Gruppe B	,099	23	,200*	,955	23	,378
	Gruppe C	,166	15	,200*	,949	15	,514
* Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz							
a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors							

Abbildung 313

Der Test auf Normalverteilung war für alle drei Gruppen positiv, weshalb nun mithilfe eines T-Tests bei unabhängigen Stichproben überprüft werden kann, ob es einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gibt (siehe Abbildung 314).

Mittelwerte relativ zur Differenz (Max-Min)			Test bei unabhängigen Stichproben			
	N	Mittelwert	Signifikanz	T	Df	Sig. (2-seitig)
Gruppe A	24	0,35856258	0,454318	1,127	45	0,265794424
Gruppe B	23	0,32246025		1,132	43,555	0,263690674
Gruppe A	24	0,35856258	0,3521745	-0,553	37	0,583314587
Gruppe C	15	0,37893052		-0,586	35,058	0,561322881
Gruppe B	23	0,32246025	0,6993581	-1,779	36	0,083714566
Gruppe C	15	0,37893052		-1,787	30,542	0,083851171

Abbildung 314

Das Ergebnis des T-Tests zeigt, dass der Unterschied der Mittelwerte zwischen den Gruppen nicht signifikant ist. Damit ist ein erklärender Vergleich der Mittelwerte nicht möglich, da der Unterschied der Mittelwerte zufällig ist (Bortz 2005).

Mittelwertanalyse der Werte nach Relation zum Messzeitpunkt

Bevor auch diese Mittelwerte verglichen werden können, müssen die Voraussetzung der Normalverteilung überprüft werden. Die Überprüfung der z-Werte mithilfe der Schiefe und Kurtosis ergaben für Gruppe A und B Werte innerhalb der Normgrenzen (siehe Abbildung 315). Lediglich Gruppe C hat schlechte z-Werte der Schiefe⁶ von 3,625 und 4,935 der Kurtosis. Da die z-Werte der Gruppe A sehr nah an der Normgrenze von z-Wert < 1,96 sind, muss überprüft werden, ob es sich Gruppe A und C um einen Ausreißer handelt (Cramer 1998, 99-101). In den Grafiken konnte ein Proband der Gruppe C und drei der Gruppe A als Ausreißer identifiziert werden. (siehe Abbildung 315).

Deskriptive Statistik – Mittelwerte relativ zum ersten Messwert			
Mittelwerte relativ zum ersten Messwert	Statistik	Standardfehler	z-Wert

⁶ Schiefe ist eine statistische Kennzahl, die die Art und Stärke der Asymmetrie einer Wahrscheinlichkeitsverteilung beschreibt.

Gruppe A	Mittelwert	1,0716	0,3225	
	Schiefe	-,641	,472	-1,357311957
	Kurtosis	1,720	,918	1,873722867
Gruppe B	Mittelwert	1,0091	,02370	
	Schiefe	,157	,481	0,326791843
	Kurtosis	-,953	,935	-1,019464601
Gruppe C	Mittelwert	1,0857	,06111	
	Schiefe	2,098	,580	3,615668045
	Kurtosis	5,532	1,121	4,935117384

Abbildung 315

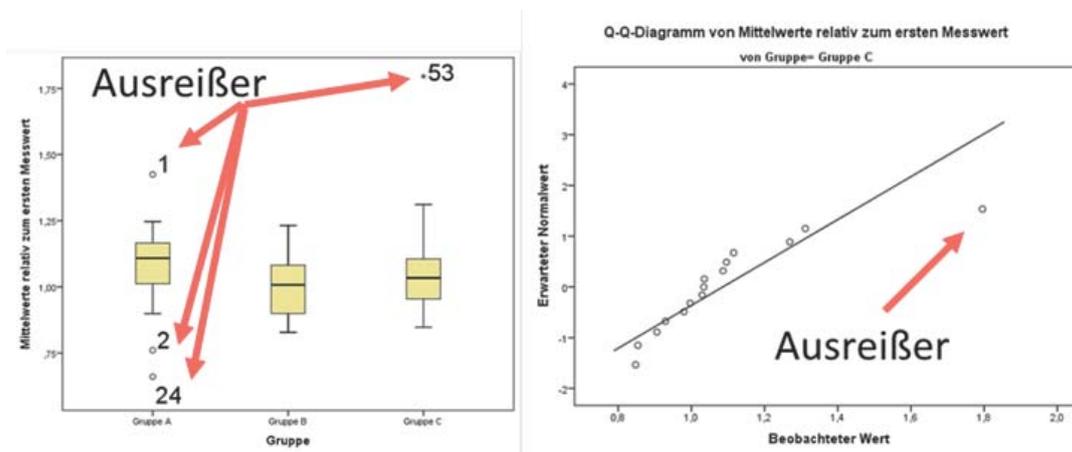


Abbildung 316

Nach dem Entfernen der Ausreißer (Gruppe A: Proband 1, 2 und 24; Gruppe C: Proband 53) kann eine Normalverteilung anhand der z-Werte innerhalb der Normspanne hergestellt werden. Eine Überprüfung der Normalverteilung mithilfe des Shapiro-Wilk-Tests ergab eine signifikante Normalverteilung in jeder Gruppe. Der T-Test zeigt bei einem $\alpha = 0,05$ signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Gruppe A und Gruppe B. Die Vergleiche zwischen den Gruppen AC und BC weisen keine signifikanten Unterschiede auf (siehe Abbildung 317).

Mittelwerte relativ zum ersten Messwert

Gruppe	N	Mittelwert	F	Signifikanz	T	Df	Sig. (2-seitig)
Gruppe A	21	1,0891	0,875	0,35492359	2,5301	42	0,015239165
Gruppe B	23	1,0091			2,5523	42	0,014462441
Gruppe A	21	1,0891	0,932	0,34141403	1,3883	33	0,174343501
Gruppe C	14	1,035			1,2885	21	0,211518554
Gruppe B	23	1,0091	0,076	0,78378766	-0,622	35	0,538258413
Gruppe C	14	1,035			-0,593	24	0,558569423

Abbildung 317

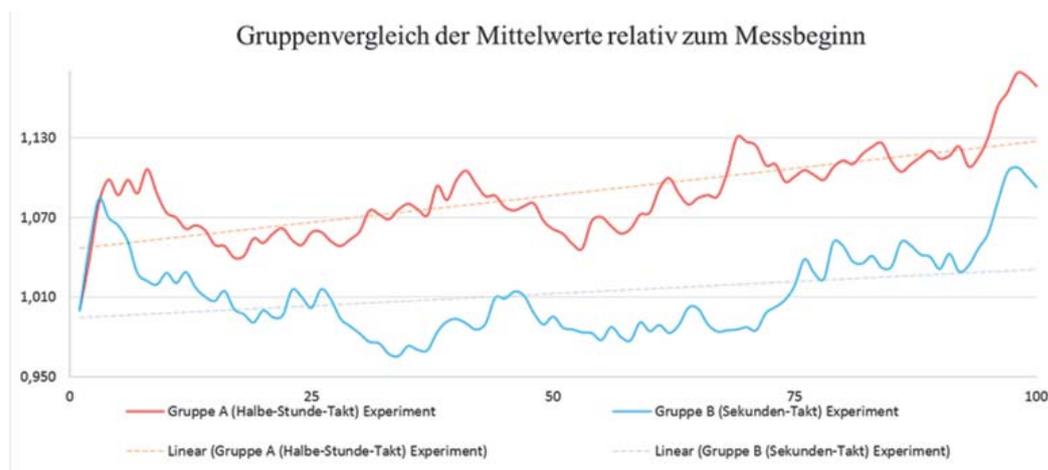


Abbildung 318

Der Vergleich zwischen den Mittelwerten der Gruppe A und B zeigt, dass Gruppe A im Durchschnitt etwa acht Prozent mehr Stress nach dem Start der Experimentalfahrt hatte (siehe Abbildung 318). Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Unterschiede in den Messungen der Hautleitwerte zwischen den Gruppen bis auf eine Ausnahme (Gruppe AB) nicht signifikant sind (siehe Abbildung 317). Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Unterschiede dem Zufall entsprechen (Bortz 2005).

Vergleich der Amplitudensummen

Eine Analyse der relativen positiven Veränderung der Hautleitwerte ergibt, dass Gruppe A während der Experimentalfahrt durchschnittlich die größte positive Veränderung aufweist. Die Kontrollgruppe C hat dagegen die kleinsten Werte (siehe Abbildung 319). Es ist zu erkennen, dass Gruppe A und B um über 50% stärker reagieren als Gruppe C, welches ein Indikator für die Wahrnehmung der Reize und den Einfluss der Stimuli ist (Leiner et al. 2012).

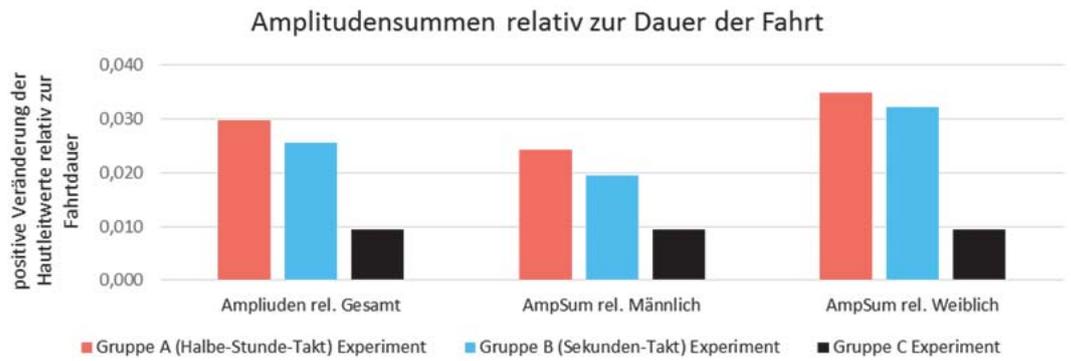


Abbildung 319

Auswertung psychometrischer Daten

Die Auswertung wird für die einzelnen Konstrukte je nach Zweck und Analyseverfahren separat in dem dafür notwendigen Programm ausgewertet. Eine entsprechende Vorbereitung der Daten wird dann für die jeweilige Analyse vorgenommen, wie bspw. eine Rekodierung der einzelnen negativ gepolten Items.

PASA-Test

Bevor die Auswertung der Mittelwerte des PASA-Tests mit SPSS vorgenommen werden kann, muss eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine wiederholte Messung des Sachverhalts mit dem Messinstrument die gleichen Ergebnisse liefern würde (Backhaus et al. 2011). In diesem Fall wird für die einzelnen Konstrukte Bedrohung (Item 1 - 4), Herausforderung (Items 5 - 8), Selbstkonzept (9 - 12) und Kontrollüberzeugung (13 - 16) eine Reliabilitätsanalyse mithilfe des Cronbachs Alpha durchgeführt (Backhaus et al. 2011). Die Werte des Cronbachs Alpha sollten dabei $> 0,6$ sein (Nunnally 1967; Schmitt 1996). Die vier Konstrukte liegen alle über diesem Grenzwert von 0,6 mit der einzigen Ausnahme des Konstrukts Herausforderung. Durch das Eliminieren von Items kann die Reliabilität verbessert werden (Churchill 1979). Durch das sukzessive Weglassen von Items kann, durch eliminieren des fünften Item, ein Cronbachs Alpha von 0,609 erreicht werden. Damit kann den vier Konstrukten Reliabilität zugesprochen werden. In einem nächsten Schritt werden die Daten auf Normalverteilung getestet. Mit dem Einsatz des Shapiro-Wilk-Tests kann überprüft werden, ob die vorliegenden Daten nicht normalverteilt sind. Für die Konstrukte Bedrohung und Kontrollüberzeugung kann die Nullhypothese, dass keine Normalverteilung vorliegt, nicht verworfen werden Sie sind deshalb nicht normalverteilt und aus diesem Grund wird im Folgenden der nichtparametrische Mann-Whitney-U-Test angewendet (Keller 2012). Der Mann-Whitney-U-Test überprüft, ob Unterschiede zwischen zwei unabhängiger Stichproben existieren (Rasch et al. 2014). In diesem Fall wird zwischen den Gruppen A und B mit Stimuli und der Kontrollgruppe C verglichen. Für den Vergleich von Gruppe A und C kann lediglich für das Konstrukt Selbstkonzept ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden (siehe Abbildung 320). Beim Vergleich zwischen Gruppe B und C kann nahezu jedes Konstrukt signifikant zwischen den Gruppen unterschieden werden, mit Ausnahme vom Konstrukt Selbstkonzept (siehe Abbildung 321).

Vergleich zwischen Gruppe A und C	Bedrohung_alle	Selbstkonzept_alle	Kontrollueberzeugung_alle	Herausforderung_alle	Stress_ges

Mann-Whitney-U	120,500	105,000	134,000	126,500	146,000
Wilcoxon-W	240,500	405,000	434,000	246,500	266,000
Z	-1,907	-2,183	-1,354	-1,557	-,985
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,057	,029	,176	,120	,324
Exakte Signifikanz [2*(1-seitige Sig.)]	,086 ^b	,030 ^b	,191 ^b	,123 ^b	,338 ^b

Abbildung 320

Statistik für Test ^a					
Vergleich zwischen Gruppe B und C	Bedrohung_alle	Selbstkonzept_alle	Kontrollueberzeugung_alle	Herausforderung_alle	Stress_ges
Mann-Whitney-U	87,000	116,000	100,000	94,000	129,500
Wilcoxon-W	207,000	392,000	376,000	214,000	249,500
Z	-2,735	-1,700	-2,204	-2,363	-1,288
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,006	,089	,028	,018	,198
Exakte Signifikanz [2*(1-seitige Sig.)]	,010 ^b	,095 ^b	,030 ^b	,018 ^b	,202 ^b
a. Gruppenvariable: Gruppe					
b. Nicht für Bindungen korrigiert					

Abbildung 321

Ein Mittelwertvergleich der jeweiligen signifikanten Konstrukte ist in Abbildung 322 dargestellt. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Ein Vergleich zwischen Gruppe A und B ist nicht möglich, da keine signifikanten Unterschiede bestehen.

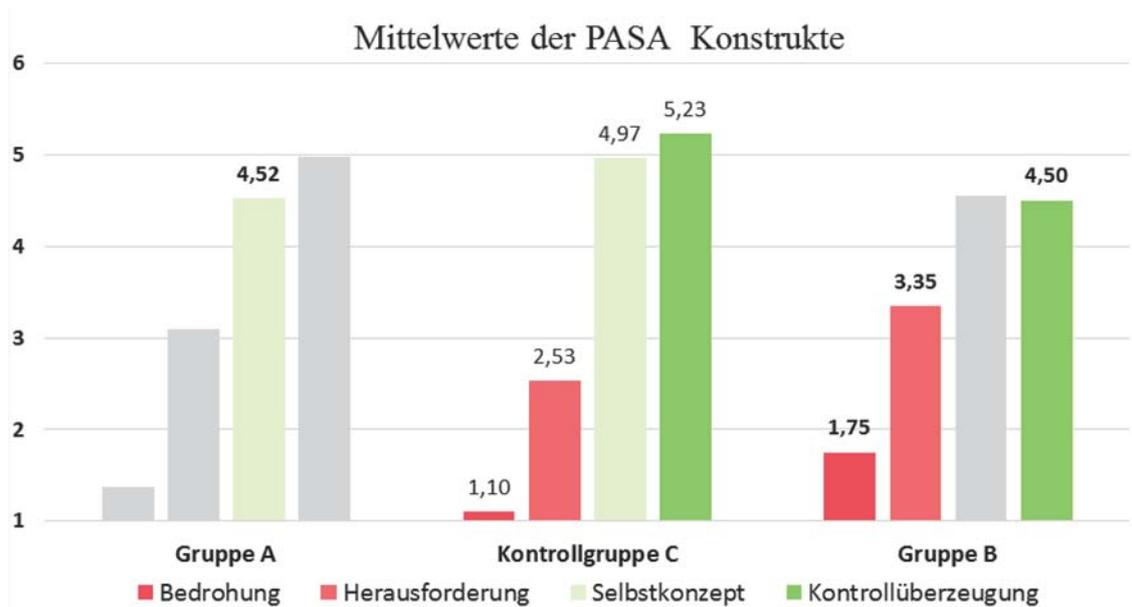


Abbildung 322

Durch den Einsatz eines IT-gestützten Abrechnungssystems mit einer Taktung von 30 Minuten, kann eine Verringerung des Selbstkonzepts nachgewiesen werden. Bei einer Sekundentaktung zeichnen sich deutlich höhere Werte der Erstbewertung in den Konstrukten Bedrohung (+10%) und Herausforderung (+14%) ab. Analog dazu verringert sich die Bewertung der Kontrollüberzeugung (-12%) durch den Einsatz eines IT-gestützten Systems mit sekundengenauer Abrechnung. Wird bei Gruppe B das Selbstkonzept vernachlässigt, kann davon ausgegangen werden, dass der Einsatz eines Informationssystems insgesamt signifikant mehr Stress erzeugt, als eine Fahrt ohne IT-gestütztes Abrechnungssystem.

Eine andere Methode des Vergleichs zwischen den Gruppen kann durch die Berechnung nach Gaab et al. (2005) erfolgen. Dort werden erst die Mittelwerte der jeweiligen Items der vier Konstrukte berechnet. Anschließend ergeben sich aus Bedrohung und Herausforderung die (1) Erstbewertung und aus Selbstkonzept und Kontrollüberzeugung die (2) Zweitbewertung (engl. Primary and Secondary Appraisal). Dabei wird immer die Bewertung der Situation als bedrohlich und/oder herausfordernd mit den eigenen zur Verfügung stehenden Ressourcen Selbstkonzept und Kontrollüberzeugung verglichen. Wird die Zweitbewertung von der Erstbewertung abgezogen, erhält man vergleichbare Werte auf einer Skala von -5 (ausreichend Ressourcen vorhanden) bis 5 (unzureichend Ressourcen zur Bewältigung der Situation).

$$(1) \quad \text{Erstbewertung} = \frac{(\mu_{\text{Bedrohung}} + \mu_{\text{Herausforderung}})}{2}$$

$$(2) \quad \text{Zweitbewertung} = \frac{(\mu_{\text{Selbstkonzept}} + \mu_{\text{Kontrollüberzeugung}})}{2}$$

$$(3) \quad \text{Stress Index} = \text{Erstbewertung} - \text{Zweitbewertung}$$

Wird eine Situation als bedrohlich empfunden und die eigenen Ressourcen reichen nicht aus, um die Situation zu bewältigen, entsteht Stress (Gaab et al. 2005; Lazarus und Folkman 1984). Je kleiner der Indexwert, desto größer ist die Stresswirkung.

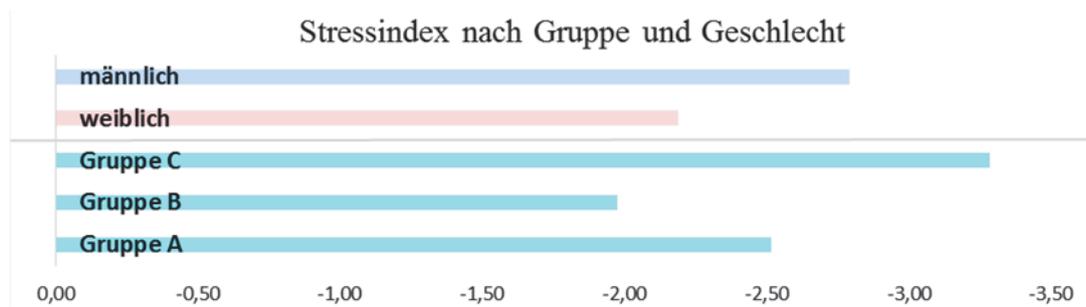


Abbildung 323

Ein Vergleich der Stressbewertung ergibt die höchsten Stresswerte zwischen den Gruppen für Gruppe B (siehe Abbildung 323). Ein Vergleich nach Geschlechtern ergibt für die weiblichen Probanden höhere Stresswerte als für die männlichen Probanden.

Die Wirkungsbeziehung von Stress und Einstellung

Im Folgenden wird die Auswertung der Wirkungsbeziehung einzelner Konstrukte mittels Strukturgleichungsmodell vorgenommen. Der Strukturgleichungsansatz ermöglicht eine theoriegerechte Anordnung der Variablen auf flexible Weise sowie eine empirische Überprüfung der Übereinstimmung des theoretischen Modells mit den jeweils vorliegenden Daten. Die Nutzung des Partial Least Squares Ansatz (PLS) wird mithilfe des Statistikprogramms SmartPLS 3.2.1 durchgeführt. Vorteile der Nutzung des PLS-Ansatz sind geringere Anforderung hinsichtlich der Stichprobengröße, geringere Einschränkungen bei der Verwendung der Messdaten und der Verwendung eines Modells mit mehreren abhängigen Variablen zur gleichen Zeit (Weiber & Mühlhaus 2014).

Es soll überprüft werden, ob Stress und Einstellung durch die Gruppen mit IS-gestützten Abrechnungssystem (Gruppe A und B) erklärt werden können und wie stark deren Wirkungsbeziehung ausgeprägt ist. In diesem reflektiven Messmodell wird die Annahme getroffen, dass die Indikatorvariablen der PASA-Konstrukte die latente Variable Stress bilden und formativ auf das Konstrukt Einstellung wirkt (Backhaus et al. 2011; Weiber und Mühlhaus 2014). Eine Änderung der Variable Stress führt somit zu einer Änderung der Items der Erst- und Zweitbewertung (Walter 2015). Die Items der Erst- und Zweitbewertung (Bedrohung, Herausforderung, Selbstkonzept & Kontrollüberzeugung) werden im Modell, aus den Mittelwerten von vier Items, zu Single-Items zusammengefasst. Somit können die Vorteile des Konzepts multipler Items und Single-Items verbunden werden. Ein besonderer Vorteil ist, dass Single-Items eine nur geringe Anzahl an Stichproben erfordern (Weiber & Mühlhaus 2014). Zuvor werden diese auf Reliabilität mittels Cronbachs Alpha überprüft. Das Cronbachs Alpha der einzelnen Konstrukt-Items sollte $> 0,61$ sein (Robinson et al. 1991). Vier der jeweiligen Items der Erst- und Zweitbewertung lagen über dem Schwellenwert. Lediglich das Item „Pas_5“ des Konstrukts Herausforderung wies einen schlechten Wert auf und wurde aussortiert um die Reliabilität zu verbessern. Das Modell zur Messung der Wirkungsbeziehung zwischen Stress und Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing ist in Abbildung 324 dargestellt. Nach Konzeption wird das Modell in SmartPLS übertragen und die Beziehung entsprechend der Abbildung 325 hergestellt.

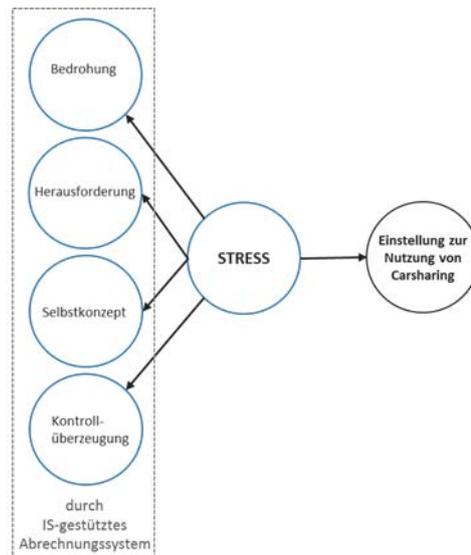


Abbildung 324

Zu Beginn werden die einzelnen Items der verwendeten Konstrukte in SmartPLS auf Inter-Item-Korrelation (in SmartPLS Outer Loadings) überprüft, bevor eine Mittelung zu einem Item durchgeführt wird. Ein üblicher Grenzwert liegt bei $> 0,61$ für die Inter-Item-Korrelation (Weiber & Mühlhaus 2014). Items, die unter diesem Grenzwert liegen, werden zur Verbesserung des Modells aussortiert. Die Latente Variable Einstellung(nachher) besteht aus vier Items, von denen drei (Ein_n_1; Ein_n_2; Ein_n_3) eine zu geringe Inter-Item-Korrelation aufweisen und deshalb aussortiert werden. Damit sind die ersten Voraussetzungen für die weitere Berechnung erfüllt.

Im nächsten Schritt wird der PLS-Algorithmus ausgeführt, um den Wirkungsgrad der Wirkungspfade zu bestimmen (siehe Abbildung 326). Anschließend wird in Bootstrapping-Prozess mittels zweiseitigem t-Test (5000 Samples) überprüft, ob sich die geschätzten Pfadkoeffizienten nicht signifikant von Null unterscheiden. Liegt der t-Wert absolut über 1,96, so kann die Nullhypothese mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von fünf Prozent verworfen werden (Grenzwerte: $> 1,65$ für $\alpha = 10\%$; $> 1,96$ für $\alpha = 5\%$; $> 2,58$ für $\alpha = 0,5\%$) (Weiber & Mühlhaus 2014). Für alle Pfadkoeffizienten kann die Nullhypothese des t-Tests verworfen werden, lediglich Herausforderung kann sich nicht signifikant von Null unterscheiden.

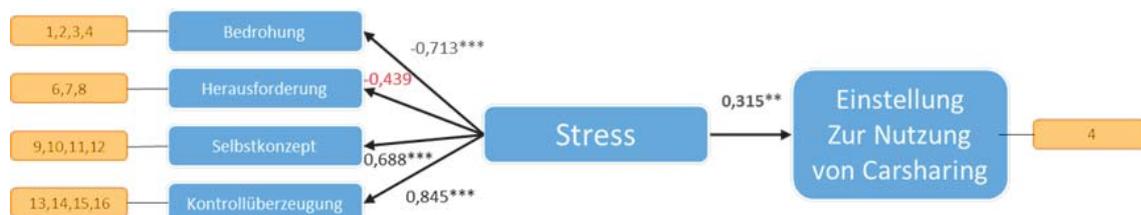


Abbildung 325

Zur Gütebeurteilung der Konstruktmessung wird der SmartPLS-Output herangezogen und in folgender Tabelle veranschaulicht (siehe Tabelle 8). In der vorliegenden Messung weisen die verschiedenen Indikatoren sehr hohe Reliabilität auf und liegen deutlich oberhalb des geforderten Schwellenwerts von 0,4 (Weiber & Mühlhaus 2014). Es liegen sowohl Faktorreliabilitäten (engl. Composite Reliability) im Bereich von 0,681 bis 0,909 und damit oberhalb des Grenzwerts von 0,6 sowie als auch die durchschnittlich extrahierte Varianz mit Werte von 0,679 bis 0,714 ($\geq 0,6$) (Weiber & Mühlhaus 2014). Diese Maße können als Beleg für die Konvergenzvalidität des Modells gesehen werden. Zuletzt werden die AVE-Werte mit den quadrierten Faktorladungen vergleichend gegenübergestellt, so zeigt sich für jeden Faktor, dass die AVE

größer als alle quadrierten Korrelationen mit den anderen Faktoren ist. Somit ist das Fornell/Lacker-Kriterium erfüllt und es liegt Diskriminanzvalidität vor (Weiber & Mühlhaus 2014). In diesem Sinne kann anhand der PLS-Schätzungen auf valide Konstruktmessung geschlossen werden.

Konstrukt (Gruppe A und B)	Ladungen	AVE	CR	1	2	3	4	5
1 Bedrohung	,669-,936	,679	,893	,824				
2 Herausforderung	,811-,880	,683	,681	,107	,694			
3 Selbstkonzept	,629-,698	,688	,716	-,259	-1,39	,829		
4 Kontrollüberzeugung	,769-,873	,714	,909	-,502	-2,66	,407	,844	
5 Einstellung	1,000	1,000	1,000	-,045	-,074	,467	,235	1,000

AVE: average variance extracted; CR: composite reliability; fett gedrucktes: Diskriminanzvalidität

Abbildung 326

Unter Ausschluss der Variable Herausforderung, resultiert aus den Ergebnissen resultiert ein positiver Wirkungszusammenhang zwischen Stress und Einstellung zur Nutzung von Carsharing.

Die Wirkungsbeziehung von Einstellung und Intension

Die folgende Analyse wird anhand einer Modellschätzung mit IBM Statistics AMOS 23 durchgeführt. AMOS ist in der Lage, bidirektionale Wechselwirkungen zwischen den Konstrukten einzubeziehen. Das ist notwendig, da sich Einstellung, Subjektive Norm und Wahrgenommene Verhaltenskontrolle nach dem TPB-Modell gegenseitig beeinflussen (Ajzen 1991). Mittels dieser drei Konstrukte kann die Intension bestimmt werden und Schlüsse auf das Verhalten gezogen werden. Es werden die Daten entsprechend aufbereitet, sodass eine Analyse problemlos möglich wird. Dazu wird sichergestellt, dass der Datensatz vollständig ist, alle zu verwenden Variablen metrisch skaliert sind und die beiden negativ gepolten Items der Batterie „Einstellung“ umcodiert werden. Zusätzlich werden die FIML-Schätzungen aktiviert (Weiber & Mühlhaus 2014). Im Rahmen der Kovarianz-Strukturanalyse setzt das Schätzverfahren Maximum-Likelihood und der Generalized-Least Square-Algorithmus eine Multinormalverteilung voraus. Dazu werden die einzelnen Variablen auf univariate Normalverteilung und die Variablen-gesamtheit auf multivariate Normalverteilung geprüft (Hair et al. 2010). Die Ergebnisse der z-Werte ($-1,96 < z\text{-Wert} < 1,96$) zeigen, dass dem Datensatz keine Normalverteilung zugrunde liegt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Erhebung mittels Ratingskala erhoben wurde. Da diesem Test jedoch eine strenge Annahme zugrundeliegt, ist dies für die Strukturgleichungsmodellierung nicht zwingend erforderlich (Weiber und Mühlhaus 2014).

Bei der Zeichnung des Pfaddiagramms erfolgt eine Einteilung in endogene und exogene Variablen auf. In diesem Fall gibt es drei endogene Variablen: Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing, Subjektive Norm zur Nutzung von Carsharing und die Wahrgenommene Verhaltenskontrolle gegenüber Carsharing. Alle drei Variablen werden durch vier Items erklärt.

Die exogene Variable „Intension Carsharing zu nutzen“ wird durch drei Items dargestellt. Unter den drei endogenen Variablen wird eine Wechselwirkung angenommen, weshalb eine Kovarianz-Beziehung durch Doppelpfeile eingezeichnet wird. Zusätzlich werden allen Items und der endogenen Variable Fehlerschätzer hinzugefügt. Da die latenten Variablen über keine empirische Messmetrik verfügen, muss ihnen eine entsprechende Metrik aus einer manifestierten Messvariablen zugewiesen werden, die dann als Referenzindikator bezeichnet wird (in diesem Fall: WV_n_4; SN_n_4; Ein_n_4; I_n_1). Die ausgewählten Items repräsentieren diese Indikatoren aus logischer Sichtweise für das jeweilige Konstrukt am Besten (Weiber und Mühlhaus 2014). Es folgt die Berechnung der Pfadkoeffizienten und Gütekriterien (siehe Abbildung 328).

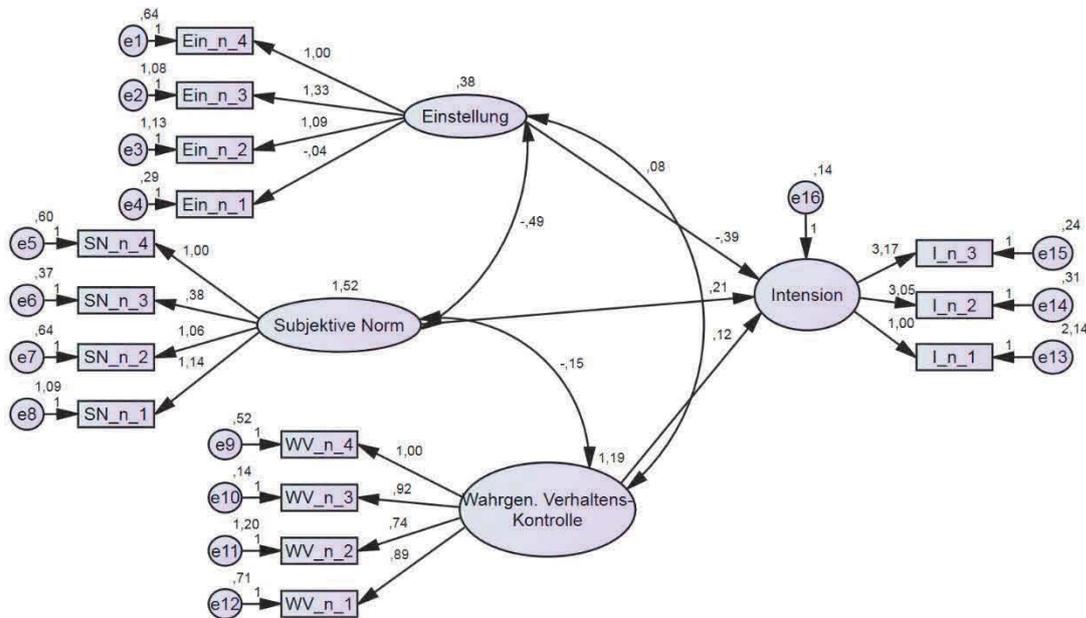


Abbildung 327

Die Prüfung der Identifizierbarkeit des Kausalmodells erfolgt über die Zahl der empirisch ermittelten Varianzen und Kovarianzen (Anzahl der Freiheitsgrade: $135 - 51 = 84$). In diesem Fall ist die Voraussetzung durch die Relation zwischen Freiheitsgraden und der Parameteranzahl gegeben, welches als Indiz für die Identifizierbarkeit zu werten ist (Weiber und Mühlhaus 2014). Die Schätzung der unbekannt Parameter erfolgt mit dem Ziel, dass sich die modelltheoretische Kovarianzmatrix der empirischen Kovarianzmatrix möglichst stark annähert. Die Minimierung der Diskrepanzfunktion F wird mit der Maximum Likelihood-Methode (ML) durchgeführt.

Im nächsten Schritt wird das Gesamtmodell durch Plausibilitätsprüfung der Parameterschätzungen evaluiert. Als wichtigstes Gütekriterium überprüft der Chi-Quadrat-Test, ob für die Nullhypothese H_0 die modelltheoretische Varianz-Kovarianzmatrix den wahren Werten der Grundgesamtheit entspricht. Die Alternativhypothese H_1 besagt, dass die Varianz-Kovarianzmatrix einer beliebig positiv definierten Matrix A entspricht. Je geringer der χ^2 -Wert (Chi-Quadrat), desto eher entspricht die empirische der modelltheoretischen Varianz-Kovarianz-Matrix. Der p -Wert (probability level) gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Ablehnung der Nullhypothese eine Fehlentscheidung darstellt (Weiber und Mühlhaus 2014). In diesem Fall hat das Modell ein Chi-Quadrat von 115,608 mit einer Wahrscheinlichkeit p von 0,013, welches ein gutes Maß darstellt. Ein weiteres Gütekriterium ist der RMSEA (Root-Mean-Square-Error of Approximation), welcher den Modell-Fit bewertet. Im vorliegenden Fall beträgt der RMSEA 0,09 und kann als akzeptabel bewertet werden (Browne und Cudeck 1993). Auch der CMIN/DF von 1,36 spricht für einen guten Modellfit. Dagegen ergaben GFI (Goodness-of-Fit-Index) 0,764 und AGFI (Adjusted-Goodness-of-Fit-Index) 0,662 (optimal, wenn $> 0,9$) einen nicht akzeptablen Modellfit. Zusammenfassend ist die Aussagekraft des Modells anhand der Gütekriterien nur bedingt akzeptabel (siehe Abbildung 328).

Modelfit		
Kriterium	Wert	Schwellenwerte
RMSEA	0,09	≤ 0,05 = 0,08
CMIN/DF	1,36	≤ 2,5
NFI	0,744	≥ 0,90
TU (NNFI)	0,886	≥ 0,90
CFI	0,9	≥ 0,90
SRMR	n.a.	≤ 0,08

Abbildung 328

Werden die Vorzeichen der Pfadkoeffizienten verglichen, so zeigt sich, dass Einstellung eine negative Wirkung (-0,395) ausübt oder sich die subjektive Norm (0,213) und wahrgenommene Verhaltenskontrolle (0,117) sich positiv auf die Intension auswirken (siehe Abbildung 329). Jedoch sind diese Ergebnisse mit einem Signifikanzniveaus $p > 0,05$ nicht erklärend. Dennoch ist eine Tendenz der Regressionskoeffizienten schwach ableitbar (Weiber & Mühlhaus 2014).

Regression Weights: (Group number 1 – Default model)							
			Estimate	S.E.	C.R.	P	Estimate
Intension	←	Einstellung	-0,395	0,292	-1,35	0,177	-0,409
Intension	←	Subjektive Norm	0,213	0,126	1,693	0,09	0,443
Intension	←	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	0,117	0,08	1,472	0,141	0,217

Abbildung 329

Preisbewusstsein

Das Preisbewusstsein gilt als Maß für die Empfindlichkeit gegenüber der Beurteilung von Preisveränderungen (Hoyer et al. 2012). Die sichtbare Veränderung der steigenden Kosten und dem damit entstehenden Fahrpreis kann mit Zeitdruck verglichen werden. Je mehr Zeit vergeht, desto höher der Druck und damit auch das Stresslevel (Ordóñez und Benson 1997).

Je nachdem wie das Empfinden gegenüber Preisveränderungen ist, kann ein höherer Stresslevel bei preiseempfindlichen Personen angenommen werden. Im Folgenden wird dazu überprüft, inwiefern Preisbewusstsein auf Stress durch IS-gestützte Abrechnungssysteme wirkt (siehe Abbildung 330).

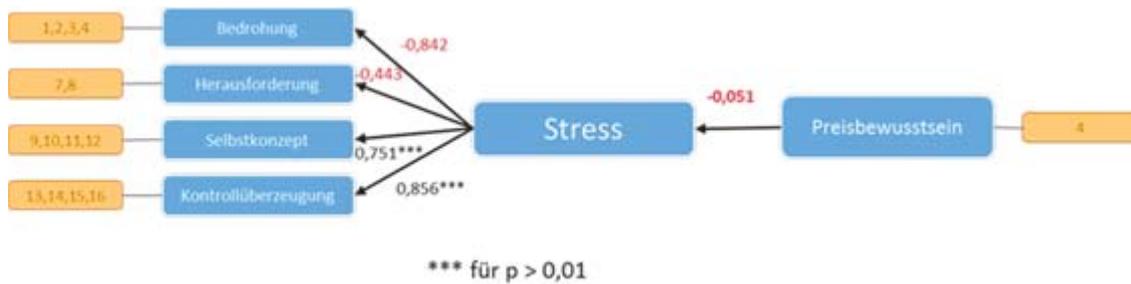


Abbildung 330

Die Berechnung erfolgte mit SmartPLS 3.2.1. Der Bootstrapping-Prozess wurde verwendet um die Strukturpfade zu evaluieren und die Signifikanz der Regressionsparameter mit einer Stichprobengröße von 5000 Stichproben berechnet (Chin 1998).

Konstrukt	Ladungen	AVE	CR	1	2	3	4	5
1 Preisbewusstsein	n.a.	1,00	1,00	1,00				
2 Bedrohung	,668-.936	,679	,893	-,037	,824			
3 Herausforderung	,811-882	,718	,835	,002	,275	,847		
4 Selbstkonzept	,558-713	,384	,712	-,072	-,514	-,315	,619	
5 Kontrollüberzeugung	,767-874	,714	,909	-,110	-,539	-,231	,538	,844

AVE: average variance extracted; CR: composite reliability; fett gedrucktes: Diskriminanzvalidität

Abbildung 331

Zur Gütebeurteilung der Konstruktmessung wird in Abbildung 331 herangezogen. In der vorliegenden Messung weisen die verschiedenen Indikatoren gute Reliabilität auf und liegen oberhalb des geforderten Schwellenwerts von 0,4 (Weiber und Mühlhaus 2014). Die Faktorreliabilität (engl. Composite Reliability) liegt im Bereich von 0,712 bis 0,909 und damit oberhalb des Grenzwerts von 0,6. Für alle Konstrukte, mit Ausnahme vom Selbstkonzept, ist die durchschnittlich extrahierte Varianz $\geq 0,6$ (0,679 – 0,718). Für Selbstkonzept liegt der Wert mit 0,384 unter dem Schwellenwert (Weiber und Mühlhaus 2014). Diese Maße können als Beleg für die Konvergenzvalidität des Modells gesehen werden. Zuletzt werden die AVE-Werte mit den quadrierten Faktorladungen vergleichend gegenübergestellt, so zeigt sich für jeden Faktor, dass die AVE größer als alle quadrierten Korrelationen mit den anderen Faktoren ist. Damit ist das Fornell/Lacker-Kriterium der Diskriminanzvalidität erfüllt (Weiber und Mühlhaus 2014). In diesem Sinne kann anhand der PLS-Schätzungen, mit Ausnahme des Selbstkonzepts, auf valide

Konstruktmessung geschlossen werden. Preisbewusstsein hat jedoch keinen validen Einfluss auf den Stress durch IS-gestützte Abrechnungssysteme.

PANAS-Test

Bevor PANAS durch eine Varianzanalyse ausgewertet werden kann, muss auf Varianzhomogenität geprüft werden. Mittels des Levene-Test wird überprüft, ob sich die Varianzen zwischen den Gruppen nicht unterscheiden (= homogen), welches die Voraussetzung für die Varianzanalyse darstellt. Es kann für die positiven und negativen Affekte (PA, NA) von Varianzhomogenität ausgegangen werden (siehe Abbildung 332).

Test der Homogenität der Varianzen				
	Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
NA_M	,003	2	59	,997
PA_M	,015	2	59	,985

Abbildung 332

Die drei Gruppen unterscheiden sich zu keinen der beiden Messzeitpunkte hinsichtlich ihrer Stimmung voneinander, also ihres positiven bzw. negativen Affekts, gemessen mit der PANAS (PANAS vorher – Vor Experimentalfahrt; PANAS nachher – Nach Experimentalfahrt). Gruppe A bleibt mit positiven Affekten konstant, steigert jedoch seine negativen Affekte über die Zeit. Bei den männlichen Probanden der Gruppe A erhöhen sich positive und verringern sich negative Affekte. Die weiblichen Probanden bewerten umgekehrt. Sie verringern die positiven Affekte und erhöhen die Negativen. In Gruppe B werden insgesamt positive Affekte zum zweiten Zeitpunkt höher bewertet und negative niedriger. Bei den männlichen Teilnehmern erhöhen sich positive und verringern sich negative Affekte. Die weiblichen Teilnehmer hingegen bewerten beiden Affekte schlechter im Zeitverlauf. Gruppe C verringert insgesamt positive und negative Affekte. Nur die weiblichen Probandinnen bewerten hingegen positive Affekte besser und negative Affekte schlechter (Krohne et al. 1996). Das Ergebnis der Varianzanalyse ist $p = .651$ für positive Affekte und $p = .574$ für negative Affekte, also nicht signifikant. Das bedeutet, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen gibt (PA: $F(2, 59) = .432$, $p = .651$; NA: $F(2, 59) = .560$, $p = .574$).

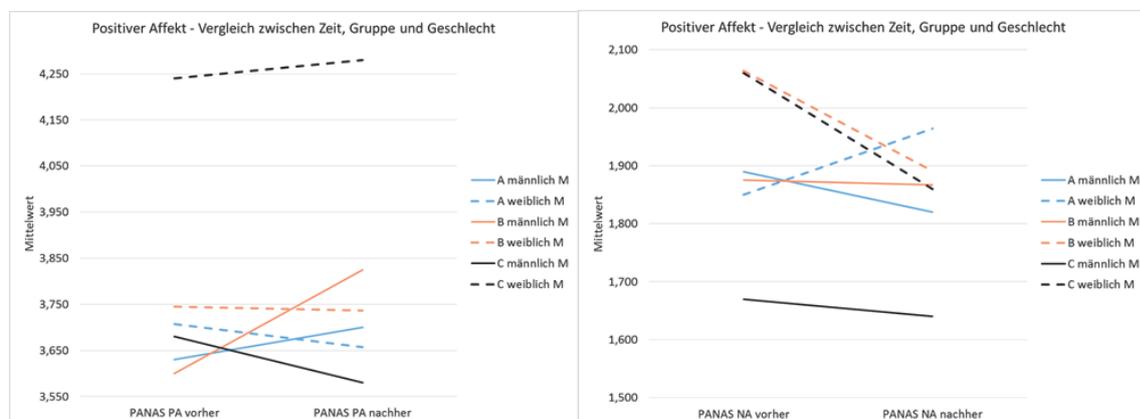


Abbildung 333

General Driver Stress

Im Folgenden wird der General Driver Stress, als Teil des Driver Behavior Inventory (DBI), durch eine Mittelwertanalyse ausgewertet. Zunächst wird das Kriterium der Normalverteilung mit Hilfe des Shapiro-Wilk-Tests überprüft. Da die H₀-Hypothese keine Normalverteilung vorgibt und alle drei Gruppen ein Signifikanzniveau von $p > 0,05$ aufweisen, kann von einer Normalverteilung in allen drei Gruppen ausgegangen werden. Im nächsten Schritt vergleicht ein t-Test zweier unabhängiger Stichproben die Mittelwerte zwischen den Gruppen auf signifikante Unterschiede. Abbildung 334 ist zu entnehmen, dass in allen drei Fällen die H₀-Hypothese des t-Tests bestätigt werden kann. Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Gruppen sind zufällig.

Gruppenstatistiken				T-Test für die Mittelwertgleichheit				
Gruppe		N	Mittelwert	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
DBI	Gruppe A	24	54,8672	,289	,594	- 1,261	45	,214
	Gruppe B	23	59,3913			- 1,256		
DBI	Gruppe A	24	54,8672	,327	,571	- 1,679	37	,102
	Gruppe C	15	61,4792			- 1,626		
DBI	Gruppe B	23	59,3913	,003	,959	- ,479	36	,635
	Gruppe C	15	61,4792			- ,481		

Abbildung 334

Daraus resultierend ergibt sich keine Einfluss des alltäglichen Fahrerstress (engl. general driver stress) auf den Stress durch IS-Abrechnungssystem.

Perceived Stress Scale

Die Perceived Stress Scale besteht aus insgesamt 14 Items, davon sind sieben Items positiv skaliert und müssen für die Auswertung invertiert werden. Item Vier, Fünf, Sechs, Sieben, Neun und Zehn werden entsprechend umcodiert (0=4, 1=3, 2=2, 3=4, 4=0). Anschließend werden alle Items summiert und anschließend verglichen (Cohen et al. 1983). Insgesamt ergibt sich eine Summenskala von Null bis 56, wobei Null kein Stress und 56 maximaler Stress bedeutet. Die Auswertung nach Gruppe und Geschlecht ergab nahezu identische Stresswerte zwischen Gruppe A und Gruppe B, wobei diese über den Werten der Gruppe C liegen. Vergleichsweise treten minimal höhere Stresswerte bei den männlichen Probanden auf (siehe Abbildung 335).

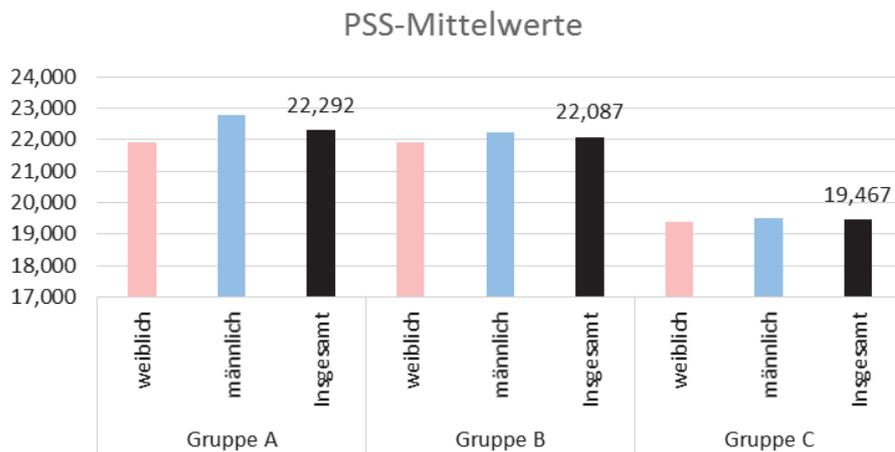


Abbildung 335

Standardabweichung zwischen den Gruppen ergab A=6,76, B=4,13, C=5,41. Die Unterschiede zwischen den Gruppe A, B und C sind nicht statistisch signifikant.

Fazit

Gegenstand der vorliegenden Studie war es den Einfluss von IT-basierten Geschäftsmodellen auf Fahrerstress am Beispiel der Elektromobilität zu analysieren. Zusammenfassend ist festzustellen, dass IS-gestützte Abrechnungssysteme nicht signifikant auf alle Teilwerte des Stresskonstrukts wirken. Dennoch tragen sie dazu bei die Stresswirkung zu erklären. Tendenziell ist anzunehmen, dass informationsgestützte Abrechnungssysteme als stressvoll oder herausfordernd empfunden werden und das Gefühl vermitteln keine Kontrolle über die Situation zu haben (siehe Abbildung 321).

Darüber hinaus konnte diese Studie einen signifikanten Zusammenhang zwischen Stress durch Abrechnungssysteme und der Einstellung Carsharing zu nutzen ($\text{Stress } b = 0,315$). Dennoch sind die Werte mit Vorsicht zu interpretieren, da in dem Modell die Variable Herausforderung nicht zum Erklärungsgehalt beiträgt und Einstellung als Single Item in das Modell aufgenommen wurde. In diesem Fall hat Stress eine positive Wirkung auf die Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing. Dieses Ergebnis entspricht nicht den hypothetischen Erwartungen. Es ist zu vermuten, dass das Konstrukt nicht korrekt durch die Items im Fragebogen erfasst, bzw. durch die Probanden falsch verstanden wurde. Die Fragestellung der Items war nicht explizit vor dem Hintergrund des verwendeten IS-gestützten Abrechnungssystems formuliert, bzw. vom Probanden verstanden. Eine weitere Erklärung wäre die Vermutung, dass die Wahrnehmung des Stresses durch IS-gestützten Abrechnungssystem als positiv empfunden wurde (Seyle 1981). Seyle nennt diesen Stress Eustress oder positive Erregung. Lazarus (1990) nennt auch positive Emotionen als Teil der kognitiven relationalen Stresstheorie. Emotionen wie Freude, Liebe und Erlösung könnten hier im Zusammenhang mit der Fahrt eines Elektroautos mit IS-gestütztem Abrechnungssystem stehen. Dies ist durch die affektive Komponente der Einstellung möglich. Sie spiegelt die Gefühle und Emotionen gegenüber einem bestimmten Verhalten wieder (Ajzen und Fishbein 2005).

Des Weiteren konnte ein negativer Zusammenhang zwischen der Einstellung Carsharing zu nutzen (vor dem Hintergrund des IS-gestützten Abrechnungssystems) sich negativ auf die Intension Carsharing zu nutzen hergestellt werden. Auch hier ist das Ergebnis mit Vorsicht zu interpretieren, denn die Gütemaß für das Modell sind grenzwertig (siehe Abbildung 317). Aus diesem Grund spiegelt das Modell nicht oder fehlerhaft die Grundgesamtheit wieder. Das negative Verhältnis zwischen Einstellung und Intension lässt sich so verstehen, dass bei positiver Einstellung zur Nutzung von Carsharing der Nutzer nicht gewillt ist Carsharing zukünftig zu nutzen. Neben dem Hintergrund des schlechten Modellfits, ist es anzunehmen, dass die ein-

seitige Stichprobe einen Einfluss diese Kausalstellung darauf hat. Bei einem Durchschnittsalter von 25,61 Jahren und einem Anteil von 80,1 % an Studenten liegt die Vermutung nahe, dass die Intension Carsharing zu Nutzen nicht vorliegt. Dennoch hat der Proband eine, gegenüber der Nutzung von Carsharing, gut gestimmte Einstellung.

Zusammenfassend kann die Auswertung der Analyse der Messdaten mit folgende Ergebnisse zur Beantwortung der Hypothesen festgehalten werden. Die Hypothesen H1a, H1b, H1d, und H2c können aufgrund der Reliabilität der Daten nicht ohne hohe Fehlerwahrscheinlichkeit beantwortet werden. Es kann kein eindeutiger Nachweis für Stresswirkung durch eine hohe Taktung erbracht werden. Jedoch zeigt sich in H1c, H2a, H2b und H2d, dass ein IS-gestütztes Abrechnungssystem eine Teilwirkung auf Stress erzielt. Für H3 konnte ein negativer Zusammenhang zwischen Stress und Einstellung zur Nutzung von Carsharing aufgedeckt werden. Für H4 gilt die Wirkungsbeziehung im begrenzten Maße. Dort kann zumindest die negative Tendenz, der Einstellung zur Nutzung von Carsharing auf die Intension Carsharing zu nutzen, bestimmt werden. In der folgenden Tabelle sind abschließend die Ergebnisse der einzelnen Hypothesen zusammengefasst (siehe Abbildung 336).

Nr.	Hypothesen	Unterstützung?
H1a	Erhöhte Bedrohung durch IS-Abrechnungssystem mit hoher Taktung	k.A.
H1b	Erhöhte Herausforderung durch IS-Abrechnungssystem mit hoher Taktung	k.A.
H1c	Vermindertes Selbstkonzept durch IS-Abrechnungssystem mit hoher Taktung	Ja
H1d	Verminderte Kontrollüberzeugung durch IS-Abrechnungssystem mit hoher Taktung	k.A.
H2a	Erhöhte Bedrohung durch IS-Abrechnungssystem mit niedriger Taktung	Ja
H2b	Erhöhte Herausforderung durch IS-Abrechnungssystem mit niedriger Taktung	Ja
H2c	Vermindertes Selbstkonzept durch IS-Abrechnungssystem mit niedriger Taktung	k.A.
H2d	Verminderte Kontrollüberzeugung durch IS-Abrechnungssystem mit niedriger Taktung	Ja
H3	Negativer Einfluss durch IS-induzierten Stress auf die Einstellung Carsharing zu nutzen	Nein, da Einfluss positiv
H4	Negativer Einfluss der Einstellung auf die Intension Carsharing zu nutzen	Nur bedingt

Abbildung 336

10.1.1.4. Studie 4: Erweiterte, nutzungsbasierte Abrechnungssysteme für nachhaltiges E-Carsharing

Theoretische Grundlagen

Grundelemente von nutzungsbasierten Abrechnungssystemen

Die Entwicklung eines nutzungsbasierten Abrechnungssystems für Elektrofahrzeuge im Carsharing erfolgt in Anlehnung an bereits existierende Frameworks zu nutzungsgerechten Abrechnungsarchitekturen. So befassen sich Agarwal et al. (2003) bspw. mit der nutzungsgerechten Abrechnung von E-Services, Kumar et al. (2008) von service-orientierter Rechnerleistung und Agarwal et al. (2002) von Netzdienstleistungen.

Die Grundelemente der Frameworks sind die vier Module Monitoring (Datenerhebungskomponente), Metering (Messkomponente), Accounting (Buchhaltungskomponente) und Billing (Abrechnungskomponente) (Agarwal et al. 2003; Agarwal et al. 2002; Kumar et al. 2008). Die grundlegenden Module sowie deren Zusammenspiel sind in Abbildung 337 dargestellt und werden im Folgenden kurz erläutert.

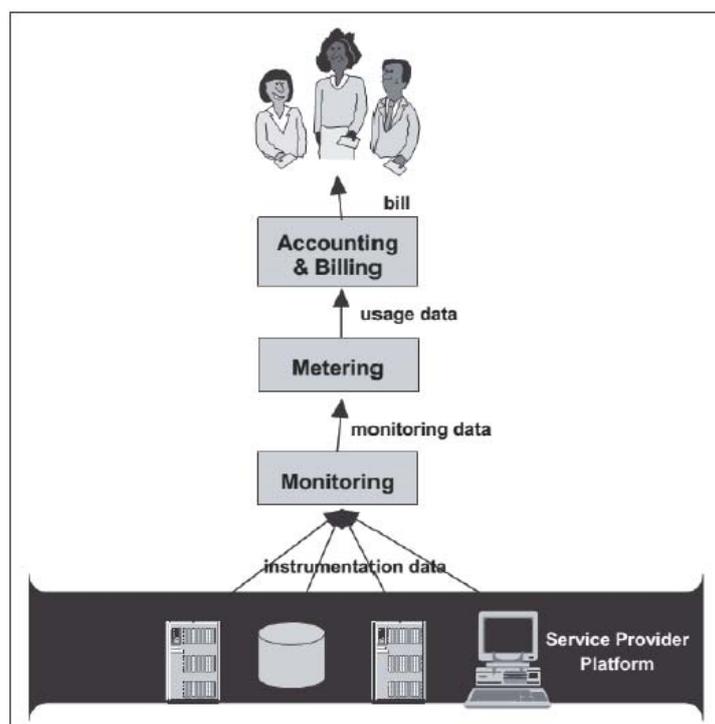


Abbildung 337

Der Dienstleistungserbringer stellt entsprechende Ressourcen zur Erbringung der Dienstleistung bereit (Kumar et al. 2008). Die einzelnen Ressourcen erzeugen bei ihrer Beanspruchung daraufhin Nutzungsdaten (Kumar et al. 2008). Diese Nutzungsdaten werden von der Monitoring-Komponente erfasst und dokumentieren alle Informationen, die mit der Nutzung der Ressourcen entstanden sind, wie bspw. Zeit oder Stromverbrauch (Agarwal et al. 2002; Kumar et al. 2008). Erhoben werden diese Daten entweder durch die Einbindung einer externen Messkomponente oder durch die externe Überwachung der Teilkomponente mithilfe von „monitoring agents“ (Agarwal et al. 2002). Neben der Nutzung der Daten zur Abrechnung des Ressourcenverbrauches können die Monitoring-Daten zusätzlich für das Qualitätsmanagement, das Ressourcenmanagement und zur Fehleranalyse benutzt werden (Agarwal et al. 2002).

Eine Metering-Komponente fasst die von der Monitoring-Komponente erhobenen Rohdaten zusammen und wandelt sie in Verbrauchswerte um (Agarwal et al. 2002). In der Metering-Komponente wird somit der gesamte Ressourcenverbrauch der Dienstleistung berechnet (Agarwal et al. 2003). Im Allgemeinen sollten die Abrechnungseinheiten für den Nutzer verständlich und nachvollziehbar sein (Kumar et al. 2008). Anschließend werden die Metering-Daten an das Accounting Modul weitergeleitet, wo eine Zuordnung zu den einzelnen Kunden erfolgt (Kumar et al. 2008). Diese Nutzungsdaten können i.d.R. über ein Online-Konto vom Benutzer eingesehen werden und stellen daher die Geschäftsbeziehungen zwischen dem Dienstleister und dem Kunden in übersichtlicher Form dar (Agarwal et al. 2002).

Durch Anwendung einer Billing-Komponente werden die individuellen, kundenbezogenen Verbrauchsdaten in monetäre Einheiten umgewandelt (Agarwal et al. 2003). Die Rechnungsdaten werden anhand der im Accounting-Komponente zusammengefassten Leistungen sowie anhand von vom Dienstleister bestimmten Berechnungsschlüssel für die einzelnen Leistungen berechnet (Kumar et al. 2008). Je nach Art der erbrachten Leistung können verschiedene Abrechnungsmodelle genutzt werden, welche wiederum Einfluss auf die zu erfassenden Metering-Daten haben können (Kumar et al. 2008).

Framework für nachhaltiges E-Carsharing

Auf Grundlage der zuvor vorgestellten Frameworks wird ein nutzungsbasiertes Abrechnungssystem für E-Carsharing entwickelt. Dieses ist in Abbildung 338 dargestellt.

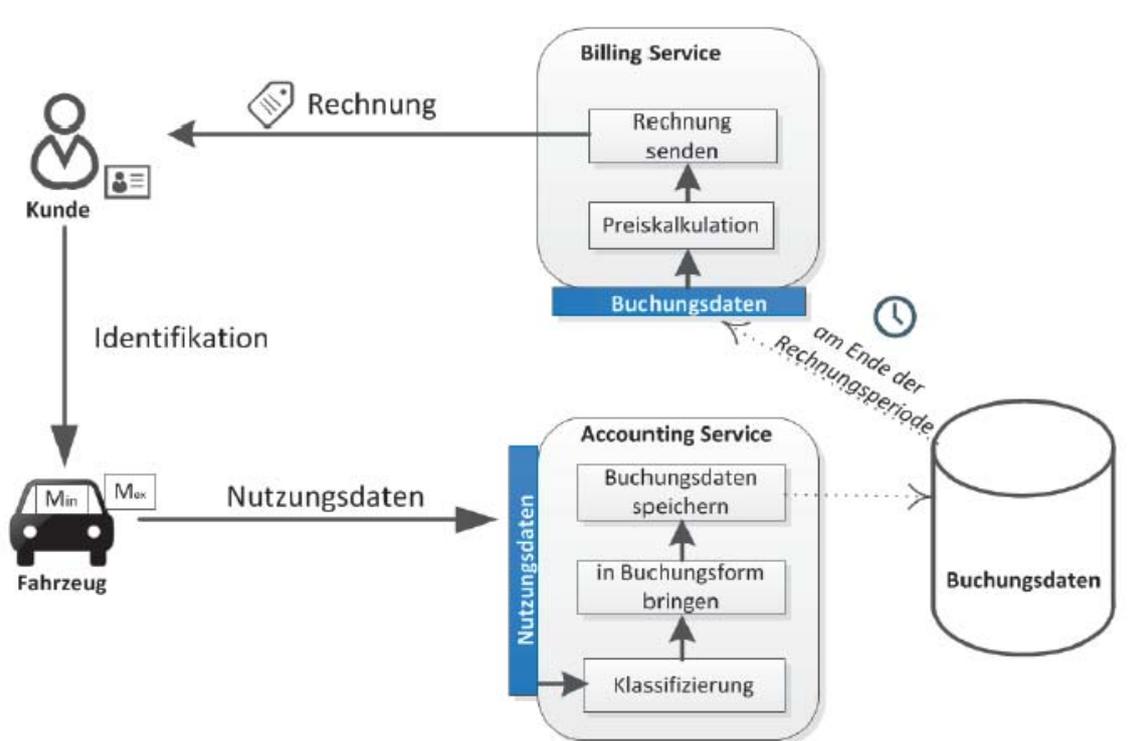


Abbildung 338E-Carsharing

Der Kunden bucht das Fahrzeug online oder direkt am Auto mithilfe seiner Identifikationskarte. Die Nutzungsdaten (bspw. Buchungszeit, Laufleistungen oder Energieverbräuche) der Dienstleistung werden entweder direkt vom Fahrzeug gesammelt oder mithilfe von externer Hard- und Software wie bspw. einem Datenlogger erfasst. Die Monitoring-Daten werden in einem Metering-Modul verarbeitet und via Kommunikationsmodul an den Accounting Service weitergeleitet. Dieser Accounting Service kann entweder von dem Carsharing-Dienstleister eigenständig oder von einem externen Dienstleister durchgeführt werden. Im Accounting Modul er-

folgt eine Zuordnung der einzelnen Fahrten und Verbrauchswerte nach Fahrzeugen und Kunden. Im Billing Modul findet Umrechnung der Fahr- und Verbrauchsdaten in monetäre Werte statt, sodass eine nutzungsgerechte Rechnungsstellung erfolgen kann.

Methodik

Technische Implementierung

Wie in AP 1.9 dargestellt, wurden die im Projekt eingesetzten E-Fahrzeuge mit Messtechnik in Form von Datenloggern ausgestattet, sodass fortlaufend kontinuierlich Fahr- und Zustandsdaten der Fahrzeuge aufgezeichnet werden konnten. Diese Daten mussten mit den bestehenden Buchungsdaten des Carsharing Unternehmens zusammengeführt werden. Abbildung 339 stellt dabei die Datenstruktur der vorhandenen Daten dar.

Table Name	Field Name	Field Type
auto	date	DATE
	time	TIME
	latgrad	INT(2)
	latmin	INT(2)
	latsec	DOUBLE
	longrad	INT(2)
	lonmin	INT(2)
	lonsec	DOUBLE
	height	INT(4)
	t_out	DOUBLE
	t_in	DOUBLE
	shift	CHAR(1)
	bat12v	DOUBLE
	ign	BINARY(1)
	odo	DOUBLE
	vel	DOUBLE
	soc	DOUBLE
	fahrten	kunde
auto_nr		CHAR(10)
auto_kennz		CHAR(8)
anfang		TIMESTAMP
ende		TIMESTAMP
km_kunde		INT(11)
km_abgerechnet		INT(11)
buchungspreis		DOUBLE
dienstfahrt		CHAR(1)
auto_marke		VARCHAR(50)
station	VARCHAR(50)	

Abbildung 339

In der Datenstruktur des Carsharing-Dienstleisters wird jedes Fahrzeug über die auto_kennz oder die auto_nr adressiert. Eine aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht vorliegende Kundentabelle ergänzt das Datenbankmodell, sodass ein Buchungsdatensatz aus der Fahrtentabelle jeweils einen Kunden (kunde) zugeordnet werden kann. Weiterhin enthält ein Buchungsdatensatz jeweils Informationen über Anfangsdatum und -uhrzeit (anfang), Enddatum und -uhrzeit (ende) sowie der Fahrtstrecke in Kilometern. Auf Grundlage der gefahrenen Zeit, der Start- und Enduhrzeit und der gefahrenen Kilometer wird nach der Fahrt der Buchungspreis (buchungspreis) nach dem Abrechnungsmodell des Carsharing-Dienstleisters berechnet. Das Feld auto_marke bezeichnet den Hersteller und das Modell des gefahrenen Autos.

Weiterhin werden in der Datenbank sekundliche Einträge mit Fahrzeug- und Zustandsinformationen gespeichert, welche durch die Felder Datum (date) und Uhrzeit (time) definiert werden. In Grad (latgrad, longrad), Bogenminuten (latmin, lonmin) und Bogensekunden (latsec, lonsec)

werden die GPS-Koordinaten in der Datenbank gespeichert. Zusätzlich zu den GPS-Koordinaten wird die Höhe (height), in welcher sich das Auto befindet, dokumentiert. Shift stellt die Schalthebelstellung des Automobils dar. Diese Schalthebelstellung kann zwischen Parken (P), Leerlauf (N), Rückwärtsgang (R), Vorwärtsgang (D) und dem Vorwärtsgang im Rekuperationsmodus (B) variieren. Über das Feld ign kann bestimmt werden, ob die Zündung betätigt wurde (1) und das Auto gefahren wird oder nicht (0). Das Feld odo repräsentiert den Stand des Odometers. Da das Odometer vom Fahrer zurückgesetzt werden kann, ist der Endstand des Odometers nach der Fahrt allein keine verlässliche Größe zur Bestimmung des gefahrenen Weges. Die Summe aller Odometer-Werte vor Zurücksetzung des Odometers spiegelt jedoch die gefahrene Strecke wieder. Die Geschwindigkeit des Fahrzeuges wird im Feld vel festgehalten. Der Status bzw. Ladezustand des Akkus kann am Feld SoC abgelesen werden. Der Ladezustand (englisch: State of Charge (SoC)) ist ein Prozentwert, welcher den Ladungsstand der Batterie des Elektroautos widerspiegelt.

Um die Energieverbräuche für einzelne Trips zu berechnen musste ein entsprechender Algorithmus entwickelt werden, dieser ist in Anhang „Part B 18“ dargestellt. Abbildung 340 zeigt beispielhaft den Energieverbrauch einer 12-minütigen Fahrt über 5km, bei der 5,4% Ladezustand (ca. 0,94 kWh) verbraucht wurden.

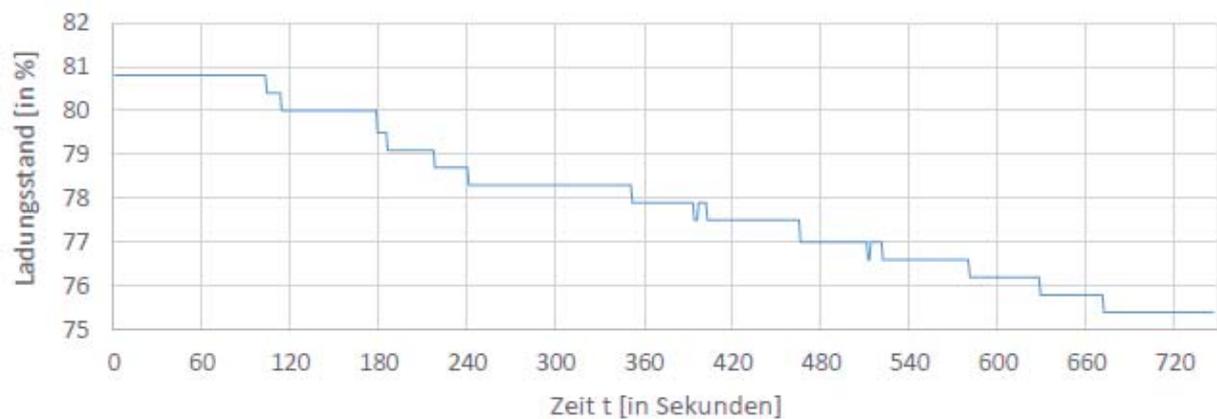


Abbildung 340

Um das vorhandene Abrechnungsmodell in ein nutzungsbasiertes und auf Energieverbrauch basierendes Modell zu transformieren, wurde auf Basis bisheriger Buchungsdaten eine Preisäquivalenz zwischen gefahrenen Kilometern und Stromverbrauch bestimmt:

$$\left[\sum_i K_i(t_i) + K_s(s_i) \right] \triangleq \left[\sum_i K_i(t_i) + K_{SoC}(SoC_i) \right]$$

Diese Formel wurde für die vorhandenen Daten aus den Monaten August 2014 bis Mai 2015 angewendet. Je nach Verhältnis zwischen gefahrenen Kilometern und Energieverbrauch schwankt die Preisäquivalenz der beiden Ansätze zwischen 29,15 Cent je Prozent Energieverbrauch und 53,45 Cent je Prozent Energieverbrauch relativ stark. Der Durchschnitt der Preisäquivalenzwerte aller Fahrten liegt bei 37,48 Cent je SoC.

Durchführung des Feldversuchs

Um den Einfluss des nutzungsbasierten Abrechnungssystems auf das Fahrverhalten der Car-sharing Nutzer und damit ihren individuellen Energieverbrauch zu bestimmen, wurde ein Feld-Experiment durchgeführt (Kaplan und Bruns 1987). Im Vergleich zu Labor-Experimenten sind Feld-Experimente durch eine höhere externe Validität gekennzeichnet und erlauben es daher, Entscheidungsprozesse unter realen Bedingungen zu untersuchen (Schram 2005).

Die Fahrzeug- und Buchungsdaten von September 2014 bis April 2015 wurden als Trainingsdaten verwendet, um einen Preisäquivalenzpreis für das ladezustandsabhängige Abrechnungsmodell zu bestimmen. Dieser Referenzwert wurde somit über eine Periode von 273 Tagen, 2.009 Buchungen und 20.506.941 Fahrzeugdatensätze bestimmt. Anhand des Referenzwertes konnte eine Bewertung der individuellen Fahrten im Treatment-Monat (Juli) erfolgen. Um die Carsharing-Kunden über die Einführung des alternativen Buchungssystems zu informieren, wurde im Juni 2015 ein Newsletter an alle Carsharing-Munden versendet. In diesem Schreiben wurde das neue Abrechnungssystem beschrieben und den Kunden mitgeteilt, dass sie durch vorausschauende, nachhaltige Fahrweise bares Geld sparen können. So konnten Carsharing-Nutzer einen Bonus erhalten, wenn sie vorausschauend und energiesparend fahren. Weiterhin wurden sie darüber informiert, dass für sie durch das alterantive Abrechnungssystem keine Nachteile entstehen, „schlechtes“ Fahrverhalten wurde also nicht durch höhere Beiträge bestraft, in diesen Fällen wurde der reguläre Preis nach dem km-basierten Abrechnungssystem erhoben.

Um die Wirksamkeit des Abrechnungssystems im Treatment-Monat (Juli) zu überprüfen, wurde der Monat Mai 2015 als Vergleichsmonat herangezogen. Der Monat Juni wurde hingegen bei den weiteren Analysen außenvor gelassen, da davon auszugehen ist, dass der informierende Newsletter in diesem Monat die Ergebnisse verfälschen kann. Im August 2015 fand eine Abrechnung nach dem alternativen, nutzungsbasierten Abrechnungssystem statt. Alle Kunden erhielten eine zusätzliche Rechnung mit Informationen zu den von ihnen im Juli getätigten Fahrten. Für jede Fahrt wurde der Energieverbrauch aufgeführt sowie die erfahrene Ersparnis in grün bzw. ein roter Wert, falls ein schlechterer Wert erreicht wurde. Am Ende wurden alle Teilwerte (positive und negative) aufsummiert zu einem Gesamtbonus. War dieser Wert positiv, so erhielt der Carsharingnutzer einen entsprechenden Bonus auf seine Rechnung, andernfalls musste er die reguläre Nutzungsgebühr zahlen. Ingesamt wurde ein Bonus von 160,97€ an die Carsharingnutzer ausgezahlt. Weiterhin wurden alle Carsharing-Nutzer im August 2015 erneut angeschrieben und zur Beteiligung an einer Online-Umfrage eingeladen, in der sie u.a. das alternative Buchungssystem bewerten konnten. Abbildung 341 stellt den zeitlichen Ablauf des Feldexperiments dar.

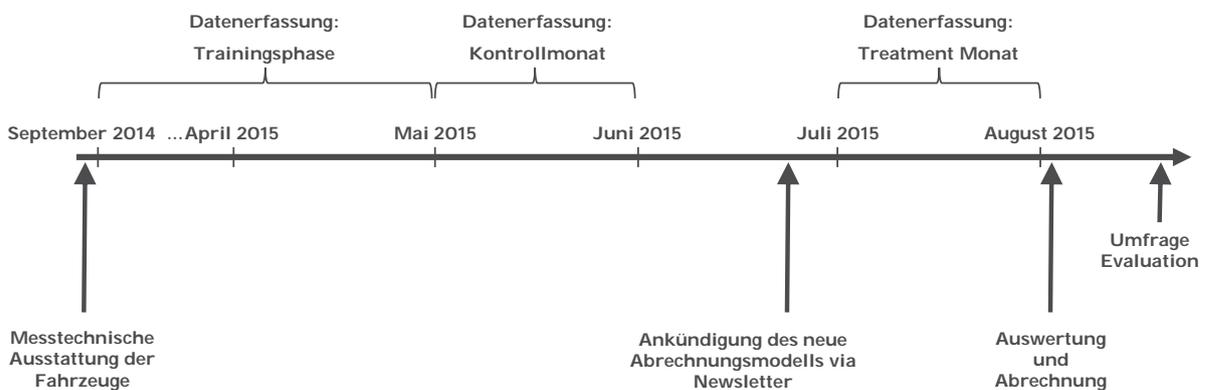


Abbildung 341

Ergebnisse

Ergebnisse des Feldexperiments

Insgesamt wurden 3220 Datensätze für den Zeitraum von September 2014 bis August 2015 erhoben, wobei jeder Datensatz einer Fahrt mehrere Attribute wie bspw. gefahrene Kilometer und den Energieverbrauch umfasst. Aus diesem Datenpool wurden 2099 Fahrten zwischen September 2014 und April 2015 als Trainingsdaten für das System verwendet (s.o.). Darüber hinaus wurden 302 Fahrten aus dem Mai 2015 mit den Trainingsdaten verglichen, um die

Repräsentativität der Daten sicherzustellen. Die durchschnittliche Strecke pro Fahrt blieb nahezu gleich. Der Energieverbrauch lag jedoch deutlich unter dem Durchschnitt, da letzterer auch die Wintermonate beinhaltet. Monat Juli 2015 wurden 332 Fahrten von 148 Kunden getätigt. Die Daten von Juli 2015 (Treatment-Monat) weisen eine Reduktion des durchschnittlichen Energieverbrauchs von 0,06% auf. Nach Aussetzen des Systems (Post-Treatment-Monat) erhöhte sich der Verbrauch wieder leicht. Die Ergebnisse des Experiments sind in Abbildung 342 dargestellt.

	09/14 – 04/15 (Trainingsphase)	05/15 (Kontroll-Monat)	06/2015 (Versendung des Newsletters)	07/15 (Treatment-Monat)	08/15 (Post-Treatment-Monat)
Durchschnittliche Anzahl an Fahrten	262	302		332	216
Durchschnittliche Trip-Länge [km]	13,42	13,44		12,33	12,27
Energieverbrauch [SOC/km]	1,19	0,81		0,75	0,83

Abbildung 342

Das Verhältnis zwischen Energieverbrauch und gefahrenen Kilometern sank unter den bisherigen Tiefstwert von 0,81 SoC je Kilometer auf 0,76 SoC je Kilometer. Die finanziellen Anreize bei der Umstellung des Abrechnungsmoделles haben daher in diesem Teil des Feldversuches einen Effekt von 6,6 Prozent. Darüber hinaus hat die Belohnung im Juli dazu geführt, dass die Fahrweise der über den Energieverbrauch basierenden Ansatz belohnten Fahrer über den Monat Juli hinaus weiterhin deutlich nachhaltiger ist. Nach dem Wegfall der Anreize stieg das Verhältnis von 0,70 auf 0,72 SoC je Kilometer, lag jedoch unterhalb des Monatsdurchschnittes 0,83 SoC je Kilometer. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die extrinsischen finanziellen Anreize nicht nur das Fahrverhalten des Monats Juli beeinflussen, sondern darüber hinaus nach der Anreiztheorie eine nachhaltigere Fahrweise zumindest für den Monat August bestätigt werden kann.

Ergebnisse der Umfrage

Zunächst wurden die Nutzer des Car-Sharings gebeten Ihre Meinung bzgl. des bestehenden Abrechnungssystems mitzuteilen. Das bestehende Preismodell setzt sich aus einer Kombination von der Buchungszeit und der zurückgelegten Strecke zusammen. Im Folgenden ist die Beurteilung der Car-Sharing Kunden illustriert (Skala: 1=“sehr zufriedenstellend“ bis 7=“sehr unzufrieden stellend“):

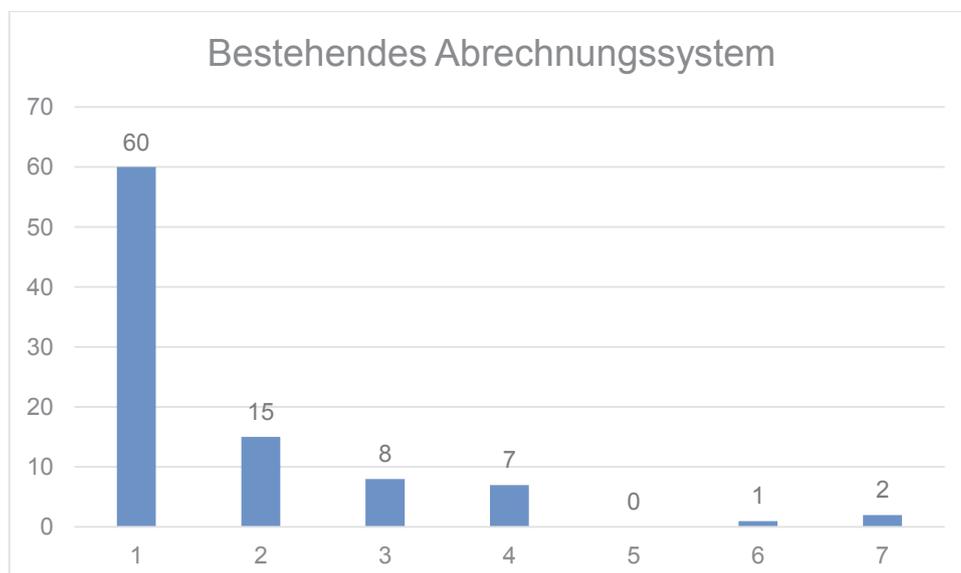


Abbildung 343

Die Daten zeigen in Abbildung 343, dass der Großteil der Kunden mit dem bestehenden Abrechnungssystem zufrieden ist.

Im Rahmen eines Feldexperiments wurde ein alternatives, nutzungsgerechtes Abrechnungssystem im Car-Sharing Kontext untersucht. Dabei wurden Fahrten nach tatsächlichem Energieverbrauch abgegerechnet. Ziel dieses Abrechnungssystems ist die Förderung eines nachhaltigen Fahrverhaltens. Dies umfasst sowohl ökonomische als auch ökologische Aspekte. Durch ein vorausschauendes und nachhaltige Fahrverhalten wird einerseits der Ressourcenverbrauch bzgl. des Stroms zur Ladung des Fahrzeugs reduziert und weiterhin das Fahrzeug geschont (Reifen, Bremsen, weitere Verschleißteile), was zur Reduktion von Wartungs- und Instandsetzungskosten führt. Nach Durchführung des Feldtest wurden die Nutzer bzgl. der Akzeptanz des innovativen Abrechnungssystems, sowie dessen subjektiver Wirkung befragt. Zunächst wurde die grundsätzliche persönliche Einstellung der Kunden ggü. des neuen Abrechnungssystems ermittelt (Skala: 1=“sehr zufriedenstellend“ bis 7=“sehr unzufrieden stellend“):

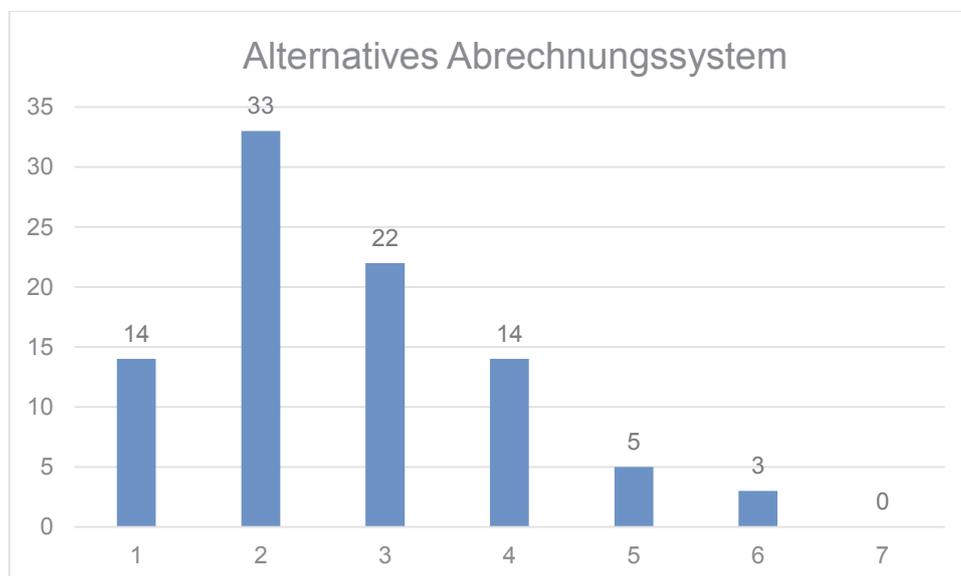


Abbildung 344

Den Daten lässt sich schnell entnehmen, dass die persönliche Meinung gegenüber dem neuen System weitaus heterogener ausfällt als für das bestehende System (siehe Abbildung 343/344). Im Weiteren war von Interesse, inwieweit die Kunden, nach Ankündigung via Newsletter des neuen Abrechnungsverfahrens, bewusst und vorsätzlich auf ihr Fahrverhalten geachtet haben und dies im weiteren Verlauf angepasst haben (Skala: 1=“Trifft vollkommen zu“ bis 7=“Trifft überhaupt nicht zu“):

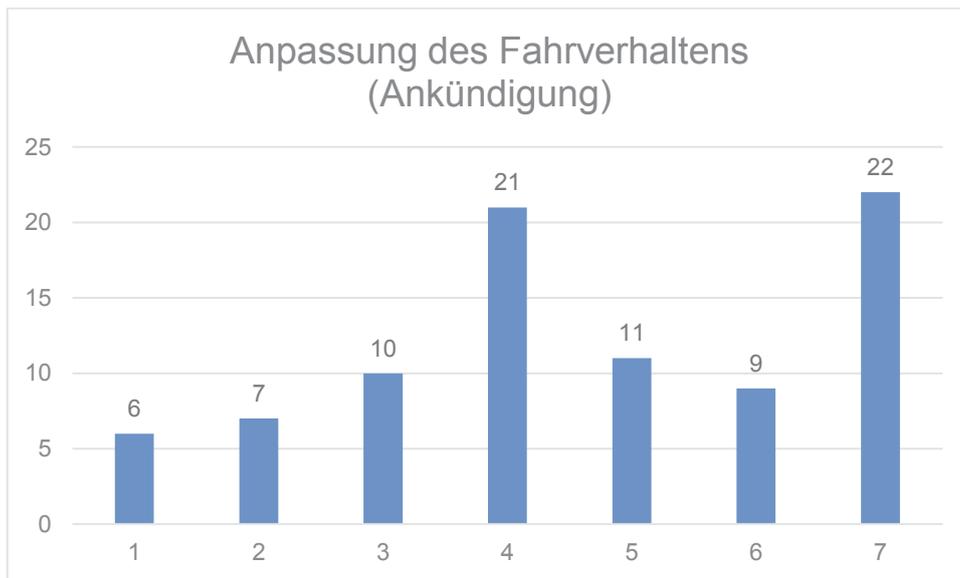


Abbildung 345

Die Ergebnisse hierzu stellen sich sehr durchwachsen dar (siehe Abbildung 345). Gut ein Viertel der Befragten geben an, ihr Verhalten überhaupt nicht angepasst zu haben. Die Antworten der restlichen Befragten sind sehr durchwachsen und es lässt sich hier kein überwiegend negatives oder positives Ergebnis feststellen.

Weiterhin wurde angekündigt, dass auf Basis des Fahrverhaltens ein Bonus auf der Rechnung des Kunden vergeben wird. Es wurde daher abgefragt, ob die Kunden ihr Fahrverhalten anpassen, um zu ermitteln inwieweit ein monetärer Anreiz einen Einfluss auf das Fahrverhalten im Kontext des neuen Abrechnungssystems hat.

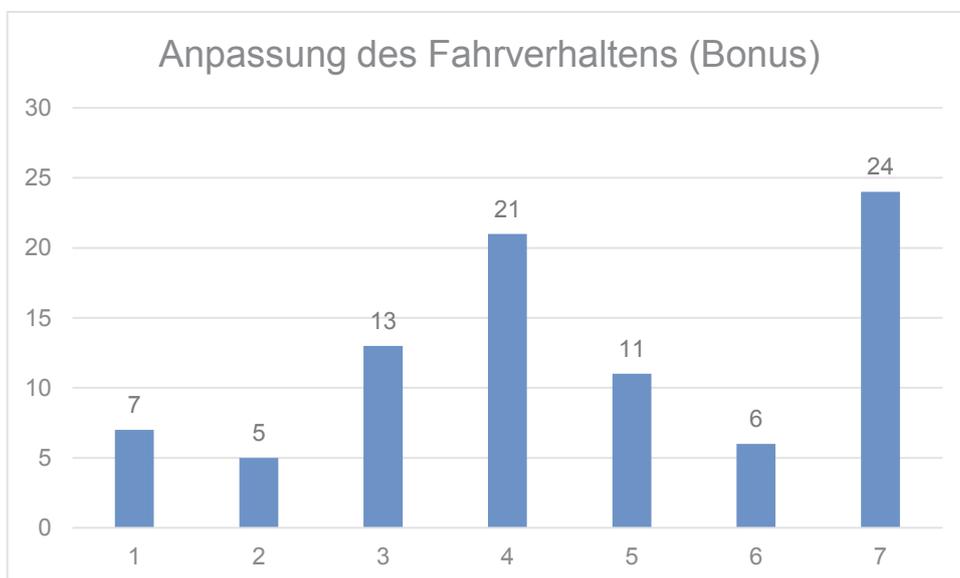


Abbildung 346

Die Auswertung zeigt, dass die Kommunikation eines Bonus keinen weiteren Einfluss auf die Anpassung des Fahrverhaltens hatte. Die Kunden antworteten fast identisch wie zum Zeitpunkt nach der Ankündigung im Newsletter.

Nach Abschluss des Feldtests und Ausstellung der Rechnungen mit ausgewiesenen Boni auf Grundlage des Fahrverhaltens wurden die Kunden befragt, ob die vorliegende fiktive Rech-

nung eine Auswirkung auf die persönliche Wahrnehmung des Fahrverhaltens hatte, bzw. konkret, ob die vorliegenden Ergebnisse (Rechnung mit Bonus) die Kunden darin bestärkt vorausschauender und energiesparender zu fahren (Skala: 1="Trifft vollkommen zu" bis 7="Trifft überhaupt nicht zu"):

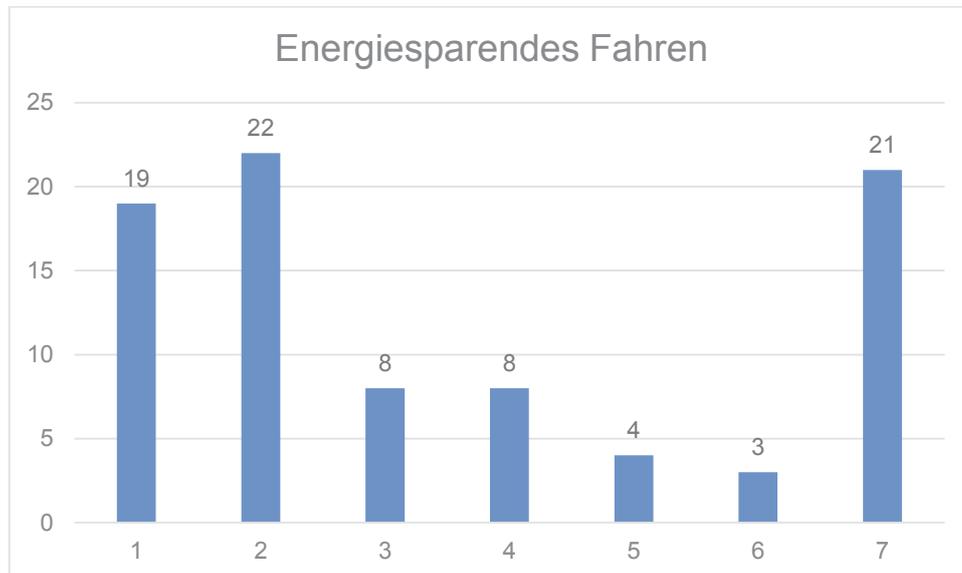


Abbildung 347

Auch hier sind die Ergebnisse sehr konträr. Während knapp ein Viertel der Befragten überhaupt nicht zustimmt, gibt knapp die Hälfte der Befragten an, dass sie durch den Feldtest darin bestärkt wurden energiesparender und vorausschauender zu fahren. Entgegen der vorhergehenden beiden Fragen bzgl. der Anpassung des Fahrverhaltens ist dies ein sehr überraschendes Ergebnis. Es zeigt sich demnach, dass erst die Konfrontation mit der konkreten (finanziellen) Auswirkung den Kunden die Potentiale des innovativen Abrechnungssystems verdeutlicht.

Abschließend wurde abgefragt, ob bei dauerhafter Einführung eines solchen Bonussystems die Kunden zukünftig aktiver auf ihr Fahrverhalten achten würden.

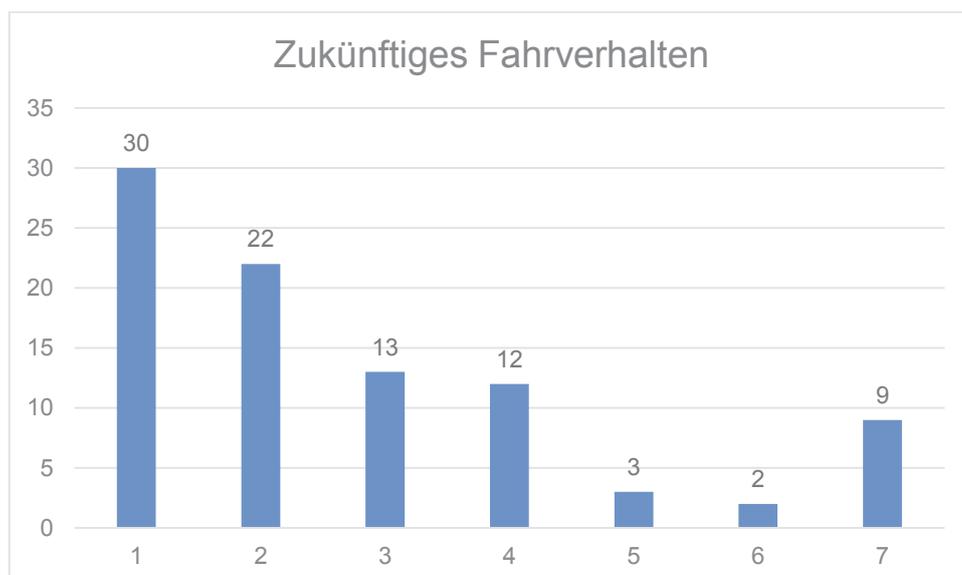


Abbildung 348

Die Ergebnisse in Abbildung 348 bestätigen den positiven Trend der Einstellung gegenüber dem neuen Abrechnungssystem. Knapp Dreiviertel der Befragten geben an, dass sie bei Einführung eines solchen Systems aktiver auf ihr Fahrverhalten achten würden.

10.1.2. Ländliches E-Carsharing

Geschäftsmodelle

Geschäftsmodelle sind schon seit Jahrhunderten ein integraler Bestandteil von Handel und ökonomischem Verhalten (Teece 2010). Das Konzept des Geschäftsmodells gewann allerdings erst Mitte bis Ende der 1990er an Beachtung in Wissenschaft und Praxis mit dem Beginn der Ära des Internets und den damit entstehenden Dotcom-Startups (Frankenberger et al. 2013; Zott et al. 2011). Seitdem hat die Forschung rund um Geschäftsmodelle sowie auch deren Betrachtung durch Unternehmen in der Praxis stetig zugenommen. Dies lässt sich auch an stetig neuen wissenschaftlichen und praxisorientierten Publikationen zum Thema der Geschäftsmodelle sehen (Zott et al. 2011).

Trotz dieser Entwicklung gibt es bisher keine einheitliche Definition des Begriffs Geschäftsmodell. Stattdessen werden in den Publikationen Definitionen verwendet, die dem Zweck der Untersuchung dienlich sind. Allerdings wird auch oftmals keine explizite Definition gegeben, sondern vorausgesetzt, dass die Bedeutung bekannt ist. Des Weiteren werden in einigen Publikationen anstatt einer klaren Definition die einzelnen Bestandteile eines Geschäftsmodells beschrieben (Zott et al. 2011).

Ein wiederholendes Element in allen Definitionen ist der Fokus auf den Kundennutzen, der in ökonomischen Wert überführt wird. Daher beschreibt ein Geschäftsmodell das Grundprinzip wie eine Organisation Nutzen kreiert, liefert und den ökonomischen Wert erfasst (Osterwalder and Pigneur 2010). Ein Geschäftsmodell besteht dabei aus verschiedenen, miteinander verbundenen Elementen bzw. Komponenten. Auch im Hinblick auf Komponentenarchitekturen findet sich viele verschiedene Ansätze in der Literatur, wobei das Business Model Canvas (Osterwalder and Pigneur 2010) zu den populärsten zählt. Das Business Model Canvas besteht aus neun Grundbausteinen oder Dimensionen, welche die vier Hauptsäulen eines Geschäftsmodells abdecken: Kunden, Angebot, Infrastruktur und finanzielle Tragfähigkeit (Osterwalder and Pigneur 2010).

Im Folgenden werden nun die neun Grundbausteine kurz vorgestellt (Osterwalder and Pigneur 2010). Die Dimension Kundensegmente definiert die verschiedenen Gruppen von Menschen oder Organisationen, die vom Unternehmen erreicht und bedient werden sollen. Das Nutzenversprechen beschreibt das Bündel von Produkten und Dienstleistungen, das den Nutzen für ein spezifisches Kundensegment schafft. Der Grundbaustein der Kanäle beschreibt, wie das Unternehmen mit seinen Kundensegmenten kommuniziert und diese erreicht, um das oben genannten Nutzenversprechen zu liefern. Er umfasst also Kommunikations-, Distributions- und Verkaufskanäle. Die Dimension Kundenbeziehungen beschreibt die verschiedenen Arten von Beziehungen, die das Unternehmen mit bestimmten Kundensegmenten aufbaut. Die Umsatzströme repräsentieren das Geld, welches das Unternehmen aus jedem Kundensegment generiert. Hiervon müssen noch die Kosten abgezogen werden, um die Gewinne zu bestimmen. Diese Kosten werden im Grundbaustein der Kostenstruktur erläutert, denn hier werden alle Kosten beschrieben, die bei der Nutzung des Geschäftsmodells auftreten. In der Dimension Schlüsselressourcen werden die ausschlaggebenden Ressourcen genannt, die nötig sind, um das Geschäftsmodell umsetzen zu können. Die wichtigsten Dinge, die das Unternehmen tun muss, um sicherzustellen, dass das Geschäftsmodell richtig funktioniert, sind unter den Schlüsselaktivitäten angegeben. Die Dimension der Schlüsselpartnerschaften beschreibt das Netzwerk der Lieferanten und Partner, die für das erfolgreiche Umsetzen des Geschäftsmodells von Nöten sind.

Die Definition und der Aufbau von Geschäftsmodellen gibt auch einen ersten Hinweis darauf, dass eine Technologie für sich allein gesehen keinen direkten ökonomischen Wert hat. Dieser latente Wert muss erst durch ein Geschäftsmodell kommerzialisiert werden. Dies führt dazu, dass die identische Technologie durch verschiedene Geschäftsmodelle auch verschiedene Arten von Wert liefern kann (Chesbrough 2010). Auf Grund dessen kann es auch dazu kom-

men, dass eine mittelmäßige Technologie, die mit Hilfe eines hervorragenden Geschäftsmodells in den Markt gebracht wird, wertvoller ist als eine großartige Technologie, die nur mit Hilfe eines mittelmäßigen Geschäftsmodells verwertet wird (Chesbrough 2010).

Daher ist es umso verwunderlicher, dass Unternehmen oftmals sehr umfangreich in die Entwicklung neuer Ideen und Technologien investieren und auch sehr ausgereifte Prozesse in diesem Bereich haben. Dem gegenüber stehen zum Teil keine oder nur geringe Kompetenzen im Entwickeln von Geschäftsmodellen, mit denen die entwickelten Ideen und Technologien kommerzialisiert werden könnten (Chesbrough 2010). Die Fähigkeit zur Geschäftsmodellentwicklung kann also einen deutlichen Wettbewerbsvorteil darstellen, was auch in verschiedenen Publikationen dargelegt ist (Chesbrough 2010; Chesbrough and Rosenbloom 2002; McGrath 2010; Teece 2010).

Geschäftsmodellinnovationen

Auch wenn, wie im vorigen Kapitel erwähnt, die Publikationen im Bereich der Geschäftsmodelle in den letzten Jahren stetig zugenommen haben, so wiesen diese doch meist eher eine statische Betrachtungsweise auf und beschäftigten sich nicht mit der Frage, wie Geschäftsmodellinnovation bzw. -entwicklung durchgeführt werden kann (Chesbrough and Rosenbloom 2002; Osterwalder and Pigneur 2010). Dabei wird Geschäftsmodellinnovation auf Basis verschiedener Publikationen als ein neuer Weg des Generierens und Erfassens von Nutzen, der durch das Verändern einer oder mehrerer Komponenten des Geschäftsmodells erreicht wird, definiert (Chesbrough 2010; Demil and Lecocq 2010; Teece 2010; Zott and Amit 2010). Stattdessen tendieren die Publikationen dazu, sich mit verschiedensten Aspekten rund um Geschäftsmodelle zu befassen (Frankenberger et al. 2013), wie den Ursachen für strategische Änderungen (Doz and Kosonen 2010), den bei der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle zu Grunde liegenden Risiken (Girotra and Netessine 2011) oder auch den Barrieren, die Unternehmen davon abhalten, die Herausforderungen der Geschäftsmodellinnovation zu meistern (Chesbrough 2010).

Zum Prozess der Geschäftsmodellentwicklung an sich gibt es einige grundsätzliche Diskussionen in der Literatur. So wird diskutiert, dass in Umfeldern, die unsicher, hochkomplex und sich schnell verändernd sind, Strategien sich über Einblicke, schnelles Experimentieren und evolutionäres Lernen genauso definieren, wie über die eher klassischen Fähigkeiten des Planens und prinzipiengetreuen Ausführens. Das Konzept der Geschäftsmodelle verschiebt den Fokus von den Ressourcen, die ein Unternehmen hat, zum Nutzen selbiger. Hierbei ist Experimentieren der Schlüssel, wobei dies sowohl innerhalb von Unternehmen als auch über Branchen hinweg stattfinden kann (McGrath 2010). Die Geschäftsmodellentwicklung sollte somit nach der Versuch-und-Irrtums-Methode mit einigen Anpassungen im Nachhinein durchgeführt werden, stellt also einen iterativen Prozess dar. Nur dieses Experimentieren kann das richtige Geschäftsmodell identifizieren und die Daten liefern, die nötig sind, um dieses zu begründen und zu rechtfertigen. Dieser Prozess des Experimentierens ist niemals wirklich beendet, denn das Geschäftsmodell muss stetig an das oben erwähnte sich schnell verändernde Umfeld angepasst werden (Chesbrough 2010; Sosna et al. 2010).

Auch in den Experimenten sollte sich von den Paradigmen der ressourcenbasierten Sicht gelöst werden, denn sie helfen Unternehmen nicht bei der Entscheidung, in welche Ressourcen zu investieren ist (McGrath 2010). Beim Blick auf den Kundennutzen ist man zu oft daran gescheitert, die Perspektive des Kunden einzunehmen. Das Konzept des Geschäftsmodells bietet die Möglichkeit besser festzustellen, wie die Ressourcen eines Unternehmens in etwas umgewandelt werden können, für das der Kunde bereit ist zu zahlen (McGrath 2010). Daher sollte auch der Kunde in den Innovationsprozess eingebunden werden, um so kundengesteuerte und -orientierte Geschäftsmodelle entwickeln zu können (Pynnönen et al. 2012).

Frankenberger et al. (2013) haben einen konkreteren Ablauf der Geschäftsmodellinnovation auf Basis multipler Fallstudien entwickelt, das 4I-Framework. Dieses Framework beschreibt den Geschäftsmodellentwicklungsprozess mit Hilfe von vier Phasen, die linear, aber zugleich

auch als iterativ zu verstehen sind und geht auf neun identifizierte Herausforderungen in den Phasen ein: In der Initiierung wird die Analyse des relevanten Ökosystems durchgeführt. In der folgenden Phase der Ideenbildung werden neue Ideen generiert. Die dritte Phase der Integration befasst sich mit der Erstellung neuer Geschäftsmodelle, während in der letzten Phase der Implementation die Realisierung der Geschäftsmodelle im Fokus steht. Dieses Framework wurde allerdings noch nicht in der Praxis getestet, sondern nur aus Fällen in der Praxis abgeleitet. Außerdem wird der Kunde nicht direkt in den Innovationsprozess einbezogen.

Ein Framework, das die Kunden in den Geschäftsmodellentwicklungsprozess einbezieht, also kundengetriebene Geschäftsmodellentwicklung ermöglicht, wurde von PYNNÖNEN ET AL. (2012) entwickelt. Es setzt sich ebenso aus vier Prozessschritten zusammen, um kundengesteuerte und –orientierte Geschäftsmodelle entwickeln und verwalten zu können. In Phase 1 werden die Nutzenpräferenzen der Kunden des derzeitigen Geschäftsmodells analysiert. Anschließend wird das Geschäftsmodell den Kundenbedürfnissen entsprechend geändert. Phase 3 besteht aus einer Kundenumfrage zum Testen des Geschäftsmodells. In der abschließenden Phase wird das Geschäftsmodell hinsichtlich des Kundennutzens angepasst und implementiert. Diese Phasen sind iterierend zu wiederholen.

In diesem Framework werden somit nicht die in der Literatur diskutierten Experimente berücksichtigt, da nur Kundenumfragen zum Geschäftsmodell durchgeführt werden ohne dies direkt implementiert zu haben und entsprechende Nutzungsdaten zu sammeln. Folglich gibt es noch kein Framework, das alle in der Literatur genannten Aspekte einbezieht.

Im vorliegenden Projekt wurde keinem Framework gefolgt. Trotzdem wurde versucht, die verschiedenen in der Literatur angesprochenen Aspekte, wie die Einbeziehung des Kunden sowie Experimentieren und den iterativen Charakter des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses, zu berücksichtigen. Dabei wurde auf das in der Praxis oftmals genutzte Business Model Canvas von Osterwalder und Pigneur (2010) zur Beschreibung, aber auch Entwicklung neuer Geschäftsmodelle zurückgegriffen. Es ist ein leicht verständliches Konzept, das relativ simpel, aber gleichzeitig komplex genug ist, um die wichtigsten Dimensionen eines Geschäftsmodells akkurat zu beschreiben. Es wird von Unternehmen, wie IBM, Ericsson und Deloitte, genutzt und hat sich dort bewährt (Osterwalder and Pigneur 2010).

Elektromobilität und die Bedeutung neuer Geschäftsmodelle

Aufgrund des Klimawandels und zunehmender Ressourcenknappheit rücken alternative Antriebstechniken zunehmend in den Fokus. Durch steigende Öl- und Gaspreise sowie die zunehmende Wahrnehmung der stetig näher kommenden Erschöpfung dieser Ressourcen, aber auch großen Fortschritten in der Batterietechnologie rücken dabei insbesondere elektrische Antriebstechniken in den Mittelpunkt (Kley et al. 2011), vor allen Dingen als nachhaltige Lösung zur Reduktion von CO₂-Emissionen im Transportsektor (Christensen et al. 2012).

Dies gilt insbesondere durch die erheblichen Fortschritte im Bereich der Batterietechnologie, gerade durch Massenproduktion in anderen Bereichen. Diese Fortschritte können auch für Elektrofahrzeuge genutzt werden (Kley et al. 2011). Es bleiben jedoch Hindernisse, wie lange Ladezeiten, geringe Reichweite und die benötigte Ladeinfrastruktur mit hoher Abdeckung (Ballentin et al. 2011). Dazu ist noch eine ausgeprägte Skepsis der potentiellen Kunden gegenüber Elektrofahrzeugen gekommen (Kley et al. 2011) sowie die höheren Beschaffungskosten im Gegensatz zu klassischen Automobilen mit Verbrennungsmotor (Nemry et al. 2009). Demgegenüber stehen geringere laufende Kosten von Elektrofahrzeugen, die allerdings nicht herausragen bei einer Betrachtung der Gesamtkosten (Thiel et al. 2010). Daher ist der Markt für Elektrofahrzeuge derzeit stark abhängig von der Politik auf lokaler (im Hinblick auf Luftqualität), nationaler und auch internationaler Ebene (im Hinblick auf CO₂-Ausstoß). Durch eine Kombination von rechtlichen Regelungen und steuerlichen Erleichterungen kann die Politik Raum im Markt für Elektrofahrzeuge und Mobilitätskonzepte schaffen (Ceschin and Vezzoli 2010).

Elektrofahrzeuge können nicht eingesetzt werden ohne entsprechende parallele Entwicklungen in den Bereichen der Ladeinfrastruktur, Besteuerung, Anreizsysteme, Versicherungspolicen, Reparatur- und Wartungseinrichtungen sowie vielem mehr. Die orchestrierte Natur dieses Prozesses ist eine große Herausforderung für die traditionellen Automobilhersteller mit ihrer Dominanz und ihrem Fokus auf die Produktion, Distribution und Vermarktung fertiger Fahrzeuge. Sowohl Privatkunden, als auch Geschäftskunden, werden mit neuen technologischen und finanziellen Risiken konfrontiert beim Kauf von Elektrofahrzeugen (Wells 2013). Vormalig getrennte Systeme des Wirtschaftssystems können diese Grenzen nicht mehr aufrechterhalten. Auf den betrachteten Fall bezogen sind dies insbesondere die Branchen Automobil, Energie, Verbraucherelektronik, Software, Telekommunikation und Finanzdienstleistungen, aber auch Gemeinden und soziale Netzwerke (Rishi et al. 2008). Das Verschmelzen von Komplexität und dem kurzfristigen Entstehen von neuen Möglichkeiten zwischen und über vorher getrennte Systeme hinweg bedeutet, dass vormalig selbstständige Geschäftsmodelle nicht mehr isoliert betrachtet und verstanden werden können (Wells 2013).

Es ist nur schwer festzustellen, in wie weit das mangelnde Voranschreiten von Elektrofahrzeugen auf die Technologie an sich zurückzuführen ist und in wie weit auf einen Mangel an Durchdringung und Durchschlagskraft der innovativen Geschäftsmodelle von neuen und etablierten Marktteilnehmern. Möglicherweise besteht hier auch ein Zusammenhang mit etablierten Erwartungen und Normen der Kunden, die aus verschiedensten Gründen vielleicht das bestehende System trotz seiner eindeutig suboptimalen Facetten bevorzugen (Wells 2013). Bei Betrachtung aktueller Publikationen zum Thema Elektrofahrzeuge wird insbesondere die Forderung nach neuen Geschäftsmodellen gestellt, da diesen eine zentrale Rolle zur Etablierung von Elektromobilität zugesprochen wird (Bohnsack et al. 2014; Boons and Lüdeke-Freund 2013; Kley et al. 2011). Denn ein geeignetes Geschäftsmodell kann die Marktattraktivität einer Technologie erhöhen, den vollen Wert einer Innovation erfassen und zu einem Wettbewerbsvorteil führen (Björkdahl 2009). Daher werden neue Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle zur Transformation des technologischen Vorteils von Elektrofahrzeugen in einen Zusatznutzen für die Kunden benötigt (Kley et al. 2011).

Während Bohnsack et al. (2014) verschiedene Archetypen von Geschäftsmodellen für Elektrofahrzeuge in Projekten von wichtigen Unternehmen der Branche beobachten konnten, haben Kley et al. (2011) mit Hilfe eines strukturierten holistischen Ansatzes aus ökonomischer Perspektive verschiedene Kategorien von Geschäftsmodellen für den Bereich Mobilität identifiziert.

Die erste Kategorie der produktorientierten Geschäftsmodelle folgt dem klassischen Geschäftsmodell der Automobilhersteller. Der Hersteller liefert den Kunden Fahrzeuge mit den von diesen gewünschten Ausstattungsmerkmalen. Zusätzliche Dienstleistungen zum Kernprodukt werden von den Herstellern angeboten. Diese klassischen Geschäftsmodelle enthalten keine Leistungsgarantien, sobald der Kunde das Produkt gekauft hat. Der Fokus des Herstellers liegt weiterhin auf dem Kernprodukt und Dienstleistungen werden nur als unterstützende Instrumente zur Verkaufssteigerung des Kernprodukts und Steigerung der Kundenloyalität angesehen. Typische angebotene zusätzliche Dienstleistungen sind bspw. Finanzierung und Versicherungen sowie Inspektionen und Reparaturen (Kley et al. 2011). Diese klassischen Geschäftsmodelle, die zum großen Teil für Automobile mit Verbrennungsmotor genutzt werden, können nicht auf Mobilitätskonzepte basierend auf Elektrofahrzeugen übertragen werden, auf Grund deren oben erläuterten technologischen Restriktionen. Wenn innovative Mobilitätskonzepte in Betracht gezogen werden, kommt es gezwungenermaßen zu Veränderungen in der Wertschöpfungskette, dem Umsatzmodell und dem Nutzenversprechen, also dem Geschäftsmodell (Kley et al. 2011).

Im Gegensatz zu den produktorientierten Geschäftsmodellen sind die dienstleistungsorientierten Geschäftsmodelle in der Nutzungsphase des Fahrzeugs angesiedelt und werden als neue oder innovative Geschäftsmodelle bezeichnet auf Grund ihrer Neuartigkeit und beschränkten Verbreitung. Ihr Fokus liegt nicht mehr auf dem Fahrzeug als Kernprodukt, sondern auf einer

vertraglich garantierten Leistung, die mit Hilfe des Kernprodukts angeboten wird. Dabei werden die dienstleistungsorientierten Geschäftsmodelle zusätzlich noch in nutzenorientierte und resultatorientierte Geschäftsmodelle aufgeteilt (Kley et al. 2011). Übertragen auf Mobilitätsangebote mit Elektrofahrzeugen bedeutet das für Erstere bspw. eine Mobilitätsgarantie für Elektrofahrzeuge sowie Carsharing- und Flottenkonzepte, welche die Versorgung mit Fahrzeugen oder Mobilitätsdienstleistungen garantieren, ohne dass der Kunde tatsächlich ein Fahrzeug besitzt. Bei resultatorientierten Geschäftsmodelle hingegen kann der Kunde stets von einem Punkt zu einem anderen kommen mit Hilfe des Mobilitätsanbieters. Der Kunde besitzt kein eigenes Fahrzeug, sondern hat die garantierte Möglichkeit eine bestimmte Strecke zu jeder gewünschten Zeit zurückzulegen (Kley et al. 2011).

Im beobachteten Projekt wurde das übergreifende Geschäftsmodell-Paradigma des Carsharings zu Grunde gelegt, welches den nutzenorientierten Geschäftsmodellen zuzuordnen ist. Carsharing ist ein relativ junger, aber in den letzten Jahren sehr schnell wachsender Markt, sowohl weltweit als auch insbesondere in Deutschland. So sind bis zum Ende des Jahres 2014 in Deutschland 1.040.000 Fahrberechtigte² in Carsharing-Angeboten angemeldet und 15.400 Fahrzeuge werden im Rahmen von Carsharing-Konzepten angeboten. Dies entspricht einer Steigerung zum Vorjahr von 37,4 % bzw. 10,4 % (Bundesverband CarSharing e.V. 2015a). Für das Jahr 2015 wird ein weiteres signifikantes Wachstum vorausgesagt. Die nutzerstärksten Carsharing-Anbieter in Deutschland sind Flinkster (ein Tochterunternehmen der Deutschen Bahn), DriveNow (ein Joint Venture von BMW und Sixt) und car2go (ein Tochterunternehmen von Daimler). Darüber hinaus gibt es allerdings auch viele kleinere regionale Anbieter (Bundesverband CarSharing e.V. 2015a).

Das Nutzen von Fahrzeugen und nicht der eigentliche Besitz steht im Fokus des Konzeptes Carsharing (Kasperk and Drauz 2013), daher auch die Zuordnung zu den nutzenorientierten Geschäftsmodellen. Die Kernidee des Carsharings ist die organisierte und gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen. Die Kunden eines Carsharing-Anbieters können die bereitgestellten Fahrzeuge, nach Abschließen eines Rahmenvertrags zum Erhalt einer Mitgliedschaft und nach dem Erhalten eines Zugangsmediums für die Fahrzeuge, jederzeit nutzen. Einzige Einschränkung ist die vorherige Buchung mittels Telefon, Webseite oder einer mobilen Applikation. Die Zahlung der einzelnen Buchungen erfolgt in den meisten Fällen monatlich und besteht aus einem festen und einem variablen (kilometer- und/oder zeitbasierten) Anteil (Pieper et al. 2013). Allerdings unterscheiden sich diese Bestimmungen sehr stark je nach Ausprägung des Geschäftsmodells des jeweiligen Anbieters. So sind bspw. auch jährliche Mitgliedsbeiträge oder Einmalbeträge bei der Unterzeichnung des Rahmenvertrags möglich.

Es gibt zwei Hauptvarianten des Carsharings, die in Theorie und Praxis unterschieden werden: stationsbasiertes und stationsunabhängiges (free-floating) Carsharing. Bei der ersten Variante, der klassischen, können die Fahrzeuge an bestimmten Plätzen gefunden und müssen nach Nutzung auch wieder dorthin zurückgebracht werden, sodass die anderen Kunden sie dort finden können (Pieper et al. 2013). Ende 2014 nutzen 380.000 Fahrberechtigte diese Variante mit 9.000 Fahrzeugen (Bundesverband CarSharing e.V. 2015a). Bei der anderen Variante, dem stationsunabhängigen Carsharing, hingegen können Kunden mittels einer Webseite oder mobilen Applikation die Fahrzeuge in spezifizierten größeren Bereichen einer Stadt finden und können diese auch überall in diesen Bereichen wieder abstellen (Lienkamp 2012). Diese jüngere Variante, die erst 2012 in Deutschland gestartet wurde, hat das stationsbasierte Carsharing schnell überholt hinsichtlich der Anzahl der Fahrberechtigten. So waren Ende 2014 660.000 Kunden bei stationsunabhängigen Carsharing-Angeboten angemeldet, für die 6.400 Fahrzeuge zur Verfügung standen. Dies entspricht 41,8 (stationsbasiert) und 102,9 (stationsunabhängig) Fahrberechtigten pro Auto (Bundesverband CarSharing e.V. 2015a).

Das Geschäftsmodell des Carsharings unterscheidet sich von dem der Autovermietung in folgenden Punkten (Bundesverband CarSharing e.V. 2015b): Erstens werden im Vergleich zu Autovermietungen die Fahrzeuge beim Carsharing dezentral gelagert. Die Carsharing-Stationen (oder die Fahrzeuge in stationsunabhängigen Varianten) sind über die Stadt oder den Einsatzbereich verteilt und meist in der Nähe von Wohnungen oder Unternehmen. Zweitens

müssen die Kunden eines Carsharing-Anbieters einen Rahmenvertrag unterzeichnen und sind danach nicht mehr an Öffnungszeiten gebunden, im Gegensatz zu Autovermietungen. Drittens erlaubt Carsharing eine sehr kurze Nutzungszeit von einer Stunde oder weniger. Viertens ist der Treibstoff meistens in den Buchungspreis inkludiert. Somit sind Carsharing und Autovermietung als komplementär zu betrachten, da letzteres insbesondere für längere Strecken hilfreich ist und wenn der Kunde ein bestimmtes Fahrzeug benötigt.

Typischerweise werden Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor im Carsharing genutzt. Allerdings bieten sich hier auch Elektrofahrzeuge an und erste Anbieter haben damit begonnen Elektrofahrzeuge in ihre Flotten zu integrieren (BMW 2014; car2go 2014). Dabei wurden die Geschäftsmodelle nicht angepasst. Im Rahmen dieser Fallstudie wird unter E-Carsharing eine besondere Form des Carsharings verstanden, bei dem nur Elektrofahrzeuge eingesetzt werden (Kasperk and Drauz 2013). E-Carsharing ist insbesondere für Ballungsräume geeignet, da dort die oben genannten Nachteile von Elektrofahrzeugen nicht so stark ins Gewicht fallen, bspw. sind die zu überbrückenden Strecken im Stadtgebiet meist nicht so groß und die Erfahrung des Fahrens eines Elektrofahrzeugs zu einem günstigen Preis kann vielen Kunden verfügbar gemacht werden (Kasperk and Drauz 2013; Müller et al. 2011).

Abschließend kann gesagt werden, dass Carsharing und insbesondere E-Carsharing durch die Digitalisierung der Gesellschaft, die gestiegenen Ansprüche an Nachhaltigkeit und einer geänderten Konsumkultur, Nutzen statt Besitzen, getrieben wird (Leismann et al. 2012). Bezogen auf das vorliegende Projekt kann geschlussfolgert werden, dass das Geschäftsmodell des Carsharings nicht nur an die Besonderheiten des E-Carsharings angepasst werden muss, sondern auch an die Bedürfnisse und Gegebenheiten des ländlichen Raums, für den E-Carsharing bisher als ungeeignet angesehen wird. Nur so kann ein erfolgreiches E-Carsharing-Geschäftsmodell entwickelt werden.

Elektromobilität im ländlichen Gebiet

Die Forschung mit Elektrofahrzeugen ist bisher stark auf urbane Gebiete beschränkt. Hier können die Elektrofahrzeuge ihre Vorteile gegenüber herkömmlichen Pkw im Bereich Energieeffizienz und auf Kurzstrecken ausnutzen (Kley et al., 2011). Im Abschlussbericht der Modellregionen Elektromobilität zeigt man sich überrascht, dass die Resonanz für Elektromobilität in ländlichen Gebieten unerwartet hoch ist. Sie scheint sich aufgrund der konstanten oder zumindest gut prognostizierbaren Weglängen besonders für Berufspendler gut zu eignen (NOW, 2011). Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung zur Elektromobilität in der Modellregion Rhein-Main (NOW, 2011b) kommt zu dem Ergebnis, dass auch in Deutschlands ländlichen Räumen 92 bis 96 % aller Befragten ihre Mobilitätsbedürfnisse durch den Umstieg auf ein Elektrofahrzeug mit einer Reichweite von 100 km abdecken könnten. Der Elektromobilität im ländlichen Raum kommt zudem die Energiewende zugute. In ländlichen Regionen ist die Penetration von Photovoltaik (Nieder- und Mittelspannung), Biomasse (Mittelspannung) und Windkraftanlagen (Mittel- und Hochspannung) deutlich weiter fortgeschritten als in urbanen Regionen (Birkner, 2013). Das Laden von Elektrofahrzeugen durch erneuerbare Energien ist hierdurch gesichert.

Ländliche Mobilität ist vielfach durch die mangelhafte Infrastruktur im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und dem damit einhergehenden intensiven Individualverkehr gekennzeichnet (Butzin et al., 2013; Hunscher & Köll, 2012). Eine Mobilitätsanalyse hat ergeben, dass in Deutschland durchschnittlich drei Fahrten pro Tag absolviert werden, wovon über die Hälfte in Privatfahrzeugen (Autos oder Motorräder) stattfindet. Der Anteil in ländlichen Gebieten ist noch höher (Pasaoglu et al., 2013). In Frankreich etwa besteht der Pendlerverkehr von Außenbezirken und ländlichen Gebieten zu 90 % aus Privatfahrzeugen (Pasaoglu et al., 2013). Slupetzky und Stroj (2012) argumentieren, dass, da der Pkw in ländlichen Gegenden das dominierende Verkehrsmittel darstellt, eine Schwerpunktverlagerung der Forschung zur Elektromobilität von urbanen Gebieten auf ländliche Gebiete naheliegend wäre. In ländlichen Regionen werden selbst sehr kurze Wege mit dem Pkw zurückgelegt. Dennoch bleiben die Tageskilometer meist unter der Elektroautoreichweite von 100 – 150 km (Slupetzky & Stroj, 2012).

Zudem ist die Anzahl privater Stellplätze mit Stromanschluss (Garagen, Carports) in ländlichen Regionen deutlich größer. Langfristig kann die Elektromobilität dazu beitragen Landflucht zu verringern. Da ländliche Regionen wenige Arbeitsmöglichkeiten bieten, sind viele Pendler auf das Autofahren angewiesen. Autofahren wird sich in den nächsten zehn Jahren deutlich verteuern (Slupetzky & Stroj, 2012). Der Ausbau von intermodalen Elektromobilitätsangeboten bietet Einsparungspotenziale, die das Leben in ländlichen Regionen für Pendler wieder attraktiver machen könnten. Solche Angebote werden derzeit im Projekt eMORAIL in Österreich erprobt (Slupetzky & Stroj, 2012). Hunscher und Köll (2012) beschreiben ein Modell, indem das Angebot des ÖPNV für den Pendlerverkehr durch Elektroroller für die Strecke bis zum nächstliegenden ÖPNV-Angebot unterstützt wird. Erste Praxisversuche dieses Modells innerhalb der Modellregion Stuttgart ergaben eine deutliche Verbesserung der Ökobilanz des ländlichen Pendlerverkehrs (Hunscher & Köll, 2012).

In Japan wurde in Kiryū in der Präfektur Gunma auf Honshū der Einsatz von solarenergiebetriebenen Mikro-EVs und einem elektrischen Gemeinschaftsbus in einer ländlichen Gegend getestet. Die Auswertung zeigte, dass die Durchschnittsdistanz pro Trip im Projekt 2,43 km betrug. Solche Strecken konnten ohne Probleme durch die Mikro-EVs bewältigt werden. Zudem wurde festgestellt, dass die Mikro-EVs tägliche Trips bis zu 15 km alleine durch Solarenergie betrieben zurücklegen konnten. Neben der Emissionsverringerung könnte sich der Einsatz der Mikro-EVs auch durch verringertes Stauaufkommen im Pendlerverkehr sowie Einsparungen für Parkplätze als ökologisch wertvoll beweisen (Amagi et al., 2013).

Hypothesen

Bei der Geschäftsmodellentwicklung für das ländliche E-Carsharing in Jühnde wurde versucht, die in der Literatur genannten Empfehlungen hinsichtlich des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses in unsicheren, hochkomplexen und sich schnell verändernden Umfeldern zu berücksichtigen, also insbesondere:

- Einbinden der Kunden (Chesbrough 2010; Sosna et al. 2010)
- Experimentieren (Frankenberger et al. 2013; McGrath 2010; Pynnönen et al. 2012)
- Iterativer Prozess (Frankenberger et al. 2013; McGrath 2010; Pynnönen et al. 2012)
- Kontinuierlicher Prozess (Chesbrough 2010; Sosna et al. 2010)

Die einzelnen Prozesse sowie eingesetzten Methoden der Geschäftsmodellentwicklung wurden diesen Empfehlungen folgend ausgewählt und sollten dadurch Geschäftsmodelle hervorbringen, die eine hohe Nutzerzufriedenheit sowie eine wirtschaftliche Tragfähigkeit, resultierend aus einer hinreichend großen Nutzung, aufweisen. Damit sollte sowohl der Kunden- wie auch der Anbieterperspektive Rechnung getragen werden und somit eine (in Bezug auf die Umwelt wie auch auf die Wirtschaftlichkeit) nachhaltige Mobilitätsalternative im ländlichen Raum geschaffen werden.

Methodik

In den folgenden Unterkapiteln wird der Geschäftsmodellentwicklungsprozess der vorliegenden Geschäftsmodellentwicklung für das E-Carsharing in Jühnde beschrieben. Der Prozess wird dabei in eine vorgelagerte Phase, eine kostenfreie und eine kostenpflichtige Phase aufgeteilt.

Vorgelagerte Phase

In der vorgelagerten Phase wurde umfangreiche und wichtige Vorarbeit für die späteren Phasen geleistet. So wurde im Rahmen von AP 0.3 eine Befragung der Bürger auf dem Land rund

um Göttingen durchgeführt hinsichtlich der Einstellung und dem Wissen zu Elektromobilitätskonzepten, deren Ergebnisse im Februar 2014 feststanden und an der 245 Menschen teilgenommen haben. Hierbei wurden Erkenntnisse darüber gesammelt, welche Verkehrsmittel für welche Verkehrswege genutzt werden, welche Einstellungen, welche Nutzungen bzw. Nutzungsabsichten es hinsichtlich Elektromobilitätskonzepten gibt und welches Wissen über diese besteht. Daraus wurde abgeleitet, welchen Bedarf an Mobilität es im untersuchten Markt gibt und wie viel Aufklärungsarbeit hinsichtlich der Technologie Elektrofahrzeug geleistet werden muss.

Zeitgleich wurden die Probanden für das Projekt in Jühnde, einem Bioenergiedorf mit entsprechend für Themen im Bereich Nachhaltigkeit sensibilisierten Menschen, gesucht. Für das E-Carsharing-Projekt wurden die identischen Probanden wie für ein Smart-Grid-Projekt der EAM in Jühnde ausgewählt. Die Auswahl wurde somit von der EAM vorgenommen im Hinblick auf verschiedene Kriterien, wie Stromverbrauch und dem Vorhandensein bestimmter Anschlüsse, da für den Smart-Grid-Ansatz bestimmte Technik bei den Testhaushalten installiert werden muss. Schlussendlich konnten so 15 Testhaushalte akquiriert werden.

Die Testhaushalte hatten dann die Möglichkeit, jeweils für zwei Wochen ein Elektrofahrzeug exklusiv, kostenfrei und ohne jede Einschränkung zu testen, um sich mit der neuen Technologie vertraut zu machen. Dies hat aufgrund von nur zwei vorhandenen Elektrofahrzeugen vier Monate in Anspruch genommen. Während dieses Zeitraums wurden bei jedem Testhaushalt zwei Pre-Messungen vor Erhalt des Elektrofahrzeugs, zwei Während-Messungen während der zweiwöchigen Testphase des Elektrofahrzeugs und eine Post-Messung bei der Abgabe des Elektrofahrzeugs durchgeführt. Dabei wurden Interviews durchgeführt sowie Online-Fragebögen ausgefüllt und Fahrtenbücher geführt von den Probanden. So konnten weitere Daten im Hinblick auf die Mobilitätsbedürfnisse und das aktuelle Mobilitätsverhalten der Probanden gesammelt werden. Auch wurde eine Preisabfrage hinsichtlich verschiedener typisch zurückzulegender Strecken gemacht, wie bspw. von Jühnde nach Göttingen. Darüber hinaus wurden Tiefeninterviews mit den Probanden geführt, um herauszufinden, welche Aspekte ihre Akzeptanz im Hinblick auf Elektrofahrzeuge beeinflussen. Alle diese Daten konnten im weiteren Prozess der Geschäftsmodellentwicklung genutzt werden.

Außerdem wurde in dieser vorgelagerten Phase eine umfassende Untersuchung weltweit vorhandener Carsharing-Geschäftsmodelle durchgeführt, um die verschiedenen in der Praxis genutzten Ausprägungen kennenzulernen und Freiheitsgrade selbiger zu bestimmen, d.h. welche Aspekte sich in den verschiedenen Geschäftsmodellen unterscheiden. Mit Hilfe dieser Ergebnisse sowie den Erkenntnissen aus den oben beschriebenen gesammelten Daten hinsichtlich der Mobilitätsbedürfnisse und den technologischen Besonderheiten von Elektrofahrzeugen wurde das oben erläuterte Business Model Canvas von Osterwalder und Pigneur (2010) an den vorliegenden Fall des E-Carsharings angepasst. Hierdurch sollte sichergestellt werden, dass die Geschäftsmodelle zielorientiert beschrieben und entwickelt werden können sowie den Eigenheiten des E-Carsharings Rechnung getragen wird. Als Resultat entstand ein Schema, das mögliche Geschäftsmodelle für E-Carsharing mit Hilfe von neun Dimensionen mit verschiedenen Subdimensionen beschreibt.

Kostenfreie Test-Phase

Die zweite Phase hat mit dem ersten Workshop mit den Probanden am 23.10.2014 begonnen. Dort wurden den Probanden die wichtigsten Erkenntnisse aus den Befragungen und Interviews vorgestellt. Außerdem wurde das Konzept des Carsharings erläutert, wobei auch auf die beiden Hauptvarianten des Carsharings eingegangen wurde. Des Weiteren wurde ein Überblick über verschiedene in Deutschland im Einsatz befindliche E-Carsharing-Angebote gegeben. Der wichtigste Abschnitt dieses Workshops war allerdings die Sammlung von Vorschlägen der Probanden hinsichtlich der Ausprägungen der Dimensionen des von ihnen gewünschten Geschäftsmodells für das E-Carsharing in Jühnde. Dabei wurde auf das im vorherigen Abschnitt erläuterte angepasste Business Model Canvas zurückgegriffen und die Pro-

banden in drei Gruppen aufgeteilt. Zur besseren Kommunikation und Ideengenerierung wurden die Vorlagen in der Größe eines Plakats genutzt, auf denen die Vorschläge der Probanden hinsichtlich der einzelnen Dimensionen und Subdimensionen gesammelt wurden.

Aus diesen Vorschlägen wurde dann durch Mitglieder der SMRG das erste Geschäftsmodell entwickelt und anschließend in einem internen Workshop mit den übrigen Projektpartnern diskutiert, bis ein finales Modell gefunden wurde. Dabei wurde auf die in der ersten Phase herausgefundenen Freiheitsgrade geachtet und eine Prüfung hinsichtlich der Plausibilität der Zusammensetzung und dem Zusammenspiel der Dimensionsausprägungen durchgeführt.

Im Rahmen des zweiten Workshops am 04.12.2014 wurde den Probanden das erste Geschäftsmodell vorgestellt. Dabei wurden auch Hinweise zur Nutzung des E-Carsharings gegeben, also bspw. wie eine Buchung durchzuführen ist, was beim Fahren und bei der Rückgabe der Elektrofahrzeuge zu beachten ist und wie bei Sonderfällen, wie Verspätungen und Unfällen zu reagieren ist.

Am 08.12.2014 begann der Test des ersten Geschäftsmodells. Die Testhaushalte hatten die Möglichkeit, das E-Carsharing im Rahmen des ersten entwickelten Geschäftsmodells zu nutzen. Während des Testzeitraums wurden, wie oben bereits erwähnt, vielfältige Daten erhoben. Zum Beispiel wurden Buchungsdatensätze angelegt, aus denen der Kunde, der Buchungszeitraum, die zurückgelegte Strecke und der dadurch entstandene Umsatz ersichtlich sind. Zum Ende des Auswertungszeitraums wurden zusätzlich die Testhaushalte im Rahmen eines standardisierten Online-Fragebogens (siehe Anhang „Part B 19/20“) hinsichtlich ihrer Zufriedenheit mit einzelnen Aspekten des Geschäftsmodells befragt und hatten auch die Möglichkeit, Verbesserungsvorschläge zu äußern. Da zu Beginn des Testzeitraums noch Teile des Geschäftsmodells implementiert werden mussten und auch Zeit zum Auswerten der Daten benötigt wurde, gab es in den Testzeiträumen Auswertungszeiträume, die kürzer waren als die eigentlichen Testzeiträume. Die Auswertungszeiträume sind grün gekennzeichnet in der nachfolgenden Abbildung.

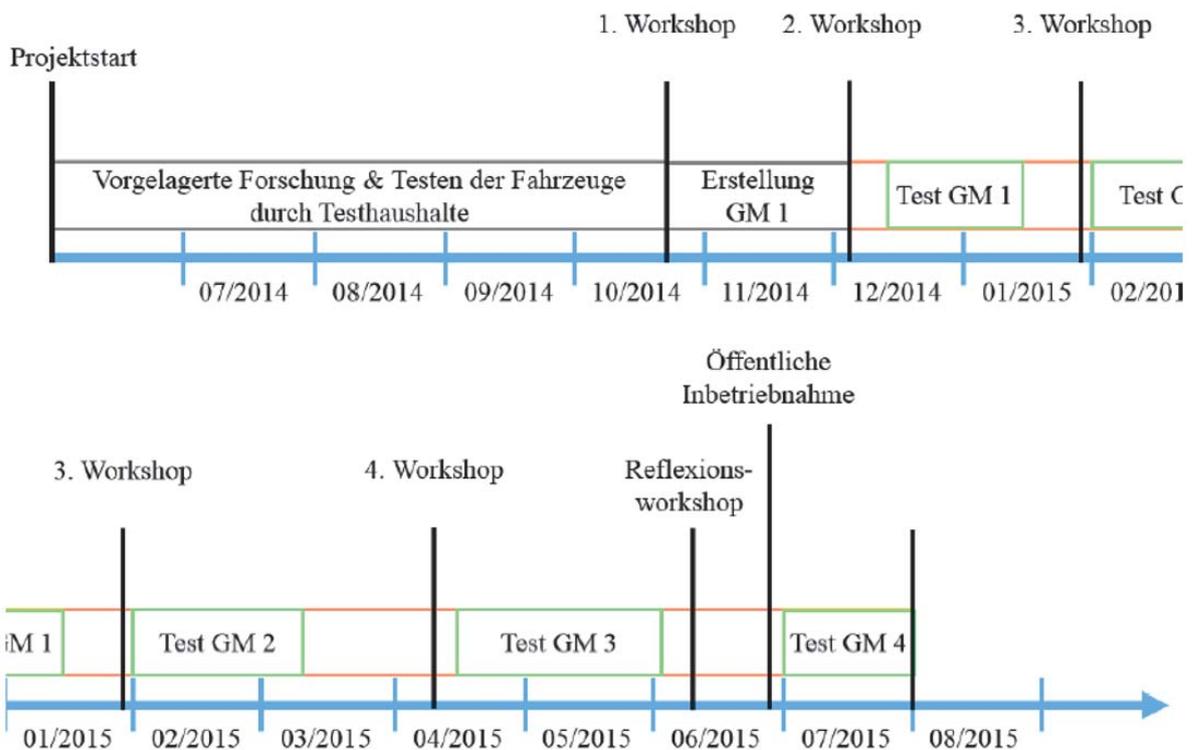


Abbildung 349

Die Daten, die in dem Auswertungszeitraum erhoben werden konnten, wurden anschließend umfassend ausgewertet. Ein wichtiger Anhaltspunkt waren die Ergebnisse der Kundenzufriedenheit mit verschiedenen Aspekten des ersten Geschäftsmodells (siehe Abschnitt Ergebnisse).

Die bemängelte zu kurze Reichweite kann nicht durch das Geschäftsmodell beeinflusst werden. Die Punkte zur Transparenz der Verfügbarkeit, den zu komplizierten spontanen Buchungen und dem Anbieten von Mitfahrgelegenheiten hängen mit dem Buchungssystem zusammen. Daher wurde hier eine Neuentwicklung in Auftrag gegeben, um diese Punkte zu adressieren. Da diese Entwicklung längere Zeit in Anspruch nimmt, konnte dies noch nicht für das zweite Geschäftsmodell berücksichtigt werden.

Zur Betrachtung der Wirtschaftlichkeit wurde ein Umsatz von 750 € pro Auto je Monat als Ziel gesetzt. Dies ist ein auf den Betrieb von Elektrofahrzeugen angepasster Erfahrungswert des Unterauftragnehmers Grünes Auto Göttingen, der sämtliche Betriebskosten (also sowohl den Fahr- und Standaufwand) beinhaltet. Die Umsätze ergeben sich aus den laufenden und einmaligen Nutzungsgebühren der Kunden sowie aus einem Sponsoring-Anteil der während aller Testphasen 330 € pro Monat und Elektrofahrzeug betrug.

Die wichtigste Änderung in Bezug auf das Preismodell resultierte aus der Erkenntnis, dass die Buchungszeiträume oftmals sehr lang waren, aber nur geringe oder keine Strecken zurückgelegt wurden (siehe Abschnitt Ergebnisse). Daher wurde ein rein zeitbasiertes Modell für die nutzungsabhängigen Gebühren entwickelt. Ansonsten wurden nur Detailänderungen vorgenommen, da durch möglichst wenige Änderungen von Geschäftsmodell zu Geschäftsmodell die Nachverfolgbarkeit der Änderungen und der daraus resultierenden Implikationen gewährleistet werden sollte.

Am 28.01.2015 fand der dritte Workshop mit den Testhaushalten statt. Dabei wurde ein Überblick über die Evaluationsergebnisse des getesteten Geschäftsmodells gegeben und die Prämissen bei der Geschäftsmodelladaptation erläutert, wie eben die Dauer der Entwicklung eines eigenen Buchungssystems. Außerdem wurden die Änderungen zum zweiten Geschäftsmodell erklärt und ein Ausblick auf den weiteren Ablauf des Projekts. Im Anschluss folgten simultan zum vorherigen Geschäftsmodell die Implementierung und der Test des zweiten Geschäftsmodells sowie die Auswertung der gesammelten Daten und die Entwicklung des dritten Geschäftsmodells.

Die entscheidendste Änderung gegenüber dem zweiten Geschäftsmodell war die Einführung des neuen, eigens durch die SMRG entwickelten Buchungssystems, das nun mehr an die Bedürfnisse der Probanden angepasst war als das vorherige und zusätzlich das Organisieren von Mitfahrmöglichkeiten unterstützt. Letzteres war ein expliziter Wunsch der Nutzer im zweiten Workshop. Am 07.04.2015 fand wiederum ein Workshop mit den Probanden mit ähnlichem Inhalt zum vorherigen statt. Es wurde also abermals auf die Evaluationsergebnisse und die daraus resultierenden Änderungen des Geschäftsmodells sowie die dabei berücksichtigten Prämissen eingegangen. Danach folgten die Testphase des dritten Geschäftsmodells und ein umfangreicher Reflexionsworkshop mit den Probanden am 11.06.2015. In diesem Workshop wurde ein Überblick über den bisherigen Geschäftsmodellentwicklungsprozess, die drei getesteten Geschäftsmodelle und deren Evaluationen gegeben. Außerdem wurde ein Vorschlag für das vierte Geschäftsmodell vorgestellt, das in der kostenpflichtigen Phase getestet werden soll. Die Probanden hatten hier die Möglichkeit, Anmerkungen zu diesem Vorschlag zu machen. Abschließend wurden die Probanden hinsichtlich möglicher Marketingmaßnahmen zur Gewinnung neuer Kunden befragt, woraufhin vielfältige Vorschläge geäußert wurden. Als letzte Aktivität dieser kostenfreien Phase wurden die geäußerten Vorschläge für das vierte Geschäftsmodell implementiert.

Kostenpflichtige Phase

Am 26.06.2015 fand die öffentlichkeitswirksame Inbetriebnahme des E-Carsharings in Jühnde auf einer Veranstaltung mit dem niedersächsischen Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Herrn Lies statt. Das E-Carsharing in Jühnde stand nun allen Dorfbewohnern im Rahmen des vierten Geschäftsmodells zur Verfügung. Ab diesem Zeitpunkt waren alle Buchungen kostenpflichtig und es wurden nicht mehr nur pro forma-Rechnungen verschickt. Auch nach diesem Start der kostenpflichtigen Phase wurde die Entwicklung des Geschäftsmodells weiter untersucht. So wurde der erste volle Nutzungsmonat (Juli 2015) nach dem gleichen Muster wie in der Testphase evaluiert. Es wurde wiederum eine Befragung der vormaligen Testhaushalte mit Hilfe des standardisierten Online-Fragebogens durchgeführt. Auf Basis dieser Daten wurde abermals eine Evaluation des Geschäftsmodells vorgenommen und gemeinsam mit allen Projektpartnern diskutiert. Darüber hinaus wurden die Nutzungszahlen und somit Umsätze nach dem gleichen Muster wie in der Testphase bis zum 31.12.2015 systematisch erhoben. Am 25.02.2016 wurde dann ein letztmaliger Workshop mit den Probanden sowie weiteren neuen Nutzern in Jühnde durchgeführt, um notwendige Anpassungen abzuleiten. Letztere wurden (z.B. im Hinblick auf Anpassungen des Preismodells oder die buchbaren Fahrzeuge) im laufenden Betrieb umgesetzt.

Im Dezember 2015 wurde erstmalig in der kostenpflichtigen Phase durch die Nutzungserlöse und den Sponsoring-Anteil eine Kostendeckung erreicht (siehe Abschnitt Ergebnisse). Zu diesem Zeitpunkt können beide Zielsetzungen – wirtschaftliche Tragfähigkeit und Kundenzufriedenheit – als grundsätzlich erreicht angesehen werden. Ab Januar 2016 wurde die Nutzung nur noch sporadisch erhoben. Dabei zeigte sich ein Rückgang, der aber aufgrund des Wintersturms (z.B. mit einhergehender reduzierter Reichweite) nicht verwunderlich erscheint.

Ergebnisse

Geschäftsmodell-Design – Ergebnisse des initialen Workshops

Gruppe 1

e-Carsharing Jühnde				
Nutzungsprozess	Buchungsprozess	Produktanforderungen	Registrierungsprozess	Nutzerkreis
Fahrzeugzugang 1 Zentral Dorfmittepunkt Menge der Autos - jede Straße 2 Smartphone Auto mit App kommunizieren 3 Code / Chipkarte Handy	App Internet Telefon (aktuell?) praktisch? → App/Smart / Mieten → gerätlich begrenzt → keine spontanen Pläne	Verfügbarkeit genug Autos 24h verfügbar abends Mietzeit einhalten kurze Ladezeiten → Kommunikation mit Ladestelle	im Büro einschreiben telefonisch Internet (z.B. 80%) → auch "Downloaden"	Zielgruppen Stadt-Zweitwagen (Besitzer) Wenigfahrer Hausmänner/-frauen Jugendliche ohne Auto Kurztourenfahrer
Fahrzeugladung kommt drauf, wohin man will 1 Kosten teilen zwischen Buchungen < 50% 2 vor Nutzung → bei Buchung? Smartphone Schnell laden 3 pümpfen Vorkauf Strafe Vorkauf Strafe Vorkauf Strafe	Mehrleistungen Parkplätze in der Stadt (auch kostenpflichtige) Gebote in Geschäft Ladestationen an Ampeln (Kleinbus?) Payback / Einkaufswert Band	Flexibilität Freizeit - ja Arbeit - weniger wenige Personen dies sich absprechen Sport mehrere Kinder mitnehmen → sessel-kompatible	Kommunikation mit dem Anbieter Anfang, Dort, Sonntag Projekt eher egal DMV, Auto & → Anbieter steht	Anwendungsfälle zur Arbeit Einkäufen Teilnutzungen (Arbeit → nicht stehen) (Schichtbetrieb)
Einmalige Gebühren Modell einmalige monatlich jährlich Rebate, nach Länge der Mitgliedschaft nicht vermischen (Kunden wählen) abwärtssteigend Höhe 10€ im Jahr 100€ Kautions: Chipkarte weniger als Auto → 50€ Abrechnungsmodus mit Verbraucherechnung per Mail Postspanne Überweisung Kreditkarte		Laufende Gebühren Modell 1) km + Zeit Auswahlfreiheit 70ct/Stdunde nach Nutzung → Strom 10 Fahrten = 1 Kosten bis als Rebate Höhe 0,35 € pro km (Zuhaus) → eher 0,20 pro km 2h → 10€ (inklusive) 100-150-200 € pro Monat mit allem Abrechnungsmodus macht dir Preis 200 (500) km im Monat Nach Energieverbrauch / Kraft - Unschuldig Fahrer bezahlt		

Abbildung 350

Gruppe 2

e-Carsharing Jühnde

Nutzungsprozess	Buchungsprozess	Produktanforderungen	Registrierungsprozess	Nutzerkreis
Fahrzeugzugang - Einweisung → Laden? an der Ladestelle - Gewinn zuhause laden - Bonuspunkt - Am Tisch → CNE Büro - zu laden - Beim Auto den Schlüssel legen; mehr besser Fahrzeugladung - Autos immer voll sein - bester Stand auf dem Gelände / Monitor in Frontscheibe / Ladestelle - jeder schließt es an! - Problem: keine Aufsicht vor Ort, weil der Vorbesitzer das System betreibt	Buchungsprozess - Intern - Outdoor-PC beim Auto (nicht immer!) - Terminal kein Eintrag Mehrleistungen - Rabatte & Mehrer Bonus, wenn mehr Leute mitnimmt - Free Parkieren in SP - Parkhäuser in Ladestellen kosten los laden	Verfügbarkeit - Viele Autos → zu wenig! - hoch / immer - Flexibilität anderer Nutzer stellen ist schwierig → Auto kein - Nicht lange nutzen wenn wenig Autos da sind (nur Parken!) Flexibilität - jeder zu erst kommt, malt zu erst - feste Zeiten: Sperrf. bei Person 2 / Uhrzeit - wer macht so vorher → sollte flexibel sein → Absprache möglich - mitfahren: Zensur?	Registrierungsprozess - Telefon! - Om Deal persönlich beim CNE - eher nicht nur "elektronisch" - Ausweisung? Ein anderer sonst, jeder muss sich verantwortlich sein! - Cennalige Antrags in Dorf! Kommunikation mit dem Anbieter - CNE - "Geldschalter" Gewissen → Kommunikation in Anrede - Fahrschulden anbieten & Nachkunden - Schäden? Verzinsung? Haftung?	Zielgruppen - kein Zweitwagen - Nicht angewiesen auf das Auto Anwendungsfälle - Einkäufen - Ausflug: Kaffee trinken - zum Arbeit fahren: Leute dort mitfahren & bringen - Kinder abholen & bringen - Multi-Taxi-Station
Einmalige Gebühren Modell: Registereingangsgebühr U: Jahres ca. 5 Jahre Höhe: 20€ Versicherung / Service gebühren → Umfang abhängig 50€ (Gehalt und km) max! → Bonus freizeithome Abrechnungsmodus: direkt / Abrechnung / Lastschrift / Post-Station U: Reg. anbieter	Einmalige Gebühren Modell: Kauf Höhe: 150€ (Tahute) U: Vollständige Dienst (OC) → mit dem Fahrer	Laufende Gebühren Modell: Miet Höhe: Transparenz des Anbieters + Erfahrungswerte d. Car-Sharings Abrechnungsmodus: Monatlich / an Buchkarte (10€) SE bis in Bereich 4 SP / Spritpreis: E-Angebote! Abrechnungsmodus:	Laufende Gebühren Modell: Miet Höhe: Transparenz des Anbieters + Erfahrungswerte d. Car-Sharings Abrechnungsmodus:	Nutzerkreis - Säule: Muss die Zeit messen: wie was bezahlen → Anteil zu laden - 1. Schritt → nicht mehr als 300€ für Monat

Aufahrt: E-Mail reicht!
 E-Auto an der Straßenseite → Gehgefahr! Straßensperre: Absprache mündlich! Ladung des Autos

Abbildung 351

Gruppe 3

e-Carsharing Jühnde

Nutzungsprozess	Buchungsprozess	Produktanforderungen	Registrierungsprozess	Nutzerkreis
Fahrzeugzugang - Chipkarte zum Auto - Hand - Startort ist fest Fahrzeugladung - Aut. Motor-Schlüssel mit beim Mietwagen - Ladest. Anzeigen im Auto, Bedienungsanleitung - Rückgabe	Buchungsprozess - Website - Telefon; auch - Buchung + Ziel - Auto an der Stelle - kein Schlüssel - ankeyline wählen Mehrleistungen - Kostenlos - Parken - freie Parkplätze - Anbindung PBR - Kostenlos laden	Verfügbarkeit - Verfügbarkeit zum - Flexibilität, optional - nicht problematisch - Carsharing ist geplant - Fehle Flexibilität - flexible Tarife (z.B. mehr / weniger) - flexible, vorher informiert - 24h, 24h, 24h in - 24h, 24h, 24h in - 24h, 24h, 24h in	Registrierungsprozess - Webs., App, aber - auch Ansprachen - pantone vor - Ort Kommunikation mit dem Anbieter - Per - Telefon - E-Mail	Zielgruppen - Berufspendler - Haushalte mit nur einem Auto / Kleinfamilie - wenig fahren, Person, die - Endzone abschließen Anwendungsfälle - zum Einkaufen, Arbeit - Aufberechtigung, Kindertagesort - 24h, 24h, 24h in - mit anderen + Person, die - Fahrer als "Mitfahrer"
Einmalige Gebühren Modell: Einmalige, differenziert nach Jahre / Mietdauer Höhe: 20€ / 50€ / 100€ Abrechnungsmodus: Lastschrift / V	Einmalige Gebühren Modell: Kauf Höhe: 150€ (Tahute) U: Vollständige Dienst (OC) → mit dem Fahrer	Laufende Gebühren Modell: Miet Höhe: 0,20 / 0,25 / 0,30 Abrechnungsmodus:	Laufende Gebühren Modell: Miet Höhe: 0,20 / 0,25 / 0,30 Abrechnungsmodus:	Nutzerkreis - Säule: Muss die Zeit messen: wie was bezahlen → Anteil zu laden - 1. Schritt → nicht mehr als 300€ für Monat - ca. 50% der Kosten des Autos, wenn die - max. 50€

Abbildung 353

Geschäftsmodell-Design – Festgelegtes erstes Geschäftsmodell und Veränderungen im Zeitablauf

Nutzerkreis

Privatpersonen (Testhaushalte)

Änderung ab Test 3: Öffnung für weitere Bürgerinnen und Bürger
Änderung ab kostenpflichtiger Phase: Öffnung für Gewerbetreibende und Vereine

Registrierung

Persönlich vor Ort über Botschafter/CNE

Buchungsprozess

Website (Buchungssystem Grünes Auto Göttingen)

Änderung ab Test 3: Neues Buchungssystem

Telefon

Nutzungsprozess

Fahrzeugzugang:

Autos stehen beim Testhaushalten (jeweils zwei Wochen an einem Standort)

Änderung ab Test 2: Autos stehen an zentralem Carsharing-Platz, Zugang zum Auto erfolgt per Schlüssel aus Tresor (via PIN)

Änderung in der kostenpflichtigen Phase: Steintresor am Carsharing-Platz

Fahrzeugladung:

Anschluss an Wallbox nach jeder Fahrt

Änderung ab Test 2: Ladesäule

Karenzzeit von 2,5 Stunden nach jeder Buchung

Änderung ab Test 2: Verkürzung auf zwei Stunden

Änderung ab Test 3: Je gebuchte Stunde wird eine Karenzzeit von 30 Minuten einberechnet, es sei denn, dass der dann vorhandene Ladestand laut Prognose unter 80% liegen würde. In diesem Fall wird die Karenzzeit ausgedehnt bis 80% Ladezustand erreicht werden

Produktanforderungen

Verfügbarkeit:

6.00 bis 24.00 Uhr

Buchungen nicht länger als 1 Tag (von 6 bis 24 Uhr)

Änderung ab Test 2: Nachtsperre raus, Höchstgrenze von 6 Stunden rein
Änderung ab Test 3: Höchstgrenze 12 Stunden, erhöhter Preis bei mehr als 6 Stunden Buchung

gig

Änderung ab kostenpflichtiger Phase: 2 Autos (e-Ups) durchgängig verfügbar ohne Beschränkungen

Änderung in kostenpflichtiger Phase: 1 e-Up, 1 e-Golf

Flexibilität:

Wenn Absprachen mit anderen Nutzern, dann privat (nicht über den Car-Sharing Anbieter)

Änderung ab Test 3: Absprachen über neues Buchungssystem möglich

Kommunikation mit dem Anbieter

Anbieter ist regionales Unternehmen
Kommunikation via Telefon, E-Mail, persönlich

Nutzungsunabhängige Gebühren

Modell: Einmalbetrag
Höhe: 50 Euro

Änderung ab kostenpflichtiger Phase: 29 Euro (davon 5 Euro als Fahrtguthaben)

Nutzungsabhängige Gebühren

Kombinierter Tarif aus Strecke (in km) + Zeit (in h), Höhe: 0,25€ pro Kilometer + 2€ pro Stunde

Änderung ab Test 2: Reiner Zeittarif, Höhe: 4 Euro

Änderung ab Test 3: Reiner Zeittarif, Höhe: 4 Euro pro Stunde bis 6 Stunden, ab 6 Stunden 6 Euro pro Stunde

Änderung ab kostenpflichtiger Phase: Reiner Zeittarif, Höhe: 3,50 Euro

Änderung in kostenpflichtiger Phase: Nachttarif pauschal 5,00 Euro zwischen 19:00 Uhr und 6:00 Uhr

Zufriedenheit

Test 1

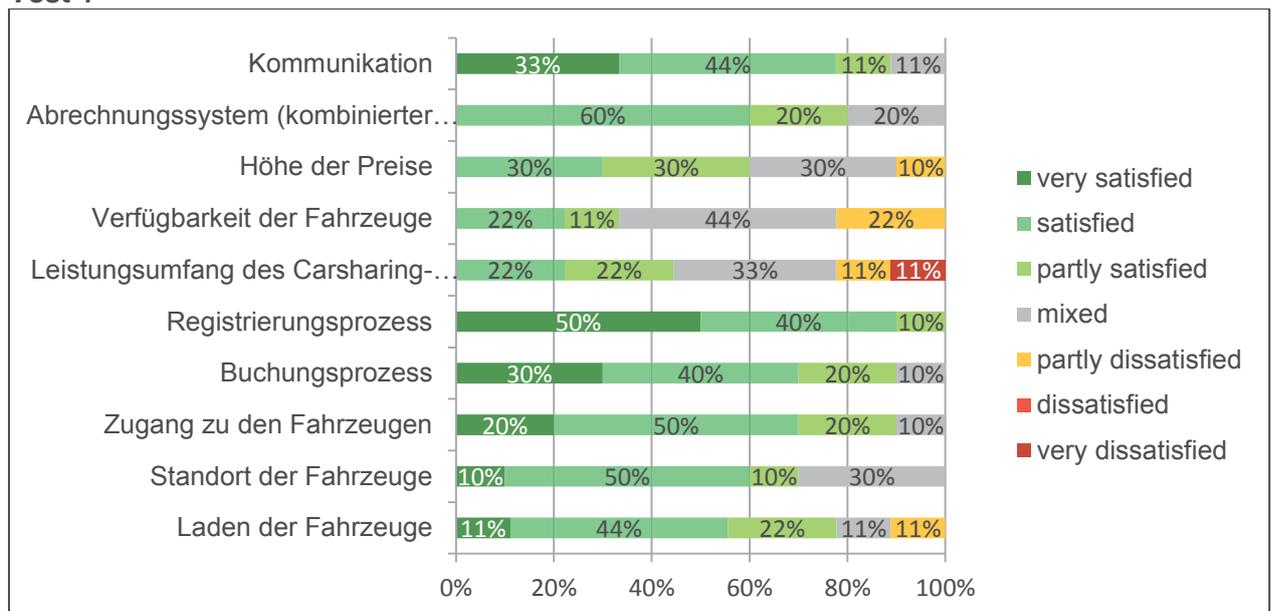


Abbildung 354

Test 2

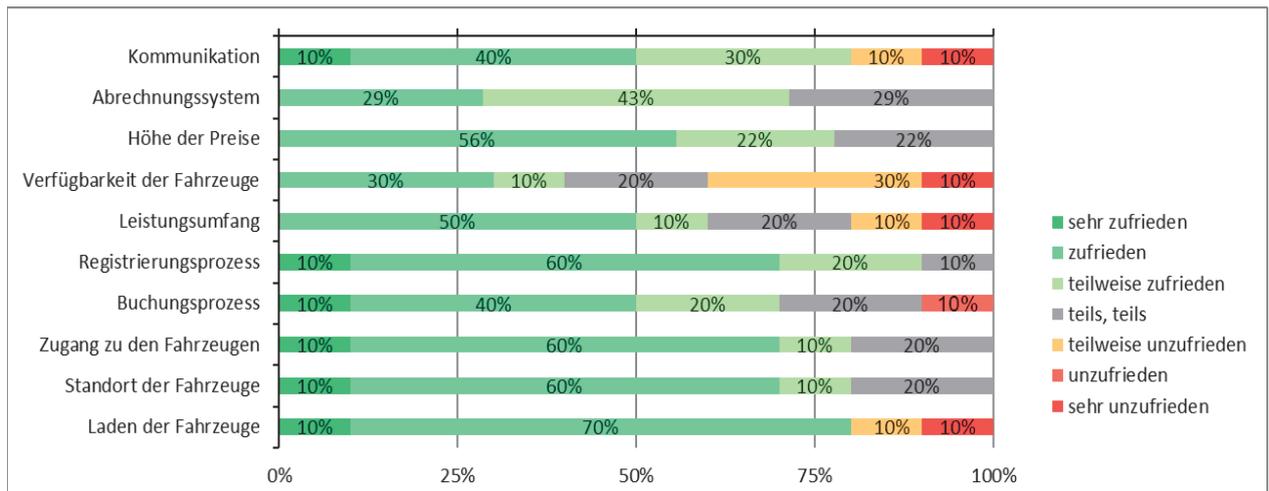


Abbildung 354

Test 3

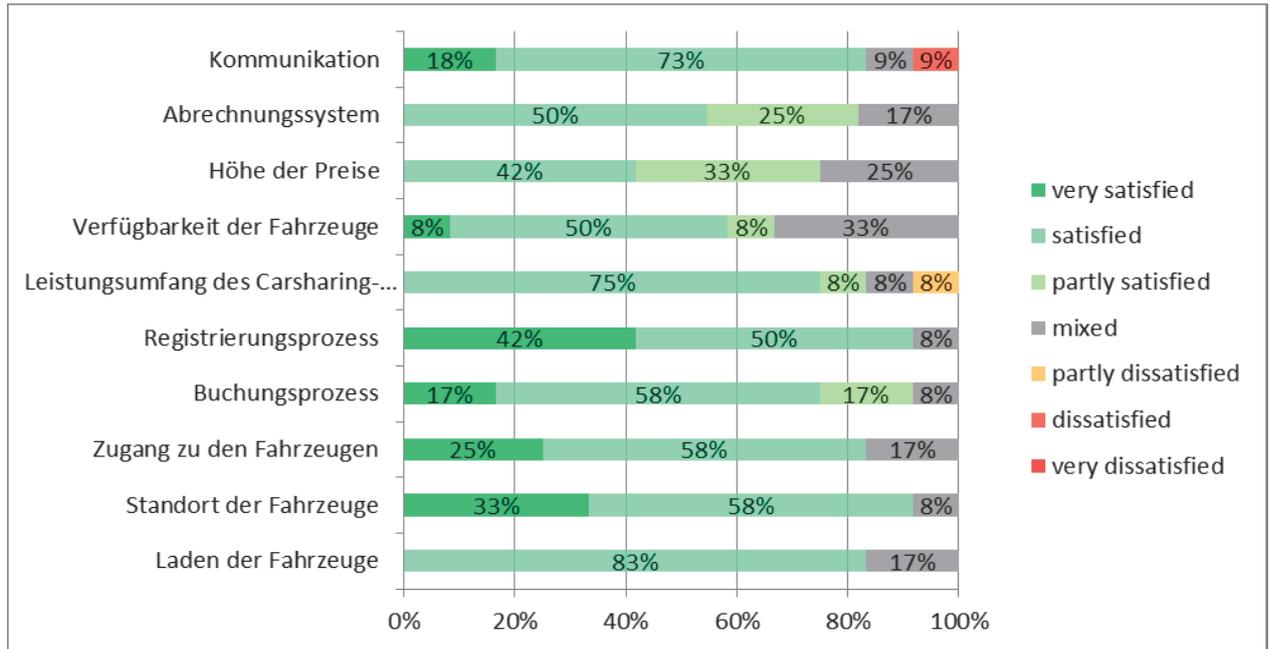


Abbildung 355

Vergleich aller Tests sowie kostenpflichtiger Phase (bis einschließlich Juli 2015) und inhaltliche Einschätzung

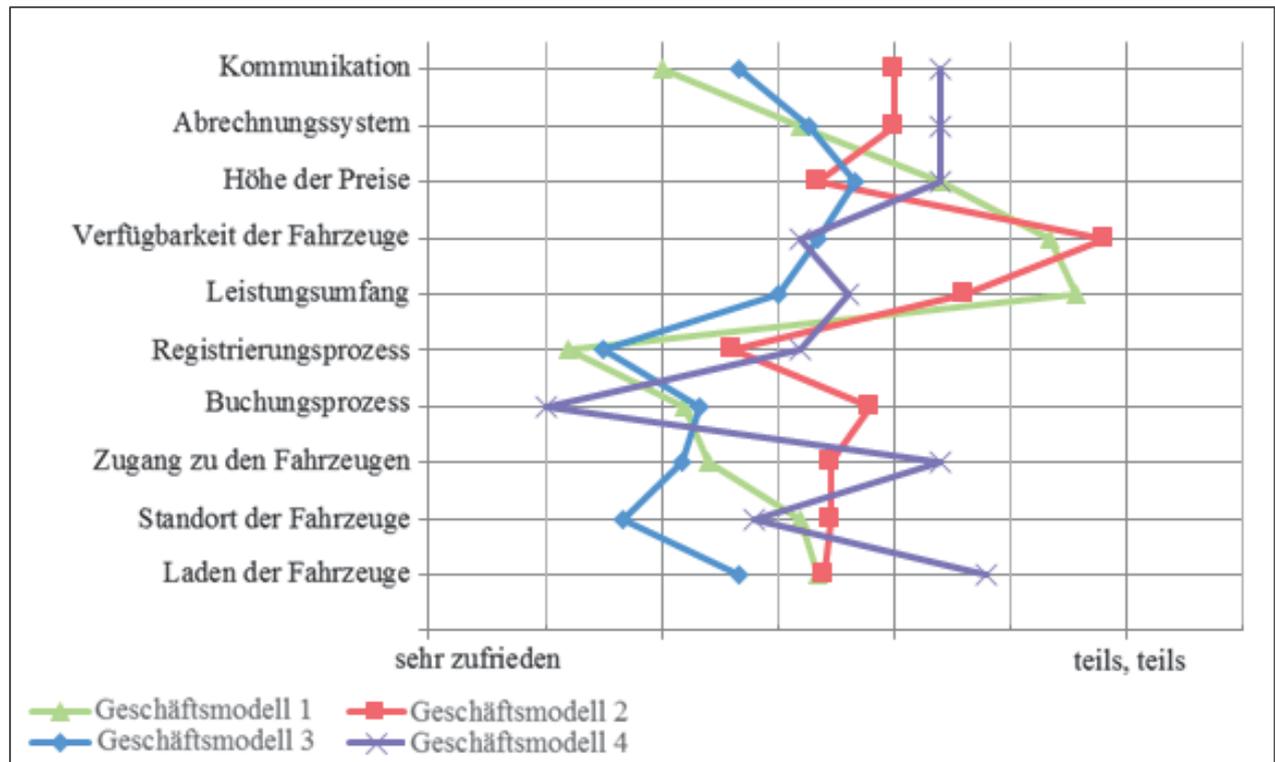


Abbildung 356

Als erstes muss angemerkt werden, dass sich die durchschnittliche Zufriedenheit mit den einzelnen Dimensionen über die vier Geschäftsmodelle hinweg stets in einem positiven Bereich bewegt hat, sodass für eine bessere Übersichtlichkeit die Skala der Kundenzufriedenheit auf der x-Achse nur bis „teils, teils“ reicht. Vom ausgehenden Geschäftsmodell 1 verschlechterte

sich die durchschnittliche Kundenzufriedenheit in fast allen Dimensionen, außer dem Leistungsumfang des E-Carsharings und der Höhe der Preise, mit der Nutzung von Geschäftsmodell 2. Mit dem Wechsel zum dritten Geschäftsmodell konnte insbesondere die in den beiden vorherigen Geschäftsmodellen vergleichsweise niedrigere Zufriedenheit mit der Verfügbarkeit der Fahrzeuge und dem Leistungsumfang des E-Carsharings deutlich erhöht werden. Somit hat Geschäftsmodell 3 nicht nur die durchschnittlich höchste Zufriedenheit, sondern bietet auch das am ehesten ausgeglichene Bild hinsichtlich der Zufriedenheit über die Dimensionen hinweg. Mit dem vierten Geschäftsmodell kam es zu einem Absinken der Kundenzufriedenheit in fast allen Kategorien, was im Hinblick auf die nun eintretende Kostenpflicht erwartet worden war. Nur der Buchungsprozess und die Verfügbarkeit der Fahrzeuge wurden besser bewertet, als im vorherigen Geschäftsmodell. Dafür sank die durchschnittliche Zufriedenheit mit der Kommunikation mit dem Anbieter, dem Zugang zu den Fahrzeugen und dem Laden der Fahrzeuge deutlich. Insgesamt bietet Geschäftsmodell 4 ein erheblich weniger ausgeglichenes Bild. Allerdings ist hier auf die geringe Teilnehmerzahl der Umfrage zu verweisen, sodass einzelne negative Meinungen einen erheblich stärkeren Einfluss haben. Denn während die Anzahl der Umfrageteilnehmer über die ersten drei Geschäftsmodelle mit 11 bzw. 12 relativ konstant blieb sank sie bei der letzten Umfrage auf nur noch 5 ab (siehe nachfolgende Abbildung).

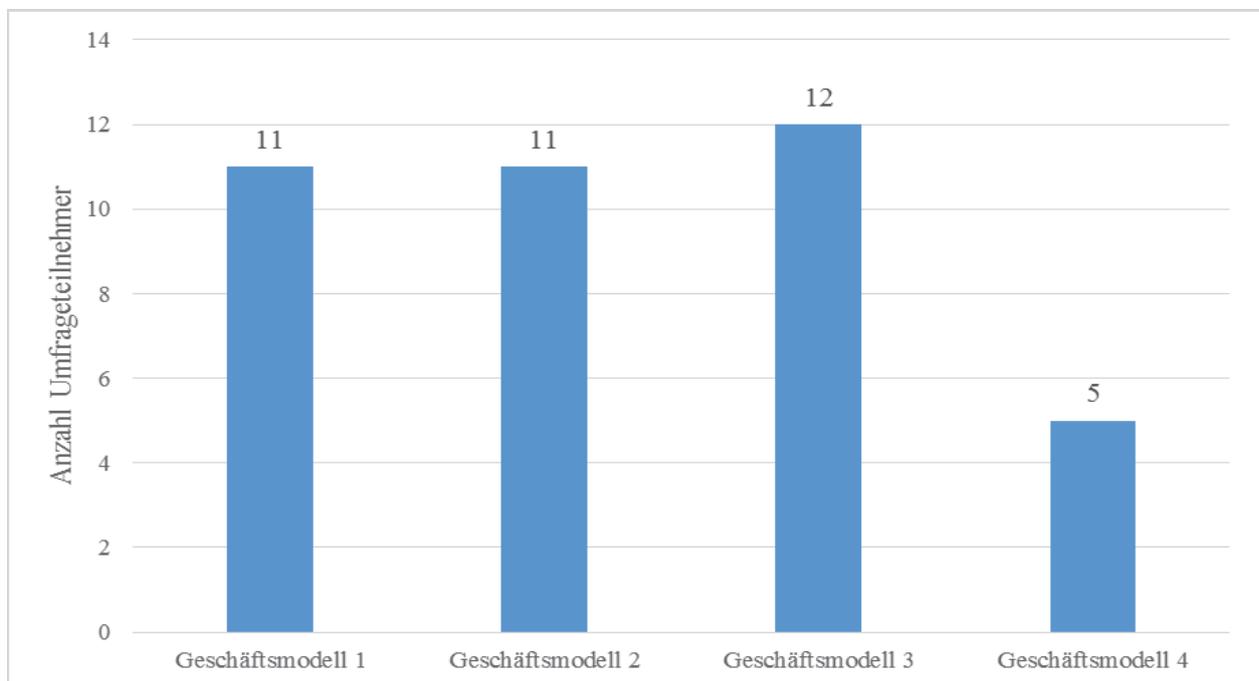


Abbildung 357

Nutzungsverhalten

Testphase

- Test 1

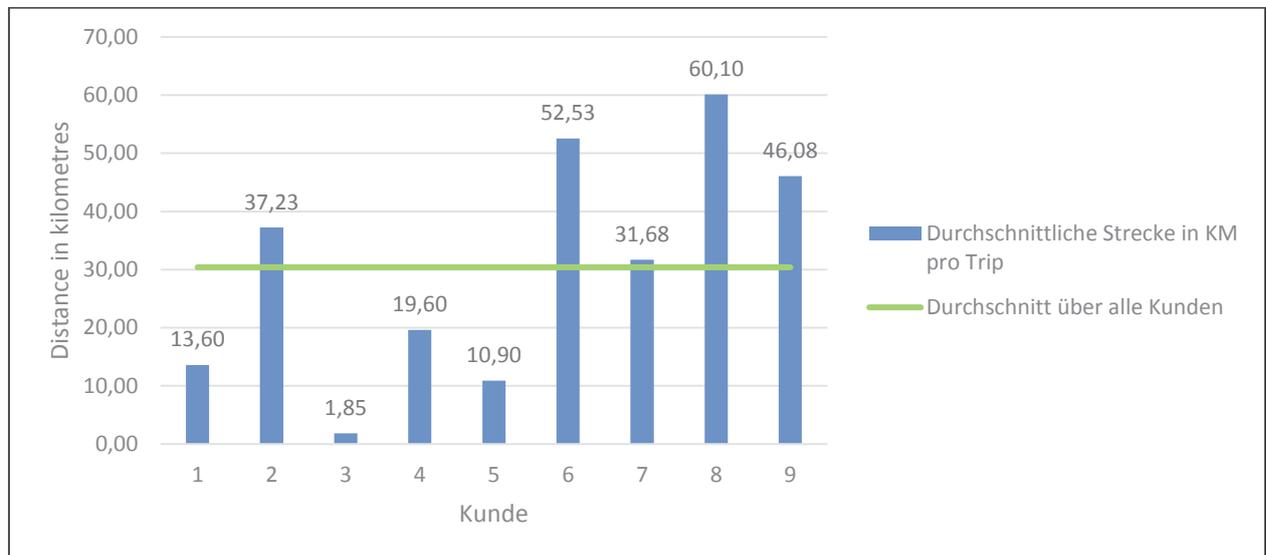


Abbildung 358

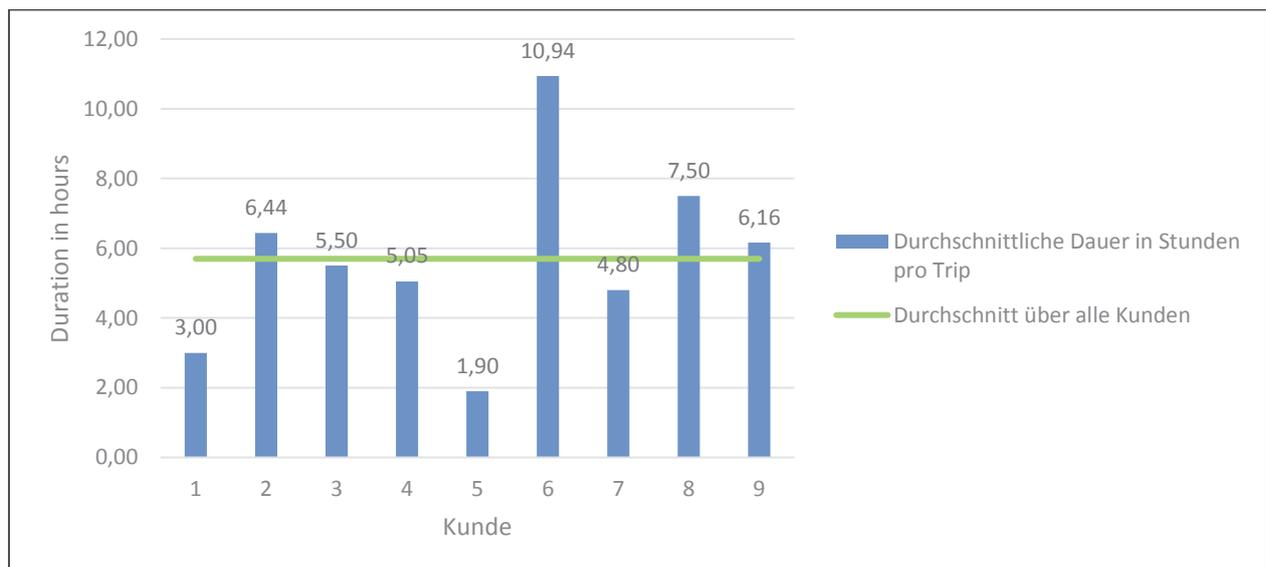


Abbildung 359

- Test 2

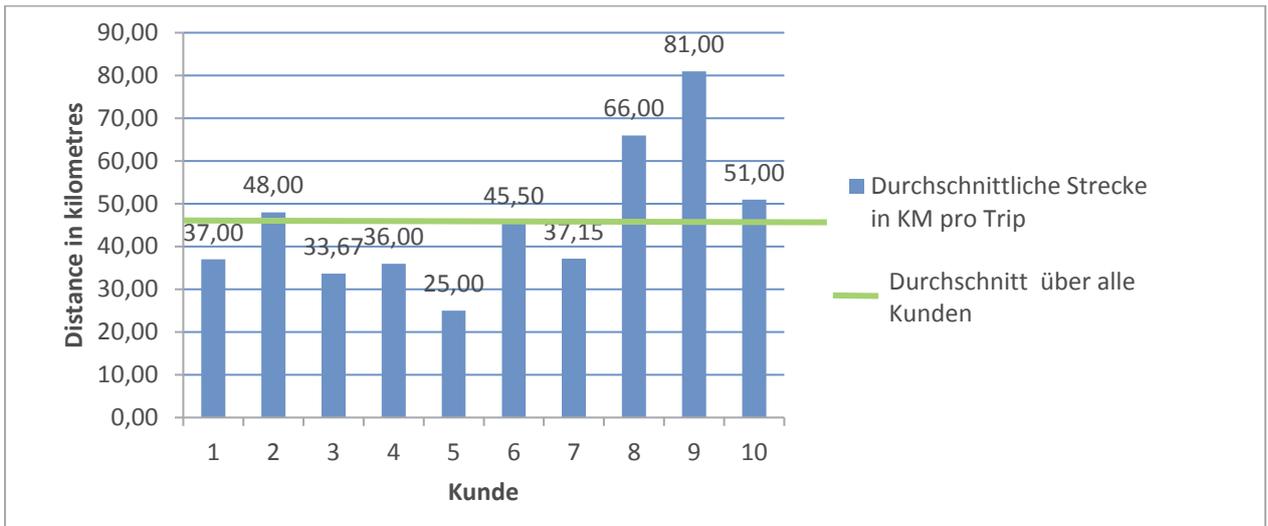


Abbildung 360

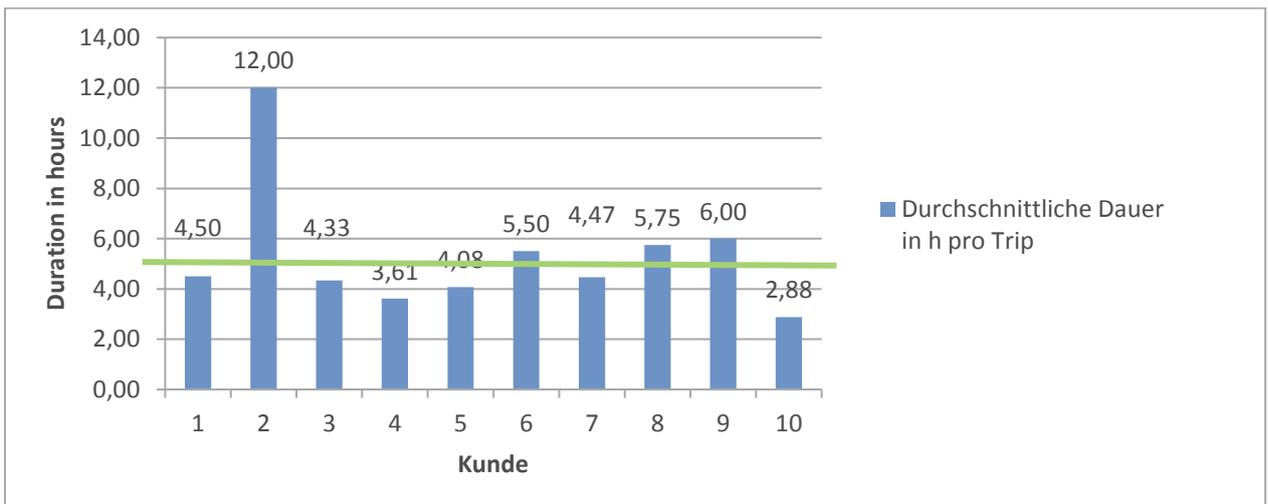


Abbildung 361

- Test 3

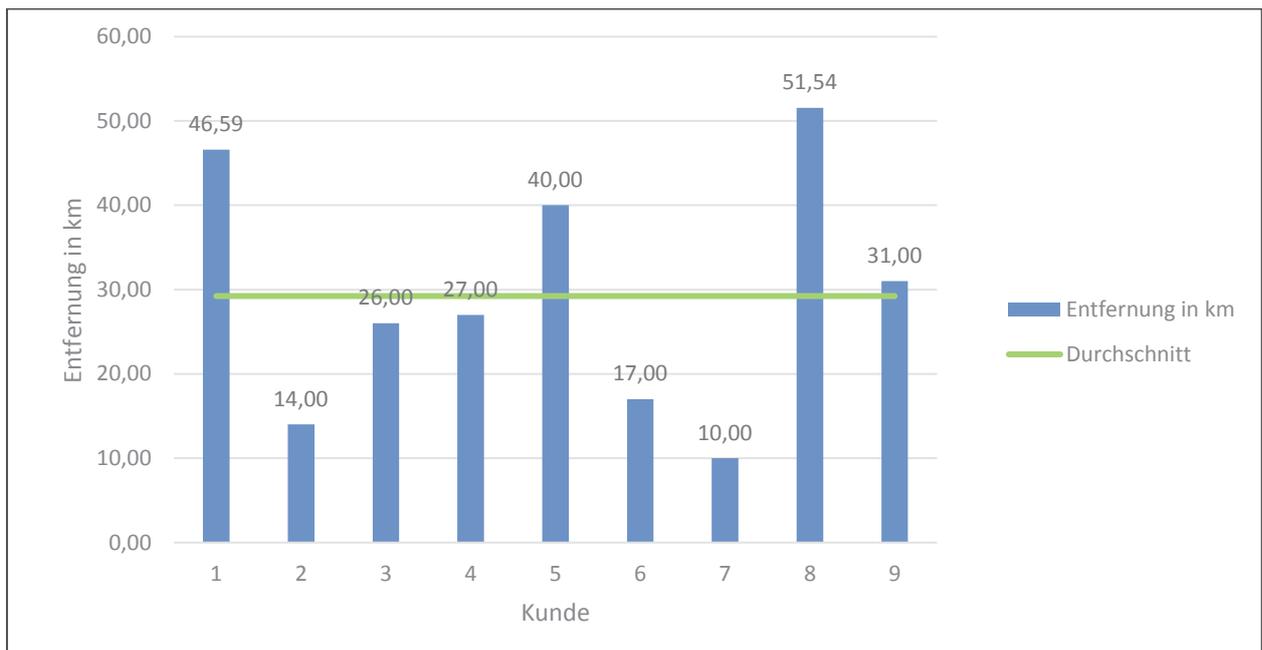


Abbildung 362

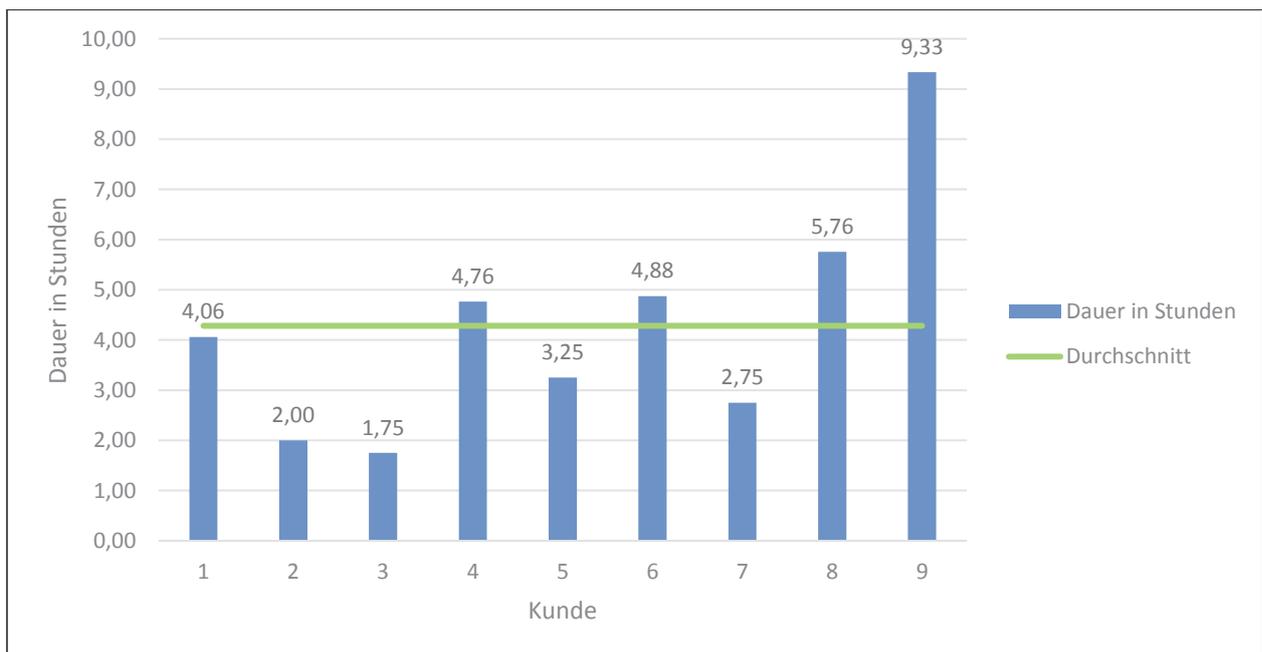


Abbildung 363

Kostenpflichtige Phase

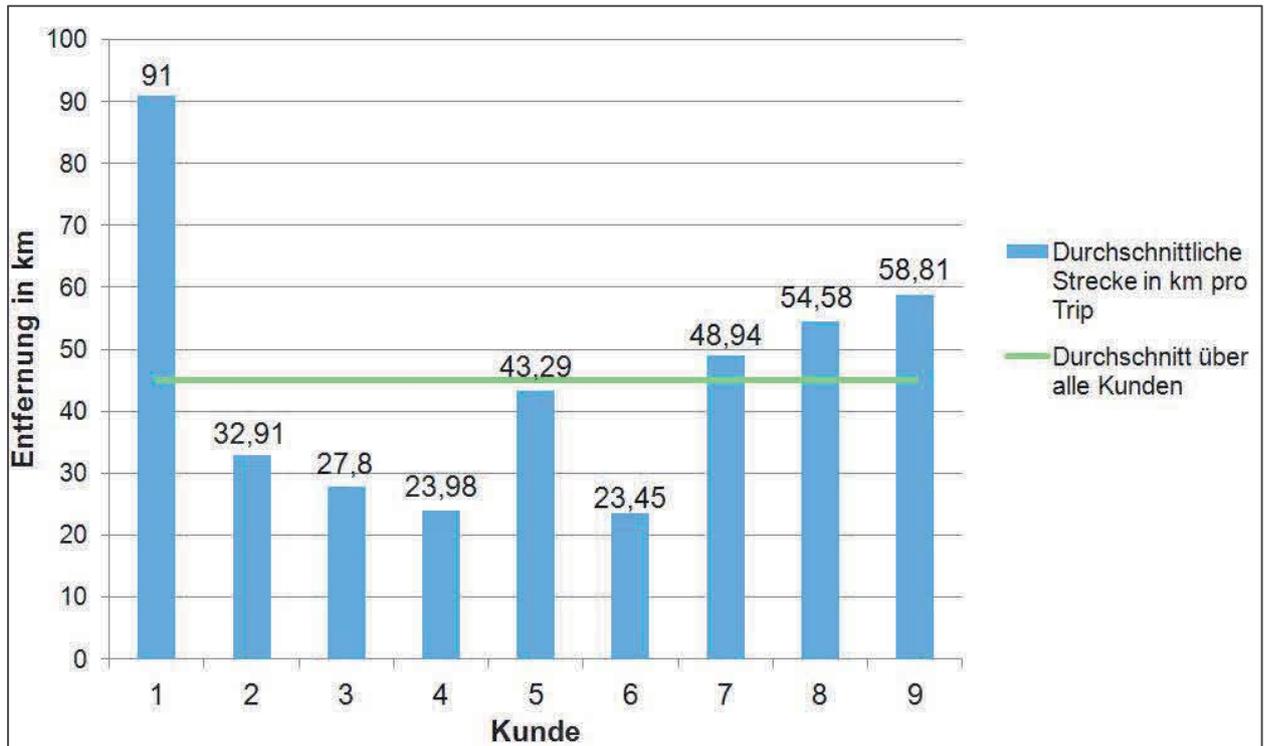


Abbildung 364

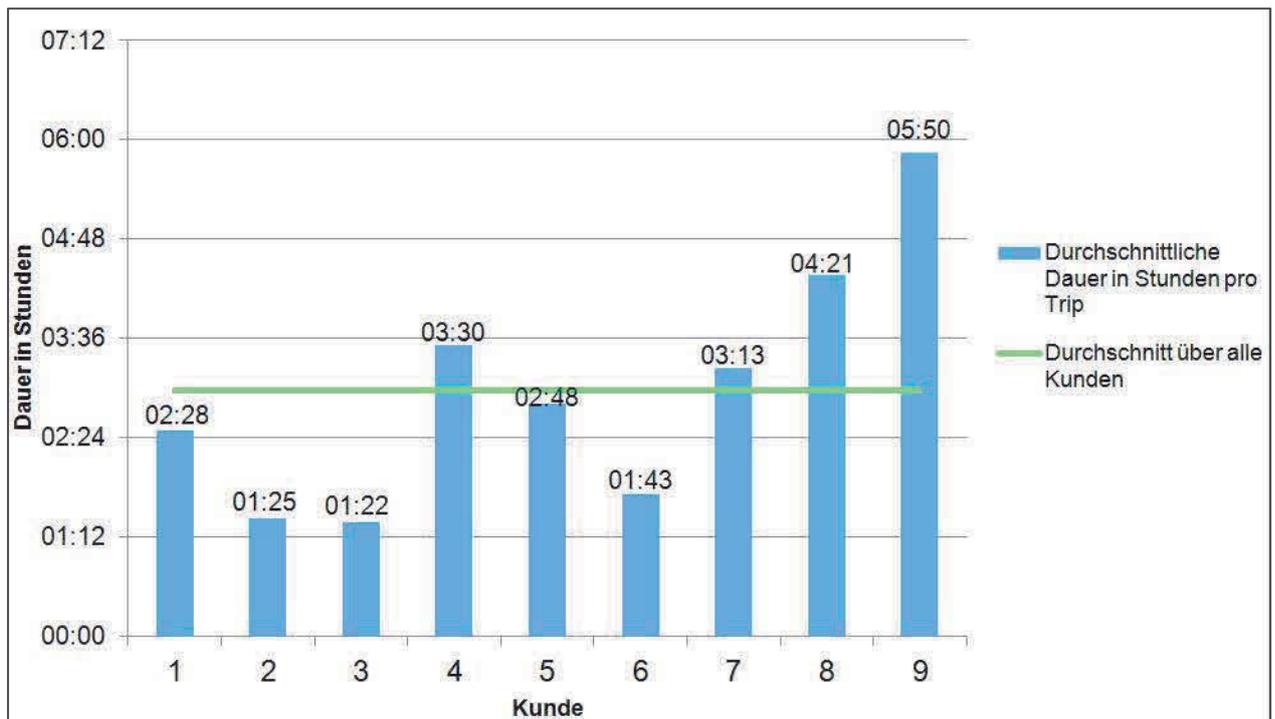


Abbildung 365

Wirtschaftlichkeit August – Dezember 2015

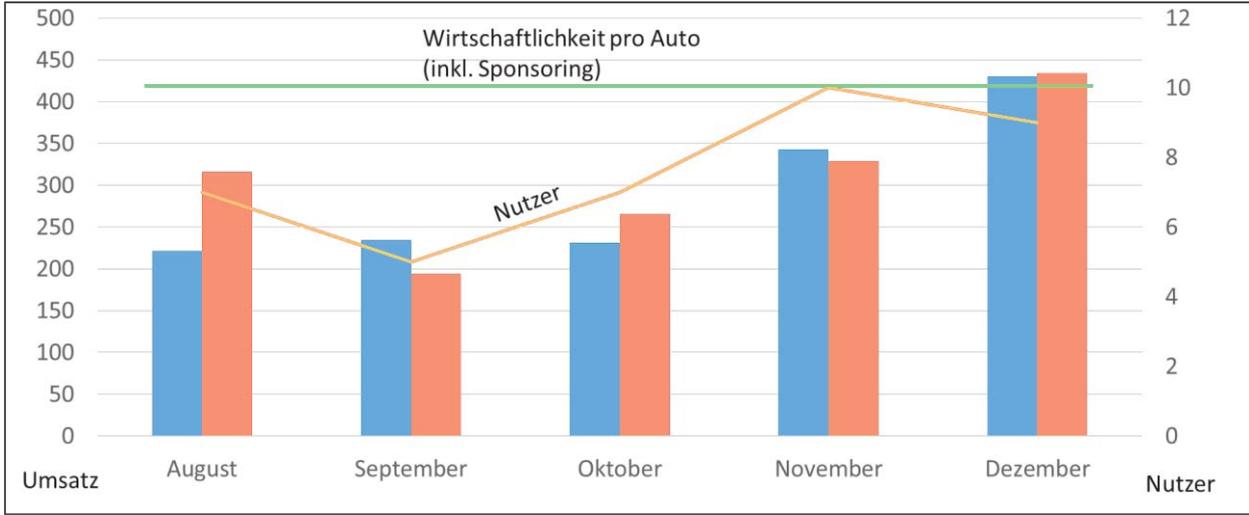


Abbildung 366

10.1.3. Ländliches Pedelecshoring

10.1.3.1.1. Erster Feldtest

Methodik

Vorgehen

Die theoretische Grundlage bildet eine umfangreiche Literaturrecherche über das Thema Geschäftsmodelle. Aufbauend auf diesen Ergebnissen soll ein nutzerzentriertes Geschäftsmodell für das Pedelecshoring im ländlichen Bereich entwickelt werden. Dementsprechend hat sich das Projekt „e-Mobilität vorleben“ zur Aufgabe gemacht, für die Gemeinde Friedland und die Samtgemeinde Dransfeld ein regional abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung modellhaft zu erproben. Ziel ist es, eine verbesserte Anbindung an umliegende Dörfer, die Stadt Göttingen und an den öffentlichen Nahverkehr zu schaffen.

Der Geschäftsmodellierungsprozess kann dabei in drei entscheidende Phasen eingeteilt werden. In dem im September 2014 gestarteten Feldversuch 1 wurden die 12 Pedelecs 51 Probanden zum Testen und Ausprobieren zur Verfügung gestellt. Über einen Zeitraum von zwei Monaten standen den Probanden die Pedelecs jeweils für zwei Wochen zur Verfügung. Während dieses Zeitraums wurden die Testpersonen dazu angehalten, Fahrtentagebücher zu führen. Zusätzlich mussten zu drei verschiedenen Zeitpunkten (T1, T2 und T3) Fragebögen zur Akzeptanz- und Geschäftsmodellierung beantwortet werden (siehe Abbildung 367).

Geschäftsmodellierungsprozess Pedelecshoring

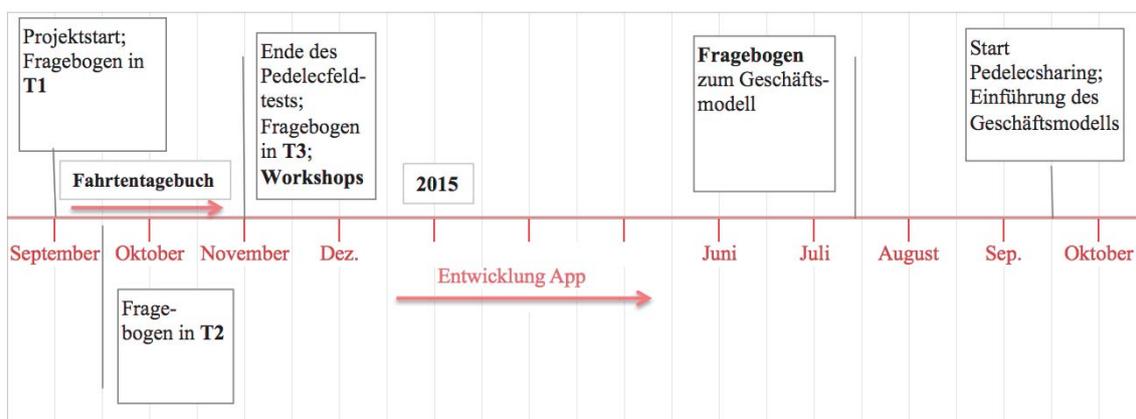


Abbildung 367

Am Ende der zweiwöchigen Testphase fanden Workshops statt, um Daten zu Nutzerakzeptanz und -verhalten zusammenzutragen und die Dienstleistung (Pedelecs) insgesamt einem Praxistest zu unterziehen. Ferner wurden Informationen gesammelt, um ein geeignetes Anforderungsprofil für eine Applikation im Bereich des Pedelecsharings anzufertigen. In der zweiten Phase wurde die Applikation entwickelt und designet. Ein Fragebogen zur Geschäftsmodellierung, um das Sharingkonzept besser an die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer anzupassen, bildet die dritte Phase der Feldstudie. Abbildung 367 visualisiert den gesamten Gestaltungsprozess. Die Durchführung des Feldtests und die Einbindung der Probanden in den Gestaltungsprozess, unterstützen das Ziel der Entwicklung eines nutzerzentrierten Geschäftsmodells für den ländlichen Bereich.

Es folgt eine allgemeine Erklärung der Forschungsmethoden. Anschließend werden alle Forschungsdesigns, die zur Geschäftsmodellentwicklung notwendig sind, detailliert vorgestellt.

Erhebungsinstrumente in T1, T2 und T3 und untersuchte Probanden

In dieser Studie werden die Befragungen (in T1, T2 und T3) jeweils computergestützt durchgeführt. Zur Auswertung der Fragebögen wird eine quantitativ orientierte Befragungsmethodik gewählt. Die Grundlage der Befragung bildet ein standardisierter Fragebogen. Innerhalb der Feldstudie erfolgten drei Befragungen zu den Zeitpunkten T1, T2 und T3 (vor, während und nach dem Feldtest). Der erste Teil der Fragebogen beschäftigt sich mit Fragen zur Akzeptanzforschung und zum Nutzungsverhalten der Probanden. Der zweite Teil des Fragebogens umfasst Fragen zur Gestaltung des zukünftigen Geschäftsmodells. Da dieses AP das Ziel hat, ein Geschäftsmodell für das Pedelecshoring zu entwickeln, werden im weiteren Verlauf ausschließlich die Fragen betrachtet, die dazu beitragen Erkenntnisse über Nutzungsverhalten und das Geschäftsmodell zu gewinnen. Die Fragen zur Akzeptanz wurden bereits im letzten AP 2.7 vorgestellt.

Die erste Frage thematisiert die Einstellung der Probanden zum intermodalen Pendeln. Zur Bewertung einzelner Aspekte (siehe Anhang „Part B 12 bis 15“), steht eine 7-stufige Likert-Skala von „trifft vollkommen zu“ bis „trifft überhaupt nicht zu“ zur Verfügung. Die nächsten zwei Fragen gewähren einen Einblick in die Zahlungsbereitschaften der Probanden. Die offene Frage „Was dürfte intermodales Pendeln maximal für eine Fahrt von Ihrem Wohnort nach Göttingen kosten?“ eröffnet den Fragenkomplex. Der Proband wird ermutigt eigene Vorschläge zur Festlegung eines angemessenen Preisniveaus mitzuteilen. Es folgt die Frage „Was wäre das aus Ihrer Sicht ideale Preissystem für ein derartiges Angebot?“, bei der die Probanden aus 4 Antwortalternativen auswählen können. Zusätzlich werden die Teilnehmer über ihre Präferenz bezüglich des Zugangs zu den Pedelecboxen befragt. Auch an dieser Stelle konnten die Probanden aus 4 gegebenen Antwortmöglichkeiten auswählen und sich für die Antwort entscheiden die ihren Standpunkt am besten wiedergibt. Am Ende des Fragebogens besteht die Möglichkeit in einem freien Formularfeld eigene Vorschläge zu nennen, die bei der Entwicklung des Pedelecsharings berücksichtigt werden sollen.

Während der zweiwöchigen Testphase werden die Probanden dazu aufgefordert ein standardisiertes Fahrtentagebuch zu führen. Es sollen aussagekräftige Daten über das Mobilitätsverhalten der Probanden zusammengetragen werden. Das Fahrtentagebuch konfrontiert die Teilnehmer mit der Aufgabe, jegliche Aktivitäten bzw. Nutzungen des Pedelecs ausführlich zu dokumentieren. Im Rahmen einer Einführungsveranstaltung wird den Teilnehmern das Dokument vorgestellt und ausgeteilt. Zur Sicherheit folgt eine Versendung des Dokumentes per E-Mail. Während des Feldtests haben die Probanden die Aufgabe, jede mit dem Pedelec zurückgelegte Strecke detailliert zu erfassen. Dazu müssen sie Angaben zum Start- und Zielort, der zurückgelegten Strecke, der Fahrtdauer und zum Anlass der Fahrt machen. Auf diese Weise sollen Erkenntnisse darüber gewonnen werden, welche Strecken zu welchem Zweck zurückgelegt wurden, welche Orte und Strecken am häufigsten angefahren wurden und ob die Möglichkeit des intermodalen Pendelns von den Probanden in Betracht gezogen wird. Mit dem Absicht, zu ermitteln, welche Standorte für die Pedelec-Boxen optimal sind. Des Weiteren steht die Sammlung von Daten zum Nutzungsverhalten im Vordergrund. Mit dem Hintergedanken, das Geschäftsmodell bestmöglich an die Bedürfnisse der Nutzer und Nutzerinnen anzupassen.

Die Rekrutierung der Teilnehmer für den Pedelecfeldtest erfolgt durch Anzeigen in regionalen Zeitschriften und Zeitungen. Auf Sportveranstaltungen und kleinen Festen, wird auf die Testphase aufmerksam gemacht. Die gewonnenen Teilnehmer werden aufgefordert, durch *word of mouth* weitere Interessenten zu gewinnen. Letztendlich setzt sich die Stichprobe aus 51 Probanden zusammen. Für die demografische Verteilung siehe AP 2.7.

Gruppendiskussion

Die Gruppendiskussionen verfolgen zwei unterschiedliche Ziele. Einerseits sollen sie zu weiteren Erkenntnissen, Ideen und Anregungen zur Gestaltung des Geschäftsmodells beitragen. Andererseits steht in den Gruppendiskussionen speziell die Entwicklung der Applikation zur Unterstützung des Buchungsprozesses für das Pedelecshoring im Vordergrund. Sie eignen sich deshalb besonders für die Zusammenstellung des Geschäftsmodellbausteins „Kanäle“.

Teilnehmer der Befragung sind die Probanden des zweiwöchigen Pedelec Feldtests. Sie werden im Folgenden als *Experten* bezeichnet. Durch die zweiwöchige Testphase konnten sie bereits Erfahrungen im Umgang mit den Pedelecs sammeln und vermögen es durch Ideen und Anregungen an der Gestaltung der Applikation mitzuwirken. Insgesamt konnten 21 Experten im Rahmen der Gruppendiskussion befragt werden. Die Workshops fanden nach dem zweiwöchigen Feldtest statt, am 10.12.2014 in der Gemeinde Friedland und am 11.12.2014 in der Samtgemeinde Dransfeld. Die Vorgehensweise auf den Workshops ist identisch. Aus diesem Grund können die Ergebnisse im weiteren Verlauf gemeinsam betrachtet werden. Die Einladung der Teilnehmer erfolgte per E-Mail. Für die Gruppendiskussionen im Rahmen der Workshops wurde ein „*grober, thematischer Leitfaden*“ (Lamnek 2005, S.97) erarbeitet. Er verleiht der Diskussion im Vorfeld ein systematisches Grundkonzept und vermag es weniger relevante Informationen auszublenden (Lamnek 2005). Die Diskussion wurde für einen Zeitraum von 45 Minuten angesetzt. Um einen reibungslosen Ablauf gewährleisten zu können, ist es für den Moderator vorteilhaft verschiedene Gesprächsregeln einzuhalten (Lamnek 2005).

Insgesamt kann der Leitfaden in vier Abschnitte unterteilt werden: Der erste Teil des Leitfadens eröffnet das Interview. Er umfasst eine Begrüßung und stellt die Auftraggeber der Studie vor. Es folgt eine kurze thematische Einführung in das Untersuchungsziel der Gruppendiskussion, der Entwicklung einer intermodalen Mobilitäts-Applikation für das Pedelecsharing. Die Teilnehmer werden darauf hingewiesen, dass die Diskussion aufgezeichnet wird und ihre Anonymität während des gesamten Gesprächs gesichert ist. Sie hat den Zweck, die Teilnehmer der Diskussion auf die eigentliche Fragestellung vorzubereiten (Lamneck 2005). Die Grundlage für den Hauptteil des Leitfadens bildet der zweite Abschnitt. Er konkretisiert die Thematik der Befragung (Lamnek 2005). Er beschäftigt sich mit grundlegenden Fragen zur Ausgestaltung des Geschäftsmodells für das Pedelecsharing. Er erfragt Anreize und Hemmnisse intermodal zu Pendeln, Preisgestaltungsideen, Nutzungsabsichten und nach weiteren Zielgruppen für das Pedelecverleihsystem. Im Hauptteil haben die Probanden die Aufgabe, die Frage „*Wie würden Sie einzelne Elemente einer Pedelec-Applikation ausgestalten?*“ zu beantworten. Sie fungiert als Schlüsselfrage (Lamnek 2005). Dadurch entlockt der Leitfaden den Probanden intuitive Meinungen und Vorschläge für die Gestaltung einer Mobilitätsapplikation. Im weiteren Verlauf der Diskussion werden den Teilnehmern verschiedene Bereiche von Funktionalitäten zur Ausgestaltung der Applikation vorgeschlagen. Sie lassen sich in *Motivation, Organisation, Buchung, Information* und *Art der Bezahlung* einteilen. Die *Experten* haben nun die Möglichkeit zu entscheiden, welche Elemente sie befürworten bzw. ablehnen. Der letzte Abschnitt umfasst das Ende der Gruppendiskussion. Die Probanden erhalten die Möglichkeit, Punkte zu nennen, die ihnen während des Gespräches eingefallen sind und als Ergänzungen dienen. Zusätzlich besteht die Option, Fragen zu stellen. Der Leitfaden kann im Anhang eingesehen werden (siehe Anhang „Part B 21“).

Um der Gruppendiskussion eine Grundstruktur zu verleihen, werden die Ideen und Anregungen der Teilnehmer auf einem Flipchart festgehalten. Nach Abschluss der Gruppendiskussionen werden die Ergebnisse mündlich zusammengefasst um der Diskussion zu einem klaren Ende zu verhelfen.

Fragebogen zur Entwicklung des Geschäftsmodells und untersuchte Probanden

Ziel der Befragung ist es herauszufinden, wie die Bausteine des Geschäftsmodells für das Pedelecsharing aus Nutzersicht auszugestaltet sind. Es gilt, Ideen und Meinungen der Teilnehmer zu erfassen und sie in das Geschäftsmodell zu integrieren. Auf diese Weise sollen die Nutzer frühzeitig in den Geschäftsmodellierungsprozess eingebunden werden.

Insgesamt konnten 10 Personen zur Beantwortung des Fragebogens rekrutiert werden. Der Fragebogen wird den Teilnehmern online, über die Website des Projektes „*e-Mobilität vorleben*“ zur Verfügung gestellt. Die Befragung begann Mitte Juni über das Portal „*SosciSurvey*“. Auf der Homepage des Projektes „*e-Mobilität vorleben*“ wurde auf die Befragung hingewiesen. Zusätzlich wurde den Nutzern auf Informationsveranstaltungen und in Flyern mitgeteilt, dass

sie mit diesem Fragebogen die Möglichkeit haben am Geschäftsmodellierungsprozess aktiv mitzuarbeiten. Der Fragebogen stand über einen Monat zur Teilnahme bereit.

Eine umfassende Literaturanalyse stellt die Grundlage für die Konstruktion des Online-Fragebogens dar (Fragebogen siehe Anhang). Die Bearbeitungszeit des Fragebogens ist für einen zeitlichen Rahmen von 15 Minuten vorgesehen. In der Instruktion des Fragebogens werden die Teilnehmer kurz über den derzeitigen Stand des Pedelecsharings informiert. Ihnen wird der vorläufige Startzeitpunkt des Pedelecsharings sowie die voraussichtlichen Standorte der Fahrradboxen bzw. Fahrradständer mitgeteilt. Ergänzend werden sie dazu eingeladen, an der Gestaltung des Geschäftsmodells durch das Ausfüllen des Fragebogens mitzuwirken. Zusätzlich betont der Instruktionstext, dass die Anonymität der Teilnehmer garantiert ist. Der Fragebogen lässt sich in fünf Themenbereiche einteilen. Der erste Abschnitt zielt darauf ab, Erkenntnisse über das Nutzungsverhalten der Teilnehmer zu gewinnen. Die Teilnehmer werden gebeten, anzukreuzen, welche Standorte sie zukünftig nutzen, wie oft sie das Pedelecsharings innerhalb eines Monats voraussichtlich in Anspruch nehmen und zu welchem Zweck sie vom Pedelecsharings künftig Gebrauch machen. Es handelt sich um Fragen mit Nominalskalenniveau, bei denen die Teilnehmer aus verschiedenen Antwortkategorien auswählen können. Der zweite Fragenkomplex bildet den Kern der Befragung und enthält die Schlüsselfragen. Er hat die Aufgabe, die Präferenzen der Nutzer hinsichtlich der Gestaltung der einzelnen Bausteine des Geschäftsmodells herauszufiltern. Er beinhaltet Fragen zum Registrierungsprozess, der Buchung und über die Ausgestaltung des Kundenservices.

Der dritte Abschnitt soll die Zahlungsbereitschaft der Teilnehmer für das Pedelecsharings ermitteln. Die Vorgehensweise erfolgt nach dem Ansatz von Van Westendorp (1976) zur Messung der Preissensitivität. Es handelt sich um eine Methode zum Messen der Zahlungsbereitschaft eines Kunden. Im Rahmen dieses Verfahrens werden den Teilnehmern insgesamt vier Fragen zum preislichen Ausgestalten eines Angebots gestellt. Der vierte Block beinhaltet Fragen über die Akzeptanz von Pedelecs und in Bezug auf die Bereitschaft intermodal zu Pendeln. Mithilfe einer 7-stufigen Likert-Skala konnten die Probanden auswählen ob sie den Aussagen zustimmen oder sie ablehnen. Der Block endet mit der Frage, „*Haben Sie noch weitere Hinweise bzw. Vorschläge für uns, die wir bei der Umsetzung des Pedelecsharings-Konzeptes bedenken sollten?*“. Durch den Einsatz dieser offenen Frage haben die Teilnehmer die Möglichkeit, eigene Ideen in den Gestaltungsprozess einzubringen und nicht erwähnte Sachverhalte anzusprechen. Die Abfrage der personenbezogenen Daten (Geschlecht, Alter und Wohnort) erfolgt ganz am Ende und bildet den letzten Abschnitt der Befragung.

Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Aufgrund des Einsatzes der vielfältigen Forschungsmethoden während des Feldtests (Befragungen, Workshops und Fahrtentagebücher) und des direkten Übergangs vom Untersuchungsdesign zu den Ergebnissen bis hin zur Interpretation, erfolgt die Auswertung gemeinsam. Zu Auswertungszwecken werden die Ergebnisse direkt den einzelnen Bausteinen des Geschäftsmodells von Osterwalder und Pigneur (2011) zugeordnet.

Die gewonnenen Daten aus den Fragebögen werden vom Programm „*SosciSurvey*“ in das Statistikprogramm SPSS 23 überführt. Als Analyseverfahren der quantitativen Forschungsmethoden werden hauptsächlich deskriptive Statistiken und varianzanalytische Verfahren verwendet. Die deskriptive Statistik beschäftigt sich vorwiegend mit dem Beschreiben von Häufigkeiten und dem Visualisieren einer Stichprobe. Welches Verfahren zum Einsatz kommt, ist nicht nur abhängig von den zu verfolgenden Zielen sondern auch vom jeweiligen Skalenniveau einer Variablen. Eine Zuschreibungsanalyse wird zum Auswerten der offenen Fragen herangezogen (Lamnek, 2005). Es handelt sich um Häufigkeitsauszählungen, die bestimmten thematischen Schwerpunkten zugeordnet werden. Die Datenauswertung der Fahrtentagebücher erfolgt mit *Microsoft Excel*. Die Daten werden in *Microsoft Excel* übertragen und chronologisch geordnet und aufbereitet. Die Gruppendiskussionen werden stichpunktartig in ihren Grundaussagen zusammengefasst. Aufgrund der nicht vorhandenen Gesprächsaufzeichnungen ist es nicht möglich, die Auswertung nach der Kernsatzmethode vorzunehmen. Zudem konnten die einzelnen

Aussagen, den Probanden nicht mehr zugeordnet werden. Auswertungen die nicht in dieses Kapitel einfließen, befinden sich im Anhang.

Ergebnisse

Kundensegmente (CS)

Das Geschäftsmodell ist grundsätzlich darauf ausgerichtet, den Bedürfnissen und Anforderungen der ländlichen Bevölkerung gerecht zu werden. Primäre Zielgruppen sind Alltagsradfahrer, Touristen bzw. Freizeitradfahrer und Berufspendler. Damit repräsentieren sie das Kernstück des Geschäftsmodells (Osterwalder und Pigneur, 2011). Ausgangspunkt für diese Erkenntnisse bilden die während des zweiwöchigen Feldtests geführten Fahrtentagebücher.

Es ist zunächst deutlich zu erkennen, dass die Pedelecfahrten im Zeitverlauf systematisch abnehmen. Dementsprechend war die Nutzung der Pedelecs am Ende der Testphase (Ende November) am geringsten. Hier fanden maximal 6 Fahrten pro Tag statt. Diese Auffälligkeit könnte mit den schlechten Witterungsverhältnissen begründet werden. Ferner existiert kein Tag an dem alle 51 Probanden die Pedelecs nutzten. 12 Fahrten pro Tag stellen das absolute Maximum dar. Die Auslastung der Pedelecs war an den Tagen Dienstag und Mittwoch am stärksten. Ein Großteil der Fahrten über alle 14 Tage bewältigten die Probanden im Zeitraum von 6 bis 18 Uhr (68 Fahrten). Gefolgt von 12 bis 15 Uhr (43 Fahrten). Einerseits stellt sich heraus, dass die meisten Pedelecfahrten nur von einer kurzen zeitlichen Dauer waren. Zurückgelegt wurden 116 Fahrten in einem Zeitraum von einer Stunde, gefolgt von 60 Fahrten in einem Zeitraum von zwei Stunden. Anlässe dieser Fahrten waren bspw. Einkaufstouren oder der Besuch von Freunden und Bekannten. Andererseits erfolgten wiederum 36 Fahrten über 10 Stunden, wodurch geschlussfolgert werden kann, dass die Freizeitnutzung einen großen Zuspruch unter den Probanden findet. Mit der Untersuchung der Zwecke und Anlässe der Pedelecfahrten in den Fahrtentagebüchern ergaben sich ähnliche Ergebnisse. Eine Mehrheit der Probanden bevorzugte das Pedelec, um zur Arbeit zu fahren (148 Fahrten), für die Freizeitnutzung (59 Fahrten) und um Einkäufe zu tätigen (49 Fahrten). Kombi Fahrten (Fahrten mit mehr als einem Anlass) repräsentieren einen weiteren Grund für die Nutzung der Pedelecs (29 Fahrten).

Unterstützende Ergebnisse liefern auch die Daten aus dem Fragebogen zur Entwicklung des Geschäftsmodells. Um entscheiden zu können welche Kundensegmente zukünftig bedient werden sollen, erfolgte auch hier eine Untersuchung der Nutzungsabsichten (siehe Abbildung 368) der Probanden mithilfe der absoluten Häufigkeiten.

Anlässe \ Ich nutze das Pe-delec, um direkt nach Göttingen zu fahren	..., um zum Bus/Zug zu gelangen der nach Göttingen fährt	..., um zu den Orten zu gelangen , zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre	..., um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den Orten fährt , zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre
Arbeit	4	-	-	-
Ausbildung, Schule	-	-	-	-
Einkaufen	2	-	4	-
Kultur	1	1	-	-
Übrige Freizeitaktivitäten	1	-	7	-
Familie, Freunde und Bekannte	1	-	6	-
Sonstiges	2	-	4	-

Abbildung 368

Es ist auffallend, dass die Mehrheit der Probanden das Pedelec nutzt, um zu anderen Ortschaften zu pendeln oder direkt nach Göttingen zu fahren. Das Pedelecsharing im Zusammenhang mit dem intermodalen Pendeln stellt nur in seltenen Fällen eine Nutzungsabsicht dar. Stattdessen bevorzugen die Probanden eine reine Pedelecnutzung um Einkäufe zu tätigen, zu Freizeitaktivitäten zu gelangen oder Freunde und Bekannte zu besuchen.

In den Workshops wurden die Probanden zusätzlich dazu angehalten, alternative Nutzungsmöglichkeiten für die Pedelecs vorzuschlagen. „*Welche anderen Arten der Nutzung sind für Sie attraktiv?*“ „*Sind diese mit einem Verleihsystem vereinbar?*“ Aus Sicht der Probanden ist das Pedelecverleihsystem mit verschiedenen Nutzungsabsichten vereinbar. Es sollte möglich sein, die Pedelecs für Freizeitaktivitäten auszuleihen und sie als Querverbindungen zwischen und innerhalb der Dörfer einzusetzen. Selbst an dieser Stelle wird die Freizeitnutzung von den Probanden hervorgehoben.

Es kommt deutlich zum Ausdruck, dass ein Unternehmen grundlegende Entscheidungen darüber treffen muss, welche Kundensegmente tatsächlich durch ihr Geschäftsmodell bedient werden sollen (Osterwalder und Pigneur, 2011). Aus diesem Grund ist auch Schülern (bzw. jungen Leuten unter 18 Jahren) das Nutzen des Pedelecsharings zu gestatten. Für die jeweiligen Sorge- bzw. Erziehungsberechtigten besteht hier die Pflicht, Minderjährigen ab dem vollendeten 16. Lebensjahr die Nutzung des Pedelecsharings schriftlich zu bewilligen. Anschließend erfolgt die persönliche Registrierung. Diese Ergebnisse können durch die Workshops bestätigt werden. Auf die Frage: „*Gibt es weitere Zielgruppen, die ein Nutzen vom Verleihsystem hätten?*“ wird mehrheitlich vorgeschlagen, direkt Jugendliche unter 18 Jahren als Nutzer für das Pedelecsharing zu gewinnen.

Adressaten des Geschäftsmodells sind somit segmentierte Kundengruppen. Das Geschäftsmodell versucht auf die unterschiedlichen Bedürfnisse, Probleme und Wünsche der Kundensegmente einzugehen (Osterwalder und Pigneur, 2011). Schlussendlich bietet das Geschäftsmodell jedem Kundensegment (Freizeitradfahrern, Berufspendlern und Alltagsradfahrern) ein leicht differenziertes Angebot (Osterwalder und Pigneur, 2011). Von der ursprünglichen Idee, die Pedelecs überwiegend für das intermodale Pendeln zu nutzen, wird demnach leicht abgewichen. Das Modell wird um die Freizeitnutzung erweitert.

Wertangebot (VP)

Das Wertangebot besteht aus einem regional abgestimmten Konzept zur Förderung der nachhaltigen Mobilitätsversorgung im ländlichen Bereich. Hierfür wird ein Geschäftsmodell für das Pedelecsharing entwickelt. Mit der Aufgabe eine verbesserte Verbindung an den öffentlichen Nahverkehr, die umliegenden Ortschaften und die Stadt Göttingen zu schaffen. Die Menschen sollen durch das innovative nutzerzentrierte Geschäftsmodell dazu angeregt werden, häufiger auf das Auto zu verzichten und stattdessen das Pedelec zu nutzen. Zusätzlich wird eine Dienstleistung (Pedelecsharing) für eine Zielgruppe (ländliche Bevölkerung) zugänglich gemacht (Osterwalder und Pigneur, 2011). Zugleich besteht der Anspruch, das Geschäftsmodell an die Anforderungen und Bedürfnisse der Nutzer- und Nutzerinnen anzupassen. Die Tendenz den Kunden in die Gestaltungsprozesse einzubeziehen, hat deutlich zugenommen (Osterwalder und Pigneur, 2011). Erst durch diesen Ansatz entsteht die Möglichkeit kundengerechte Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen (Osterwalder und Pigneur, 2011).

Um auf die Kundenwünsche und Bedürfnisse eingehen zu können, ist es notwendig sich Klarheit über die Einstellung der Probanden hinsichtlich des intermodalen Pendelns zu verschaffen. Hier kann sich der Ergebnisse des Workshops bedient werden. Die zweite Frage des Workshops: „*Was sind die Anreize und Hemmnisse der intermodalen Nutzung von Pedelecs in Kombination mit Bus und/oder Bahn?*“ ermittelt die Bereitschaft, das Pedelec intermodal zu nutzen. Folgende Antworten wurden erhoben:

Anreize	Hemmnisse
<ul style="list-style-type: none"> • Pedelecs in Göttingen und Friedland zur Verfügung stellen <ul style="list-style-type: none"> ○ In Verbindung mit Boxen • „Erleben“ – Positives Gefühl, mit dem Rad zu fahren • Bewegung an der frischen Luft ist gesund • Keine „Stauproblematik“ • Unterstellmöglichkeiten im Dorf <ul style="list-style-type: none"> ○ Löst sich durch Fahrradboxen • Lernt das Umland kennen 	<ul style="list-style-type: none"> • Bahnhof ist nicht gut ausgebaut <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Stufe am beim Einsteigen in den Zug ○ Pedelec zu schwer zum Tragen • Kosten für die Fahrradmitnahme in der Bahn • Wege fehlen – Welche Abkürzungen kann man fahren? <ul style="list-style-type: none"> ○ Radweg im Landkreis • Keine Garantie, dass das Fahrrad im Bus mitgenommen werden kann <ul style="list-style-type: none"> ○ Wenn Bus besetzt ○ Fahrradfreundliche Verkehrsmittel häufig nicht vorhanden • Strecken zu kurz <ul style="list-style-type: none"> ○ Für Dörfer, die zwischen Göttingen und Friedland liegen, lohnt sich intermodale Nutzung kaum • Zeitaufwand von Bahn oder Pedelec sind gleich • Busse fahren nur stündlich <ul style="list-style-type: none"> ○ Müssten mindestens halbstündlich fahren • Schlechte Straßeninfrastruktur • Weg zur Box • Die richtige Kleidung • Jahreszeit/Wetterlage

Abbildung 369

Die Meinungen der Probanden sind sehr unterschiedlich. Das individuelle Nutzungsverhalten wirkt sich stark auf die Antworten der Probanden aus. Das Umgehen von Stauproblematiken und das Erlangen eines umweltorientierteren Lebensstils gelten aus Sicht der Probanden als Anreize für das intermodale Pendeln. Sie resultieren aus einer gesteigerten Fitness und dem Aufhalten an der frischen Luft. Hemmnisse sehen die Nutzer darin, dass das intermodale Pendeln gegenwärtig keine Zeitersparnis gewährleistet. Außerdem erweist sich die Mitnahme der Pedelecs in Bus und Bahn als problematisch. Die Radverkehrsverbindungen sind nicht ausreichend ausgebaut und obendrein ist die Pedelecmitnahme in Bus und Bahn gegenwärtig noch mit hohen Kosten verbunden. Es ist deutlich zu erkennen, dass die Anzahl der Hemmnisse die der Anreize übersteigt. Es erfolgt eine Übertragung dieser Ergebnisse in das Geschäftsmodell. Jedem Pedelec in den Modelldörfern (Imbsen und Reiffenhausen) sowie am ÖPNV-Knotenpunkt (Dransfeld und Friedland) wird eine bestimmte Buchungsart zugewiesen. In den Modelldörfern befindet sich ein Pendler-Pedelec, das ebenfalls für Einzelfahrten gebucht werden kann. Zusätzlich stehen den Kunden drei Freizeitpedelecs zur Verfügung. Die ÖPNV-Knotenpunkte sind mit einem Pendlerpedelec und einem Freizeitpedelec ausgestattet. Die Pendelfahrt beinhaltet die Möglichkeit, zwischen zwei Verleihstationen zu pendeln. Bei einer Freizeitfahrt erfolgen Entnahme und Abgabe des Pedelecs an einer Station. Dementsprechend können die Nutzer selbst entscheiden, ob sie das Angebot intermodal zu Pendeln in Anspruch nehmen oder das Pedelec lediglich in der Freizeit nutzen. Sie können ein Pedelec entsprechend ihrer eigenen Bedürfnisse auswählen.

Ähnliche Ergebnisse wiesen die Fragebögen in T1, T2 und T3 auf. Bei dem zur Datenauswertung der ersten Frage herangezogenen Verfahren handelt es sich um die einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholungen. Das bedeutet, die Messzeitpunkte werden verändert,

die zu untersuchenden Teilnehmer bleiben jedoch stets dieselben (Bühner und Ziegler, 2009; Rasch et al., 2010). Die abhängige Variable wird zu drei unterschiedlichen Zeitpunkten (unabhängige Variable) untersucht (Bühner und Ziegler, 2009). Übertragen auf diese Arbeit wird ersichtlich, dass die Analyse einer festgelegten Gruppe über ein Treatment (z.B. Akzeptanz zum intermodalen Pendeln) zu drei Messzeitpunkten (vor, während und nach der Feldstudie) vorgenommen wird. Infolgedessen sollen die Mittelwerte der abhängigen Variablen zu den drei Messzeitpunkten einander gegenübergestellt werden (Bühner und Ziegler, 2009). Ziel ist es, zu untersuchen, ob sie sich voneinander unterscheiden (Bühner und Ziegler, 2009).

Zunächst werden jedoch lediglich die einzelnen Mittelwerte miteinander vergleichen:

Aussagen	Mittelwerte			Signifikanzniveau
	T1	T2	T3	
Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an. (Faktor 1)	2,8	2,4	2,4	nicht signifikant
Die Kombination mit den Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver. (Faktor 2)	3,1	3,1	2,8	nicht signifikant
Wenn das intermodale Pendeln meinen Bedürfnissen gerecht wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern. (Faktor 3)	2,9	2,9	3,0	nicht signifikant
Informationen über Fahrzeiten und verfügbare Pedelecs per Internet bzw. Smartphone zu erhalten, würde intermodales Pendeln attraktiver machen. (Faktor 4)	3,1	2,4	2,4	nicht signifikant
Internet bzw. Smartphone sind für mich bei der Nutzung von intermodalem Pendeln besonders wichtig. (Faktor 5)	3,4	3,3	3,4	nicht signifikant

Abbildung 370

Je größer die Mittelwerte desto größer ist die Zustimmung. Es kann grundsätzlich von einer durchschnittlichen Akzeptanz zum intermodalen Pendeln ausgegangen werden. Die Probanden sehen das Angebot als wertvoll an, nutzen es jedoch nur sehr selten. Diese Tendenz wurde bereits durch die Analyse der Hemmnisse und Anreize offensichtlich. Die Unterstützung durch eine Applikation bzw. Website würden die Akzeptanz für das intermodale Pendeln jedoch steigern. Allerdings unterscheiden sich die Mittelwerte nicht signifikant.

Auf Grundlage dessen und um die Mittelwerte der abhängigen Variablen zu den Messzeitpunkten einander gegenüberstellen zu können, ist es erforderlich, eine Varianzanalyse mit Messwiederholungen durchzuführen (Bühner und Ziegler, 2009). Bei diesem Verfahren sind Null- und Alternativhypothesen abzuleiten (Bühner und Ziegler, 2009). Zunächst wird die Nullhypothese abgeleitet. Beispielhaft für die erste Aussage bedeutet das, dass kein Unterschied zwischen den Mittelwerten existiert (Bühner und Ziegler, 2009). Die Einstellung der Probanden zum intermodalen Pendeln ist zu allen drei Messzeitpunkten gleich. Es folgt die Ableitung der Alternativhypothese. Mindestens ein Mittelwert der Grundgesamtheit unterscheidet sich von den anderen (Bühner und Ziegler, 2009). Das heißt, im Zeitverlauf der Testphase verändert sich die Einstellung der Probanden zum intermodalen Pendeln.

Die Ergebnisse für die erste Aussage geben, die Wahrscheinlichkeit des F-Wertes von $F(2,829) = 1,048$ an. Unter der Nullhypothese, dass die Sphärizität nicht verletzt ist. Daneben wird deutlich, dass die Wahrscheinlichkeit $p = 0,356$ größer ist, als das angenommene Signifikanzniveau von 0,05. Es kann geschlussfolgert werden, dass der Unterschied zwischen den drei Messungen nicht signifikant ist. Das bedeutet, die Einstellung der Probanden zum intermodalen Pendeln verändert sich im Verlauf der Testphase nicht signifikant. Eine identische Vorgehensweise erfolgt bei der Untersuchung der verbliebenden vier Faktoren (siehe Abbildung 371).

Faktor	Quadratsumme	df	r	F	p
Faktor 1	2,829	2	1,414	1,048	0,356
Faktor 2	1,907	2	0,954	0,455	0,636
Faktor 3	0,13	2	0,065	0,037	0,963
Faktor 4	12,574	2	6,287	2,906	0,061
Faktor 5	0,373	2	0,186	0,091	0,913

Abbildung 372

Allerdings zeigt sich auch hier, dass die Treatmenteffekte mit Messwiederholungen statistisch nicht signifikant ausfallen. Dies kann mit ausreichender Teststärke belegt werden. Somit ändert sich selbst durch die Testphase mit den Pedelects nicht die Bereitschaft der Teilnehmer zum intermodalen Pendeln. Durch die Einbeziehung der Kunden in den Wertschöpfungsprozess kristallisierte sich heraus, dass den Teilnehmer neben dem intermodalen Pendeln vor allem der Nutzung der Pedelects in der Freizeit am Herzen liegt. Mithilfe der Funktionszuweisung der Pedelects (Freizeitpedelec, Pendlerpedelec bzw. One-Way Pedelect) wird versucht, auf die Bedürfnisse der Kunden einzugehen.

Mit der offenen Frage „Nachdem Sie das Pedelect ausprobiert haben, wollen Sie Ihr Mobilitätsverhalten nachhaltiger gestalten? wird die Zusammenstellung des Bausteins abgeschlossen. Die Frage ist ausschließlich im Fragebogen zum Zeitpunkt T3 enthalten und wurde in zwei Teilschritte untergliedert (siehe Abbildung 373).

Folgende Antworten wurden erhoben:

Wenn ja, was wollen Sie verändern?	Wenn nein, was bräuchten Sie für eine Veränderung?
<ul style="list-style-type: none"> • Kauf eines eigenen Pedelects (13) • Autonutzung reduzieren (10) • Fahrradnutzung erhöhen (4) • Etablierung eines Pedelectsharings/Mietpedelelects (2) • Nutzung ÖPNV bzw. Verbesserung des ÖPNV (3) • Keine Änderung: bereits Fahrradfahrer bzw. ÖPNV-Nutzer (3) • Eigene Gewohnheiten verändern 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau der Infrastruktur/ Radwege (4) • Sauberhaltung der Radwege (2) • Verfügbarkeit im Ort müsste sich einsehen lassen (2) • Wartemöglichkeiten schaffen • Garantierte Terminvereinbarung durch Buchung • Kleidung anpassen • Beschilderung verbessern

Abbildung 374

Die Probanden bilden stark unterschiedliche Meinungstendenzen heraus, ob sie ihr Mobilitätsverhalten nach dem Pedelectfeldtest wirklich nachhaltiger ausgestalten möchten oder nicht. Viele Probanden tendieren zum Kauf eines eigenen Pedelects oder sind gewillt die Autonutzung zu reduzieren und die Fahrradnutzung zu erhöhen. Dem gegenüber stehen weiterhin verschiedene Barrieren wie eine unzureichende Ausgestaltung der Infrastruktur, Beschilderungen oder fehlende Wartemöglichkeiten.

Kanäle (CH)

Kanäle in Form von Kommunikations- und Verkaufskanälen bilden die Berührungspunkte zwischen den Nutzern und Nutzerinnen und dem Unternehmen (Osterwalder und Pigneur, 2011). Im Rahmen des Pedelectsharings im Projekt „e-Mobilität vorleben“ haben die Kunden künftig die Möglichkeit, die Buchung der Pedelects über eine Buchungsplattform (Website/Applikation) oder das Telefon vorzunehmen. Die Telefonbuchung ist bis 2 Tage vor Fahrtantritt zu den Öffnungszeiten des CNE (Centrum Neue Energien) durchführbar. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch Nutzer die über kein eigenes Smartphone verfügen, nicht von der Nutzung

des Pedelecsharings ausgeschlossen werden. Über die Buchungsplattform ist die Buchung flexibel bis zu einer halben Stunde im Voraus und ab einer Woche vor Fahrtantritt möglich. Die Stornierung ist bis 24 Stunden vor Beginn des Verleihs durchzuführen. Datumsübergreifende Buchungen sind vorerst nicht möglich.

Wie die Häufigkeitsanalyse zeigt, stuften 80 % der Teilnehmer die Durchführung des Buchungsvorgangs über eine Website als „sehr gut“ ein. Die Option, die Buchung über eine Applikation vorzunehmen wird ebenfalls befürwortet. Lediglich bei der Telefonbuchung kristallisieren sich dichotome Meinungen heraus. Die Mehrheit der Teilnehmer (70%) stuft diese Möglichkeit als „sehr gut“ bis „gut“ ein. Für die restlichen 30% ist die Telefonbuchung nicht zwingend notwendig. Gleiche Ergebnisse weist eine Betrachtung der deskriptiven Maße auf (siehe Abbildung 375).

	N	Mittelwert	Standartabweichung	Max.	Min
Applikation	10	2,100	1,7288	6,0	1,0
Telefon	10	2,000	1,3333	5,0	1,0
Website	10	1,200	0,4216	2,0	1,0

Abbildung 375

Die Items weisen niedrige Mittelwerte auf. Der Mittelwert „... ist ein erwartungstreuer Schätzer des Populationsmittelwerts.“ (Rasch et al., 2009, S.36). Das bedeutet die Items werden als „leicht“ angesehen, da die meisten Teilnehmer die Buchungsmöglichkeiten anerkennen (Mummendey und Grau, 2008, S.123). Diese ebenmäßigen Antworttendenzen führen wiederum zu geringen Standardabweichungen (siehe Abbildung 375). Allgemein kann daher festgehalten werden, dass alle Medien, die künftig zur Buchung der Pedelecs zur Verfügung stehen, einen großen Zuspruch unter den Teilnehmern finden und akzeptiert werden.

Die Ausgestaltung der intermodalen Mobilitäts-Applikation kann auf Grundlage der Ergebnisse aus den Workshops abgeleitet werden. Als erstes wurde den Teilnehmern die Frage gestellt, „*Welches Betriebssystem nutzen Sie auf Ihrem Smartphone?*“.

Dabei zeigte sich, dass die Mehrheit der Probanden das Betriebssystem Android verwendet. Der Wunsch nach einer vom Betriebssystem unabhängigen Applikation wurde unverkennbar geäußert. Auf dieser Grundlage wurde entschieden, die Applikation zunächst aus zeitlichen Gründen, ausschließlich für das Betriebssystem Android auszulegen. Im weiteren Verlauf des Projektes wird die Applikation auch für IOS-Nutzer bereitgestellt werden.

Um Ideen zur Ausgestaltung konkreter Elemente für die Entwicklung einer intermodalen Mobilitäts-Applikation zu gewinnen, kann die letzte Frage aus den Gruppendiskussionen mit den *Experten* herangezogen werden.

„*Wie würden Sie einzelne Elemente einer Pedelecsharing-Applikation ausgestalten?*“

Gestaltung der Elemente	
Informationen	<ul style="list-style-type: none"> • Sind Pedelecs vorhanden? • Sind die Pedelecs geladen? • Wo finde ich die Pedelecs? • Wie ist der Zustand des Rades? <ul style="list-style-type: none"> ○ Damen/Herrenrad ○ Korb für Einkäufe ○ Evtl. Schäden • Zeitschienenfenster anzeigen <ul style="list-style-type: none"> ○ Gibt Empfehlungen, ob man sich beeilen muss • Fahrradkarte über Radwege
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> • Reservierung soll spontan möglich sein • Buchen im Voraus

	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrplan: Welche Verkehrsmittel gibt es und wie nutze ich sie effektiv, um ans Ziel zu kommen?
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> • Anzeigen, wie Geschwindigkeit und Strecke, sind häufig vorhanden • Kein Interesse an Ranglisten • Durch die Nutzung von Pedelecs sollte es Belohnungen geben <ul style="list-style-type: none"> ○ z.B. Gutscheine, Preise • Möglichkeit, einen Pulsmesser zur Unterstützung zu nutzen • Keine Musik gewünscht
Socialmedia	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verknüpfung zu bestehenden Accounts (lieber eigenen Account erstellen) <ul style="list-style-type: none"> ○ Nutzerprofile möglichst anonym
News	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweise auf Mängel • Notruffunktion • Warnungen

Abbildung 376

Im Rahmen dieses ersten Geschäftsmodells war es erforderlich, bei der Ausgestaltung der intermodalen Mobilitäts-Applikation aus zeitlichen Gründen Prioritäten zu setzen. Applikation und Website sind zunächst nur mit Funktionen ausgestattet, die für die Buchung unabdingbar sind (siehe Abbildung 376). Die Nutzer haben die Möglichkeit, mithilfe der Applikation die Buchung durchführen und Informationen über ihre Buchung abzurufen. Zusätzlich ist die Applikation mit der Funktion ausgestattet, sich einen Überblick über die Verfügbarkeit der Pedelecs zu verschaffen. Im weiteren Verlauf des Projektes muss die Applikation weiter entwickelt und ausgestaltet werden. Sie muss um zusätzliche, auf die Bedürfnisse der Nutzer abgestimmte Funktionen ergänzt werden.

Kundenbeziehungen (CR)

Innerhalb eines Geschäftsmodells muss sich ein Unternehmen Gewissheit darüber verschaffen, welche Art von Beziehungen es mit seinen Kunden eingehen will (Osterwalder und Pigneur, 2011). Nach Osterwalder und Pigneur (2011) existieren verschiedene Rubriken von Kundenbeziehungen. Das Pedelecshoring beinhaltet drei verschiedene Kategorien von Kundenbeziehungen: „die persönliche Unterstützung, die automatisierte Dienstleistung und die Mitbeteiligung“ (Osterwalder und Pigneur, 2011, S.33).

Um am Pedelecshoring teilzunehmen, ist gegenwärtig eine einmalige Registrierung erforderlich. Mit der Frage, „Wie sollte ihrer Meinung nach der Registrierungsprozess ablaufen?“ wurden den Probanden drei Möglichkeiten zur Ausgestaltung des Registrierungsprozesses angeboten. Die deskriptive Statistik veranschaulicht die Beurteilungen der Teilnehmer bezüglich der unterschiedlichen Alternativen. Der Registrierung über eine Internetseite sowie über ein schriftliches Formular wird von der Mehrheit der Befragten zugestimmt. Sie weisen geringe Mittelwerte und relativ geringe Standardabweichungen auf und gelten als „leichte Items“ (Mummendey und Grau, 2008, S.124). Lediglich die persönliche Registrierung kann als „schwieriges Item“ angesehen werden (Mummendey und Grau, 2008, S.124). Die Standardabweichung weist im Gegensatz zu den Standardabweichungen der anderen Items einen hohen Wert auf (Abbildung 377). Das Item variiert stark zwischen den Befragten (Mummendey und Grau 2008).

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Max.	Min
Persönlich	8	3,875	2,5319	7,0	1,0
Link/Internetseite	10	1,700	1,0593	4,0	1,0
Schriftliches Formular	9	2,0	2,0616	7,0	5,0

Abbildung 377

Im Folgenden wird die Häufigkeitsverteilung betrachtet. 54,5% der Befragten favorisieren eine Registrierung über einen Link bzw. Internetseite. Dem gegenüber steht ein prozentualer Anteil von 33,3%, der eine schriftliche Registrierung über ein Formular bevorzugt. Lediglich 25% stimmen einer Registrierung direkt beim CNE zu. Unter Einbeziehung dieser Ergebnisse erfolgt die Registrierung künftig über die Website des Projektes „e-Mobilität vorleben“. Das dortige Registrierungsformular muss ausgefüllt und abgesendet werden. Im nächsten Schritt werden den Nutzern die AGB'S, Projektinformationen und persönlichen Zugangsdaten (Benutzername und Passwort) per E-Mail zugesandt. Der Registrierungsvorgang umfasst somit einen Teil der automatisierten Dienstleistung (Osterwalder und Pigneur, 2011). Letztendlich sind die unterschriebenen AGB's persönlich bei dafür vorgeschriebenen Stellen vorzuzeigen (bspw. CNE), um Missbrauch frühzeitig entgegenzuwirken.

Der Fragebogen gestattet Einblicke in die Bedürfnisse und Wünsche der Befragten - um auf die Notwendigkeit zum Einführen von Serviceleistungen hinzuweisen. Für 50% der Befragten ist die zukünftige Nutzung des Pedelecsharings mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden. Dem gegenüber steht ein prozentualer Anteil von 50%, für den die Teilnahme am Pedelecsharings möglicherweise mit Problemen behaftet ist. Ein Grund dafür resultiert aus der Tatsache, dass bis zu diesem Zeitpunkt keiner der Teilnehmer im Vorfeld Erfahrungen mit dem Konzept des Pedelecsharings gemacht hat. Allerdings deklarierten vier (40%) von zehn Teilnehmern bereits Proband im Pedelecfeldtest gewesen zu sein. Fünf (71,4%) der zehn Teilnehmer haben schon Erfahrungen im Umgang und der Nutzung eines Pedelecs gesammelt. Für das Konzept des Pedelecsharings bedeutet dies, dass für zukünftige Nutzer, Informationen und Handlungsanweisungen bereitgestellt werden sollten. Desgleichen zählen auch Osterwalder und Pigneur (2011) zählen die Kundenpflege zu einem wichtigen Bestandteil des Bausteins „Kundenbeziehungen“. Im Geschäftsmodell für das Pedelecsharings wird der Kundenservice zukünftig durch das CNE (Centrum Neue Energien) geleistet. Er beruht auf persönlicher Unterstützung bzw. menschlicher Interaktion (Osterwalder und Pigneur, 2011). Um die Anforderungen an den Kundendienst abzuleiten, konfrontierte der Fragebogen die Teilnehmer mit der Frage, „Welche Nutzungshinweise zu dem Pedelecsharings wären für Sie in welcher Form hilfreich?“. Die Befragten erachten schriftliche und bildliche Erklärungen (jeweils 42,9%) auf der Website bzw. Applikation und ein Einführungsvideo (42,9%) für sinnvoll. Persönliche Erklärungen durch geschultes Fachpersonal wurden fast gänzlich abgelehnt (85,7%). Daraus kann geschlussfolgert werden, dass vor allem der einfache und flexible Zugang zu Nutzungshinweisen wichtig ist.

Durch die Frage, „Welchen Kundenservice sollte das „CNE“ zukünftig für Sie bereitstellen?“ konnten weitere Erkenntnisse gewonnen werden. Die Teilnehmer befürworteten das allgemeine Beantworten von Fragen, die Unterstützung bzw. Hilfe bei Problemen und bei der Nutzung des Pedelecs. Dies wird deutlich durch das Betrachten der deskriptiven Statistiken (siehe Abbildung 378).

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Max.	Min
Allg. Fragen beantworteten	10	2,100	1,9120	7,0	1,0
Hilfe bei Problemen	10	1,500	0,7071	3,0	1,0
Unterstützung bei der Nutzung des Pedelecs	10	2,800	2,0440	7,0	1,0
Tourenplanung	10	5,200	1,9889	7,0	1,0

Abbildung 378

Die ersten zwei Items werden von den Teilnehmern akzeptiert. Sie besitzen kleine Mittelwerte und relativ geringe Standardabweichungen. Als „schwierig“ können hingegen die letzten zwei Items angesehen werden (Mummendey und Grau, 2008, S.124). Dieses Ergebnis resultiert aus der Betrachtung der hohen Standardabweichungen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, steht den Nutzern neben der persönlichen Beratung künftig ein Online-Handbuch zur Verfügung, in dem alle Vorgänge detailliert dargelegt werden. Zusätzlich wird für die zukünftigen Nutzer ein Pannenservice bereitstehen, für den Fall, dass vor oder während des

Verleihs Probleme mit dem Pedelec auftreten. Die Einrichtung eines 24 Stunden Abholservice komplettiert das Angebot des Kundenservices.

Zusätzlich werden die Nutzer dazu aufgefordert, bei der Gestaltung des innovativen Geschäftsmodells mitzuwirken. Es ist das Ziel, die Wertschöpfung mit dem Kunden gemeinsam zu erarbeiten (Osterwalder und Pigneur, 2011). Die Nutzer wurden während des gesamten Feldtests eingeladen, an verschiedenen Umfragen zur Akzeptanzforschung und Geschäftsmodellentwicklung teilzunehmen. Dieser Aspekt repräsentiert die Kategorie *Mitbeteiligung*.

Einnahmequellen

Es existieren zwei unterschiedliche Arten von Einnahmequellen im Geschäftsmodell eines Unternehmens. Diese setzen sich zusammen aus „*Transaktionseinnahmen aus einmaligen Kundenzahlungen*“ und „*wiederkehrenden Einnahmen aus fortlaufenden Zahlungen*“ (Osterwalder und Pigneur, 2011, S.34). Bis zum Ende des Jahres 2015 wird das Pedelecsharing zum Zweck der Projektentwicklung kostenlos angeboten. Mit dieser Maßnahme steht zunächst die Akquise von neuen Kunden im Vordergrund. Anschließend folgt die Einführung einer einmaligen Registrierungsgebühr sowie einer Nutzungsgebühr für die Pedelecs, um das Geschäftsmodell wirtschaftlich tragfähig zu machen. Um aus jedem Kundensegment Einnahmen zu generieren, muss zunächst die Zahlungsbereitschaft ermittelt werden (Osterwalder und Pigneur, 2011). Im Folgenden werden die verschiedenen Zahlungsbereitschaften der Nutzer für die Registrierungsgebühr, die Nutzungsgebühr und das intermodale Pendeln untersucht.

Mithilfe der Daten aus dem Fragebogen zur Geschäftsmodellierung lässt sich eine Tendenz der Zahlungsbereitschaften der Teilnehmer errechnen. Zur Festlegung eines geeigneten Preisbereiches für die Registrierungsgebühr wird in dieser Arbeit die „*Van-Westendorp Methode*“ zur Bestimmung der Preissensitivität (1976) angewendet. Im Rahmen dieses Verfahrens muss jeder Teilnehmer vier standardisierte Fragen zum Preisniveau beantworten. Die Antworten der Befragten werden im Anschluss auf die vier Fragen kumuliert und in ein Diagramm übertragen (Wildner, 2003, S.6). Dabei können drei Schnittpunkte bzw. Bereiche (optimaler Preis, Indifferenzpreispunkt und akzeptabler Preisbereich) abgelesen werden. Zuerst ist es möglich den optimalen Preis der Registrierungsgebühr abzulesen. Er liegt bei 7,50 Euro. Abgebildet wird dieser durch den Schnittpunkt der Kurven „zu teuer“ und „zu günstig“ (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014).

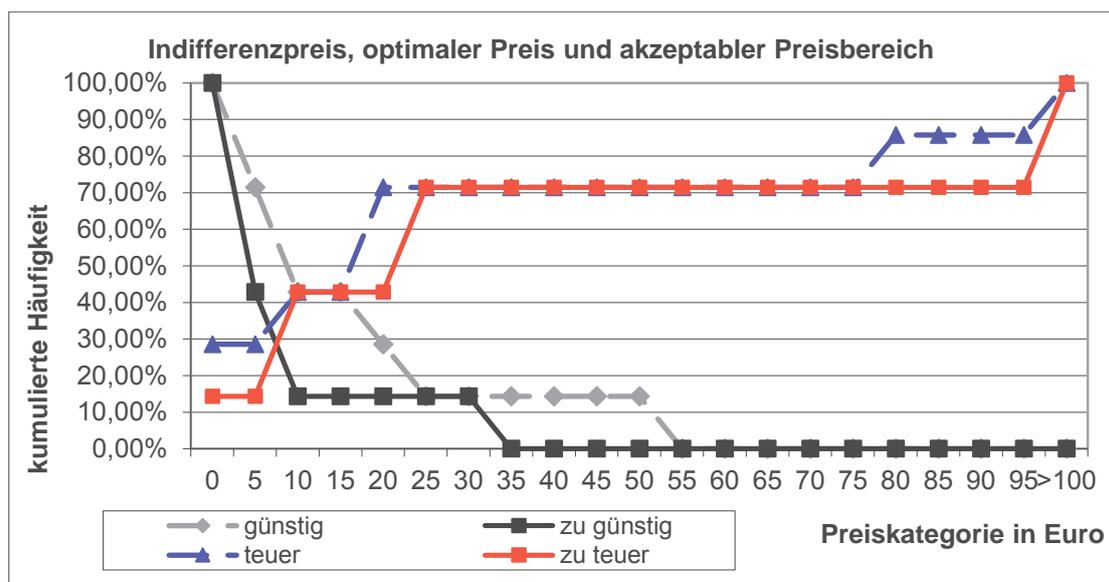


Abbildung 379

Am Indifferenzpreispunkt entspricht die Anzahl der potentiellen Kunden, die eine Dienstleistung als „teuer“ einschätzen, der Anzahl an Kunden, welche diese Dienstleistung als „günstig“

ansehen (Reinecke, Mühlmeier und Fischer, 2009). Dargestellt durch die kumulierte Summenverteilung der Graphen „teuer“ und „günstig“. Der Bereich in dem sich die beiden Kurven kreuzen, entspricht einer Preisspanne von 10 bis 15 Euro. Der Aussagegehalt des Indifferenzpreises ist eher gering. Allerdings ist mit ihm eine Aussage über die Ausprägung der Zahlungsbereitschaft der Kunden möglich (Reinecke, Mühlmeier und Fischer, 2009). Je näher die beiden Werte beieinander liegen, desto höher die Preissensitivität (Reinecke, Mühlmeier und Fischer 2009). Übertragen auf die Registrierungsgebühr bedeutet dies, dass die Zahlungsbereitschaft der zukünftigen Kunden tendenziell eher höher ausgeprägt ist (Reinecke, Mühlmeier und Fischer, 2009). Allerdings variiert dieser Preis auf den verschiedenen Teilmärkten (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014). Beispiele sind sehr preisbewusste Kunden bzw. Kunden die sehr teure oder sehr günstige Produkte bevorzugen (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014). Zur Bestimmung des akzeptablen Preisbereichs ist das Ermitteln einer Preisobergrenze und Preisuntergrenze unabkömmlich. Der Bereich befindet sich zwischen den Schnittpunkten der Kurven „teuer“ und „zu günstig“ sowie „günstig“ und „zu teuer“ (siehe Abbildung 379) (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014). Für die Nutzer befindet sich der akzeptable Preisbereich der Registrierungsgebühr im Intervall von 7,50 bis 15 Euro. Die Preise innerhalb dieses Bereiches werden bei den Kunden als Qualitätskriterium angesehen (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014).

Zur Ermittlung des Sensitivitätsbereiches der Nutzungsgebühr für die Pedelecs wird erneut die „Van Westendorp Methode“ hinzugezogen (siehe Abbildung 380). Der Indifferenzpunkt liegt hier bei 4 Euro, der optimale Preis bei 3,50 Euro. Der akzeptable Preisbereich siedelt sich im Intervall von 2 bis 4 Euro an. Mit dieser Methode ist es letztendlich möglich den Nutzer in den Preisgestaltungsprozess miteinzubeziehen (Ceylana, Koseb und Aydin, 2014).

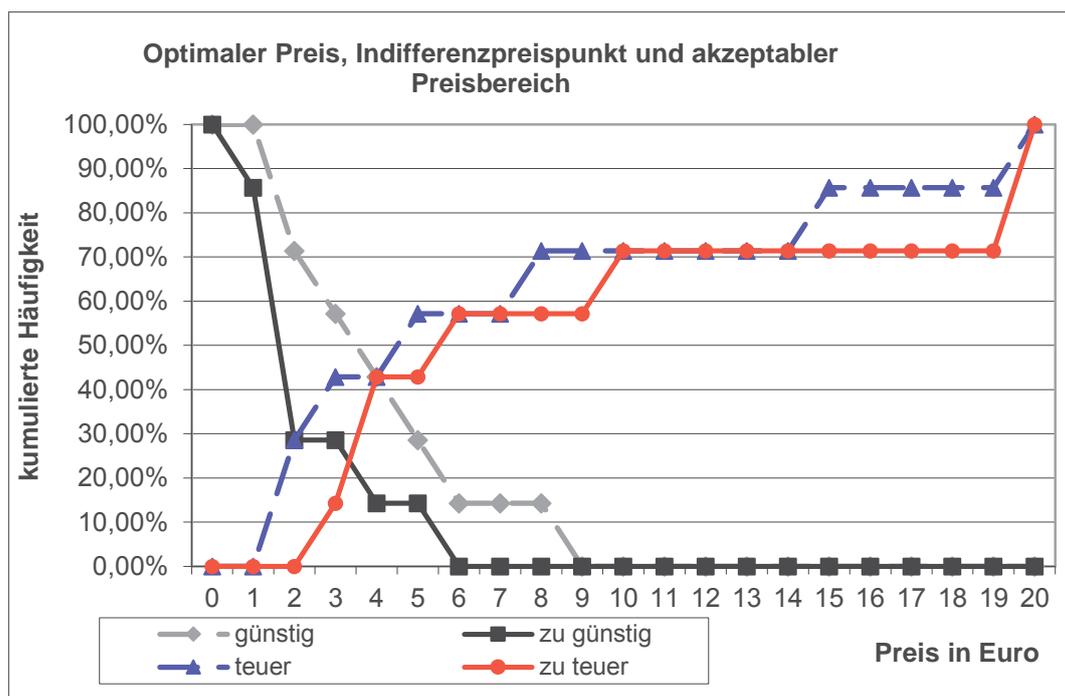


Abbildung 380

Außerdem ist es erforderlich, zu ermitteln in welchem Zeitintervall die Abrechnung des Pedelecsharings aus Sicht der Nutzer erfolgen sollte. Zur Auswertung der Frage „Wie sollte aus Ihrer Sicht für das intermodale Pendeln abgerechnet werden?“, werden deskriptive Statistiken verwendet (Bühner und Ziegler 2009). 58,7% der Probanden priorisieren, dass beim Pedelecsharings „je Stunde“ abgerechnet werden sollte. Lediglich 14,3% plädieren für eine Abrechnung nach „15 Minuten“. Der Modalwert befindet sich demnach in Antwortkategorie 3, bei der Abrechnung „je Stunde“. Es handelt sich um den Wert, der am häufigsten während der Befragung aufgetreten ist (Bühner und Ziegler, 2009). Im Geschäftsmodell kann das Pedelec zukünftig auf die Viertelstunde genau gebucht werden. Dementsprechend muss bei der Einführung eines Preissystems auf dieser Grundlage, je Viertelstunde abgerechnet werden.

Folgende Fragen bieten einen Einblick in die Preisvorstellungen der Nutzer in Bezug auf das intermodale Pendeln. Bei der Frage „Was dürfte intermodales Pendeln (inkl. Pedelec-Nutzung und Bus- bzw. Zugfahrkarte) maximal für eine Fahrt von Ihrem Wohnort nach Göttingen kosten?“, handelt es sich um eine offene Frage. 8 verschiedene Preiskategorien wurden den Antworten zu den unterschiedlichen Zeitpunkten zugeordnet:

	Zeitpunkt T1	Zeitpunkt T2	Zeitpunkt T3
Bis 2 Euro	3	3	1
2,10 bis 3 Euro	15	11	12
3,10 bis 4 Euro	3	4	4
4,10 bis 5 Euro	11	17	15
5,10 bis 6 Euro	1	2	1
6,10 bis 7 Euro	1	2	0
7,10 bis 8 Euro	1	1	0
Über 8 Euro	2	2	3

Abbildung 381

Es ist deutlich zu erkennen, dass die Probanden die Preiskategorien von 4,10 bis 5 Euro gefolgt von 2,10 bis 3 Euro präferieren.

Betrachtet man die Frage bezüglich der Ausgestaltung eines Preissystems für das intermodale Pendeln, „Was wäre aus ihrer Sicht das ideale Preissystem für ein derartiges Angebot?“ wird deutlich, dass es sich um ein Nominalskalenniveau handelt (Bühner und Ziegler, 2009). Um sich einen allgemeinen Überblick zu verschaffen, bietet es sich bei diesem Skalenniveau an, die Häufigkeiten, mit denen einzelne Merkmalsausprägungen aufgetreten sind, anzeigen zu lassen (Bühner und Ziegler, 2009).

	Zeitpunkt T1		Zeitpunkt T2		Zeitpunkt T3	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
Separater Einzelpreis	16	36,4	19	41,4	17	39,5
Separate monatliche Flatrate	5	11,4	10	21,7	9	20,9
Kombinierte monatliche Einzelpreise	5	11,4	5	10,9	11	25,6
Kombinierte monatliche Flatrate	18	40,9	12	26,1	6	14,0

Abbildung 382

Es lässt sich erkennen, dass zwischen den verschiedenen Befragungszeitpunkten leichte Abweichungen existieren (Abbildung 382). In T1 bevorzugen 40,9 % der Probanden eine kombinierte monatliche Flatrate für die Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung. Dies ändert sich jedoch bereits in T2. Zu diesem Zeitpunkt favorisieren nur noch 26,1 % der Probanden eine kombinierte monatliche Flatrate, ein prozentualer Anteil von 41,4 % tendiert dagegen zu separaten Einzelpreisen. Dabei erreichen auch die anderen Optionen höhere prozentuale Anteile. In T3 bevorzugt die Mehrheit der Probanden weiterhin separate Einzelpreise, gefolgt von den Optionen 3 und 2. Es kann geschlussfolgert werden, dass ein Großteil der Probanden das intermodale Pendeln nur selten nutzt. Sie favorisieren Einzelpreise. Der andere Teil der Probanden nutzt die Möglichkeit des intermodalen Pendelns und erachtet kombinierte monatliche Einzelpreise für Pedelec- und Bus- bzw. Zugnutzung für sinnvoll.

Mithilfe der Fragebögen wurden zusätzlich Möglichkeiten erkundet, mit denen die Kundenbindung verstärkt werden kann. Bei der Frage „Würden die folgende Tarifausgestaltungen Sie zur Nutzung des Pedelecsharing reizen?“ wurde zunächst für jedes Item der Modalwert sowie

Median berechnet. Der Modalwert bei allen Items (Tagestickets, verschiedene Wochenendtarife, Abos und Flatrates) liegt bei „trifft vollkommen zu“. Zusätzlich wurden Mittelwert und Standardabweichungen berechnet. Die folgende Tabelle enthält die wichtigsten Ergebnisse:

	Mittelwert	Modalwert	Standardabweichung	Max.	Min
Tagestickets	2,0000	1,000	2,2361	1,0	7,0
Wochenendtarife	1,857	1,000	1,2150	1,0	4,0
Abonnements	1,571	1,000	1,1339	1,0	4,0
Flatrates	1,571	1,000	1,5119	1,0	5,0

Abbildung 383

Eine Untersuchung der Mittelwerte zeigt, dass alle Optionen einen großen Zuspruch unter den Teilnehmern finden, sie werden als „*leichte Items*“ bezeichnet und stehen in Verbindung zu niedrigen Standardabweichungen (Mummendey und Grau, 2008, S.124). (Abbildung 383). Um die Attraktivität des Pedelecsharings zu fördern, sollten verschiedene Tarife eingeführt werden. Den Nutzern steht das derzeitige Pedelecsharings kostenlos zur Verfügung, aufgrund dessen muss zunächst auf derartige Angebote verzichtet werden.

Zukünftig sollten Sponsoren akquiriert werden, um die Finanzierung des Projektes auch weiterhin zu sichern. Die Sponsoren sollten vor allem aus Kooperationen mit Verbänden, Vereinen und kleineren Läden vor Ort bestehen. Bspw. konnte der Bioladen in Dransfeld bereits als Partner gewonnen werden. Dort werden Flyer für das Pedelecsharings ausliegen.

Schlüsselressourcen (KR)

Um die Funktionstüchtigkeit des Geschäftsmodells gewährleisten zu können, sind verschiedene Wirtschaftsgüter erforderlich (Osterwalder und Pigneur, 2010). Im Zusammenhang mit dem Geschäftsmodell für das Pedelecsharings setzten sich diese Wirtschaftsgüter zusammen aus den Pedelecs von der Fahrradmanufaktur, den Boxen bzw. Fahrradständern der Firma Kienzler, den Informations- und Kommunikationstechnologien (App/Website) und dem Serviceteam vom CNE. Sie sind somit physischer, menschlicher und finanzieller Natur (Osterwalder und Pigneur, 2010). Für das Pedelecsharings stehen zukünftig 12 Pedelecs zur Verfügung. Der Elektromotor unterstützt dabei bis zu einer Geschwindigkeit von 25 km/h beim Treten und einer Reichweite von bis zu 80 km. Die Betriebszeit beträgt 3,5 h.

Zur Beschreibung der Schlüsselressourcen, insbesondere der Pedelecboxen, kann die Auswertung der Fahrtentagebücher herangezogen werden. Ziel war es, mithilfe der Fahrtentagebücher die Standortauswahl für die Pedelecboxen bzw. Ständer zu unterstützen sowie Erkenntnisse über das Mobilitäts- und Nutzungsverhalten der Teilnehmer zu gewinnen. Neben den Fahrtentagebüchern spielten bei der Auswahl der Standorte für die Pedelecboxen bzw. -ständer allerdings vier weitere wichtige Kriterien eine tragende Rolle. Zunächst war für die Entscheidung über die Standortwahl die Distanz zum Oberzentrum Göttingen von weitreichender Bedeutung. Diese sollte mindestens 15 km weiter entfernt sein, als der intermodale Knotenpunkt (Bus- und Zuganbindungen). Ein weiteres wichtiges Kriterium bilden die Radverkehrsverbindungen an den ÖPNV-Knotenpunkt. Es soll eine möglichst einwandfreie Verkehrsanbindung gewährleistet werden, ohne die zwangsläufige Nutzung von Straßen. Folglich ist es notwendig, dass die Auswahllorte über ausgewiesene Radwege (Wirtschaftswege) verfügen. Darüber hinaus soll die Einwohnerzahl der Teststandorte über 700 Personen betragen, damit eine breite Masse an potentiellen Teilnehmern erreicht werden kann. Zuletzt ist von Interesse, ob die Ortschaften über gut ausgebaute Vertriebskanäle verfügen, um eine große Anzahl von Probanden zu akquirieren und Kooperationen mit Vereinen und Verbänden eingehen zu können.

Um die Standortauswahl für die Pedelecboxen bzw. -ständer zu unterstützen, werden im Folgenden die von den Probanden zurückgelegten Strecken betrachtet.

Art des Pendelns	Strecke
Pendeln direkt nach Göttingen (häufiger als 4 Mal)	<ul style="list-style-type: none"> • Ballenhausen nach Göttingen (30 Mal/ 12 km) • Groß Schneen nach Göttingen (29 Mal/ 13 km) • Barterode nach Göttingen (9 Mal/ 12 km) • Güntershausen nach Göttingen (8 Mal / 14 km) • Ludolfshauen, Jühnde nach Göttingen (6 Mal/ 18 km) • Varlosen, Reiffenhausen nach Göttingen (5 Mal / 18 km) • Dransfeld nach Göttingen (4 Mal / 13 km)
Pendeln innerhalb eines Ortes	<ul style="list-style-type: none"> • Jühnde (8) • Dransfeld (4)
Pendeln zu anderen Ortschaften (größer als 5 Mal)	<ul style="list-style-type: none"> • Groß Schneen nach Ludolfshausen (21; 5 km) • Dransfeld nach Varmissen (13; 3 km) • Friedland nach Mollenfelde (13; 7 km) • Groß Schneen nach Ballenhausen (12; 4 km) • Dransfeld nach Löwnhagen (12; 7 km) • Reckershausen nach Stockhausen (7; 7 km) • Varmissen nach Settmarshausen (7; 3 km) • Reckershausen nach Groß Schneen (5; 4 km) • Reinhausen nach Heiligenstadt (5; 19 km) • Dransfeld nach Bühren (5; 7 km) • Ellershausen nach Scheden (5; 8 km) • Löwenhagen nach Ellershausen (5; 3 km)
Pendeln nach Dransfeld	<ul style="list-style-type: none"> • Jühnde nach Dransfeld (9; 6 km von 17 km) • Varlosen nach Dransfeld (6; 6 km von 16 km)
Pendeln nach Friedland	<ul style="list-style-type: none"> • Reiffenhausen nach Friedland (9; 7 km von 21 km) • Reckershausen nach Friedland (7; 3 km von 21 km) • Groß Schneen nach Friedland (3; 3 km von 21 km) • Niedergandern nach Friedland (2; 4 km von 23 km)

Abbildung 384

Es ist deutlich zu erkennen, dass ein Großteil der Probanden die Möglichkeit favorisiert, direkt mit den Pedelecs nach Göttingen zu fahren (siehe Abbildung 384). Auf diese Weise wurde bspw. 30 Mal innerhalb der zweiwöchigen Testphase die Strecke von Ballenhausen nach Göttingen und 29 Mal die Strecke von Groß Schneen nach Göttingen zurückgelegt. Die Möglichkeit innerhalb einer Ortschaft zu pendeln, fand ebenfalls einen großen Zuspruch. Während des Feldtests traf dies vor allem auf die Ortschaften Dransfeld und Jühnde zu. Sie stellen ÖPNV-Knotenpunkte dar und verfügen über ein großzügiges Spektrum an Einkaufsmöglichkeiten. Zurückgelegt wurden auch Fahrten in andere Ortschaften. Im Zuge dessen legten die Probanden Strecken von Groß Schneen bis Ludolfshausen (21 Fahrten; 5 km), Dransfeld nach Varmissen (13 Fahrten; 3 km) und von Friedland nach Mollenfelde (13 Fahrten; 7 km) zurück. Dies impliziert, dass auch der Anwendungsfall zu berücksichtigen ist, lediglich in andere Dörfer oder innerhalb eines Ortes zu pendeln. Das Prinzip des intermodalen Pendelns nahm dagegen nur ein relativ kleiner Teil der Probanden in Anspruch. Hier überwogen Fahrten zu den ÖPNV-Knotenpunkten nach Dransfeld und Friedland. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurden Stellplätze bzw. vollautomatische Abstellplätze mit Lademöglichkeit, für die Pedelecs in Imbsen, Dransfeld, Reiffenhausen und Friedland aufgebaut (siehe Abbildung 385).

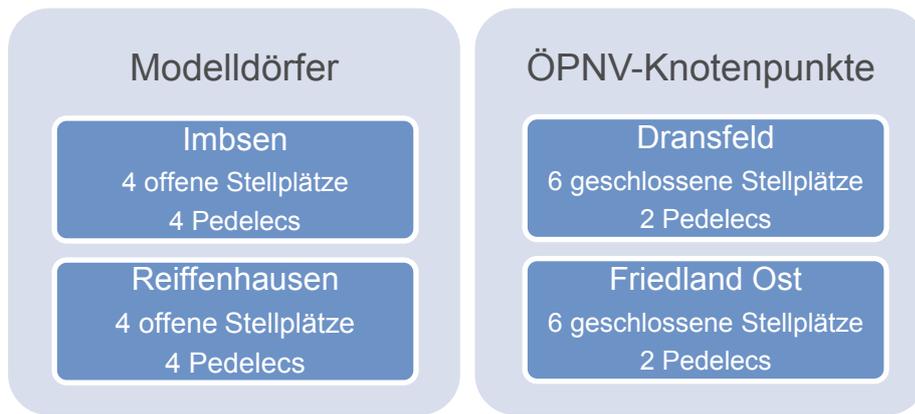


Abbildung 385

In den Modelldörfern Imbsen und Reiffenhausen werden jeweils vier Pedelecs in Verbindung mit vier offenen Stellplätzen bereitgestellt. In den ÖPNV-Knotenpunkten Dransfeld und Friedland existieren sechs geschlossene Stellplätze sowie zwei verfügbare Pedelecs.

Um die Funktionsweise der Boxen zu verdeutlichen, wird eine Frage aus den Fragebögen (aus T1, T2 und T3) herangezogen. Betrachtet man das Skalenniveau der dazugehörigen Frage, „Wie sollte der Zugang zu den Pedelec-Boxen an der Bus bzw. Zughaltestelle idealerweise funktionieren“, wird ersichtlich, dass hier die Häufigkeitsverteilung ein sinnvolles deskriptives Maß zur Auswertung von nominalskalierten Variablen darstellt (Leonhart 2010). Die Probanden bevorzugen es, die Boxen per Geheimzahl (Pin) zu öffnen (siehe Abbildung 386).

	Zeitpunkt T1		Zeitpunkt T2		Zeitpunkt T3	
	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent	Häufigkeit	Prozent
Per separater Chipkarte	16	35,6	11	23,4	12	27,9
Per Geheimzahl (Pin)	17	37,8	27	57,4	20	46,5
Per Schlüssel	4	8,9	4	8,5	3	7
Per SMS-Authentifizierung	8	17,8	5	10,6	8	18,6

Abbildung 386

Anfänglich sind 33,3 % der Probanden für die Eingabe einer Geheimzahl (Pin), in T2 steigt der prozentuale Anteil auf 52,9 % und sinkt in T3 auf 39,2 %. Außerdem ist der Zugang per Chipkarte eine akzeptable Option für die Probanden. Dies wird ersichtlich, wenn man die Häufigkeitsverteilungen über die verschiedenen Zeitpunkte begutachtet (siehe Abbildung 386). Diese Präferenz konnte bei der Auswahl der Boxen berücksichtigt werden. Zukünftig kann das Pedelec durch die Eingabe eines von den Nutzern generierten Buchungscodes, entnommen werden. Nach einem erfolgreichen Abschluss der Buchung werden den Nutzern die benötigten Daten zugesendet (Aktivierungsnummer, Boxnummer und PIN). Sie müssen am dafür vorgesehenen Terminal an den Pedelecboxen eingegeben werden. Nach Eingabe der konkreten Zugangsdaten öffnet sich die Tür der Box automatisch. In dieser befindet sich ein Schlüssel, mit dem das Pedelec aufgeschlossen werden kann. Danach kann das Pedelec aus der Laestation entnommen und die Tür der Pedelecbox wieder geschlossen werden.

Schlüsselaktivitäten

Für ein funktionierendes Geschäftsmodell sind eine Vielzahl von Schlüsselaktivitäten notwendig (Osterwalder und Pigneur, 2011). Im Pedelecsharing besteht die wichtigste Schlüsselaktivität in der Bereitstellung der Applikation bzw. Website. Das Geschäftsmodell des Projektes „*e-Mobilität vorleben*“ erfordert, dass Applikation sowie Website kontinuierlich weiterentwickelt und gepflegt werden. Es muss fortlaufend um zusätzliche Funktionen erweitert werden (Osterwalder und Pigneur, 2011). Dazu gehört bspw. die Implementierung eines Online-Forums. Die Nutzer hätten die Möglichkeit sich untereinander auszutauschen oder andere Nutzer auf Probleme hinzuweisen. Ferner wäre es möglich, Funktionen wie bspw. Fahrradkarten oder eine Anzeige von Geschwindigkeiten oder Strecken in die Applikation zu integrieren.

Eine weitere Schlüsselaktivität ist im Pedelec-Management verankert. Die Firma Velo Voss kümmert sich zukünftig um die Wartung, Reparatur bzw. Reinigung der Pedelecs. Darüber hinaus befassen sie sich aktiv mit der Vermeidung von Stellplatzüberschüssen und Problemregulierungen.

Das Akquirieren von Neukunden und die Pflege der bestehenden Kundenbeziehungen gelten als weitere Kernaufgaben innerhalb des Geschäftsmodells. Eine Betrachtung der relativen Häufigkeiten im Zusammenhang mit der Frage „*Welche Anreizsysteme würden Sie zur Nutzung des Pedelecsharings motivieren*“, zeigt, dass sich die meisten Probanden Sonderaktionen (87,5%), Rabatte bei häufiger Nutzung (75%) und beim ÖPNV (62,5%) wünschen. Weiterhin genannt wurden Treuepunkte- bzw. Prämiensysteme (37,5%) und individuelle Gutscheine (25 %). Rabattaktionen beim ÖPNV könnten helfen, eine Schnittstelle zur Steigerung der Motivation zum intermodalen Pendeln, zu schaffen. Durch ausgeprägte Aquisitionsstrategien ist es für Unternehmen leichter, neue Kunden für das Pedelecsharing zu gewinnen und bestehende Kundenbeziehungen aufrechtzuerhalten (Osterwalder und Pigneur, 2011). Die Entscheidung darüber, welche Marketingstrategie ein Unternehmen letztendlich für sich wählt, ist komplex und essentiell (Iyer, Soberman und Villas-Boas, 2005). Heutzutage verfügen Unternehmen über bessere Methoden, um an Informationen über ihre Kunden zu gelangen. Sie sind imstande, Daten über Präferenzen, Vorlieben und Verhalten zu sammeln, um ihre Marketingstrategie gezielt auf ein bestimmtes Kundensegment auszurichten (Iyer, Soberman und Villas-Boas, 2005). Bei Auswertung der Frage „*Wie sind Sie auf das Pedelecsharing aufmerksam geworden?*“, wurde deutlich, dass die Mehrheit der Probanden durch das Internet auf das Pedelecsharing aufmerksam geworden ist. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 40%. An zweiter Stelle kommt die Bekanntmachung des Pedelecsharings auf Veranstaltungen und Festen. Es folgen Empfehlungen von anderen Nutzern und Werbung in Form von Flyern. Banner auf Stadtportalen wurden dagegen nur von wenigen Teilnehmern wahrgenommen. Zukünftig sollte weiterhin das Augenmerk auf eine ordentliche Internetpräsenz gelegt werden. Durch Flyer, Feste und Plakate muss weiterhin auf das Pedelecsharing aufmerksam gemacht werden. Nur auf diese Weise können Kundenstamm und Geschäftsprozesse kontinuierlich erhalten und erweitert werden (Lou und Homburg, 2007).

Schlüsselpartnerschaften

Der Landkreis Göttingen übernimmt innerhalb des Projektes „*e-Mobilität vorleben*“ die Konsortialführerschaft sowie die Gesamtkoordination. Mit rund 120 Städten und Ortschaften in einem Radius von 30 km rund um die Stadt Göttingen stellt sie ein ideales Beispiel für ländliche Raumstrukturen dar. Dieser Raum bietet sich daher optimal für die Entwicklung und Erprobung eines Geschäftsmodelles für das Pedelecsharing an. Als weiterer Schlüsselpartner kann die Universität Göttingen genannt werden. Sie ist verantwortlich für die begleitende Geschäftsmodell- und Akzeptanzforschung. Diese wird vorwiegend von der *Sustainable Mobility Research Group* (SMRG) durchgeführt. Hier steht die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen und nutzerzentrierten Geschäftsmodells für das Pedelecsharing im Vordergrund. Der CNE wird zukünftig für verschiedene Aufgaben innerhalb des Pedelecsharings verantwortlich sein. Darunter fallen die Registrierung sowie weitere Serviceaufgaben. Unterstützung erhält der CNE von *eBotschaftern*, die sich in den jeweiligen Dörfern (Dransfeld, Reiffenhausen, Imbsen und Friedland) befinden und die Registrierung dezentral unterstützen. Die Herstellung und Entwicklung der Pedelecboxen und –stände übernimmt die Firma Kienzler. Die Firma Sinus

Quadrat übernimmt die Verantwortung für die Entwicklung der Informationstechnologien und die Bereitstellung der Schnittstelle. Zusätzliche Kooperationen bestehen mit dem RBB und dem Bioladen in Dransfeld, welche als Werbepattform fungieren und potentiellen Nutzern Informationen über das Pedelecsharing bereitstellen.

Kostenstrukturen (CS)

Dieser letzte Baustein setzt sich mit allen laufenden Kosten auseinander, die bei der Vorgehensweise nach einem bestimmten Geschäftsmodell anfallen (Osterwalder und Pigneur, 2011). Im Verlauf der Entwicklung des Geschäftsmodells für das Pedelecsharing entstanden vor allem durch die Anschaffung der Schlüsselressourcen hohe Kosten. Das beinhaltet Kosten durch die Erwerbung der 12 Pedelecs und der vollautomatischen Boxen und Fahrradständer. Zukünftig werden durch das Serviceteam beim CNE und das Pedelec-Management von Velo Voss Fixkosten anfallen. Dazu zählen unter anderem die Bezahlung von Löhnen und Gehältern für die Mitarbeiter.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Ziel dieser Arbeit war die Entwicklung eines Geschäftsmodells für das Pedelecsharing im Rahmen des Projektes „e-Mobilität vorleben“. Die theoretische Grundlage für das Geschäftsmodell bildet der Geschäftsmodellansatz von Osterwalder und Pigneur (2011), die „Business Model Canvas“. Nachfolgende Grafik enthält alle Bestandteile, der neun detailliert ausgearbeiteten Geschäftsmodellbausteine für das Pedelecsharing.

The Business Model Canvas

<p>Key Partners </p> <p>Landkreis Göttingen Universität Göttingen Centrum Neue Energien Kienzler RBB (externer Partner) E-Botschafter</p>	<p>Key Activities </p> <p>App-Entwicklung Kundenaquise Pedelec-Management</p>	<p>Value Proposition </p> <p>Ein regional abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung für den ländlichen Bereich. Mit dem Ziel der Entwicklung eines Pedelecsharings, welches primär die Bus- und Zuganbindung nach Göttingen fördern soll. Zusätzlich wird das Geschäftsmodell auf die Bedürfnisse der Nutzer angepasst.</p>	<p>Customer Relationships </p> <p>Einmalige Registrierung Umfrage zur Akzeptanzforschung Geschäftsmodellentwicklung Bereitstellung von Nutzercommunities</p>	<p>Customer Segments </p> <p>Berufspendler Alltagsradfahrer Touristen / Freizeitradfahrer Schüler / Jugendliche</p>	
<p>Key Resources </p> <p>Pedelecs Boxen bzw. Ständer Informations- und Kommunikationssysteme Serviceteam</p>		<p>Channels </p> <p>Applikation (Andriod) Webseite Telefonbuchung beim CNE</p>		<p>Cost Structure </p> <p>Kosten durch die Pedelecs Kosten durch die Boxen Marketing Pedelec-Management</p> <p>Revenue Streams </p> <p>Bis November 2015 ist das Pedelecsharing kostenlos</p>	

Abbildung 387

Um das Geschäftsmodell an eine dynamische Unternehmensumwelt und veränderte Rahmenbedingungen anzupassen, spielten Geschäftsmodellinnovationen beim Gestalten eine bedeutende Rolle (Burkhart et al., 2011; Teece, 2010). Kundenbedingte Innovationen, durch die Einbeziehung der Kunden in den Entwicklungsprozess, sollten neue unentdeckte Kundenbedürfnisse herausfiltern um ein innovatives, nutzerzentriertes Geschäftsmodell zu erarbeiten (Osterwalder und Pigneur, 2011; von Hippel, 2005). Mit der Durchführung und Analyse der

Befragungen, Workshops und Fahrtentagebücher während des Pedelecfieldtests werden die Wünsche und Anforderungen der Kunden in das Geschäftsmodell übertragen. Es stellt sich heraus, dass die Bedürfnisse der Teilnehmer sehr vielfältig sind. Das anfänglich gesteckte Ziel, besonders das intermodale Pendeln im Zusammenhang mit dem Pedelecsharing zu fördern, wurde auf Wunsch der Nutzer im Geschäftsmodell um den Aspekt der Freizeitnutzung ausgeweitet. Zu den wichtigsten Kundensegmenten gehören nun neben Berufspendlern auch Alltagsradfahrer, Touristen bzw. Freizeitradfahrer und Jugendliche. Um ein berechtigter Nutzer des Pedelecsharing zu werden, ist zunächst eine einmalige Registrierung notwendig. Zugleich wird der CNE mit Aufgaben des Kundenservices betraut, um den Nutzer bestmöglich im Umgang mit der Dienstleistung zu unterstützen. Aus Kundensicht sollten sich die Serviceleistungen primär auf das Beantworten von allgemeinen Fragen, die Unterstützung bei Problemen und der Nutzung des Pedelecs erstrecken.

Im Rahmen der Workshops kristallisierten sich deutlich die Anforderungen der Nutzer in Bezug auf den Buchungsprozess und die Gestaltung der Applikation (luKs) heraus. Die Buchung ist künftig auf Wunsch der Nutzer flexibel über drei verschiedene Kanaltypen möglich. Es inkludiert die Buchung über eine Website, eine Applikation und die Telefonbuchung. Auf diese Weise wird kein Kundensegment im Vorhinein von der Buchung ausgeschlossen. Über die Applikation bzw. Website sind die Buchungen bis zu einer halben Stunde im Voraus möglich und können auf die Viertelstunde genau durchgeführt werden. Der Kunde hat auf diese Weise die Möglichkeit, spontan ein Pedelec für seinen speziellen Anwendungsfall zu reservieren. Zunächst können über Applikation und Website lediglich Buchungen durchgeführt werden. Im weiteren Verlauf dieser Testphase werden sie mit weiteren Funktionen ausgestattet, die von den Probanden vorgeschlagen wurden. Diese Funktionen umfassen bspw. die Integration von Fahrradkarten, Fahrplänen oder eine Kalorienanzeige. Die Schlüsselaktivitäten umfassen das Aufrechterhalten von Kundenbeziehungen und die Akquise weiterer Nutzer. Zusätzlich muss das luK (Website und Applikation) permanent weiterentwickelt werden. Bis November 2015 steht das Pedelecsharing für die Nutzer und Nutzerinnen kostenlos zur Verfügung, um möglichst viele Nutzer zu gewinnen und auf das Pedelecsharing aufmerksam zu machen. Das staatlich geförderte Projekt erhält Unterstützung durch die Universität und die Stadt Göttingen.

Durch kundenbedingte Geschäftsmodellinnovationen, infolge der Einbeziehung der Nutzer in den Geschäftsmodellierungsprozess, entsteht ein Geschäftsmodell, das die Ansprüche der Kunden berücksichtigt und sie zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätskonzepte anregt.

10.1.3.2. Zweiter Feldtest

Methode

Forschungsmethoden zur Datenerhebung

Neben den Daten steht auch eine ausführliche Projektdokumentation in Form von Präsentationen, Protokollen und Mitschriften zur Auswertung zur Verfügung. Darüber hinaus liegen die Buchungsdaten, die während der kostenfreien Phase erhoben wurden, vor.

Forschungsmethode: Fragebogen zur finalen Geschäftsmodellentwicklung

Der Fragebogen zur finalen Geschäftsmodellentwicklung lässt sich dem deskriptiven Ansatz zuordnen aufgrund des konkret formulierten Forschungsziels und dem klar definierten Informationsbestand (Altobelli 2011). Er wurde im Verlauf der kostenfreien Phase entwickelt und baute auf dem Fragebogen auf, der zuvor bereits im zweiten Teil der vorgelagerten Phase zum Einsatz kam. Ziel war die Evaluation des bisherigen Geschäftsmodells, das die unentgeltliche Nutzung des Pedelecsharings beinhaltet. Daneben war es jedoch vor allem das Ziel, die Bedürfnisse und Anforderungen der potenziellen zukünftigen Kunden im Hinblick auf die Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells zu erfassen.

Erstellt und bereitgestellt wurde der Fragebogen über das Portal *SosciSurvey* und eine ungefähre Bearbeitungszeit von 10- bis 15 Minuten prognostiziert. Durchgeführt wurde die Befragung während der kostenfreien Phase. Als Grundlage für die auf das finale Geschäftsmodell bezogenen Fragen diente das *Business Model Canvas*, sodass eine Zuteilung zu den expliziten Grundbausteinen des Geschäftsmodells erfolgen konnte. Bezüglich der Stichprobendetermination wurde versucht, neben den bereits registrierten Nutzern auch weitere potentielle Interessenten zu rekrutieren und für die Befragung zu gewinnen. Es war indes keine Voraussetzung, an der Befragung teilzunehmen, um das Pedelecsharing nutzen zu können. Auch wurde den bereits registrierten Nutzern freigestellt, an der Befragung teilzunehmen. Letztlich haben 88 Personen an der Befragung teilgenommen.

Relevante Auszüge aus dem Fragebogen sind dem Anhang „Part B 23“ beigelegt. Zu Beginn der Befragung erhalten die Teilnehmer grundlegende Informationen über das Projekt und werden über den aktuellen Stand sowie über die weitere Planung des Projekts informiert. Ferner werden sie dazu aufgefordert, durch die Beteiligung an der Befragung aktiv am Gestaltungsprozess des Geschäftsmodells mitzuwirken. Der weitere Verlauf des Fragebogens lässt sich in vier logische Einheiten einteilen:

Im ersten Teil werden *grundsätzliche Informationen zum Nutzungsverhalten der Teilnehmer* eingeholt. Bspw. werden die Teilnehmer um Angabe gebeten, welche Verleihstationen sie am häufigsten nutzen werden, wie hoch die Nutzungsintensität sein wird und zu welchen Zwecken sie das Pedelecsharing nutzen werden. Außerdem wird ihnen die Möglichkeit gegeben, Wünsche über zukünftige weitere Standorte anzugeben.

Der zweite Teil der Befragung ist die *wesentliche Informationsquelle zur Ermittlung der Anforderungen aus der Kundenperspektive*. Hier sollen grundlegende Fragen zum Geschäftsmodell gestellt werden, die sich später den Grundbausteinen der *Business Model Canvas* zuordnen lassen. Es werden die Bereiche Registrierung, Serviceangebot und Buchung abgedeckt.

Die *Zahlungsbereitschaft und Abrechnungsmodalitäten* stehen im Mittelpunkt des dritten Blocks. Die Teilnehmer werden nach grundsätzlicher Zahlungsbereitschaft bei der Registrierung und Buchung hinsichtlich des Pedelecsharings befragt. Außerdem wird die bevorzugte Zahlungsmethode sowie die Art der Informationsbereitstellung über die anfallenden Zahlungen ermittelt.

Im abschließenden vierten Teil werden *ergänzende Fragen* gestellt. Abgedeckt werden dadurch bspw. Bereiche wie die Bereitschaft zum intermodalen Pendeln sowie Präferenzen

und mögliche Verbesserungsvorschläge hinsichtlich der Erweiterung des Pedelecsharings. Am Ende der Befragung werden letztlich noch demografische Daten wie Geschlecht, Alter und Wohnort der Teilnehmer ermittelt.

Forschungsmethode: Workshop/Gruppendiskussion zur finalen Geschäftsmodellentwicklung

Stattdessen haben die Workshops am 08.12.2015 in Reiffenhausen und am 09.12.2015 in Imbsen. Die potenziellen Teilnehmer wurden zuvor per E-Mail eingeladen. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird besonders der Workshop bzw. die Gruppendiskussion in Reiffenhausen im Fokus stehen, an dem sieben Nutzer des Pedelecsharings teilgenommen haben. Diese können angesichts ihrer Erfahrung mit dem Geschäftsmodell und der Durchführung des Pedelecsharings während der kostenfreien Phase als Experten bezeichnet werden. Die Aussagen der Experten wurden anhand eines Workshopprotokolls festgehalten, das sich an den Themenfeldern des Diskussionsziels orientierte.

Ziel des Workshops war, sowohl die Evaluation des bisherigen Geschäftsmodells als auch die Ermittlung der Bedürfnisse und Anforderungen der potenziellen zukünftigen Kunden in Bezug auf die Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells. Aus diesem Grund wurden sie auch bewusst am Ende der kostenfreien Phase durchgeführt.

Nach einer kurzen Begrüßung durch Verantwortliche des Projekts und Vorstellung der Agenda kann man den Aufbau bzw. den Verlauf des Workshops in die folgenden fünf logischen Blöcke einteilen:

Zu Beginn wurden den Teilnehmern der aktuelle Stand des Projekts sowie die konkreten Ziele des Workshops und den inhärenten Prämissen bei der Geschäftsmodellentwicklung aufgezeigt. Im Anschluss daran wurden die wichtigsten und aufschlussreichsten Ergebnisse aus den Befragungen bezüglich der finalen Geschäftsmodellausgestaltung präsentiert. Abgeleitet aus diesen Ergebnissen, bildete die Erläuterung der Erkenntnisse hinsichtlich des finalen Geschäftsmodells einen weiteren wichtigen Teil der Präsentation. Anschließend wurde den Teilnehmern, basierend auf den zuvor dargestellten Erkenntnissen, ein Konzeptvorschlag zur Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells dargelegt. Dieser beinhaltete bspw. Vorschläge in Bezug auf den Registrierungs- und Buchungsprozess, aber auch Vorschläge hinsichtlich der Kommunikation mit dem Anbieter, der Zielgruppe und den Gebühren, die im Rahmen des finalen Geschäftsmodells auf die Kunden zukommen würden.

Den fünften und damit letzten Block des Workshops stellt die interaktive Gruppendiskussion dar. Zunächst ist es bei einer Gruppendiskussion wichtig, die Fragestellung bzw. das Ziel im Voraus so präzise wie möglich vorzugeben (Naderer & Balzer 2011). Dies war beim Workshop durch den vierten Block gegeben, in dem der Konzeptvorschlag aufzeigen sollte, was das Ziel darstellt und was es auszuarbeiten gilt. Ferner ist es von Vorteil, der Gruppendiskussion einen Gesprächsleitfaden beizufügen, um der Diskussionsleitung eine Grundlage zu gewährleisten und damit zu erreichen, dass auch alle Themengebiete abgearbeitet werden (Naderer & Balzer 2011). Auch dies war im hiesigen Fall gegeben, da den Teilnehmern durch grob vorgegebene und offene Fragen der Ablauf der Diskussion und die zu bearbeitenden Themenfelder aufgezeigt wurden.

Methoden zur Datenanalyse

Da im Rahmen dieser Arbeit mehrere unterschiedliche Forschungsmethoden zum Einsatz kommen, ist es erforderlich, individuell adäquate Methoden zur Datenanalyse zu verwenden.

Die zahlreichen Präsentationen, Protokolle und Mitschriften sowie die bereits vorliegenden Daten, dienen vorrangig dazu, den gesamten zeitlichen Prozess der Geschäftsmodellentwicklung zu untersuchen und abzubilden. Hierfür mussten diese Daten zunächst chronologisch geordnet werden, um sie anschließend miteinander abgleichen zu können. Der letzte Schritt war, den einzelnen Daten eine gewisse Relevanz zuzuordnen und sie im Gesamtkontext zu

betrachten, um einzelne Phasen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses identifizieren zu können.

Im Hinblick auf die quantitativen Daten, die aus der Online-Befragung gewonnen werden konnten, wurden mathematisch-statistische Analyseverfahren bevorzugt. Anhand der jeweiligen Gesamtzahl an Befragten wurden demnach Mittelwerte errechnet und anschließend Diagramme erstellt, um klare Tendenzen erkennen und festhalten zu können. Insbesondere in Bezug auf die Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells auf Grundlage der *Business Model Canvas* war diese Methode äußerst aufschlussreich anzuwenden.

Die qualitativen Aussagen der Experten während der Workshops wurden nach Relevanz und Themengebiet geordnet, um letztlich eine adäquate Zuordnung der Aussagen zur finalen Geschäftsmodellentwicklung zu ermöglichen.

Die folgende Tabelle stellt zusammenfassend die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Forschungsmethoden und die korrespondierenden Methoden zur Datenanalyse dar:

Grundlage/Forschungsmethode	Datenanalysemethode
Vorhandene Projektunterlagen (Präsentationen, Protokolle, Mitschriften)	<ul style="list-style-type: none"> • Chronologische Ordnung • Gegenseitiger Abgleich • Zuordnung einer gewissen Relevanz bzw. Einordnung in den Gesamtkontext
Fragebogen zur finalen Geschäftsmodellentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematisch-statistisches Analyseverfahren • Ermittlung von Tendenzen anhand von Mittelwerten • Erstellung von grafischen Diagrammen
Gruppendiskussion/Workshop zur finalen Geschäftsmodellentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse anhand des Workshopprotokolls • Zuordnung der Aussagen zur finalen Geschäftsmodellentwicklung

Abbildung 388

Auswertung und Interpretation der Ergebnisse

Die folgende Abbildung 389 veranschaulicht die Ausgestaltung des Geschäftsmodells für die kostenfreie Phase und basiert auf den Grundbausteinen eines Geschäftsmodells nach der *Business Model Canvas*.

Grundbaustein der <i>Business Model Canvas</i>	Ausgestaltung
Kundensegmente	Berufspendler; Alltagsradfahrer; Touristen/Freizeitradfahrer; Schüler/Jugendliche
Wertangebote	Regional abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung für den ländlichen Raum, verbunden mit dem Ziel der Umsetzung eines Pedelecsharings, das primär die Bus- und Zugsanbindung nach Göttingen fördern soll. Das Geschäftsmodell soll an die Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer angepasst sein.

Kanäle	Applikation (Android); Webseite; Telefonbuchung beim CNE
Kundenbeziehungen	Einmalige Registrierung; Befragung zur Akzeptanzforschung; Geschäftsmodellentwicklung; Bereitstellung von Nutzercommunities
Einnahmequellen	Im Rahmen dieses Geschäftsmodells wurde das Pedelecsharing unentgeltlich ermöglicht.
Schlüsselressourcen	Pedelegs; Verleihstationen; Informations- und Kommunikationssysteme; Serviceteam
Schlüsselaktivitäten	Entwicklung der Mobilitäts-Applikation; Kundenakquise; Pedelec-Management
Schlüsselpartnerschaften	Landkreis Göttingen; Universität Göttingen; Centrum Neue Energien (CNE); Kienzler; RBB (externer Partner); E-Botschafter
Kostenstruktur	Anschaffungskosten der Pedelegs und Verleihstationen; Kosten durch Marketing und das Pedelec-Management

Abbildung 389

Die spezifische Ausgestaltung dieses Geschäftsmodells basiert auf den Erkenntnissen aus dem Pedelecfieldtest sowie auf allen weiteren vorherigen Maßnahmen, die im Rahmen der beabsichtigten Nutzerzentrierung durchgeführt wurden. So spielte auch der Online-Fragebogen, der den Nutzern während des zweiten Teils der vorgelagerten Phase zur Verfügung gestellt wurde, eine entscheidende Rolle, um die Anforderungen an ein erstes Geschäftsmodell im Rahmen des Pedelecsharings zu ergründen. Überdies wurden auch die Fahrttagebücher und die Online-Fragebögen, die vor, während und nach dem Pedelecfieldtest durchgeführt wurden, in die einzelnen Entscheidungen mit einbezogen.

In steter Zusammenarbeit zwischen den Projektverantwortlichen der Universität Göttingen, des Landkreises Göttingens und dem CNE wurde mit Hilfe des Geschäftsmodells die essentielle Grundlage zur Durchführung des Pedelecsharings gelegt. Es konnten die Probanden Pedelegs an insgesamt vier Stationen ausleihen. Die folgende Abbildung 390 soll einen ganzheitlichen Überblick über die Standorte der Verleihstationen geben und die Verteilung der jeweiligen Pedelegs aufzeigen.

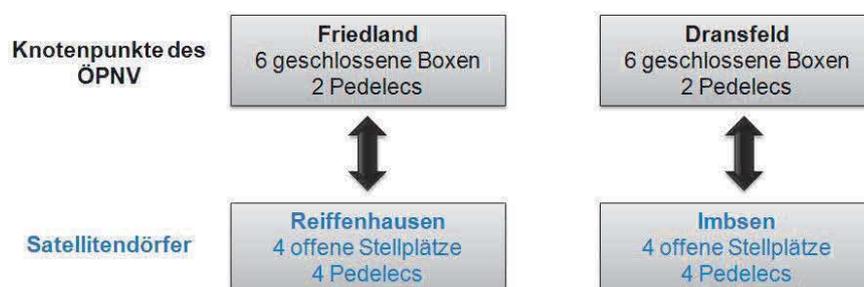


Abbildung 390

Der Registrierungsprozess bildete eine Grundvoraussetzung, um den Nutzern das Ausleihen von Pedelegs zu ermöglichen. Über einen Link auf der Webseite des Projekts gelang der Nutzer hierbei zu der Eingabe der persönlichen Daten wie bspw. Name, Wohnort oder telefonische Erreichbarkeit. Das CNE hatte die Aufgabe, die Nutzerverwaltung zu steuern. Neben der

Eingabe der persönlichen Daten war es notwendig, die AGB, die ebenfalls auf der Webseite abzurufen waren, zu lesen und mittels Unterschrift zu akzeptieren. Im Anschluss daran musste der Nutzer bei persönlicher Vorstellung zum Zweck der Identitätskontrolle die unterschriebenen AGB beim CNE abgeben. Den letzten Schritt zur erfolgreichen Registrierung stellte das Anlegen eines Nutzerkontos durch das CNE dar. Mit diesem wurde der Nutzer letztlich dazu befähigt, sich telefonisch über das CNE oder auf der Buchungsplattform über die Applikation oder die Webseite anzumelden und eigenständig Buchungen durchzuführen.

Es konnte der Nutzer bei der Buchung zwischen einer Pendel- sowie einer Alltags- und Freizeitfahrt wählen. Die Pedelecs wurden jeweils durch diese Unterscheidung determiniert, d.h. mit einem Pedelec, das für Alltags- und Freizeitfahrten bestimmt ist, war es nicht möglich, zu pendeln. Mit einem Pedelec, das für Pendelfahrten ausgelegt war, konnte jeweils zwischen den Satellitendörfern (Reiffenhausen oder Imbsen) und den Knotenpunkten des ÖPNV (Friedland oder Dransfeld) gependelt werden. Der Nutzer fuhr bspw. mit dem Pedelec von der offenen Station in Reiffenhausen zu dem Standort der geschlossenen Boxen in Friedland (Parkplatz am Bahnhof). Dort wurde das Pedelec anschließend in einer geschlossenen Box eingelagert, um anschließend mit dem Zug zum eigentlichen Bestimmungsort zu gelangen. Nach Rückkehr zum Knotenpunkt des ÖPNV wurde das Pedelec wieder entnommen und letztlich wieder zur offenen Station nach Reiffenhausen zurückgefahren. Den letzten Schritt stellten die Rückgabe und das Anschließen des Pedelecs an der Verleihstation dar. Letztendlich befand sich jedes Pedelec nach der Buchung wieder an der Station, an der es zu Beginn der Ausleihe entnommen wurde. Vollkommen unabhängig davon, ob es sich um eine Pendel- oder Alltags- und Freizeitfahrt gehandelt hat.

Ferner galt es zu beachten, dass Buchungen maximal ab einer Woche im Voraus möglich waren, Stornierungen bis zu 24 Stunden vor Beginn der Ausleihe vollzogen werden konnten und die Höchstdauer einer Buchung 24 Stunden betrug. Außerdem konnte bis zu einer halben Stunde vor Antritt der Ausleihe ein Pedelec gebucht werden. Für alle wichtigen Angelegenheiten und Vorgänge, die im Rahmen des Pedelecsharings vorkommen, wurde dem Nutzer ein umfangreiches Handbuch zur Verfügung gestellt (Auszüge im Anhang). In diesem finden sich allgemeine Informationen über das Projekt und die Nutzung eines Pedelecs, eine Anleitung zur Durchführung der Buchung und Ausleihe, Hinweise im Falle einer Panne oder eines Problems sowie allgemeine Kontaktinformationen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass also das erste Geschäftsmodell im Rahmen des Pedelecsharings getestet wurde. Dies geschah unter realen Bedingungen, wobei die Grundbausteine des Geschäftsmodells die Grundlage für die Durchführung dargestellt haben. Das Ziel der Nutzerzentrierung lässt sich bereits in dieser kostenfreien Phase erkennen. Ursprünglich war es geplant, vor allem Berufspendler für das Pedelecsharing im ländlichen Raum zu gewinnen und das intermodale Pendeln zu fördern. Es hat sich jedoch bereits während des Pedelecfeldtests herausgestellt, dass das intermodale Pendeln nicht in vollem Maße den Anforderungen und Wünschen der Nutzer entspricht. Daher wurde in dieser kostenfreien Phase und der Durchführung des ersten Geschäftsmodells auch die Funktion der Freizeitfahrt angeboten. Des Weiteren fanden immer wieder wichtige Treffen der Projektverantwortlichen statt, bei denen der aktuelle Stand sowie das weitere Vorgehen im Hinblick auf das finale Geschäftsmodell besprochen wurden. Die abschließende nachgelagerte Phase stellt den Abschluss des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses dar und wird ausführlich im nächsten Kapitel dargelegt.

Nachgelagerte Phase

Die nachgelagerte Phase stellt das entscheidende Element in der Entwicklung des finalen Geschäftsmodells dar. Ziel dieses Kapitels ist es, die Vorgänge im Hinblick auf die Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells zu erläutern. Dabei werden vor allem die Ergebnisse aus der Online-Befragung sowie der Workshops bzw. Gruppendiskussionen herangezogen. Der Test des Geschäftsmodells in der kostenfreien Phase war ca. Mitte Dezember 2015 beendet war.

Somit lässt sich die nachgelagerte Phase vage von Mitte Dezember 2015 bis Ende März 2016 einordnen.

Der Online-Fragebogen wurde während der kostenfreien Phase entwickelt und zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse waren jedoch lediglich für die nachgelagerte Phase und damit für die Entwicklung des finalen Geschäftsmodells relevant. Insgesamt haben 88 Personen bei einem Durchschnittsalter von 52 Jahren an der Befragung teilgenommen, wobei etwa die Hälfte (57 %) auch bereits Proband innerhalb des ersten Pedelecfeldtests im Jahr 2014 waren.

Die Befragten lieferten die nachfolgend erläuterten Ergebnisse: Bezüglich des Geschäftsmodellbausteins *Kundensegmente* hat sich gezeigt, dass bspw. Schulkinder bzw. Jugendliche und Personen, die zwischen 20 und 30 Jahre alt sind, bislang kaum erreicht werden konnten. Dies spiegelt auch das bereits erwähnte Durchschnittsalter von 52 Jahren wider. Darüber hinaus stellte sich heraus, dass Freizeitaktivitäten und Hobbys die überwiegenden Zwecke sind, warum die Nutzer am Pedelecsharing teilgenommen haben. Dies bestätigt auch die Erkenntnis aus der vorgelagerten Phase, dass intermodales Pendeln zwischen den Stationen eher eine untergeordnete Rolle spielt. Dennoch wurde das intermodale Pendeln in der Online-Befragung als wertvolles Angebot angesehen. Abschließend kann bezüglich des Bausteins der Kundensegmente gesagt werden, dass Reiffenhausen von allen vier Orten, in denen Verleihstationen errichtet wurden, in Zukunft voraussichtlich am häufigsten genutzt wird. Dies belegt die nachfolgende Abbildung 391, die auf Grundlage der Frage, welche Verleihstation des Pedelecsharings in Zukunft am häufigsten genutzt werde, erstellt wurde. Knapp 37 % entschieden sich hierbei für den Standort Reiffenhausen.

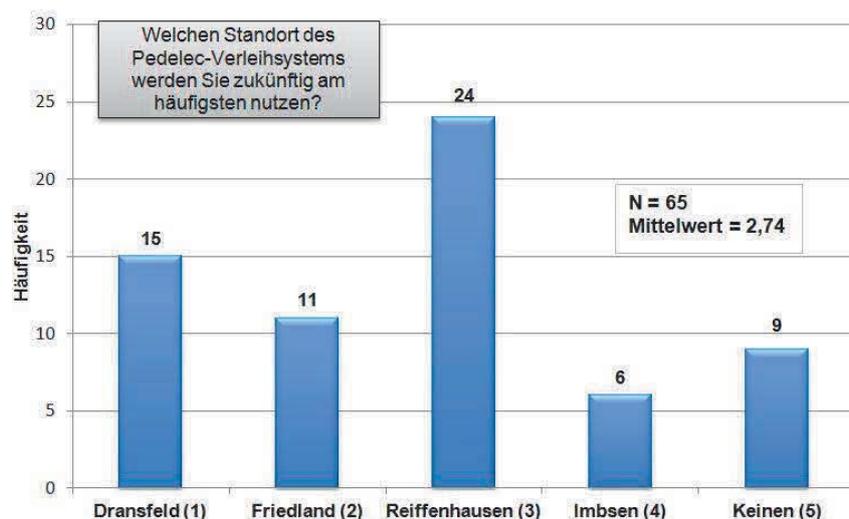


Abbildung 391

Als Erkenntnis für das finale Geschäftsmodell lässt sich daraus ableiten, dass neue Wege und Anreize gefunden werden müssten, um vermehrt auch Personen jungen und mittleren Alters anzusprechen. Außerdem könnten neue Anreize dazu dienen, die Bereitschaft und das Bedürfnis nach intermodalem Pendeln zu erhöhen.

Was die Komponente *Werteangebote* betrifft, kann festgehalten werden, dass von den Befragten bevorzugt wurde, das Pedelecsharing so zu belassen, wie es in der kostenfreien Phase bereits angeboten wurde. Eine umfangreiche Erweiterung des Werteangebots ist nicht zwingend gewünscht bzw. erforderlich. Es sollte jedoch auch hier, wie auch schon beim Grundbaustein *Kundensegmente*, darauf geachtet werden, dass die Werteangebote nicht zu sehr auf den Aspekt des intermodalen Pendelns ausgerichtet sein sollten. Der Zweck der Freizeitnutzung überwiegt und die Werteangebote sollten mit den Wünschen und Anforderungen der Nutzer konform sein. Abbildung 8 verdeutlicht den Wunsch der Befragten, das Angebot des Pedelecsharings überwiegend so zu belassen, wie es bisher angeboten und durchgeführt

wurde. Die Fragestellung war hierbei, wie der Befragte das Modell des Pedelecsharings ab März 2016 gerne weiter nutzen würde.

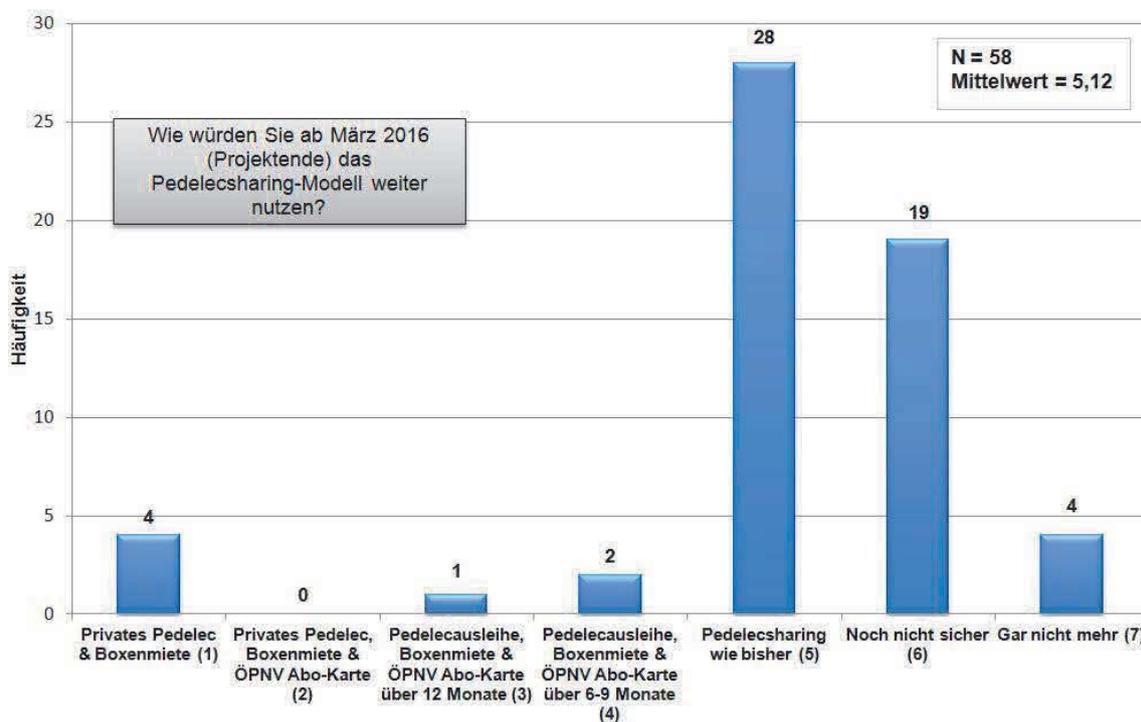


Abbildung 392

Die Erkenntnis für das finale Geschäftsmodell ist demnach, dass die Wertangebote nicht sonderlich bereichert werden müssen und die Nutzer mit dem bisherigen Angebot weitgehend zufrieden sind. Der Fokus sollte außerdem darauf liegen, den Zweck der Nutzung nicht zu sehr einzuschränken bzw. zu determinieren, da sich gezeigt hat, dass das Pedelecsharing zu verschiedenen Zwecken dient, insbesondere zur Freizeitnutzung.

Im Folgenden werden die Ergebnisse bezüglich des Bausteins *Kanäle* genauer beleuchtet. Wie zu Beginn dieser Bachelorarbeit erläutert, determiniert dieser, wie das Unternehmen mit dem Kunden in Kontakt tritt bzw. wie die Wertangebote den Kunden erreichen (Osterwalder & Pigneur, 2011). Die Fragen, die für den hiesigen Grundbaustein betrachtet werden können, bezogen sich vor allem darauf, wie die Nutzer die Buchungskanäle bewerten. Dabei wurde zwischen der Buchung über die Applikation, die Webseite und das Telefon unterschieden. Es zeigt sich, dass insbesondere die Buchung über die Applikation und über die Webseite auf breite Zustimmung trifft. Belegt wird dies dadurch, dass bei der Buchung über die Webseite 71 % der Befragten für „sehr gut“ stimmten, 68 % stimmten bei der Buchung über die Applikation mit „sehr gut“. So kann letztlich für die Kanäle festgehalten werden, dass besonders die Buchungen über Applikation und Webseite erwünscht sind. Dies kommt dem finalen Geschäftsmodell entgegen, da mit der Telefonbuchung hoher Personalaufwand verbunden wäre und Buchungen über Applikation und Webseite sicherlich die flexiblere Lösung auf Seiten der Nutzer darstellt.

Des Weiteren konnte mit der Online-Befragung der Grundbaustein der *Kundenbeziehungen* abgefragt werden. Kundenbeziehungen können von sehr persönlich bis stark automatisiert reichen (Osterwalder & Pigneur, 2011). Hier lässt sich bspw. der Registrierungsprozess heranziehen, der den ersten Schritt beim Aufbau der Kundenbeziehung widerspiegelt. Die Befragten sollten angeben, wie sie unterschiedliche Wege zur Durchführung der Registrierung bewerten. Dabei fand die Unterscheidung statt zwischen einer persönlichen Registrierung bei einer in der Nähe befindlichen Institution, einer Registrierung über einen Link bzw. eine Webseite sowie einer schriftlichen Registrierung über ein Formular. Es stellte sich die klare Tendenz heraus, dass die meisten Befragten eine Registrierung über einen Link bzw. über eine

Webseite bevorzugen. Ganze 79 % sprachen sich für diese Art der Registrierung aus. Darüber hinaus stimmte die Mehrheit dafür, bei Problemen mit dem Pedelec einen Helpservice beanspruchen zu können, wohingegen ein Service in Form einer Tourenplanung deutlich abgelehnt wurde. Abschließend kann für das finale Geschäftsmodell konstatiert werden, dass die in Bezug auf den Aspekt der Kundenbeziehung eher unpersönlich verlaufende Registrierung über einen Link bzw. eine Webseite klar gefordert wird und so auch angeboten werden sollte. Dennoch möchten sich die Befragten darauf verlassen können, bei Problemen mit dem Pedelec auf Hilfe seitens des Anbieters zurückgreifen zu können.

Die nächste Komponente, die im Rahmen der Online-Befragung untersucht werden konnte, stellen die *Einnahmequellen* dar. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den Gebühren, die für die einmalige Registrierung sowie für einzelne Buchungen anfallen. Es stellte sich heraus, dass über 50 % eine Registrierungsgebühr ablehnen, die über 5,- € liegt. Überdies ist es förderlich, für eine stündliche Buchung eines Pedelecs nicht mehr als 1,50 € zu verlangen, da höhere Beträge klar abgelehnt wurden. Für das finale Geschäftsmodell ist es daher realistisch, wenn sich die Registrierungsgebühr bei 5,- € einpendeln würde und die stündliche Gebühr einer Pedelecleihe zwischen 1,- € und 1,50 € liegen würde.

Bezogen auf den Grundbaustein der *Schlüsselressourcen* wurde in der Online-Befragung ermittelt, wie zufrieden die Befragten mit der bisherigen Zugangssystematik der Pedelecs seien. Die Mehrheit (ca. 42 %) konnten voll zustimmen. Abbildung 393 verdeutlicht dieses Ergebnis. Da die Schlüsselressource der Verleihstationen die wesentliche Ressource darstellt, wird diese hier besonders hervorgehoben. Die expliziten Anforderungen an die anderen Schlüsselressourcen wie bspw. Informations- und Kommunikationssysteme oder Serviceteam wurden bereits im Rahmen der bisherigen Grundbausteine behandelt. Letztlich lässt sich festhalten, dass die Schlüsselressource der Verleihstationen gut angenommen wird. Ferner ist es ohnehin schwierig, noch etwas an dieser Schlüsselressource zu ändern, da die Stationen bereits installiert und in den Betrieb genommen worden sind.

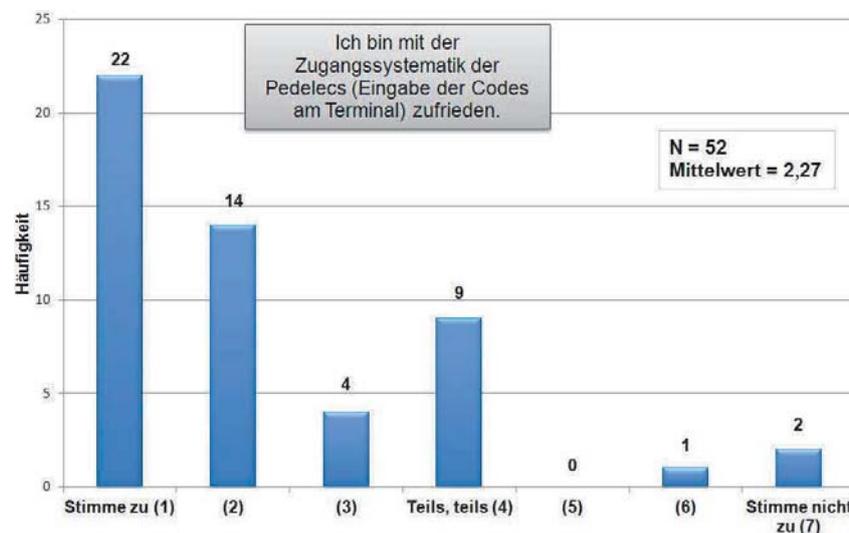


Abbildung 393

Die weiteren Grundbausteine eines Geschäftsmodells der *Schlüsselaktivitäten*, *Schlüsselpartnerschaften* sowie der *Kostenstruktur* wurden mit der Online-Befragung nicht ausreichend abgedeckt. Teilweise wurden die Schlüsselaktivitäten jedoch auch im Rahmen der Fragen zu den Kundenbeziehungen abgearbeitet, da sich in diesem Hinblick besonders die Aktivitäten herausbilden, die der Anbieter zur Gewährleistung der Kundenbeziehung ausüben muss. Die folgende Abbildung 394 zeigt nochmals grob zusammengefasst die wesentlichen Ergebnisse aus der Online-Befragung bezogen auf die Ausgestaltung des finalen Geschäftsmodells.

Grundbaustein der Business Model Canvas	Ausgestaltung
Kundensegmente	Bisher kaum angesprochen werden konnten Schulkinder bzw. Jugendliche und Personen zwischen 20 und 30 Jahren. Das Kundensegment der Pendler ist in der Unterzahl, auch wenn intermodales Pendeln allgemein als wertvolles Angebot angesehen wird. Das Kundensegment der Alltags- und Freizeitfahrnutzer überwiegt. Der in Zukunft am stärksten frequentierte Standort wird voraussichtlich Reiffenhausen sein.
Werteangebote	Einhellige Auffassung, dass das Modell des bisherigen Pedelecsharings nicht sonderlich ausgeweitet werden muss. Zweck der Nutzung sollte nicht zu stark determiniert werden, da insbesondere auch die Freizeitnutzung eine große Rolle spielt.
Kanäle	Breite Zustimmung für die Nutzung einer Applikation und Webseite, um Buchungen durchzuführen.
Kundenbeziehungen	Einerseits soll bspw. die Registrierung eher unpersönlich ablaufen und über einen Link bzw. eine Webseite ermöglicht werden. Andererseits wollen die Befragten auf Hilfe seitens des Anbieters zurückgreifen können, wenn bspw. Probleme mit dem Pedelec entstehen.
Einnahmequellen	Registrierungsgebühr sollte ca. 5,- € betragen, während die stündliche Ausleihgebühr eines Pedelecs zwischen 1,- € und 1,50 € liegen sollte.
Schlüsselressourcen	Mit der Zugangssystematik der Verleihstationen ist die Mehrheit zufrieden. Es ist jedoch auch schwierig, diese Schlüsselressource grundlegend zu verändern.

Abbildung 394

Als weiteres Element der nachgelagerten Phase können die Workshops genannt werden. Diese fanden am 08.12.2015 in Reiffenhausen und am 09.12.2015 in Imbsen statt. Die wichtigsten Erkenntnisse werden im Folgenden mit Hilfe des während der Gruppendiskussion verwendeten Leitfadens und ergänzend zu den bisherigen Ergebnissen aus der Online-Befragung zusammengefasst.

Zu Beginn orientierte sich der Diskussionsleitfaden an der Frage, zu welchen Zwecken das Pedelecsharing vorwiegend genutzt werde. Auf diese Frage hin wurden ganz unterschiedliche Antworten gegeben. Als Zwecke genannt wurden bspw. Arztbesuche, Einkäufe, freizeitliche sowie sportliche Aktivitäten, aber auch, um intermodal nach Göttingen zu gelangen.

Die zweite Frage bezog sich konkret auf das intermodale Pendeln. So sollte erarbeitet werden, was dazu anreizen könnte, vermehrt das intermodale Pendeln im Zusammenhang mit der Nutzung der Bus- und Bahnanbindungen auszuüben. Grundsätzlich wurde angeregt, dass besonders für Berufspendler gewährleistet sein müsste, dass das gebuchte Pedelec sowohl bei der Hinfahrt zum Knotenpunkt des ÖPNV als auch bei der Rückfahrt zum Satellitendorf vorhanden sein müsste. Es dürfe demnach nicht zu Ausfällen kommen. Außerdem wird allgemein das Problem darin gesehen, dass Pendler für die Standzeit des Pedelecs am Standort des ÖPNV-Knotenpunktes bezahlen müssten. In diesem Sinne wäre es zwingend erforderlich, auch Zwischenbuchungen anbieten zu können, um die Kosten für die Berufspendler so gering wie möglich halten zu können. Allgemein wird aber besonders in der Zielgruppe der Berufspendler die

fehlende Bereitschaft und das fehlende Umweltbewusstsein beklagt, was die Zielsetzung der Förderung von intermodaler Mobilität beschränke. Überdies wurde angemerkt, dass in Reiffenhausen nicht viele Berufspendler wohnhaft sind, da der ältere Teil der Bevölkerung überwiege.

Die anschließende Frage zielte darauf ab, zu erfahren, unter welchen Umständen bzw. welche Faktoren dazu beitragen würden, dass das Konzept optimal wäre und zur Nutzung motivieren würde. Hierbei wurden äußerst spezifische Merkmale genannt. Bspw. solle eine rein online durchführbare Registrierung ermöglicht werden, da die Abgabe von Unterlagen bei in der Nähe befindlichen Institutionen mit zeitlichem Aufwand verbunden wäre. Des Weiteren solle man die Nutzer mehr dazu verpflichten, die Pedelecs sauber zu halten und Stornierungen vorzunehmen, wenn eine Fahrt nicht angetreten werde. Bezüglich der Preisgestaltung solle die Nutzung des Pedelecsharings kein Nachteil im Vergleich zur Nutzung des ÖPNV darstellen, sondern eher noch günstiger sein. Außerdem solle ermöglicht werden, mehreren Personen innerhalb eines Nutzerkontos das Pedelecsharings zu ermöglichen.

Im Gegensatz dazu sollte die nächste Frage ermitteln, welche Faktoren als Hemmnisse bei der Durchführung des Pedelecsharings ausgemacht werden. Allgemein herrschte Konsens dahingehend, dass die Witterung einen prägnanten Faktor darstellen kann, da mittels Wettervorhersage frühestens drei Tage vor Antritt der Ausleihe gebucht werden könne. Ein weiterer wichtiger Faktor sei auch die Kostenpflicht, da das Modell bisher nur in einem kurzen Zeitraum getestet wurde und eine Kostenpflicht nun stark hemmen könnte, am Pedelecsharings teilzunehmen. In diesem Zusammenhang wurde auch erneut das Problem angemerkt, dass Pendler für die Standzeit des Pedelecs am ÖPNV-Knotenpunkt bezahlen müssten. Überdies wurde nochmals das fehlende Umweltbewusstsein und der schlechte Ausbau von Radwegen bemängelt.

Im weiteren Verlauf der Gruppendiskussion sollten Hinweise gesammelt werden, welche weiteren Marketingmaßnahmen dabei helfen könnten, das Modell des Pedelecsharings bekannter zu machen. Genannt wurde unter anderem die Mundpropaganda, die besonders auf Dörfern einen wesentlichen Antrieb darstellen könne. Weiter vorgeschlagen wurde auch ein Tag des Probierens, um den Anwohnern die Nutzung einer Pedelecs näherzubringen. Außerdem sei die Akquirierung möglichst vieler Sponsoren förderlich oder auch eine entsprechende Werbung im Gemeindeblatt.

Die letzte Frage zielte schließlich darauf ab, welche Personen, Strukturen oder Initiativen die Verleihstationen vor Ort betreuen bzw. eine Trägerschaft übernehmen könnten. Auch hier konnten vielfältige Antworten gewonnen werden. So wurden Fahrradläden und Campingplatzbetreiber in der direkten Umgebung, der Dorfladen in Reiffenhausen oder auch ein Biolebensmittelgeschäft in Dransfeld vorgeschlagen. Ferner wurde dazu angeregt, öffentliche Ausschreibungen vorzunehmen, um mögliche Partner zu akquirieren.

Um die Erkenntnisse aus den Workshops zusammenzufassen, kann gesagt werden, dass durch die Teilnehmer äußerst spezifische Hinweise genannt wurden, die ansonsten nur schwer zu ermitteln gewesen wären. Breit diskutiert und mehrmals angesprochen wurde das Problem der Pendler, ohne Zwischenbuchungen für die Standzeit des Pedelecs am ÖPNV-Knotenpunktes bezahlen zu müssen. Hier eine Lösung zu finden wäre von entscheidender Bedeutung dafür, verstärkt das Kundensegment der Berufspendler zu erreichen. Darüber hinaus spielte auch die Preisgestaltung eine wichtige Rolle und löste rege Diskussionen aus. Allgemein wird die Kostenpflicht als Problem in einer noch frühen Phase des Mobilitätskonzepts gesehen.

Datenperspektive

Die folgende Abbildung 395 stellt die einzelnen Datenarten sowie die korrespondierende Ausprägung und Erläuterung dar. Es wird sich dabei auf die Daten konzentriert, die während der

kostenfreien Phase zwischen September 2015 und Dezember 2015 anhand der Standorte Friedland und Reiffenhausen erhoben werden konnten.

Datenart	Ausprägung	Erläuterung
Nutzeranzahl	74 registrierte Nutzer	Stand ist der 08.12.2015, da an diesem Tag der Workshop zum Abschluss des Tests des unentgeltlichen Geschäftsmodells in Reiffenhausen stattgefunden hat.
Anzahl Buchungen	146 Buchungen	Aus den Buchungen, die über die Buchungsplattform erstellt wurden, konnte die Gesamtanzahl ermittelt werden.
Potentielle Einnahmen durch Registrierungsgebühren	370,- €	Berechnung erfolgte anhand der Nutzeranzahl. In diesem Fall betrug die fiktive Registrierungsgebühr 5,- €.
Potentielle Einnahmen durch Buchungsgebühren	1.167,75 €	Berechnung erfolgte anhand der Buchungsdaten. In diesem Fall kostete die stündliche Ausleihe eines Pedelecs fiktiv 1,50 €.
Potentielle Gesamteinnahmen	1.537,75 €	Alle potenziellen Einnahmen durch Registrierungs- und Buchungsgebühren. Grundlage bilden die Nutzeranzahl sowie die Buchungsdaten.
Kosten für die Versicherung der Pedelecs	1.080,- € p.a.	Die Kosten der Versicherung beziehen sich auf 6 Pedelecs der Standorte Friedland und Reiffenhausen.
Kosten für Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung	1.800,- € p.a.	Wenn das Unternehmen <i>Kienzler</i> die Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung übernehmen würde, beliefen sich die Kosten pro Station auf 900,- € im Jahr.
Kosten für die Wartung der Pedelecs	390,- € p.a.	Gesamtkosten einer ein Mal im Jahr durchgeführten Wartung von 6 Pedelecs durch das Unternehmen <i>Velo Voss</i> .
Auslastung	Ca. 6,29 %	Ausgehend von 6 Pedelecs, die jeweils 24 Std./Tag zur Verfügung standen. Ohne Berücksichtigung der Karenzzeit.

Abbildung 396

Die Daten, welche dieser Tabelle zugrunde liegen, entstammen insbesondere der Nutzerverwaltung. So bestand Zugriff auf aktuelle Nutzerzahlen und auf die spezifischen Buchungsdaten, die über das Buchungssystem erfasst werden konnten. Auf Grundlage dessen konnten auch die potenziellen Einnahmen berechnet werden, die während der kostenfreien Phase von ca. Mitte September 2015 bis ca. Mitte Dezember 2015 erzielt worden wären. Bei der Berechnung ist jedoch nicht berücksichtigt, dass von einem Nutzungseinbruch auszugehen ist, sobald das Pedelecsharig Kostenpflicht beinhaltet. Eine Prognose über das Ausmaß des Nutzungseinbruchs zu erstellen ist sicherlich nicht ganz einfach, da Faktoren wie Marketing oder Ausmaß der Nutzerzentrierung, beeinflussend wirken.

Die Daten, wie bspw. die Kosten für die Versicherung und Wartung der Pedelecs oder für die Nutzer-, Buchungs- sowie Zahlungsverwaltung, stammen aus Verhandlungen der Projektverantwortlichen mit den zuständigen Unternehmen. Keine Berücksichtigung fanden in der Tabelle Daten, über die Stromkosten, Kosten für außerordentliche Wartungen und Reparaturen der Pedelecs oder etwa Kosten für sonstigen Personalaufwand, die bspw. durch Botschafter der jeweiligen Standorte entstehen könnten. Hierfür müssten mehr historische Daten vorliegen, um Durchschnittswerte ermitteln zu können. Eine Prognose ist demnach für diese Kosten nur sehr eingeschränkt zu erstellen.

Es lässt sich festhalten, dass aus der Datenperspektive interessante Erkenntnisse gewonnen werden konnten. So erschweren in besonderem Maße die Kosten für die Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung die Möglichkeit, Überschüsse zu erzielen. Dem gegenüber ist es von entscheidender Bedeutung, die Nutzerzahlen weiter auszubauen, um die Auslastung und die Einnahmen durch Registrierungs- und Buchungsgebühren zu erhöhen. Die Auslastung, die anhand der Buchungsdaten während der kostenfreien Phase berechnet werden konnte, lag bei ca. 6,29 % (siehe Tabelle 5) für die Verleihstationen Friedland und Reiffenhausen. Nicht berücksichtigt wurde bei der Berechnung der Auslastung die Karenzzeit, also die Zeit, in der ein Pedelec geladen werden muss und demnach nicht zur Verfügung steht. Dennoch dürfte die Auslastung dann nur marginal höher sein. Wenn es gelingt, die Auslastung durch verstärktes Marketing und Kundenakquirierung dauerhaft hoch zu halten, besteht die Möglichkeit der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Allerdings wird sich dies erst zeigen, wenn das finale Geschäftsmodell samt Kostenpflicht getestet wird.

Grundbausteine des finalen Geschäftsmodells

Noch vor der Vorstellung der drei alternativen Geschäftsmodelle müssen die Grundbausteine eines Geschäftsmodells, die zur Grundlage der Definition der drei alternativen Geschäftsmodelle dienen, für den hiesigen Fall genauer aufgezeigt werden. In diesem Fall werden dafür lediglich die Standorte Friedland und Reiffenhausen betrachtet. Die nachfolgende Abbildung 397 bildet die Geschäftsmodellbausteine übersichtlich ab.

Schlüssel-partner 	Schlüssel-aktivitäten 	Wertangebote 	Kunden-beziehungen 	Kundensegmente 
Gemeindeverwaltung Friedland Kienzler Stadtmobiliar Dorfladen Reiffenhausen Botschafter vor Ort Campingplatz Reiffenhausen Velo Voss ENRA Fahrradversicherungen ÖPNV	Marketing und Kundenakquirierung Weiterentwicklung/Unterhaltung des LuK Pedelec-Management Unterstützung der Kunden bei Registrierungs-, Buchungs- und Ausleihvorgängen Schlüsselressourcen  Pedelecs Verleihstationen LuK Serviceteam (alle Akteure, die direkten oder indirekten Kundenkontakt haben)	Nachhaltige und umweltschonende Mobilitätsversorgung für den ländlichen Bereich Erweiterung des Freizeitgestaltungsangebots Alternative Fortbewegung für Kurzstrecken Förderung intermodaler Mobilität Alternative in Bezug auf die Einschnitte im Angebot des ÖPNV Kunden- und nutzerzentriertes Geschäftsmodell	Einmalige Registrierung Persönliche Unterstützung bei Registrierungs-, Buchungs- und Ausleihvorgängen Beteiligung an der weiteren Anpassung des Geschäftsmodells Kanäle  Webseite Applikation (Android) Telefonkontakt Persönlicher Kontakt	Überwiegend Anwohner aus Reiffenhausen und Friedland sowie aus den umliegenden Ortschaften Freizeitradfahrer Berufspendler Alltagsradfahrer (alltägliche Erledigungen und Kurzstrecken) Touristen Schüler/Jugendliche
Kostenstruktur 		Einnahmequellen 		
Wartungs- und Reparaturkosten der Pedelecs/Verleihstationen Versicherungskosten der Pedelecs Personalkosten		IT-Kosten Marketingkosten Stromkosten		Registrierungs- und Buchungsgebühren Mietgebühren für Boxen Unterstützung durch Fördervereine Sponsoringpartner Öffentliche Zuschüsse Monatlicher Pendlerbetrag

Abbildung 397

Grundlegend sind die einzelnen Elemente der Grundbausteine des finalen Geschäftsmodells das Ergebnis des gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozesses und resultieren aus den

zahlreichen Erkenntnissen, die in ganz unterschiedlicher Weise während des Entwicklungsprozesses gewonnen werden konnten. Es kann jedoch nicht streng davon ausgegangen werden, dass diese Elemente auch letztlich in den folgenden kostenpflichtigen Phasen des Pedelecsharings existieren werden. Eher ist es vorstellbar, dass im Zeitverlauf einzelne Anpassungen vorgenommen werden. Überdies sind vereinzelte Elemente auch lediglich Vorschläge ohne feste Absicherung, dass diese auch tatsächlich in dieser Weise umgesetzt werden.

Allgemein stellt sich der Übergang zum finalen Geschäftsmodell so dar, dass der Landkreis Göttingen die Eigentumsrechte an den zwei Pedelecs am Standort Friedland sowie die Eigentumsrechte an den Verleihstationen der Standorte Friedland und Reiffenhausen auf die Gemeinde Friedland kostenfrei überträgt. Der Landkreis Göttingen wird im finalen Geschäftsmodell daher nicht mehr als aktiver Schlüsselpartner vorhanden sein. Ferner werden die vier Pedelecs am Standort Reiffenhausen dem Förderverein des dort ansässigen Dorfladens kostenfrei überlassen (Adam-Hernández 2016). Die nachfolgend präsentierten Alternativen unterscheiden sich in erster Linie in der Zusammensetzung bzw. im Umfang des Verantwortungsbereichs der Schlüsselpartner. Detaillierte Geschäftsprozessmodellierungen sowie die Auswertung der Geschäftsprozesse der drei Alternativen sind dem Anhang beigelegt.

Vorstellung der drei alternativen Geschäftsmodelle

Alternative I zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dass das Unternehmen Kienzler nicht in die laufenden Geschäftsprozesse eingebunden ist und eine Lösung ohne dieses Unternehmen angestrebt wird. Die hauptsächlichlichen Tätigkeiten zur Gewährleistung des laufenden Betriebs des Pedelecsharings liegen beim Dorfladen Reiffenhausen. Aufgaben im Bereich der Kundenakquirierung und des Marketings liegen bei mehreren Akteuren. So kann der Campingplatzbetreiber von Reiffenhausen, das Unternehmen Velo Voss, die Botschafter, die Gemeindeverwaltung Friedland und letztlich auch der Dorfladen Reiffenhausen auf das Angebot des Pedelecsharings aufmerksam machen. Wenn sich ein Interessent dazu entscheidet, das Pedelecsharing zukünftig nutzen zu wollen, ist der Dorfladen dafür zuständig, den Kunden in das System aufzunehmen und die Möglichkeit zukünftiger Buchungen zu gewährleisten. Um dafür in der Lage zu sein, erhält der Dorfladen das bisher genutzte Nutzerverwaltungs- und Buchungssystem, das von der Universität Göttingen erstellt wurde. Um die anfallenden Rechnungen und Zahlungen der Kunden zu verwalten ist es jedoch erforderlich, dass dieses System erweitert wird. Daher ist es auch denkbar, dass der Dorfladen einen weiteren externen IT-Dienstleister hinzuzieht.

Die Botschafter haben die vorrangige Aufgabe, neben der Kundenakquirierung und Bekanntmachung, Neukunden in das Pedelecsharing einzuweisen, indem sie bspw. auch Probefahrten anbieten. Darüber hinaus übernehmen sie die Aufgabe, dass ein laminiertes Aushang und ein Briefkasten an den Verleihstationen angebracht werden. Durch den Aushang soll eine kurze Anleitung zur Entnahme der Pedelecs gegeben sein und durch einen Briefkasten soll Kunden die Möglichkeit geboten sein, direkt vor Ort Anregungen oder Beschwerden zu äußern. Außerdem können die Botschafter, sofern sie über einen eigenen Internetanschluss verfügen, eine Buchungsmöglichkeit anbieten. Auch eine kleine Aufsicht über die Pedelecs und geringfügige Pflegearbeiten sind vorstellbar.

Die Gemeindeverwaltung Friedland kann zu festgelegten Zeiten über den eigenen Anschluss eine Registrierungs- und Buchungsmöglichkeit zur Verfügung stellen. Auch der Campingplatzbetreiber von Reiffenhausen könnte diese Funktion ausführen. Bei Pannen greift eine Fahrradversicherung (bspw. ENRA) und für die allgemeine Wartung der Pedelecs ist Velo Voss zuständig. Bei einer Panne oder der Wartung der Pedelecs liegt es wiederum im Aufgabenbereich des Dorfladens, die Pedelecs im System zu sperren und nachfolgende Kunden zu informieren. Der ÖPNV tritt lediglich bei der Durchführung des intermodalen Pendelns in Aktion.

In der *Alternative II* liegt die grundlegende Unterscheidung darin, dass das Unternehmen Kienzler aktiv in die laufenden Geschäftsprozesse eingebunden ist. So übernimmt es weitgehend die Aufgaben in der IT, die in *Alternative I* der Dorfladen ausführen muss. Dazu gehört

die Pflege des Informationssystems in Bezug auf die Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung. Das bisherige Nutzerverwaltungs- und Buchungssystem, das von der Universität entwickelt wurde, wird übernommen und um eine Zahlungsverwaltungsfunktion erweitert. Für die Adaption und die Angleichung an das eigene System verlangt das Unternehmen Kienzler jedoch einen festen Betrag, der sich aktuell auf 15.000,- € belaufen würde. Zwischen dem Dorfladen Reiffenhausen und dem Unternehmen Kienzler wird ein Betreibervertrag geschlossen. Kienzler erhält aus den Einnahmen des laufenden Geschäfts einen festen jährlichen Betrag pro Verleihstation. Die Überschüsse, die neben der Bezahlung an Kienzler übrig bleiben, erhält der Dorfladen Reiffenhausen. Dieser trägt auch die Verantwortung dafür, die restlichen Partner wie bspw. die Botschafter, die Versicherung und die Wartung der Pedelecs aus den Überschüssen zu bezahlen. Alle weiteren Aufgaben und Funktionen, die im Rahmen des Geschäftsprozesses anfallen, sind wie in *Alternative I* ausgestaltet.

Abschließend zeichnet sich *Alternative III* dadurch aus, dass das Geschäftsmodell überwiegend durch das Unternehmen Kienzler geprägt wird. Im Gegensatz zu *Alternative II* würde Kienzler auf das eigene Nutzerverwaltungs- und Buchungssystem zurückgreifen. Die Kunden, die bisher als Probanden an der Gestaltung des Geschäftsmodells mitgestaltet haben, müssten sich demnach auf ein anderes Buchungssystem einstellen. Die weiteren Akteure wie Botschafter, Campingplatzbetreiber oder Velo Voss, müssen von Kienzler ausgewählt werden. Gänzlich abhängig davon, welche Zusammenarbeiten bevorzugt werden. Bei der *Alternative III* würden auch alle Einnahmen direkt an das Unternehmen Kienzler gehen, von denen die Wartung und Versicherung der Pedelecs bezahlt werden muss. Darüber hinaus müssten auch etwaige Mietgebühren an die Gemeinde Friedland und an den Förderverein des Dorfladens Reiffenhausen für die Nutzung der Verleihstationen und der Pedelecs entrichtet werden. Auch alle weiteren Akteure, die im Rahmen dieses Geschäftsmodells mit einbezogen wären, müssten von Kienzler bezahlt werden.

10.2. Entwicklung und Bewertung alternativer Ideen zu Geschäftsmodellen

Eine Entwicklung und Bewertung von alternativen Ideen zu Geschäftsmodellen fand in mehreren Szenarien statt. Für sämtliche Ideen wurden konkrete Konzepte von Geschäftsmodellen abgeleitet. Diese wurden anschließend in mehreren Feldtests praxisnah evaluiert und bewertet. Für umfassendere Informationen siehe Ausführungen zu 10.1.

10.3. Akzeptanzforschung für das ländliche e-Carsharing

Theoretische Grundlagen

Folgende Forschungsfragen wurden formuliert:

Forschungsfrage 1a: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der individuellen Nutzung (T1)?

Forschungsfrage 1b: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der kostenlosen, geteilten Nutzung (T2)?

Forschungsfrage 1c: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der kostenpflichtigen, geteilten Nutzung (T3)?

Forschungsfrage 2: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen diesen Bereichen?

Die Abbildung stellt das angepasste Theoriemodell grafisch dar.

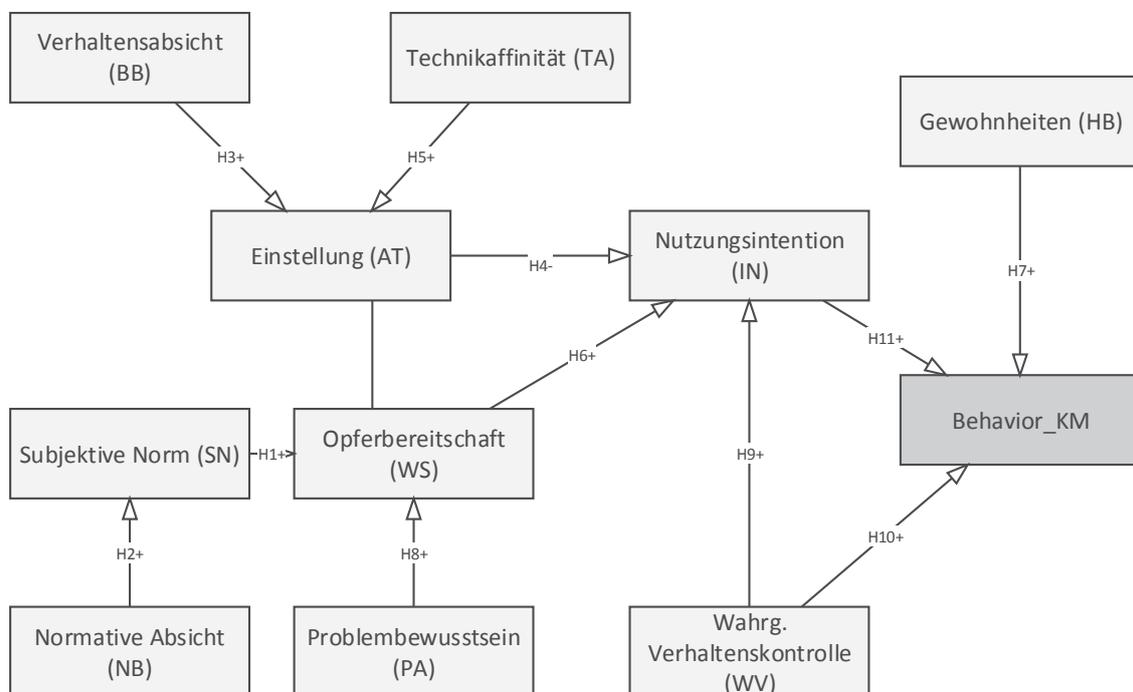


Abbildung 398

Die Abbildung 399 zeigt eine Übersicht mit Definitionen der Konstrukte, die Einfluss auf die Nutzungsintention haben.

Abk.	Determinante	Definition	Quellen
SN	Subjektive Norm	„Das Ausmaß, zu dem eine Person denkt, dass ihr Umfeld es gut oder schlecht fände, wenn sie ein Elektroauto nutzen würde.“ (Dudenhöffer 2013, S. 75)	Ajzen und Fishbein, 1980; Sheppard, Hartwick und Warshaw, 1988; Ajzen, 1991; Madden, Ellen und Ajzen, 1992; Taylor und Todd, 1995a
NB	Normative Überzeugung	Das Ausmaß, zu dem eine Person denkt, dass die subjektive Norm von der grundlegenden Überzeugung beeinflusst wird.	Ajzen, 1991

BB	Verhaltensüberzeugung	Das Ausmaß, zu dem eine Person denkt, dass die Einstellung zu EVs von Verhaltensüberzeugungen beeinflusst wird.	Ajzen, 1991
AT	Einstellung	„ Das Ausmaß, zu dem eine Person Wissen und Erfahrung bezüglich Elektroautos gesammelt hat und welchen Wissensstand sie sich selbst zuschreibt. “ (Dudenhöffer (2013, S. 75)	Taylor und Todd, 1995a; Bhattacharjee und Sanford, 2006; Hoffmann und Soyez, 2010
TA	Technikaffinität	Das Ausmaß, zu dem die Anziehung von Personen zu technischen Geräten Einfluss auf die Einstellung hat.	Sacher, Hummel und Bubb 2007; Karrer et al., 2009
HB	Gewohnheiten	Das Ausmaß, zu dem eine Person von ihren Gewohnheiten im Verhalten beeinflusst wird.	Ouellette und Wood, 1998; Boyd und Wandersman, 1991; Aarts und Dijksterhuis, 2000
WV	Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Das Ausmaß, zu dem eine Person von den verfügbaren Ressourcen und Möglichkeiten im Verhalten beeinflusst wird.	Ajzen 1991; Kang et al. 2006; Cestac, Paran und Delhomme 2011
PA	Problembewusstsein	Das Ausmaß, zu dem das Problembewusstsein eine Person Einfluss auf die Einstellung hat.	Nordlund und Garvill 2003; Eriksson, Garvill und Nordlund, 2006; Bamberg und Möser, 2007
WS	Opferbereitschaft	Das Ausmaß, zu dem eine Person bereit ist Opfer zu erbringen, zu Gunsten der Umwelt.	Dietz, Stern und Guagnano, 1998; Oreg und Katz-Gerro, 2006
IN	Nutzungsintention	Das Ausmaß, zu dem die Einstellung und die subjektive Norm einer Person Einfluss auf die Nutzungsabsicht und das Verhalten haben.	Bamberg und Schmidt, 2003; Bamberg und Möser, 2007

Abbildung 399

Folgende Hypothesen werden aufgestellt:

Hypothese 1: Die Subjektive Norm hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Opferbereitschaft.

Hypothese 2: Die normative Überzeugung hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Subjektive Norm.

Hypothese 3: Die Verhaltensüberzeugung hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Einstellung.

Hypothese 4: Die Einstellung hat einen signifikant negativen Einfluss auf die Nutzungsintention.

Hypothese 5: Die Technikaffinität hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Einstellung.

Hypothese 6: Die Opferbereitschaft hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Nutzungsintention.

Hypothese 8: Das Problembewusstsein hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Subjektive Norm.

Hypothese 9: Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Nutzungsintention.

Hypothese 10: Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hat einen signifikant positiven Einfluss auf das Verhalten.

Hypothese 11: Die Nutzungsintention hat einen signifikant positiven Einfluss auf das Verhalten.

Methode

Beschreibung der Datenerhebung und Operationalisierung des Modells

Dieses Kapitel beginnt mit der Planung und Durchführung der Datenerhebung der drei Bereiche (T1, T2, T3). Anschließend erfolgt die Operationalisierung des aufgestellten Theoriemodells. Schließlich werden die Methoden der Datenauswertung beschrieben. Die nachfolgenden Ausführungen sind für T1, T2 und T3 gleich, weil die Stichprobe unverändert bleibt. Während der Operationalisierung des Modells werden die Unterschiede der Fragebögen der jeweiligen Bereiche beschrieben.

Planung und Durchführung der Datenerhebung

In diesem Abschnitt werden das Vorgehen und die Methodik zur Erstellung der Fragebögen erläutert. Zu Beginn erfolgt die Beschreibung des verwendeten Studiendesign, ebenso wie die Auswahl der Stichprobe, gefolgt von dem Vorgehen der Datenerhebung.

- Festlegung des Studiendesigns

Die Wahl des Studiendesigns bietet die Möglichkeit eines Querschnitt- oder Längsschnittdesigns. Aufgrund der drei unterschiedlichen Zeitpunkte, an denen die Akzeptanz von Elektroautos bzw. des E-Carsharing-Modells gemessen wurde, kommt für diese Forschungsarbeit ein Längsschnittdesign in Betracht. Wiederum unter Berücksichtigung der gleichbleibenden Stichprobe, ist das Paneldesign als passendes Studiendesign gewählt worden.

- Stichprobenauswahl

Die Auswahl der Stichprobe ergibt sich eindeutig aus den jeweiligen Teilnehmern des Projekts. Anfang 2013 wurde in Jühnde eine Informationsveranstaltung angeboten. Anschließend konnten sich die Teilnehmer anmelden, um an diesem Projekt teilzunehmen. Folglich umfasst die relevante Stichprobe für diese Untersuchung alle Probanden, die freiwillig an der Akzeptanzforschung der Elektroautos und des E-Carsharing-Modells teilgenommen haben. Die Empfänger der Umfragen waren insgesamt 15 Haushalte. Jedoch konnten pro Haushalt alle Personen mit gültiger Fahrerlaubnis an der Umfrage teilnehmen. Der Zeitraum zum Beantworten des Fragebogens belief sieben Tage. Weiterhin wurde einen Tag vor Ablauf der Frist des Beantwortungszeitraums eine Erinnerungsmail versendet, um die Rücklaufquote zu erhöhen.

- Vorgehensweise der Datenerhebung

Der Fragebogen wurde unter Zuhilfenahme von SosciSurvey erstellt und als Online-Fragebogen verschickt (SosciSurvey 2015). Durch eine Online-Befragung entstehen viele Vorteile. Aufgrund der Arbeitseffizienz resultiert eine Zeitersparnis. Des Weiteren verringert sich der Aufwand, da keine persönliche Anwesenheit beim Probanden notwendig ist bzw. das Drucken der Fragebögen entfällt, wodurch die Einsparung von Kosten gewährleistet wird. Ein weiterer Vorteil ist die Automatisierbarkeit eines Online-Fragebogens, sowie die hohe Datenqualität durch Kontrollskripte und Konsistenzprüfungen (Thielsch und Weltzin, 2009).

Operationalisierung des Modells

Die Items des aufgestellten Theoriemodells werden im folgenden Abschnitt operationalisiert. Dabei erfolgt eine Zuordnung zu den jeweiligen Konstrukten des Modells. Die unabhängigen Konstrukte wurden über eine sieben-stufige Likert-Skala gemessen. In Abbildung 400 ist eine vollständige Übersicht der genutzten Items. Die Fragen in den jeweiligen Fragebögen sind identisch, dennoch ist zu berücksichtigen, dass der Fragebogen über die Nutzung des E-Car-sharing-Modells zusätzlich spezifische Fragen zum Carsharing abdeckt. Diese sind in Abbildung kursiv hervorgehoben. Im Anhang „Part B 23“ sind die Fragebögen zu T1, T2 und T3 abgebildet.

Item	Typ
Verhaltensüberzeugung (BB01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Wenn ich ein Elektroauto fahre, tue ich etwas Gutes für die Umwelt. • Mit der Reichweite eines Elektroautos kann man nur kurze Strecken zurücklegen. • Wenn ich ein Elektroauto fahre, trage ich zur Lärmreduzierung auf unseren Straßen bei. • Wenn ich ein Elektroauto fahre, lerne ich eine neue moderne Technologie kennen. • Wenn ich ein Elektroauto fahre, reduziere ich meine Mobilitätskosten. • Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden. 	Unwahrscheinlich - Wahrscheinlich
Verhaltensüberzeugung (BB02_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich • Das Fahren langer Strecken ist für mich • Lärmreduzierung ist für mich • Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich • Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich • Das ungeplante Laden ist für mich 	Sehr wichtig – Sehr unwichtig
Technikaffinität (TA01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ich komme gut zurecht mit Technik und Maschinen. • Ich weiß, wie man mit technischen Fehlfunktionen und Problemen umgeht. • Ich finde, dass die meisten Technologien einfach zu lernen sind. • Gemessen an meinem sozialen Umfeld, fühle ich mich technisch auf dem neusten Stand. • Ich mag es neue Computerprogramme zu lernen und von neuen Technologien zu hören. 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Einstellung (AT01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Das nächste Mal mit dem Elektroauto zu fahren, empfände ich insgesamt als 	Angenehm – Unangenehm
Einstellung (AT02_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ich finde Elektroautos • <i>Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde</i> • <i>Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde</i> 	Gut – Schlecht
Einstellung (AT03_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Benutzung von Elektroautos ist für mich • <i>Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich</i> • <i>Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich</i> 	Sinnvoll – Nicht sinnvoll
Einstellung (AT04_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Das Fahren eines Elektroautos ist für mich • <i>Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich</i> 	Förderlich – Nachhaltig
Normative Überzeugung (NB01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Die Gesellschaft denkt, dass ich das Elektroauto nutzen sollte. • Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte. • Meine Freunde und Familie denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte. • Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig. 	Stimme zu – Stimme nicht zu

<ul style="list-style-type: none"> • Was die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, ist für mich wichtig. • Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig. 	
Normative Überzeugung (NB03_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Die Gesellschaft denkt, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.</i> • <i>Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.</i> • <i>Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.</i> 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Subjektive Norm (SN01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich in der Testphase anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche Fahrten nutzen sollte. • Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Elektroauto für täglichen Fahrten zu nehmen. • Es wird von mir erwartet, dass ich das Elektroauto in der Testphase nutze. 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Subjektive Norm (SN03_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos für tägliche Fahrten nutzen sollte.</i> • <i>Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für tägliche Fahrten zu nutzen.</i> • <i>Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.</i> 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Problembewusstsein (PA01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Autonutzung trägt dazu bei, dass knappe, natürliche Rohstoffe weniger werden (z.B. Öl). • Intensive Autonutzung verschlechtert die städtische Lebensqualität und Umweltbedingungen. • Es gibt keinen dringenden Handlungsbedarf in Bezug auf die durch die Autonutzung erzeugte Umweltverschmutzung. • Wenn ich das Auto benutze, werden Abgase erzeugt, die einen negativen Effekt auf das globale Klima haben. • Meine eigene Autonutzung hat negative Auswirkungen auf die Lebensqualität nachfolgender Generationen. 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Opferbereitschaft (WS01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten. • Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen. • Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt. • Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte. • Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am besten für die Umwelt ist. 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV02_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Elektroauto in der Testphase fahren kann, wenn ich möchte. • Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto in der Testphase nutze, unterliegt meiner Kontrolle. 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV03_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Mit dem Elektroauto in der Testphase zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht. 	Leicht - Schwer
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV04_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht</i> 	Leicht – Schwer
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV05_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> • Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte. 	Stimme zu – Stimme nicht zu

<ul style="list-style-type: none"> Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unter liegt meiner Kontrolle. 	
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (WV07_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.</i> <i>Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unter liegt meiner Kontrolle.</i> 	Stimme zu – Stimme nicht zu
Gewohnheiten (HA01_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> Das Elektroauto während der Testphase zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden. Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das Elektroauto während der Testphase eine naheliegende Wahl. Ich bin geübt im Fahren eines Elektroautos. 	Trifft vollkommen zu – Trifft überhaupt nicht zu
Gewohnheiten (HA02_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> <i>Das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden.</i> <i>Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das E-Carsharing in Jühnde eine naheliegende Wahl.</i> <i>Ich bin geübt in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde.</i> <i>Im Allgemeinen bin ich geübt in der Nutzen eines Elektroautos.</i> 	Trifft vollkommen zu – Trifft überhaupt nicht zu
Nutzungsintention (IN02_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> Meine Absicht, für die nächste Fahrt das Elektroauto zu benutzen, ist ... 	Groß – Klein
Nutzungsintention (IN04_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> Ich erwarte, dass ich in der Testphase überwiegend das Elektroauto benutze. Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren. Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW während der Testphase reduzieren. <i>Ich erwarte, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde benutze.</i> <i>Ich erwarte, dass ich zukünftig überwiegend das E-Carsharing in Jühnde benutze anstelle anderer Verkehrsmittel.</i> <i>Ich würde gern die Nutzung des E-Carsharings in Jühnde erhöhen.</i> <i>Im Allgemeinen würde ich gern vermehrt ein Elektroauto fahren.</i> <i>Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren.</i> 	Stimme nicht zu – Stimme zu
Nutzungsintention (IN05_Index)	
<ul style="list-style-type: none"> Ich erwarte, dass ich zukünftig das Elektroauto beim E-Carsharing in Jühnde benutze. Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren. 	Stimme nicht zu – Stimme zu

Abbildung 400

Für die vier nachfolgenden Konstrukte gelten Besonderheiten hinsichtlich der drei Umfragen, die im Vorfeld der Umfragen festgelegt wurden. Für das Konstrukte *Verhaltensüberzeugung* gilt die Einschränkung, dass dieses Konstrukt ausschließlich gegenüber der kostenlosen Nutzung der EVs und nicht im Hinblick auf das kostenpflichtige E-Carsharing gemessen wird. Das hat zur Folge, dass für die Messung des Verhaltens, für den Zeitraum T3, die Verhaltensüberzeugung vernachlässigt wird, weil zum Zeitpunkt T3 das kostenpflichtige Sharing-Modell genutzt wurde.

Das Konstrukt *Opferbereitschaft* wird ausschließlich in T1 und T2 gemessen, jedoch nicht in T3. Das Konstrukt untersucht die Opferbereitschaft der Probanden, um etwas Gutes für die Umwelt zu tun. Da Elektroautos den Mittelpunkt dieser Forschung einnehmen und der variable Faktor die individuelle bzw. die geteilte Nutzung ist, wurde die Annahme getroffen, dass die Messung der Opferbereitschaft zum Zeitpunkt T1 und T2 ausreicht. Dabei fließen die Messergebnisse von T2 in das Modell von T3 ein.

Die beiden Konstrukte *Technikaffinität* und *Problembewusstsein* werden ausschließlich in T1 abgefragt und gemessen. Die ermittelten Werte werden anschließend für T2 und T3 wiederverwendet. Dies ist mit der Annahme begründet, dass durch eine wiederholte Messung der TA und des PA in T2 und T3 Werte gemessen werden, die aufgrund der Nutzung der EVs bzw. des E-Carsharings nicht die eigentliche Affinität zur Technik bzw. das Problembewusstsein widerspiegeln und somit verzerrt sein könnten.

Methoden der Datenauswertung

Die Auswertung der erhobenen Daten wird mit den Programmen Microsoft Excel und SmartPLS durchgeführt. Mit Excel erfolgt die Aufbereitung der Daten und die deskriptive Auswertung, während SmartPLS für komplexere statistische Verfahren zum Einsatz kommt. SmartPLS ist ein Werkzeug mit dem Strukturgleichungsmodelle (SEM) angefertigt werden. Diese eignen sich zum Schätzen und Testen der Zusammenhänge zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen und den Strukturen eines Modells (Wong, 2013). SEM können zur Prüfung eingesetzt werden, inwieweit Normen für eine qualitativ hochwertige statistische Datenanalyse erfüllt werden, bspw. indem die Validität der Instrumente geprüft wird (ebd.). In der Regel werden SEM in der Verhaltensforschung eingesetzt, um komplexe, zusammenhängende Modelle auszuwerten (Hair et al., 1998).

Ergebnisse

Im folgenden Kapitel wird zunächst die Stichprobe beschrieben und danach die Ergebnisse des Fragebogens dargestellt. Anschließend bildet dieses Kapitel die Antworten zum Theoriemodell deskriptiv ab. Dann werden die aufgestellten Hypothesen des Theoriemodells geprüft und zum Schluss werden die Ergebnisse entlang der Forschungsfragen zusammengefasst.

Beschreibung der Stichprobe

Nach Bereinigung ungültiger Datensätze enthält die gesamte Stichprobe eine Anzahl von 28 gültigen Datensätzen. Diese Summe ergibt sich aus den Umfragen der Bereiche T1, T2 und T3. In jedem Fragebogen mussten die Probanden zu Beginn eine Identifikationsnummer eingetragen. Entsprechend war es möglich die genaue Teilnehmerzahl zu bestimmen. Dieses Vorgehen ist gewährleistet, weil die persönlichen Fragen ausschließlich im ersten Fragebogen den Teilnehmern gestellt wurden, da das Teilnehmerfeld für die beiden weiteren Umfragen unverändert blieb. Aus diesem Grund ist die Rücklaufquote getrennt zu betrachten. Zum einen haben die an diesem Projekt freiwillig teilnehmenden Haushalte den ersten Fragebogen ausgefüllt. Dabei ist jedoch nicht bekannt gewesen, wie viele Personen aus einem Haushalt im Besitz eines gültigen Führerscheins waren. Daraus ergibt sich eine Verzerrung der Stichprobe. Auffällig war, dass die Probanden die den zweiten Fragebogen (T2) ausgefüllt haben, ebenfalls am ersten Fragebogen (T1) teilgenommen haben. Zum anderen haben einige Familienmitglieder den ersten und zweiten Fragebogen ausgefüllt, den dritten jedoch nicht oder haben an keiner der ersten beiden Umfragen teilgenommen, dafür aber den dritten Fragebogen zum kostenpflichtigen E-Carsharing ausgefüllt.

Nach Bereinigung der Datensätze beläuft sich die Rücklaufquote für die ersten beiden Fragebögen auf 80% (20/25) und für den dritten Fragebogen bzgl. des kostenpflichtigen Sharing-Modells auf 52% (13/25). Wie in 401 ersichtlich, ist die Geschlechtsverteilung relativ ausgeglichen, wobei der Anteil derjenigen, die keine Angabe treffen wollten, zu allen Zeitpunkten sehr hoch ist.

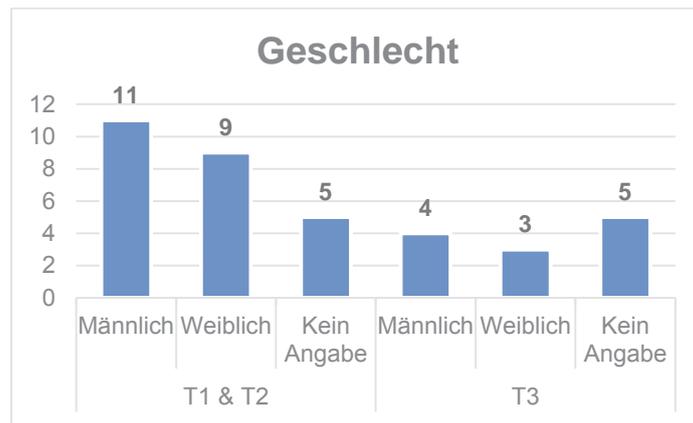


Abbildung 401

Bemerkenswert ist die Altersverteilung, wie in Abbildung 402 dargestellt. Dabei überwiegen die Intervalle 40-49, 50-59 und älter als 59 Jahre. Jüngere Probanden/-innen haben nicht an den Umfragen teilgenommen. Die ersten beiden Fragebögen zu der Nutzung und Akzeptanz von EVs wurde ausschließlich von einem/einer Teilnehmer/Teilnehmerin des Intervalls 30-39 ausgefüllt, wohingegen bei der Umfrage zur Nutzung und Akzeptanz vom E-Carsharing-Modell der/die jüngste Teilnehmer/-in 40-49 Jahre alt ist. Das Durchschnittsalter beträgt für T1 und T2 in etwa 55 Jahre und für T3 etwa 58 Jahre.

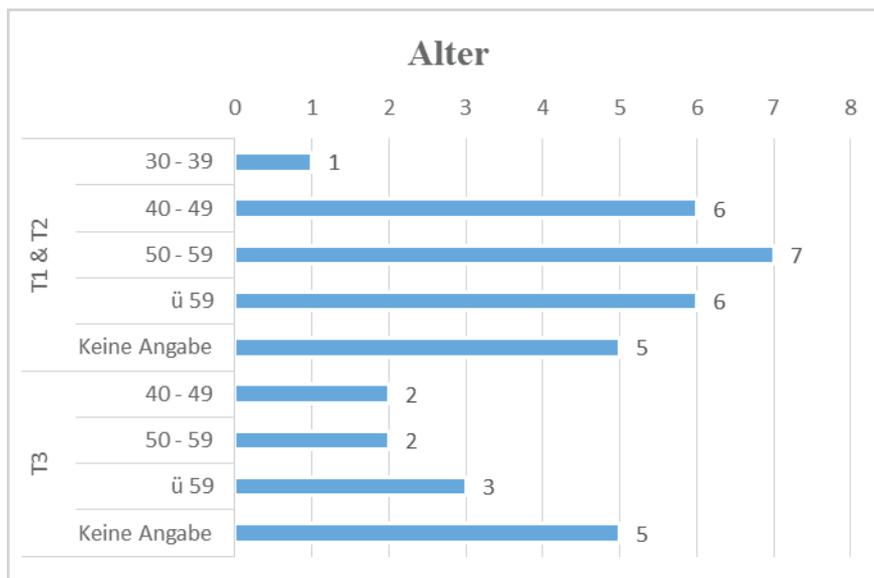


Abbildung 402

Der Bildungsstand der Teilnehmer ist in Abbildung 403 dargestellt und für T1 und T2 überwiegend der Hochschulabschluss, wohingegen die Probanden von T3 vorwiegend einen erweiterten Realschulabschluss besitzen. Konkret bedeutet dies, dass die Probanden mit Hochschulabschluss entweder keine Zeit und/oder kein Interesse hatten das kostenpflichtige Sharing-Modell in T3 zu nutzen oder die Nutzung von EVs im Zeitraum T1 und T2 konnte diese Probanden nicht überzeugen. Die deskriptiven Ergebnisse werden weitere Aufschlüsse liefern.

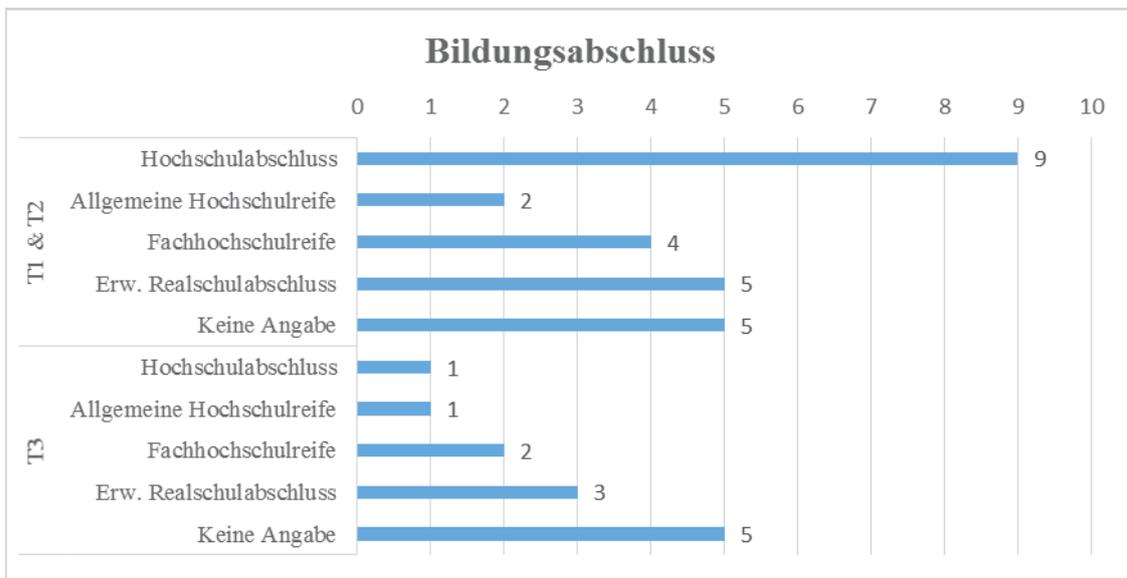


Abbildung 403

Das Nettoeinkommen der Probanden wurde in T1 und T2 von neun Teilnehmer nicht beantwortet. In T3 haben sieben Teilnehmer keine Aussage über Ihr Nettoeinkommen getroffen. Dies ist in Abbildung ersichtlich. Die verbliebenen Werte lassen das durchschnittliche Nettoeinkommen sowohl von T1 und T2 als auch von T3 auf etwa 2.500 € schätzen.

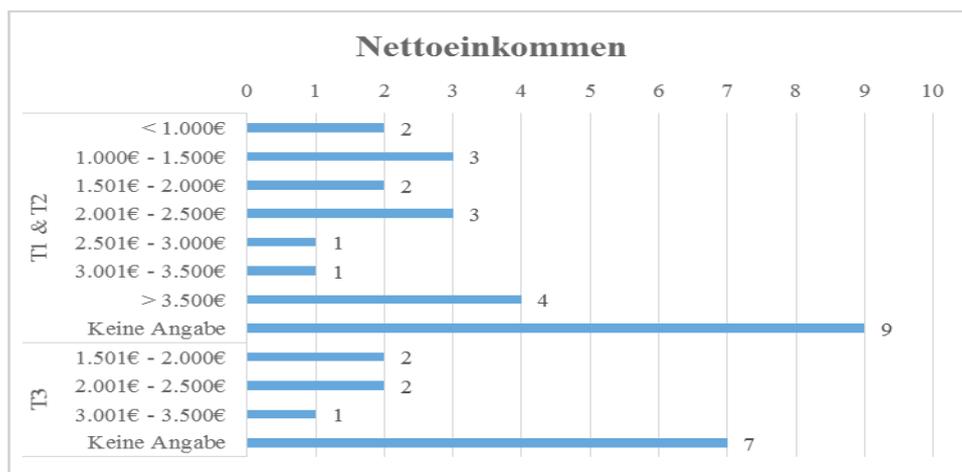


Abbildung 403

Des Weiteren wurden die Probanden danach befragt, wie oft sie bisher Carsharing genutzt haben. Die Abbildung 404 zeigt die grafische Übersicht. Demnach hat lediglich einer/eine die Dienste eines Carsharing-Modells bislang in Anspruch genommen. Negativ ist, dass fünf Probanden die Aussage verweigert haben.

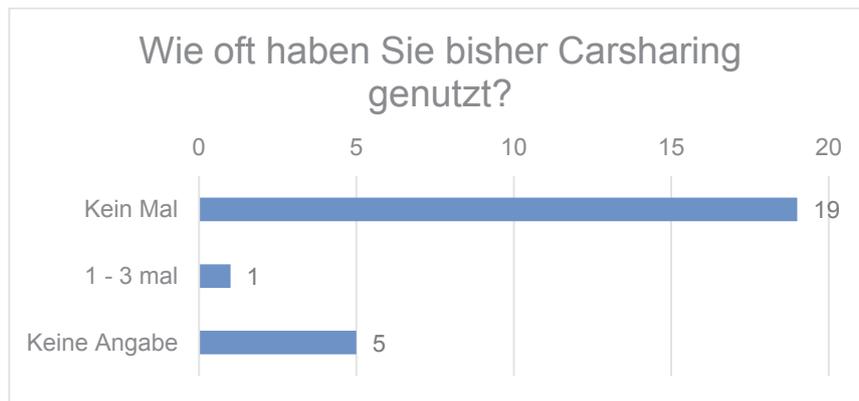


Abbildung 404

Deskriptive Statistik: Auswertung der Konstrukte

Die Konstrukte des Theoriemodells wurden alle jeweils auf einer sieben-stufigen Likert-Skala gemessen, wobei der Mittelwert vier ist und eine neutrale Haltung widerspiegelt. Zudem sind die Antwortmöglichkeiten nicht immer gleich. Generell werden für die deskriptive Auswertung die Mittelwerte der jeweiligen Konstrukte grafisch aufgezeigt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass trotz sieben-stufiger Likert-Skala die Werte auf der x-Achse angepasst sind. Dadurch wird eine bessere Übersicht gewährleistet und die Unterschiede zwischen den einzelnen Zeitpunkten (T1, T2, T3), die des Öfteren gering ausfallen, können somit deutlicher dargestellt werden.

In Abbildung 405/406 sind die Mittelwerte der Antworten zu der Verhaltensüberzeugung, jedoch mit verschiedenen Antwortmöglichkeiten, zu sehen. Wie bereits zuvor dargelegt, wurde dieses Konstrukt ausschließlich für T1 und T2 verwendet. Gemessen an dem Skalenmittelwert, der 4 entspricht, sind in Abbildung 405/Abbildung 406 zwei Items deutlich abgesetzt. Die Probanden stufen die Reichweite eines EVs für Kurzstrecken mit 5,79 in T1 und 5,37 in T2 ein. Konkret bedeutet dies, dass den Probanden die Reichweite von EVs für Kurzstrecken genügt. Ebenfalls sind die Teilnehmer der Meinung, dass der Ladevorgang bei einem Elektroauto geplant werden muss mit Werten von 6,33 in T1 und 6,21 in T2. Diese beiden Aspekte sind angesichts dieser Zahlen negativ von den Probanden eingestuft worden. Den niedrigsten Wert sowohl in T1 als auch in T2 bildet die Frage mit Bezug auf die Lärmreduzierung auf den Straßen mit 2,26 bzw. 2,32, was entsprechend positiv eingestuft wurde. Auffällig ist jedoch, dass die Werte von T1 auf T2 fallen, auch wenn minimal. Die Ausnahme bildet das Item bezüglich der Lärmreduzierung.

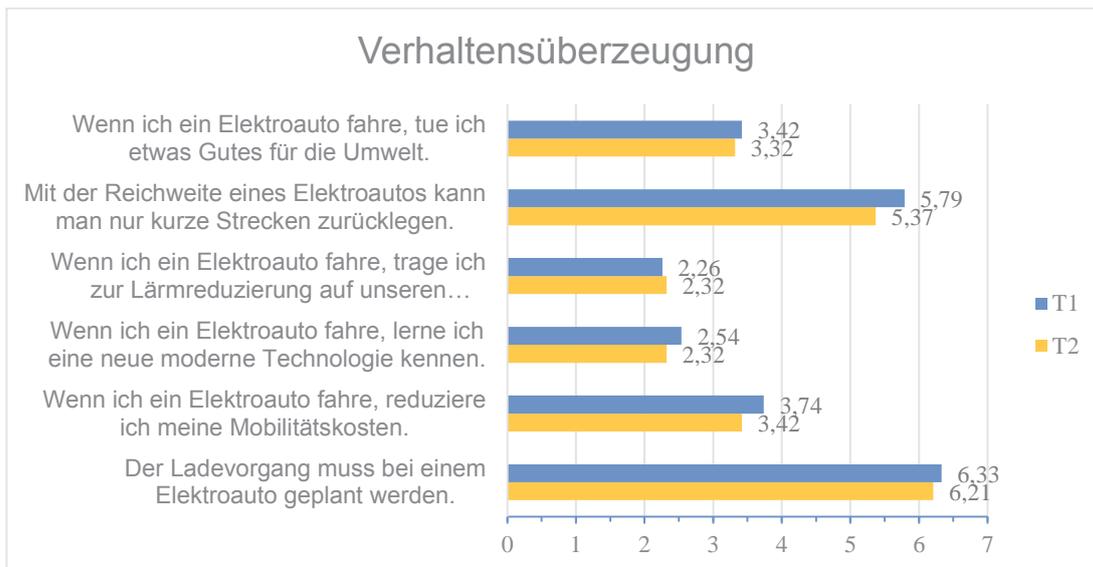


Abbildung 405

In Abbildung 406 sind die Mittelwerte weit unter Skalenmittelwert. Den höchsten Wert mit 3,08 in T1 und 2,84 in T2 bildet das ungeplante Laden der EVs. Konkret heißt das, dass die Probanden davon überzeugt sind das EV ungeplant laden zu müssen. Nach der ersten Nutzung in T1 ist diese Überzeugung in T2 angestiegen. Am Niedrigsten eingestuft ist die Reduzierung der Mobilitätskosten mit 2,04 in T1 aber einer Steigerung auf 2,21 in T2.



Abbildung 406

Bei der Verhaltensüberzeugung ist eine Besonderheit zu beachten. Aufgrund der unterschiedlichen Skalen ist die Bildung einer Score möglich um eine Gesamtübersicht zu erhalten, gemäß folgender Formel:

$$A = (a \times e) + (b \times f) + (c \times g) + (d \times h)$$

Dabei wird der Wert der einen Skale mit dem entsprechenden Wert aus der anderen Skala multipliziert. Dies wird für alle sechs Items wiederholt und die Produkte der einzelnen Berechnungen zusammenaddiert (Francis et al., 2004). Dies ergibt einen Gesamtscore von 64,45 in T1 zu 52,90 in T2.

Ebenso wie für die BB liegen die Mittelwerte der Items von der Technikaffinität, Abbildung 407, unter dem Skalenmittelwert. Das Konstrukt wurde ausschließlich in T1 gemessen. Das Item „gerne neue Computerprogramme zu lernen und von neuen Technologien zu hören“ bildet den

höchsten Wert mit 3,53, wohingegen der einfache Umgang mit Technik und Maschine den niedrigsten Wert mit 2,15 darstellt. Grundsätzlich sind die Einstufungen positiv zu bewerten.

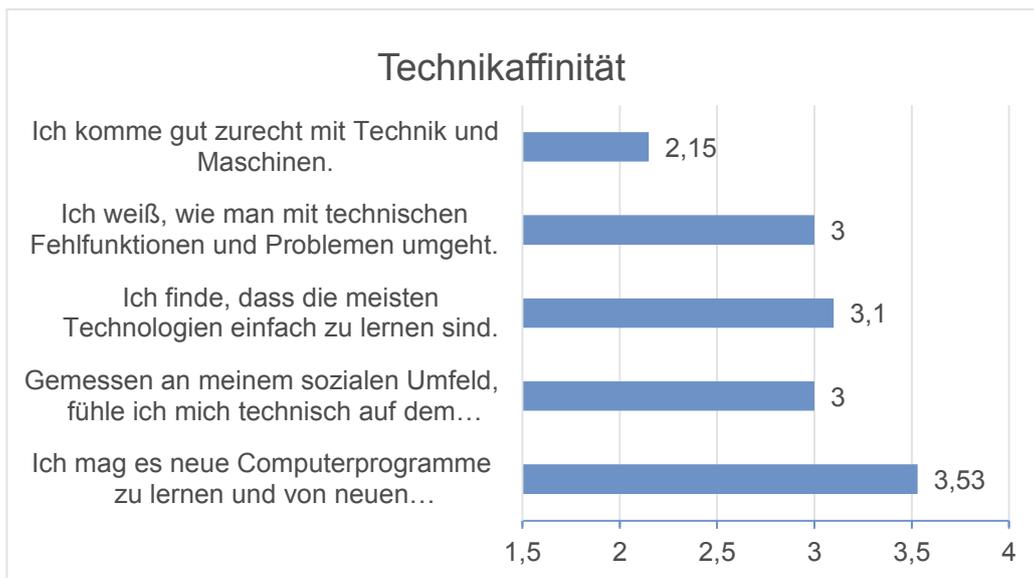


Abbildung 407

Das Konstrukt *Einstellung* (Abbildung 408) ist hinsichtlich vier verschiedener Ausprägungen gemessen worden. Das Item wurde in T1 gemessen und ist deutlich unter dem Skalenmittelwert mit 1,54. Konkret bedeutet dies, dass die Probanden vor der Nutzung der EVs eine positive eingestellt waren gegenüber der Nutzung eines EVs.

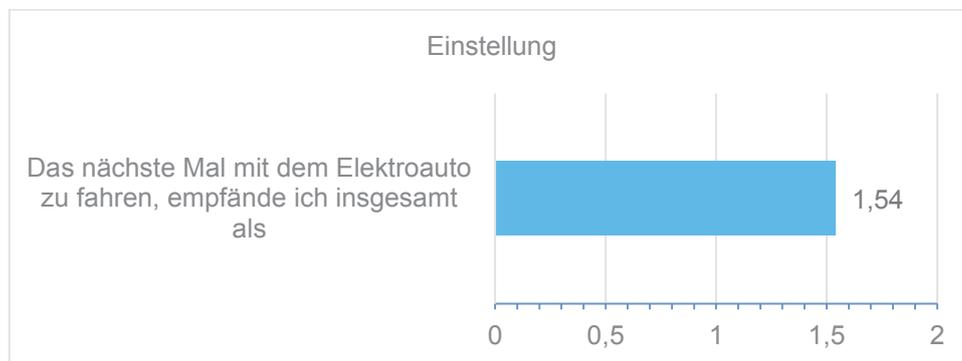


Abbildung 408

In Abbildung 409 sind die Mittelwerte klar unter dem Skalenmittelwert, was eher zu einer positiven Einstellung der Probanden gegenüber EVs bzw. dem E-Carsharing-Konzept führt. Dennoch ist zu erkennen, dass die Befragten eine negativere Meinung gegenüber dem Einsatz von Elektroautos im Sharing-Betrieb in Jühnde haben, als gegenüber dem Objekt EV. Auch das reine Konzept Carsharing in Jühnde wird positiver bewertet, was auf eine positive Einstellung der Probanden gegenüber E-Carsharing hinweist.

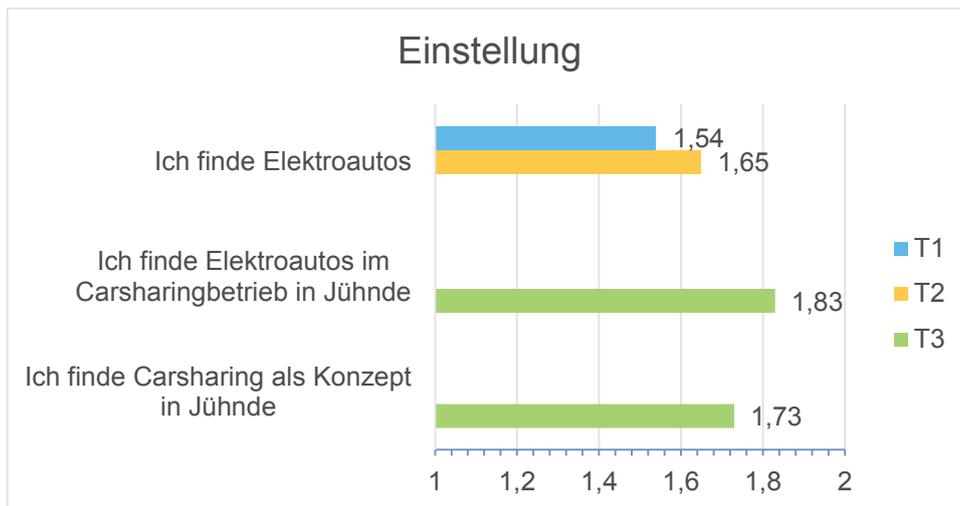


Abbildung 409

Des Weiteren ist das Konstrukt in Abbildung 410 dargestellt. Deutlich erkennbar sind die Mittelwerte unter dem Skalenmittelwert, was generell einer positiven Einstellung entspricht. Auffällig ist, auch wenn nur bei minimaler Veränderung, dass sich die Benutzung von Elektroautos in T1 bei 1,96 und in T2 bei 2,05 festsetzt und sich somit im Zeitablauf verschlechtert. Dem höchsten Wert entspricht die zweite Aussage nach der Benutzung von EVs im Rahmen des Carsharings in Jühnde mit 2,25. Das bedeutet, dass die Teilnehmer im Laufe der Nutzung der EVs diese als weniger sinnvoll erachten, auch wenn die Werte weiterhin positiv sind.

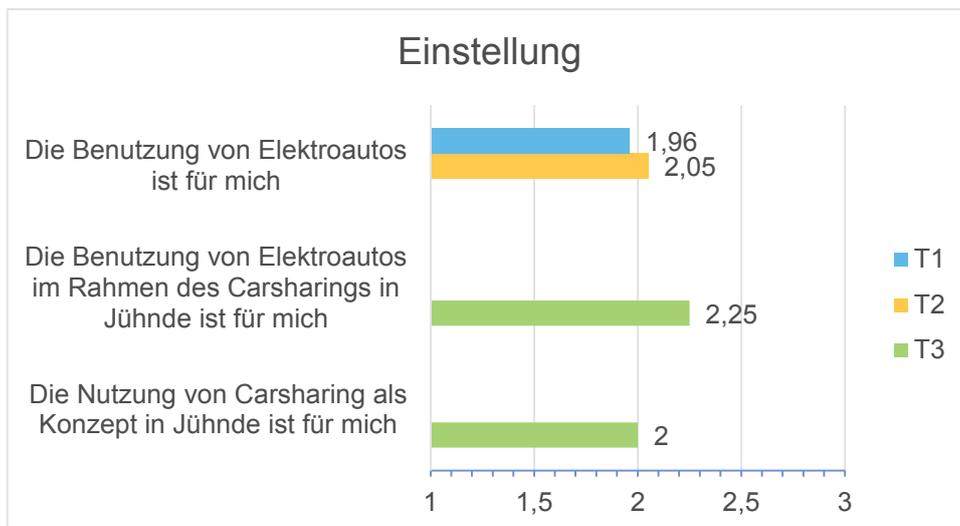


Abbildung 410

Die letzten Items zur Einstellung sind in Abbildung 411 abgebildet. Wie bei den vorherigen Konstrukten liegt der Mittelwert des Items unter dem des Skalenmittelwertes, was einer positiven Bewertung entspricht. Dabei sinkt die Förderlichkeit im Laufe des Projekts von 2,00 in T1 auf 2,44 in T2. Das Fahren eines EVs wird mit Bezug auf das Carsharing in T3 ähnlich eingestuft wie in T2. Generell bedeutet diese Bewertung, dass für die Probanden im Verlauf der Nutzung der EVs die Förderlichkeit abnimmt. Die Nutzung des kostenpflichtigen Sharing-Modells hingegen wurde als ähnlich förderlich eingestuft.

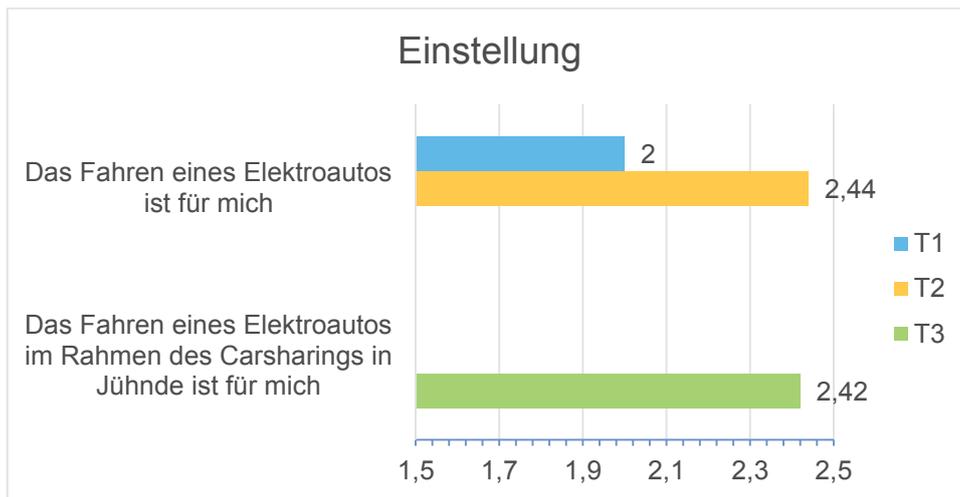


Abbildung 411

Die Mittelwerte des Konstrukts *Normative Überzeugung* weisen größere Abweichungen untereinander auf und liegen teils über, teils unter dem Skalenmittelwert, wie in Abbildung 412 dargestellt. Das Item „*Was die Gesellschaft denkt ist mir wichtig*“ stellt dabei den höchsten Wert dar mit 6,16 in T2, der zuvor in T1 bei 5,38 lag und sich somit negativ entwickelt hat. D. h., dass sich der Einfluss der Gesellschaft auf die Probanden zum Zeitpunkt T2 verringert hat. Der niedrigste Wert bildet die Aussage, ob für die Probanden wichtig ist, was Freunde und Familie denken mit 2,96 in T1. Dieser Einfluss verringert sich in T2 auf 3,53, wird aber dennoch in der Gesamtbetrachtung positiv bewertet. Dennoch ist zu erkennen, dass mit mehrmaliger Nutzung auch dieser Einfluss geringer wird. Generell betrachtet werden die Aussagen zu den normativen Überzeugungen durch Nutzung der EVs bzw. des Sharing-Modells negativer bewertet. Besonders die Einschätzung von T1 auf T2 spiegelt diesen Sachverhalt wieder. So entspricht der Mittelwert der Aussagen eins, zwei und drei in T1 einer positiven Bewertung, wohingegen die gleichen Antworten in T2 und T3 über dem Skalenmittelwert liegen und einem negativen Gesamtbild gleichen. Generell bedeutet dies, dass zu Beginn des Projekts der Einfluss der Gesellschaft, der Politik und der Freunde höher eingestuft wurde als im Anschluss an die jeweiligen Perioden.

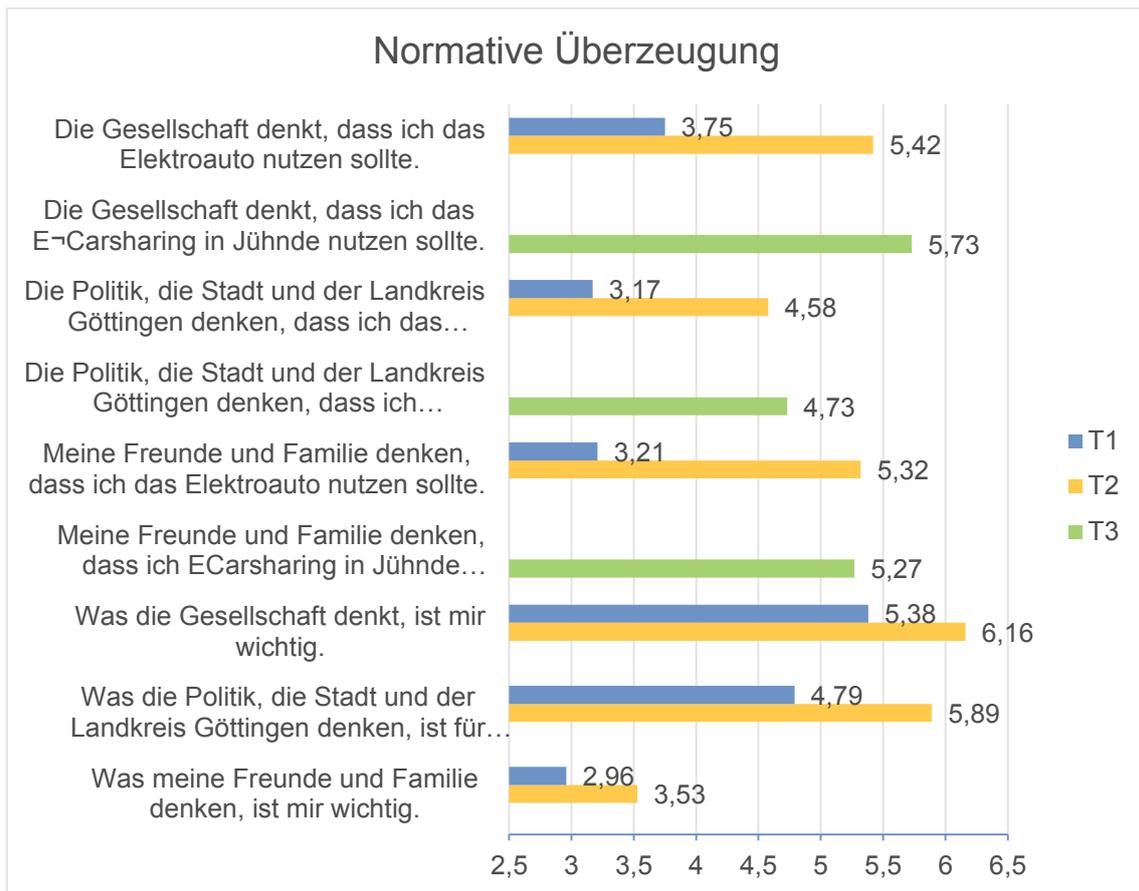


Abbildung 412

Ähnlich wie bei den normativen Überzeugungen ist die Verteilung der Items des Konstrukts *Subjektive Norm* (Abbildung 413) zu sehen. Die Mittelwerte der Items in T1 liegen unter dem Skalenmittelwert, wohingegen die Mittelwerte von T2 und T3 über dem Skalenmittelwert platziert sind. Dadurch ergibt sich ein klarer Verlauf. Durch vermehrte Nutzung der EVs bzw. des Sharing-Modells verschlechtert sich die eigene Beurteilung. Konkret bedeutet dies, dass der Mittelwert in T1 noch einen positiven Eindruck widerspiegelt, doch in T2 und T3 in eine negative Grundhaltung wechselt. Dabei spiegelt den höchsten Wert die Aussage wieder, dass erwartet wird, dass die Probanden in Zukunft E-Carsharing in Jühnde nutzen mit 6,27 in T3. Dem niedrigsten Wert entspricht die Aussage, dass die Menschen, die einem wichtig sind, denken, dass man während der Testphase das Elektroauto anstelle des herkömmlichen Autos nutzen sollte mit 2,63 in T1. Konkret sind die Einschätzungen im Verlauf negativ zu bewerten. Jede Antwortmöglichkeit wurde in T1 positiv beurteilt, wohingegen die Einstufungen in T3 negativ ausfallen. Das bedeutet, dass der soziale Einfluss mit zunehmender Nutzung von EVs in jeglicher Form geringer wahrgenommen wird.

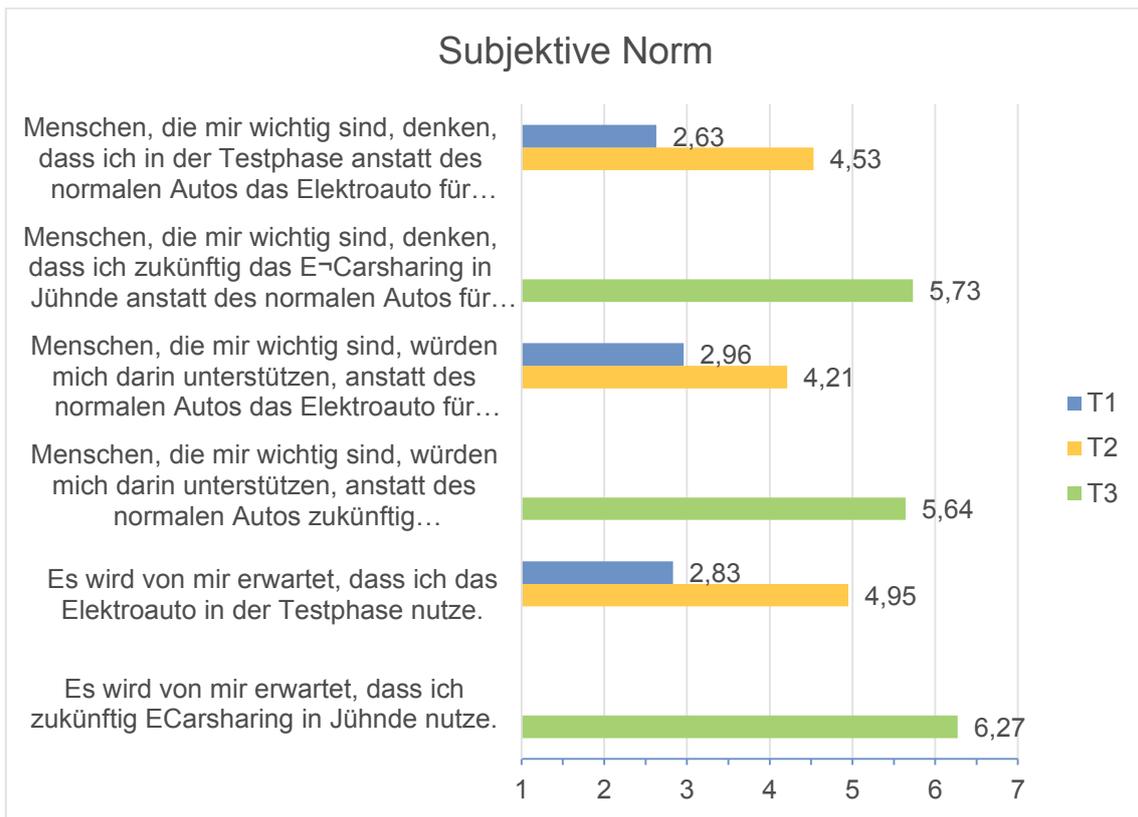


Abbildung 413

In Abbildung 414 ist das Konstrukt *Problembewusstsein* abgebildet, das ausschließlich in T1 abgefragt und gemessen wurde. Die Messergebnisse sind entsprechend in die weiteren Umfragen einbezogen. Die Mittelwerte der Items liegen unter dem Skalenmittelwert, was einer generell positiven Meinung entspricht. Der höchste Wert liegt bei einem Mittelwert von 2,85 bei der Aussage, dass es keinen dringenden Handlungsbedarf bezüglich der durch die Autos erzeugten Umweltverschmutzung gibt. Dass Autonutzung dazu beiträgt, dass knappe, natürliche Rohstoffe weniger werden, führt zu dem niedrigsten Wert von 1,8.

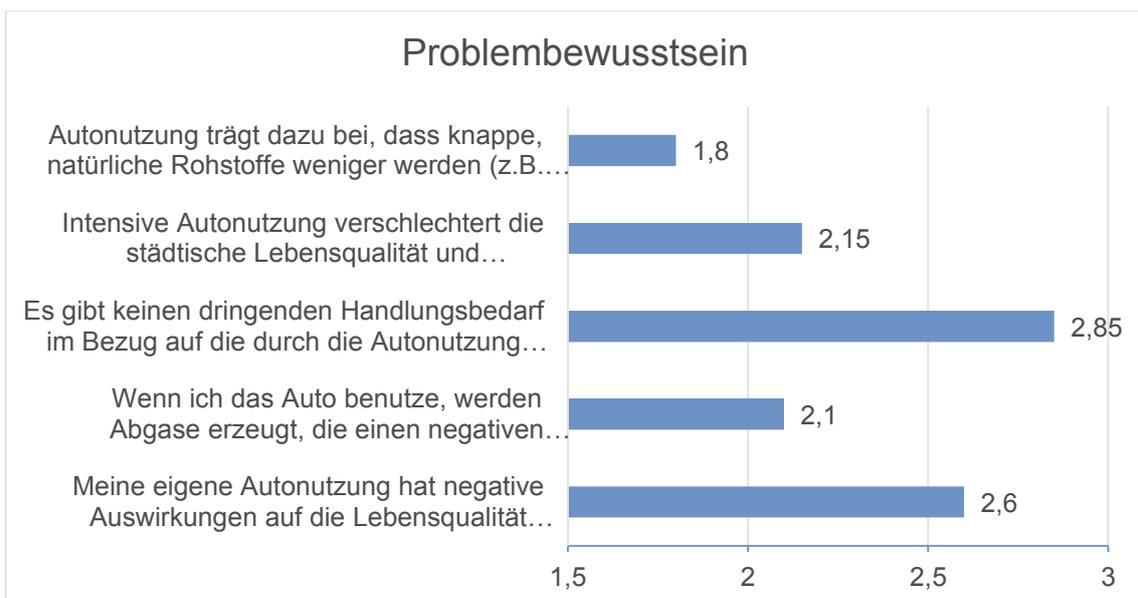


Abbildung 414

Das Konstrukt *Opferbereitschaft* (Abbildung 415) wurde ausschließlich in T1 und T2 erhoben und gemessen. Die Mittelwerte der Items sind für die erste Aussage leicht über dem Skalenmittelwert, die anderen befinden sich teilweise deutlich drunter. Das Item, ob die Probanden bereit wären, Dinge die sie gerne machen aufzugeben, um die Umwelt zu entlasten, bildet den höchsten Wert mit 4,85 in T1 ab. In T2 sinkt dieser Wert auf 4,47, jedoch bleibt weiterhin eine negative Tendenz. Im Hinblick auf die Nachhaltigkeit ist dieses Ergebnis nicht positiv. Ob die Teilnehmer bereit wären Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen, bildet den niedrigsten Wert mit 2,25 in T1, der jedoch einen negativen Verlauf nimmt und in T2 bei 3,00 liegt. Unter Berücksichtigung des vorherigen Ergebnisses sind diese Einschätzungen zu hinterfragen. Zum einen sind die Probanden nicht bereit zu Gunsten der Umwelt auf Dinge zu verzichten, dennoch wollen sie Verantwortung übernehmen und die Nachhaltigkeit erhöhen. Abgesehen von der ersten Aussage, ist die Meinung der Probanden in T1 positiv und verschlechtert sich im Verlauf zu T2. Dennoch sind diese Ausprägungen weiterhin unter dem Skalenmittelwert platziert, was einer positiven Beurteilung gleichkommt.

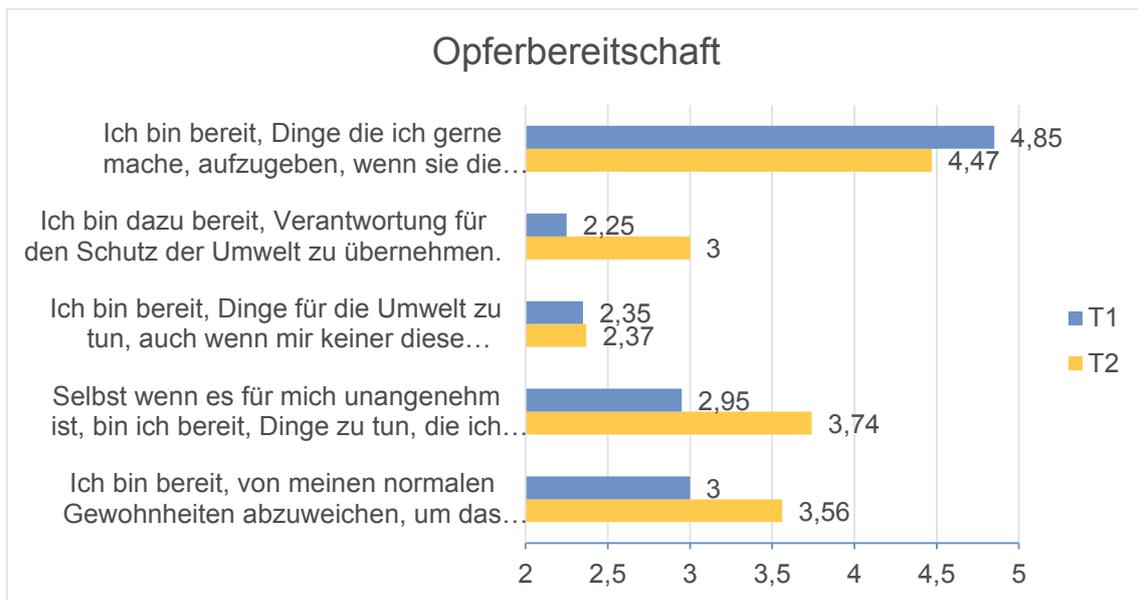


Abbildung 415

Das Konstrukt *Wahrgenommene Verhaltenskontrolle* ist hinsichtlich zwei verschiedener Ausprägungen gemessen worden. Die Mittelwerte der Aussagen (Abbildung 416) sind alle positiv bewertet und liegen somit unter dem Skalenmittelwert. Der höchste Wert liegt mit 3,79 in T2 bei Bewertung der Aussage, ob die Probanden davon überzeugt sind, das E-Carsharing in Jühnde nutzen zu können, wenn sie möchten. Aus gleicher Aussage, jedoch bezogen auf das Objekt EV, resultiert der niedrigste Mittelwert mit 1,26 in T1. D. h., dass bei zunehmendem Fortschritt des Projekts die Probanden der Meinung waren, dass sie selbst weniger Einfluss auf die Nutzung der EVs haben.

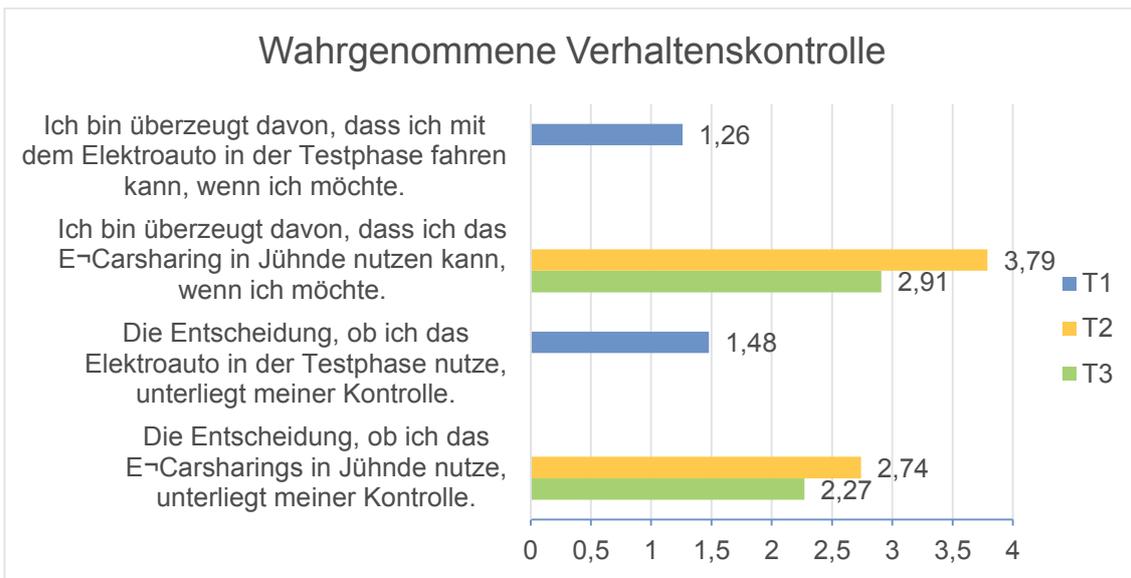


Abbildung 416

Die Items in Abbildung 417 sind ebenfalls dem Konstrukt *Wahrgenommene Verhaltenskontrolle* angehörig. Die erste Aussage wurde ausschließlich in T1 zur Bewertung ausgegeben und bildet mit einem Wert von 1,68 den niedrigsten Mittelwert ab, wohingegen das zweite Item sowohl in T2 als auch T3 gemessen wurde und mit 6,18 in T3 den höchsten Wert darstellt. Die Einstufung der Möglichkeit das Elektroauto aus technischer Sicht, im Rahmen des Carsharings in Jühnde, zu fahren, wird in T2 mit 3,05 als positiv bzw. leicht empfunden. Nach tatsächlicher Nutzung des Sharing-Modells wechselt die Einschätzung der Probanden zu einem negativen Gesamtbild. Die Ergebnisse sind valide mit den vorherigen Einschätzungen zur wahrgenommenen Verhaltenskontrolle und festigen die Annahme, dass im Laufe der Nutzung der EVs die Probanden weniger Kontrolle über die Nutzung haben.

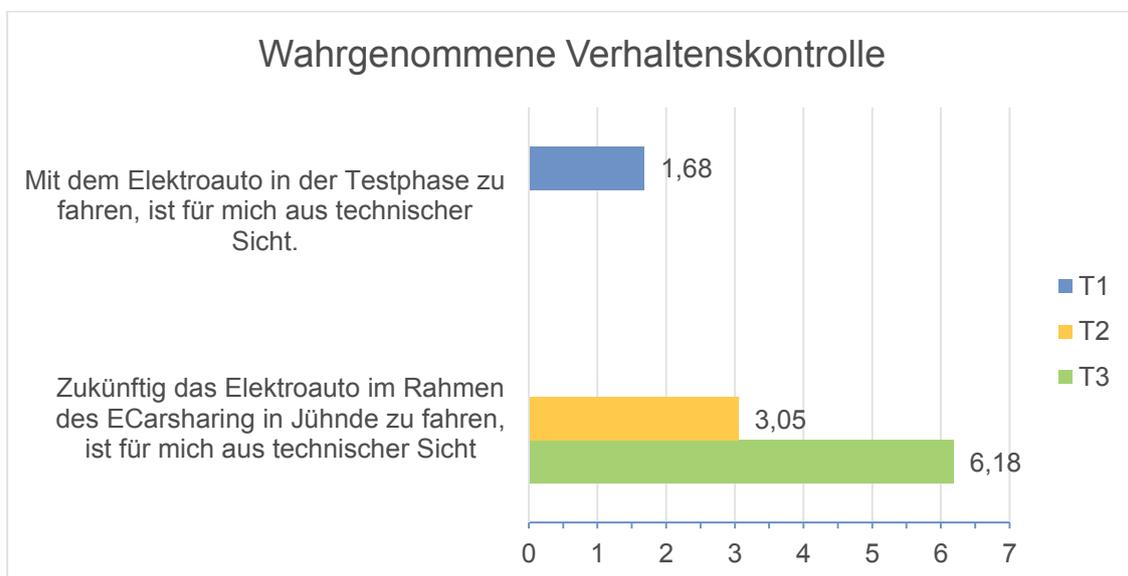


Abbildung 417

Das Konstrukt *Nutzungsintention* (Abbildung 418) wurde ebenfalls mit zwei Ausprägungen gemessen. Mit einer Ausnahme liegen die Mittelwerte der Items um den Skalenmittelwert herum. Die Probanden erwarten, dass sie während der Testphase überwiegend das EV benutzen, bildet mit 1,87 in T1 den niedrigsten Wert. Aufgrund umgekehrter Skalierung ist diese Gesamteinschätzung sehr negativ einzuschätzen. Konkret bedeutet dies, dass die Probanden nicht davon überzeugt waren das EV überwiegend zu nutzen, sondern ihr CV. Den höchsten Wert

mit 4,55 in T3 erreicht die Aussage, dass die Teilnehmer gerne vermehrt ein Elektroauto fahren würden. Lediglich ein Item wurde zu allen drei Zeitpunkten abgefragt. Die Probanden möchten das Fahren mit dem eigenen bzw. mit einem beliebigen PKW grundsätzlich reduzieren. Der mittlere Wert dieser Einschätzung beträgt in T1 2,96 und ändert sich bis T3 auf 3,91. Beide Werte sind negativ zu bewerten, jedoch ist eine positive Tendenz zu erkennen. Konkret heißt dieser Verlauf, dass die Probanden durch die Nutzung der EVs häufiger auf ihr CV verzichten würden.

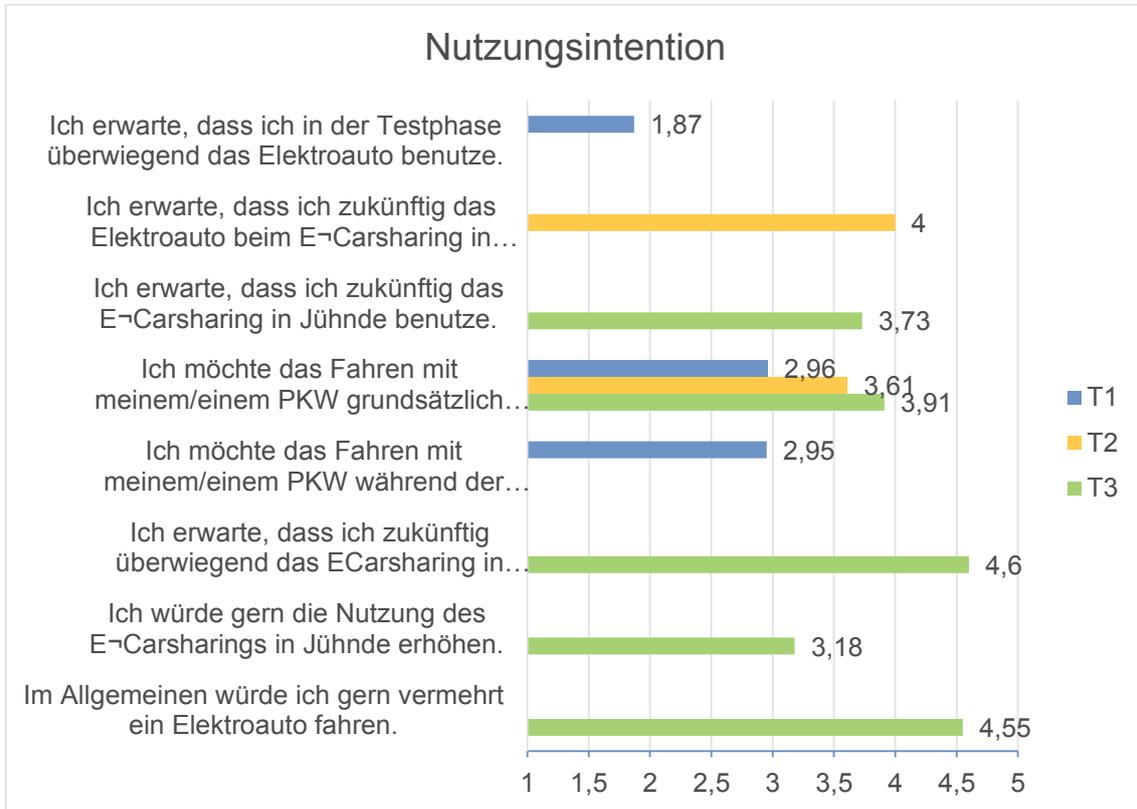


Abbildung 418

Das Item der zweiten Ausprägung des Konstrukts *Nutzungsintention* wurde ausschließlich in T1 bewertet. Wie die Absicht des Testfelds ist, das Elektroauto für die nächste Fahrt zu benutzen, wurde mit einem Mittelwert von 1,87 eingeschätzt. Dieser ist weit unter dem Skalenmittelwert platziert und spiegelt somit eine positive Haltung der Probanden wieder.

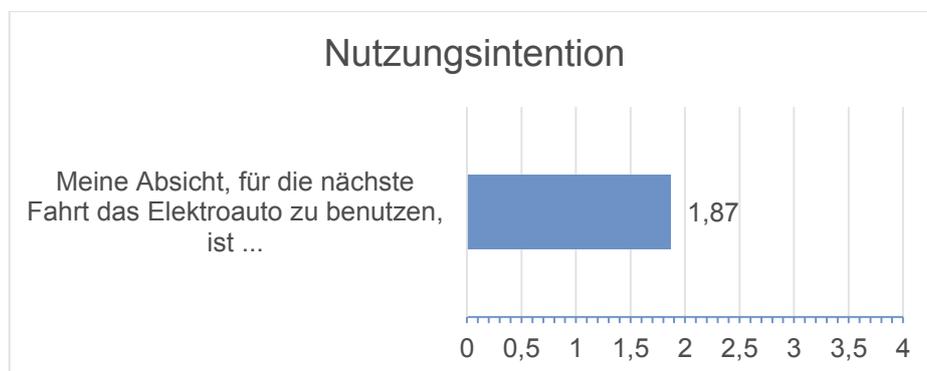


Abbildung 419

In Abbildung 419 ist das Konstrukt *Gewohnheiten* abgebildet. Die Mittelwerte der Items platzieren sich um den Skalenmittelwert, mit wenigen Ausnahmen. Ob die Probanden geübt sind in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde stellt mit 5,45 in T3 den höchsten Wert dar. Dieser

Wert ist negativ und lässt darauf schließen, dass die vorherigen Phasen nicht positiv die Gewohnheit bzgl. des kostenpflichtigen Sharing-Modells beeinflussen konnten. Dennoch sind die Teilnehmer geübt im Fahren eines Elektroautos mit einem Wert von 2,75 in T1 und 2,68 in T2. Ob das EV während der Testphase eine naheliegende Wahl ist, um irgendwo hinzukommen, bildet den geringsten Mittelwert mit 2,71 in T1 ab. Hier ist auffällig, dass dieselbe Aussage in T2 im Schnitt mit 3,95 bewertet wurde und somit einen negativen Verlauf genommen hat. Das bedeutet, dass die Probanden eher ihr CV nutzen würden, als das EV.

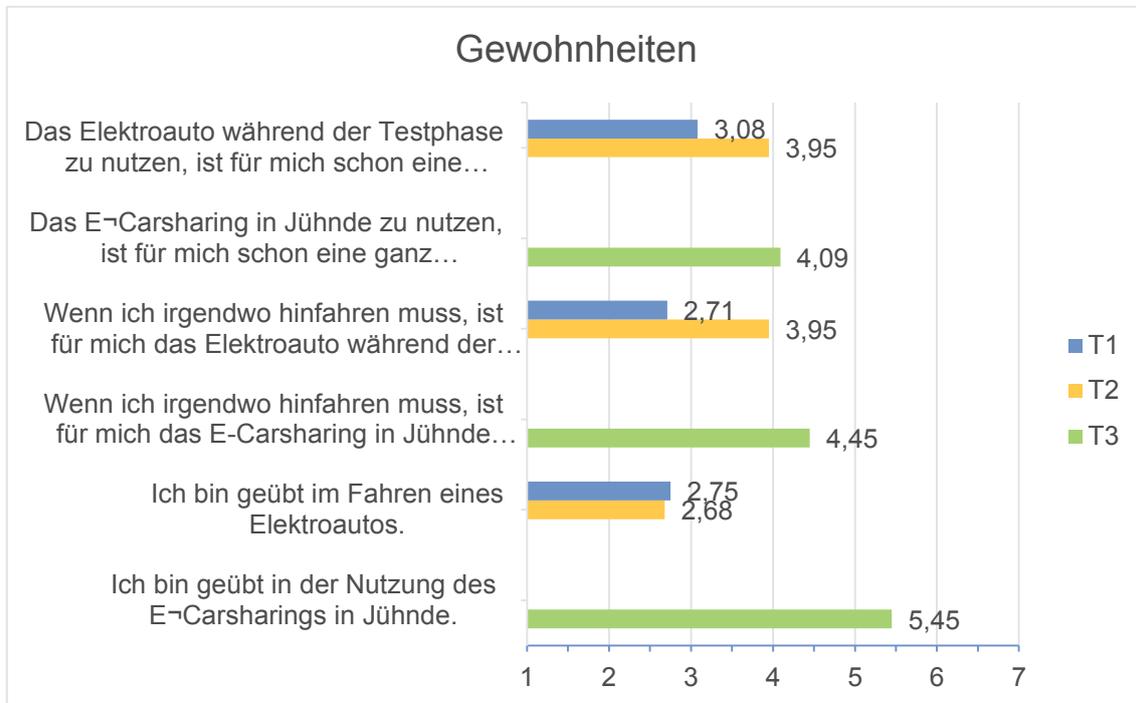


Abbildung 420

Das eigentliche Verhalten, welches mit dem Theoriemodell erklärt werden soll, ist in Abbildung 420 abgebildet. Für den Zeitraum T1 sind die Probanden im Schnitt 153,14 Km gefahren. In T2 waren es hingegen 258,07 Km und in T3 wiederum nur 75,94 Km. Der Wechsel von T1 zu T2 war auch der Wechsel von der Nutzung individueller Elektroautos, welche die einzelnen Haushalte zur Verfügung hatten, zur geteilten Nutzung von der EVs im Sharing-Modell. Der Anstieg ist zu erklären durch die vermehrte Nutzung des Sharing-Modells der Teilnehmer, die bspw. ein intensiveres Interesse an der geteilten Nutzung hatten, wohingegen in T1 viele Probanden ihre ersten Erfahrungen mit einem Elektroauto gemacht haben. Der Zeitraum T3 war durch die kostenpflichtige Nutzung der EVs im Sharing-Betrieb gekennzeichnet. Durch den monetären Aspekt ist der Rückgang von T2 auf T3 zu erklären. Die Verteilung der KM ist in T1 ausgeglichen. Die Spannweite reicht von 22 KM bis hin zu 306 KM, jedoch sind die meisten zwischen 100 und 200 KM gefahren. Zum Zeitpunkt T2 ist die Verteilung anders aufgestellt. Fünf Probanden sind jeweils über 500 KM mit dem EV im Sharing-Betrieb gefahren, wohingegen der Rest eine Reichweite von unter 100 KM zurückgelegt hat. In T3 ist das Bild ähnlich. Zwei Teilnehmer sind jeweils knapp 200 KM gefahren, wobei die anderen Fahrer nicht einmal 50 KM im kostenpflichtigen Sharing-Betrieb zurückgelegt haben.

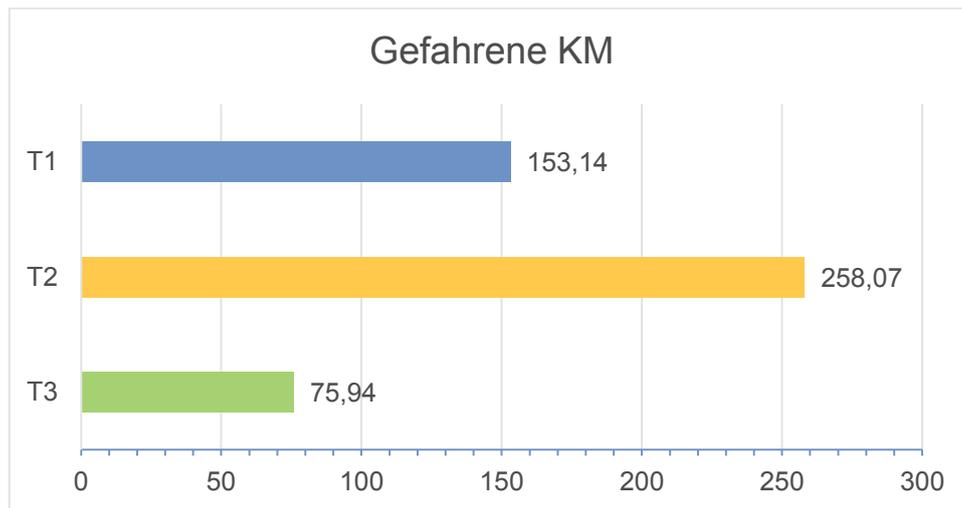


Abbildung 421

Überprüfung der Hypothesen

Im Folgenden werden die aufgestellten Hypothesen geprüft. Dies geschieht in zwei Schritten. Im ersten Schritt werden die Erhebungszeiträume der drei Bereiche (T1, T2, T3) einzeln betrachtet und bewertet. Die Reliabilität und die Validität der Messungen des Modells werden zu Beginn getestet. Im zweiten Schritt erfolgt ein Mehrgruppenvergleich. Zuerst werden die Validitäten der Messungen von T1, T2 und T3 geprüft, anschließend die PLS Strukturmodelle aufgestellt.

Konvergenz- und Diskriminanzvalidität

Hinsichtlich des Testens der Modellmessungen ist die Prüfung der Konvergenz- und der Diskriminanzvalidität notwendig. Die Konvergenzvalidität sagt aus, dass jedes Item stark mit dem Konstrukt korreliert (Gefen und Straub, 2005).

Zur Beurteilung der Konvergenzvalidität müssen die Item-Reliabilität, die Faktor-Reliabilität (CR) und die durchschnittlich erfasste Varianz (AVE) begutachtet werden. Die individuelle Item-Reliabilität wird evaluiert indem die internal Ladungen des Konstrukts betrachtet werden. Dabei sind die internen Ladungen stellvertretend für die Korrelation der gemessenen Items zum zugeordneten Konstrukt und als Norm gilt, dass die internen Ladungen einen Wert von mindestens 0,70 haben sollten (Hulland, 1999). Dem Anhang sind die Ergebnisse der internen Ladungen von T1, T2 und T3 zu entnehmen. Dabei ist zu erkennen, dass zu alle drei Zeitpunkten die Ladungen weit über dem Mindestwert von 0,70 liegen und somit die Item-Reliabilität stets vorliegt.

Im zweiten und dritten Schritt werden die Faktor-Reliabilität und die durchschnittlich erfasste Varianz untersucht, die entscheidend für die Konvergenzvalidität sind. Nach *Bhattacharjee und Premkumar* (2004) muss die CR einen Mindestwert von 0,80 nachweisen, wohingegen für die AVE ein Mindestwert von 0,50 notwendig ist (ebd.; Fornell und Larcker, 1981). In Abbildung 422 sind die Werte für die Faktor-Reliabilität und die durchschnittlich erfasste Varianz gelistet. Demnach erfüllen alle Werte die Anforderungen, wodurch die Konvergenzvalidität gegeben ist.

Konstrukt	T1		T2		T3	
	CR	AVE	CR	AVE	CR	AVE
Behavior_KM_E-Car / E-Sharing	1	1	1	1	1	1
Verhaltensüberzeugung	1	1	1	1	--	--
Einstellung	0,9982	0,9929	0,9658	0,9041	0,9853	0,9307
Gewohnheiten	0,9764	0,9324	0,9896	0,9695	0,9726	0,8988

Intention	0,9726	0,9220	0,9903	0,9808	0,9897	0,9508
Normative Überzeugung	0,9931	0,9602	0,9954	0,9733	0,9984	0,9952
Problembewusstsein	0,9915	0,9587	0,9914	0,9585	0,9930	0,9658
Subjektive Norm	0,9930	0,9792	0,9980	0,9941	0,9982	0,9945
Technikaffinität	0,9933	0,9676	0,9933	0,9676	0,9980	0,9901
Wahrg. Verhaltenskontrolle	0,9831	0,9509	0,9826	0,9494	0,9947	0,9843
Opferbereitschaft	0,9965	0,9825	0,9920	0,9612	0,9909	0,9560

Abbildung 422

Im zweiten Teil wird die Diskriminanzvalidität der Messungen des Modells beurteilt. Dabei bezeichnet die Diskriminanzvalidität den Grad in wie weit sich ein Konstrukt des Modells von einem anderen Konstrukt des selbigen unterscheidet. Die Basis dafür bilden die gemessenen Daten. Das bedeutet, dass für die PLS-Methode die Konstrukte eine höhere Varianz zu den eigenen Items haben müssen, als zu den anderen Konstrukten des Modells (Hulland, 1999). Zur Überprüfung der Diskriminanzvalidität wird die Methode nach *Fornell und Larcker* (1981) verwendet. Dabei werden die Quer-Ladungen der einzelnen Items beurteilt. Gemäß der Autoren sollte die durchschnittlich erfasste Varianz größer sein als sämtliche quadrierten Korrelationen zwischen den Konstrukten. Die Abbildung 423 zeigt in der Diagonale die durchschnittlich erfasste Varianz und jeweils unterhalb die quadrierten Korrelationen für T1, Abbildung 424 für T2 und Abbildung 425 für T3. Dabei fällt auf, dass in T1 die Kriterien nach Fornell und Larcker erfüllt sind, wohingegen in T2 für die Konstrukte Einstellung, Gewohnheiten und wahrgenommene Verhaltenskontrolle die durchschnittlich erfasste Varianz nicht immer größer sind als die quadrierten Korrelationen zwischen den Konstrukten. In T3 ist dieser Effekt bei den beiden Konstrukten Gewohnheiten und Intention zu beobachten (rote Schrift). Somit ist für T2 und T3 die Diskriminanzvalidität nicht vollständig gegeben. Das hat zur Folge, dass die Messergebnisse dieser Konstrukte mit Vorsicht zu betrachten sind, weil der Einfluss von Items anderer Konstrukte teilweise höher ist als der Einfluss der eigenen Items auf das Konstrukt.

	Verhalten	BB	AT	HA	IN	NB	PA	SN	TA	WV	WS
Verhalten	1										
BB	0,1157	1									
AT	0,2030	0,6979	0,9929								
HA	0,1355	0,6545	0,9366	0,9324							
IN	0,2429	0,6974	0,9251	0,8874	0,9220						
NB	0,1840	0,6926	0,9241	0,8780	0,9185	0,9602					
PA	0,1118	0,2205	0,2658	0,3225	0,2558	0,3235	0,9587				
SN	0,1633	0,6490	0,9055	0,8972	0,8577	0,9518	0,3390	0,9792			
TA	0,0968	0,2045	0,2430	0,2639	0,2290	0,3045	0,9299	0,3236	0,9676		
WV	0,1894	0,6416	0,7834	0,7588	0,7974	0,7772	0,3899	0,7602	0,3692	0,95	
WS	0,1267	0,1958	0,2415	0,2731	0,2466	0,3001	0,9655	0,3054	0,9557	0,37	1

Abbildung 423

	Verhalten	BB	AT	HA	IN	NB	PA	SN	TA	WV	WS
Verhalten	1										
BB	0,0378	1									
AT	0,1300	0,8016	0,9041								
HA	0,0978	0,8510	0,9295	0,9324							
IN	0,0796	0,7315	0,9332	0,9116	0,9808						
NB	0,1308	0,8084	0,9287	0,9475	0,9376	0,9703					
PA	0,0297	0,1736	0,1374	0,1825	0,1537	0,1437	0,9585				
SN	0,0652	0,7802	0,8553	0,9345	0,8823	0,9504	0,1548	0,9941			
TA	0,0351	0,1076	0,0916	0,1225	0,1078	0,0962	0,9283	0,1134	0,9676		
WV	0,0847	0,8034	0,9050	0,9681	0,9095	0,9655	0,1702	0,9518	0,1096	0,95	
WS	0,1455	0,7719	0,9477	0,9481	0,9504	0,9696	0,1715	0,9189	0,1200	0,95	0,96

Abbildung 424

	Verhalten	AT	HA	IN	NB	PA	SN	TA	WV	WS
Verhalten	1									
AT	0,0000	0,9307								
HA	0,0020	0,6767	0,8988							
IN	0,0017	0,7482	0,9067	0,9508						
NB	0,0018	0,7413	0,9014	0,9750	0,9952					
PA	0,0947	0,0244	0,0597	0,0651	0,0556	0,9658				
SN	0,0048	0,7503	0,9324	0,9805	0,9859	0,0618	0,9945			
TA	0,0877	0,0193	0,0534	0,0567	0,0532	0,9637	0,0556	0,9901		
WV	0,0076	0,7505	0,8712	0,9580	0,9278	0,0917	0,9514	0,0716	0,9843	
WS	0,0853	0,1196	0,0349	0,0533	0,0654	0,3493	0,0596	0,3653	0,0708	0,9560

Abbildung 425

PLS Strukturmodelle

Zur Bestimmung der t-Werte wurde das Bootstrapping-Verfahren angewandt. Unter Angabe der Stichprobengröße und der Anzahl der Fälle werden anhand der Originaldaten Stichproben wiederholt (Chin, 1998a; Jahn, 2007). Während die Stichprobengröße für T1, T2 und T3 bekannt ist, wurde die Anzahl der Wiederholungen auf 1.000 Fälle festgelegt. Diese Ergebnisse werden auf einem zweiseitigen t-Test mit unendlich vielen Freiheitsgraden (df) untersucht. Die Abbildung zeigt die benötigten t-Werte bei drei verschiedenen Signifikanzniveaus und $df = \infty$.

Signifikanzniveau	t-Wert (zweiseitig)
0,001	3,290
0,010	2,576
0,050	1,960
0,100	1,645

Abbildung 426

Gemäß Chin (1998a) sollte das Bestimmtheitsmaß (R^2) mindestens 0,33 entsprechen, um das Konstrukt zu erklären. In Abbildung 427 sind die Konstrukte von T1, T2 und T3 mit ihrem jeweiligen R^2 abgebildet.

Zeitpunkt Konstrukt	T1	T2	T3
AT	0,715	0,802	0,019
SN	0,925	0,950	0,986
WS	0,966	0,920	0,359
IN	0,933	0,956	0,961
Behavior	0,327	0,108	0,053

Abbildung 427

Zum Zeitpunkt T1 werden die Konstrukte durch die Varianz vollständig erklärt und liegen teilweise weit über dem Mindestwert von 0,33. Zu den Zeitpunkten T2 und T3 werden bis auf das Verhalten und in T3 noch zusätzlich das Konstrukt Einstellung (rote Schrift) die restlichen Konstrukte mit einem hohen R^2 erklärt.

Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen sind die t-Werte auf Signifikanz zu prüfen. Des Weiteren sind nach *Chin* (1998b) die Pfadkoeffizienten ein Indikator für die Güte der Beziehung zwischen zwei Konstrukten. Demnach sollten die Pfadkoeffizienten mindestens 0,20 betragen, um gemäß dem Autor eine interessante Beziehung darzustellen, wohingegen ein Wert von mindestens 0,30 als ideale und sinnvolle Lösung angesehen wird (ebd.). Die Pfadkoeffizienten sind standardisierte Werte, die von „-1“ bis „1“ reichen. Dennoch kann es vorkommen, dass Koeffizienten von „>1“ auftreten. Dieser Zustand ist der Multikollinearität geschuldet. Diese kann auftreten, wenn die Verbindung der latenten Variablen zu ihren Indikatoren durch eine multiple Regressionsgleichung aufgebaut ist, wodurch die Trennung des Einfluss von Items auf die latenten Variablen erschwert wird (*Diamantopoulos und Winklhofer*, 2001). Der Umgang mit Multikollinearität wird in der Literatur nicht einheitlich beschrieben. Einerseits empfehlen *Diamantopoulos und Siguaw* (2006) die Elimination dieser Indikatoren aufgrund redundanter Informationen, andererseits ist *Rossiter* (2002) der Ansicht, diese Indikatoren dürften nicht eliminiert werden, weil dadurch das Konstrukt verändert wird. Für die Analyse dieser Arbeit wurden die Indikatoren beibehalten, was zu einer Multikollinearität führen konnte.

Bereich T1

Für die individuelle Nutzung der EVs ist auffällig, dass zehn von elf Hypothesen signifikant sind für $p < 0,001$. Gemäß *Chin* (1998b) und seiner Restriktionen würden sieben von elf Pfadkoeffizienten für eine ideale und sinnvolle Lösung in Frage kommen, wohingegen die anderen unter dem Koeffizienten von 0,30 angesiedelt sind. Besonders interessant sind vier Hypothesen, für die ein anderer Einfluss gemessen wurde. So sollte die subjektive Norm einen positiven Einfluss auf die WS (H1) haben, belegt wurde jedoch ein negativer Einfluss. Das würde bedeuten, dass ein höherer sozialer Einfluss, eine negative Wirkung auf die Bereitschaft ein Opfer für die Umwelt (WS) zu erbringen, hat. Mit einer starken Signifikanz von $p < 0,001$, aber einem Pfadkoeffizienten unter 0,30 ist dieses Ergebnis vorsichtig zu bewerten. Bei gleichem Signifikanzniveau konnte der positive Einfluss von den Gewohnheiten auf das Verhalten nicht bestätigt werden (H7). Dieses Ergebnis ist überraschend, aber durch die starke Signifikanz und einem hohen Pfadkoeffizienten abgesichert. Der Einfluss von WS auf die Nutzungsintention (H6) ist ebenfalls negativ gemessen worden, obgleich ein positiver Einfluss erwartet wurde. Diese Beziehung ist jedoch weder signifikant, noch ist der Pfadkoeffizient ausreichend hoch. Umgekehrt wurde von der Einstellung ein positiver Einfluss auf die Nutzungsabsicht (H4) erkannt, wohingegen eine negativer prognostiziert wurde. Anzumerken ist auch die vorhandene Multikollinearität von der Intention auf das Verhalten (H11). Nachfolgend sind die Ergebnisse der Hypothesen gelistet und in Abbildung ist das mittels Bootstrappingverfahren ermittelte Strukturmodell dargestellt.

H1: Subjektive Norm (+) \rightarrow WS (-0,0295; signifikant für $p < 0,001$)

H2: Normative Überzeugung (+) \rightarrow SN (0,9756; signifikant für $p < 0,001$)

H3: Verhaltensüberzeugung (+) \rightarrow AT (0,7700; signifikant für $p < 0,001$)

H4: Einstellung (-) \rightarrow IN (0,7879; signifikant für $p < 0,001$)

H5: Technikaffinität (+) \rightarrow AT (0,1448; signifikant für $p < 0,001$)

H6: Opferbereitschaft (+) \rightarrow IN (-0,0161; nicht signifikant)

H7: Gewohnheiten (+) \rightarrow Behavior (-0,8822; signifikant für $p < 0,001$)

H8: Problembewusstsein (+) → WS (0,9997; signifikant für $p < 0,001$)

H9: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → IN (0,2055; signifikant für $p < 0,001$)

H10: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → Behavior (0,1060; signifikant für $p < 0,001$)

H11: Nutzungsabsicht (+) → Behavior (1,2292; signifikant für $p < 0,001$)

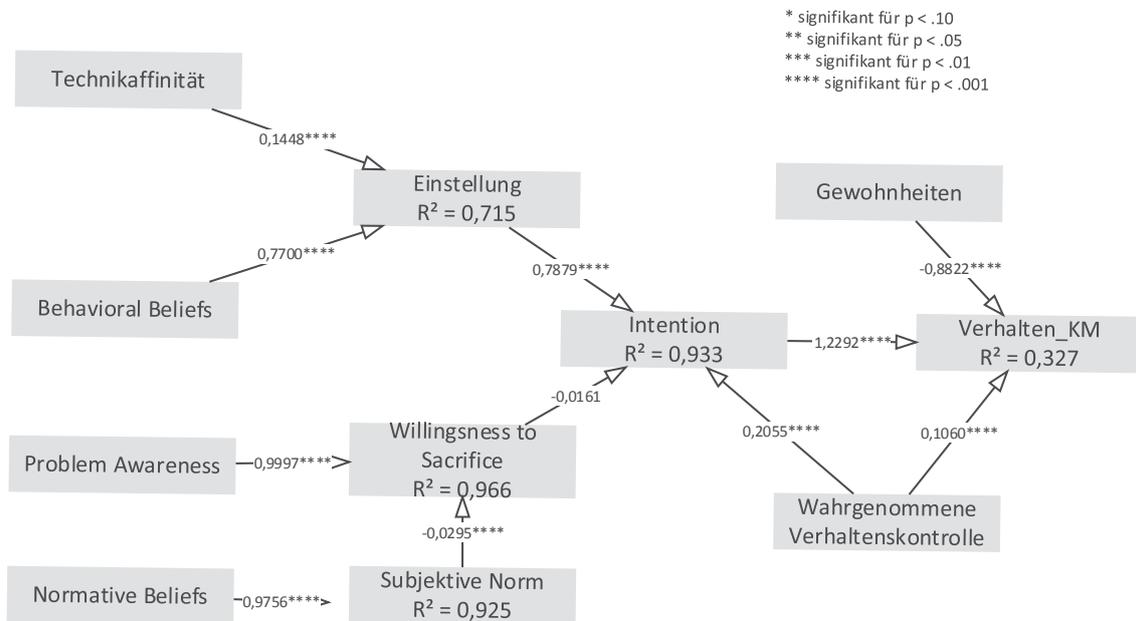


Abbildung 429

Für die kostenlose geteilte Nutzung der EVs verändert sich das Bild minimal. Neun von elf Hypothesen weisen eine Signifikanz auf. Acht von neun Hypothesen sind für ein $p < 0,001$ und lediglich der Einfluss von der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle auf das Verhalten ist für ein $p < 0,05$ (H10) signifikant. Zwei der neun Hypothesen (H5, H8) wären unter Berücksichtigung der Höhe des Pfadkoeffizienten keine ideale und sinnvolle Lösung. Gleichbleibend wie zum Zeitpunkt T1 konnte der negative Einfluss der Einstellung auf die Nutzungsabsicht nicht bestätigt werden. Das Signifikanzniveau ist mit einem Koeffizienten von 0,3223 gefestigt. Anders als zu T1 konnte der positive Einfluss von der subjektiven Norm auf WS (H1), von der WS zur Nutzungsabsicht (H6) sowie von der Gewohnheit zum Verhalten (H7) bestätigt werden. Umgekehrt wurde von der WV auf das Verhalten (H10) ein negativer Einfluss gemessen, jedoch für $p < 0,05$ mit einem höheren Koeffizienten von -0,4731. Dieses Ergebnis ist kritisch zu betrachten, weil für das Konstrukt *Wahrgenommene Verhaltenskontrolle* keine Diskriminanzvalidität festgestellt wurde und dadurch die Messung nicht ausdrucksstark sein könnte. Ebenfalls konnte ein negativer Einfluss der Nutzenabsicht auf das Verhalten (H11) nachgewiesen werden. Diese Hypothese ist dagegen nicht signifikant. Nachfolgend sind die Ergebnisse der Hypothesen gelistet und in Abbildung 430 ist das Strukturmodell dargestellt.

H1: Subjektive Norm (+) → WS (0,9414; signifikant für $p < 0,001$)

H2: Normative Überzeugung (+) → SN (0,9749; signifikant für $p < 0,001$)

H3: Verhaltensüberzeugung (+) → AT (0,8920; signifikant für $p < 0,001$)

H4: Einstellung (-) → IN (0,3223; signifikant für $p < 0,001$)

H5: Technikaffinität (+) → AT (0,0100; signifikant für $p < 0,001$)

H6: Opferbereitschaft (+) → IN (0,6362; signifikant für $p < 0,001$)

H7: Gewohnheiten (+) → Behavior (0,8836; signifikant für $p < 0,001$)

H8: Problembewusstsein (+) → WS (0,0436; signifikant für $p < 0,001$)

H9: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → IN (0,256; nicht signifikant)

H10: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → Behavior (-0,4731; signifikant für $p < 0,05$)

H11: Nutzungsabsicht (+) → Behavior (-0,1104; nicht signifikant)

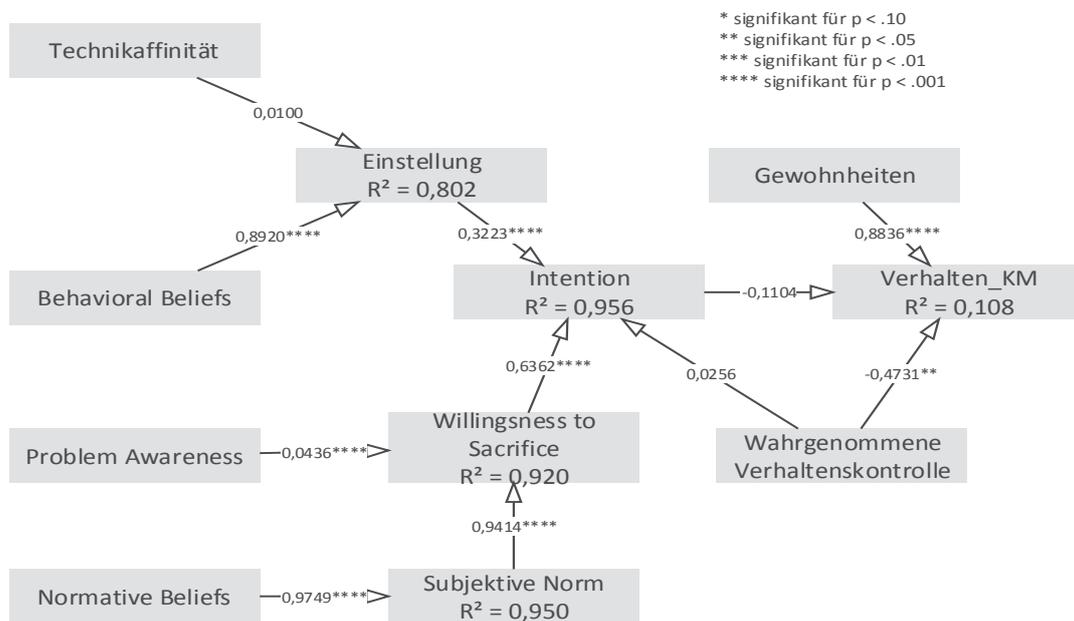


Abbildung 430

Bereich T3

Für die kostenpflichtige geteilte Nutzung sind neun von zehn Hypothesen signifikant. Sieben von neun bei einem Signifikanzniveau für $p < 0,001$, für $p < 0,01$ (H10) und für $p < 0,05$ (H11). Fünf von neun Hypothesen (H1, H4, H5, H6, H7) haben einen Pfadkoeffizienten kleiner als 0,20, wodurch diese Ergebnisse nicht als eine ideale Lösung betrachtet werden könnten. Wie zum Zeitpunkt T1 und T2 kann auch in T3 kein negativer Einfluss von der Einstellung auf die Nutzungsabsicht (H4) bestätigt werden. Trotz starker Signifikanz liegt der Koeffizient bei einem niedrigen Wert von 0,0822. Auffällig ist, dass die Opferbereitschaft, ebenfalls wie in T1, einen negativen Einfluss auf die Nutzungsintention hat (H6), jedoch bei einem gering Koeffizienten von -0,0427. Der negative Einfluss der IN auf das Verhalten (H10) bleibt wie in T2, auch in T3 erhalten, mit dem Unterschied, dass diese Beziehung signifikant ist, auch mit einem $p < 0,05$ und einem Pfadkoeffizienten von -1,0722. Anzumerken ist die vorhandene Multikollinearität. Diese spiegelt sich in der Beziehung der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle auf das Verhalten (H10) und der Beziehung zwischen der Nutzungsabsicht und dem Verhalten (H11) wieder.

H1: Subjektive Norm (+) → WS (0,1037; signifikant für $p < 0,001$)

H2: Normative Überzeugung (+) → SN (0,9929; signifikant für $p < 0,001$)

H4: Einstellung (-) → IN (0,0822; signifikant für $p < 0,001$)

H5: Technikaffinität (+) → AT (0,1388; signifikant für $p < 0,001$)

H6: Opferbereitschaft (+) → IN (-0,0427; signifikant für $p < 0,001$)

H7: Gewohnheiten (+) → Behavior (0,0404; nicht signifikant)

H8: Problembewusstsein (+) → WS (0,5653; signifikant für $p < 0,001$)

H9: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → IN (0,9137; signifikant für $p < 0,001$)

H10: Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (+) → Behavior (1,0989; signifikant für $p < 0,01$)

H11: Nutzungsabsicht (+) → Behavior (-1,0722; signifikant für $p < 0,05$)

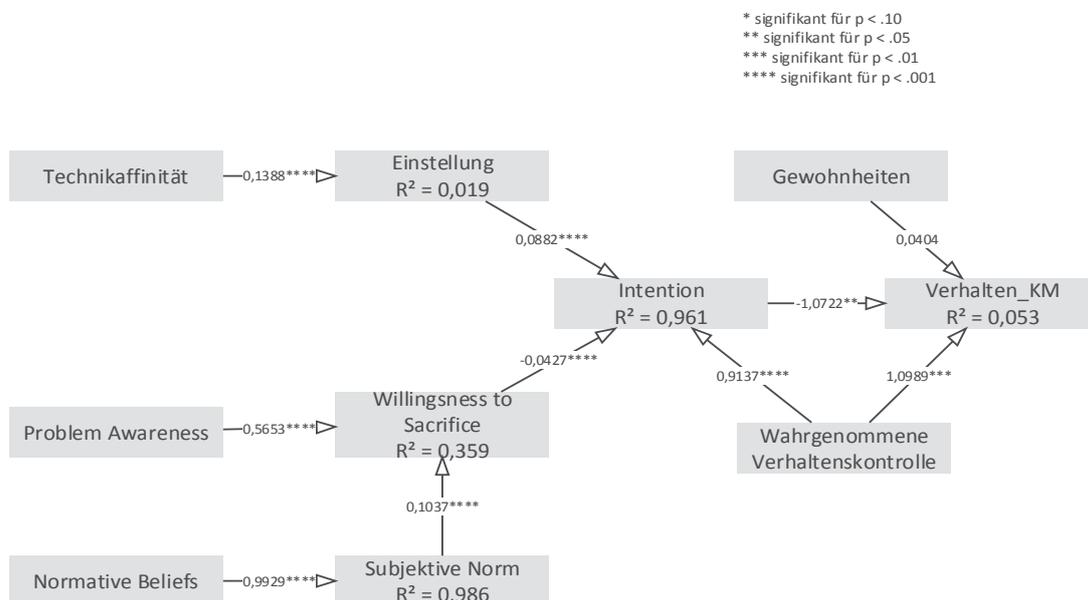


Abbildung 431

1.1.1 Mehrgruppenvergleich

Der Vergleich der drei Bereiche (T1, T2, T3) untereinander ist durch Anwendung unterschiedlicher Techniken möglich. Nach Sarstedt, Henseler und Ringle (2011) sind die parametrische Methode, der Permutations-Test und der Ansatz nach Henseler Möglichkeiten einen Mehrgruppenvergleich durchzuführen. Der parametrische Ansatz nach Keil et al (2000) liefert höhere t-Werte als der Permutations-Test. Allgemein kann der parametrische Ansatz als liberalste Methode bei der Wiedergabe verschiedener Signifikanzen angesehen werden. Henseler's Methode hingegen gewährleistet einen konservativeren Ansatz, der oft eine unterschiedliche Signifikanz im Vergleich zu den anderen beiden Ansätzen liefert (Sarstedt, Henseler und Ringle 2011). Aufgrund der Einschränkung, dass der Ansatz nach Henseler lediglich zum Testen einseitiger Hypothesen geeignet ist, eignet sich die Methode für diesen Mehrgruppenvergleich nicht. Vielmehr eignet sich der parametrische Ansatz, als liberalste Methode. Dieser Ansatz bildet den Grundstein für diesen Mehrgruppenvergleich. Des Weiteren beschreiben die Autoren ein „omnibus test of group differences“-Verfahren (OTG), dass im Vorfeld eines Mehrgruppenvergleichs durchzuführen ist. Das OTG-Verfahren ermöglicht die Kontrolle über die

entstehende Fehlerrate bei Mehrgruppenvergleichen und ist im Vergleich zur Bonferroni-Korrektur die konservativere Variante. Dabei werden in den Schritten eins bis drei die Modellparameter der Hypothesen der einzelnen Zeitpunkte mittels Bootstrapping ermittelt und miteinander verglichen. Bei identischen Ausprägungen werden die Konstrukte abgelehnt. Im vierten Schritt wird die Fehlerwahrscheinlichkeit berechnet (Sarstedt, Henseler und Ringle 2011). Dennoch wird in dieser Arbeit auf das OTG-Verfahren verzichtet. Zum einen wurden die Umfragen einzeln bewertet, was die Anwendung des Bootstrappings mit einschließt und zum anderen wird die Fehlerkorrektur vom parametrischen Ansatz mit berücksichtigt (Keil et al. 2000). Gemäß dem parametrischen Ansatz werden die t-Werte nach folgender Formel berechnet.

$$S_{pooled} = \left\{ \left[\frac{(N_1 - 1)}{(N_1 + N_2 - 2)} \right] \times SE_1^2 + \left[\frac{(N_2 - 1)}{(N_1 + N_2 - 2)} \right] \times SE_2^2 \right\}$$

$$t = \frac{(PC_1 - PC_2)}{[S_{pooled} \times \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)]}$$

- S_{pooled} = gepoolter Schätzer der Varianz
- t = t-Statistik mit $N_1 + N_2 - 2$ Freiheitsgraden
- N_i = Stichprobengröße für Zeitraum i
- SE_i = Pfadstandardfehler des Strukturmodells i
- PC_i = Pfadkoeffizient des Strukturmodells i

Werden die Werte entsprechend der Formel eingesetzt, ist die Möglichkeit gegeben, alle Beziehungen von T1, T2 und T3 miteinander zu vergleichen. Dabei sind zwei Einschränkungen zu berücksichtigen. Existiert nur zu einem Zeitpunkt eine Beziehung, zu dem anderen jedoch nicht, kann diese nicht verglichen werden. In diesem Fall wurde zu den Zeitpunkten T1 und T2 das Konstrukt *Verhaltensüberzeugung* gemessen, in T3 jedoch nicht, wodurch die Beziehung von der Verhaltensüberzeugung zur Einstellung ausschließlich zwischen T1 und T2 verglichen werden kann, allerdings nicht im Vergleich zu T3. Des Weiteren ist es sinnvoll nur Beziehungen miteinander zu vergleichen dessen Messungen der gleichen Basis entspringen. Damit ist gemeint, dass die einzelnen Items eines Konstrukts gleich sein sollten, in allen Umfragen zu den drei Bereichen (T1, T2, T3), damit ein sinnvoller Vergleich durchgeführt werden kann. Da nun in T2 einige Items neu hinzugekommen sind, aber vor allem in T3 spezifische Items bezüglich des kostenpflichtigen E-Carsharing-Modells gemessen wurden, ist daher ein aussagekräftiger Vergleich nicht einfach durchzuführen. Entsprechend folgte für jede Konstellation ein doppelter Vergleich. Einmal wurden die vollständigen Datensätze von T1, T2 und T3 gegenübergestellt. Daraufhin wurden die einfach abgefragten Items bereinigt, um einen Konsens zwischen den Fragebögen zu erzielen. Aufgrund der besseren Vergleichbarkeit wird der Mehrgruppenvergleich anhand der selektierten Datensätze beschrieben. Weiterhin können zeitgleich immer nur die Wirkungszusammenhänge von zwei Bereichen betrachtet werden. Der Mehrgruppenvergleich anhand der selektierten Items ist in Abbildung 432 dargestellt.

Beziehung	Vergleich	Diff.	t-Wert	
<i>Verhaltensüberzeugung → Einstellung</i>	T1 vs. T2	-0,122	-12.769,521	0,001
<i>Einstellung → Intention</i>	T1 vs. T2	0,366	3.216,292	0,001
	T2 vs. T3	0,221	2.695,613	0,001
	T1 vs. T3	0,590	14,718	0,001
<i>Gewohnheiten → Behavior</i>	T1 vs. T2	-1,408	-774,144	0,001
	T2 vs. T3	1,988	74,949	0,001
	T1 vs. T3	0,579	12,551	0,001
<i>Intention → Behavior</i>	T1 vs. T2	0,880	1.242,760	0,001
	T2 vs. T3	0,244	24,910	0,001
	T1 vs. T3	1,123	18,951	0,001
<i>Normative Überzeugung → Subjektive Norm</i>	T1 vs. T2	0,001	2.535,497	0,001
	T2 vs. T3	-0,018	-123.384,254	0,001
	T1 vs. T3	-0,020	-0,255	
<i>Problembewusstsein → Opferbereitschaft</i>	T1 vs. T2	0,953	156.987,475	0,001
	T2 vs. T3	-0,522	-13.446,536	0,001
	T1 vs. T3	0,435	5,139	0,001
<i>Subjektive Norm → Opferbereitschaft</i>	T1 vs. T2	-0,965	-364.000,000	0,001
	T2 vs. T3	0,838	33.250,441	0,001
	T1 vs. T3	-0,133	-1.398,880	0,001
<i>Technikaffinität → Einstellung</i>	T1 vs. T2	0,135	9.928,649	0,001
	T2 vs. T3	0,148	1.214,243	0,001
	T1 vs. T3	0,338	16,400	0,001
<i>Wahrg. Verhaltenskontrolle → Behavior</i>	T1 vs. T2	0,687	422,863	0,001
	T2 vs. T3	-1,978	-87,308	0,001
	T1 vs. T3	-1,291	-57,993	0,001
<i>Wahrg. Verhaltenskontrolle → Intention</i>	T1 vs. T2	0,279	2.813,605	0,001
	T2 vs. T3	-0,886	-8.275,661	0,001
	T1 vs. T3	-0,607	-77,338	0,001
<i>Opferbereitschaft → Intention</i>	T1 vs. T2	-0,691	-4.379,403	0,001
	T2 vs. T3	0,751	4.130,269	0,001
	T1 vs. T3	0,058	230,351	0,001

Abbildung 432

Der Mehrgruppenvergleich anhand der selektierten Datensätze zeigt Ergebnisse hinsichtlich einer sehr hohen Signifikanz für ein $p < 0,001$. Darunter ist folgendes zu verstehen. Wird die Beziehung zwischen der Verhaltensüberzeugung und der Einstellung betrachtet, zeigt dieser Mehrgruppenvergleich, dass diese Beziehung sich von dem Bereich T1 auf den Bereich T2 signifikant verändert hat. In diesem Fall verändert sich diese Beziehung signifikant negativ von T1 auf T2. Die einzige Ausnahme bildet die Beziehung zwischen dem Konstrukt *Normative Überzeugung* und dem Konstrukt *Subjektive Norm* mit einem p-Wert von $[0,255]$, von T1 auf T3. Dies stellt keine signifikante Veränderung dar. Grundsätzlich gilt, dass die t-Werte sowohl im positiven als auch im negativen Bereich signifikant sein können, bei identischem Signifikanzniveau. Entsprechend sind die t-Werte als reine Beträge zu betrachten. Grundsätzlich bedeutet ein positiver t-Wert, dass der t-Wert bzw. der Pfadkoeffizient von der ersten Umfrage größer ist als der t-Wert bzw. Pfadkoeffizient der zweiten Umfrage. Wenn die Werte der zweiten Umfrage größer sind als die der ersten resultieren negative Werte aus dem Vergleich,

gemäß der oben aufgeführten Formel. Die Differenz zwischen den vergleichenden Umfragen soll einen Überblick geben. Zu erkennen ist, dass eine negative Veränderung der Koeffizienten, d. h. der Pfadkoeffizient der zweiten Umfrage ist größer als der Koeffizient der ersten, in der Regel zu einem negativen t-Wert führt.

Die Ergebnisse des Mehrgruppenvergleichs sind wie folgt zu interpretieren. Der Zusammenhang zwischen der Einstellung und der Intention zeigt in allen drei Vergleichen eine signifikant positive Veränderung. Wird nun der Zusammenhang der individuellen Nutzung der EVs (T1) und der kostenlosen, geteilten Nutzung der EVs (T2) betrachtet, bedeutet dies, dass durch Erhöhung des Einflusses der Einstellung auf die Intention in T1, sich der Einfluss der Einstellung auf die Intention in T2 signifikant positiv verändert. Umkehrt sagt eine signifikant negative Veränderung aus, dass die Erhöhung des Einflusses, bspw. der normativen Überzeugung auf die subjektiven Norm in der kostenlosen, geteilten Nutzung (T2), zu einer signifikant negativen Veränderung der gleichen Beziehung in der kostenpflichtigen, geteilten Nutzung (T3) führt.

Zusammenfassung der Ergebnisse entlang der Forschungsfragen

Die nachfolgenden Abbildungen stellen die Ergebnisse der geprüften Hypothesen zusammengefasst dar. Für alle grün markierten Konstrukte konnte ein signifikanter Einfluss nachgewiesen und die Hypothesen bestätigt werden. Die orange markierten Konstrukte sind signifikant, jedoch wird die Hypothese nicht erfüllt, somit nimmt die Beziehung den gegenwirkenden Verlauf an. Alle signifikanten Kriterien bzw. Konstrukte (sowohl grün als auch orange) beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos. Für die rot markierten Konstrukte konnte kein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden.

Forschungsfrage 1a: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der individuellen Nutzung (T1)?

In Abbildung 433 sind die Ergebnisse der Umfrage T1 dargestellt. Die Umfrage T1 fand vor der Nutzung der Elektroautos statt. Umso interessanter sind die Ergebnisse. Demnach war in T1 lediglich H6 nicht signifikant, wodurch zu diesem Zeitpunkt die Bereitschaft, Opfer zu Gunsten der Umwelt zu erbringen, keinen signifikant positiven Einfluss auf die Nutzungsintention hatte. Für die restlichen Hypothesen konnte ein signifikanter Einfluss gemessen werden, jedoch mit Einschränkungen. So sind drei Konstrukte signifikant, doch die Hypothesen konnten nicht bestätigt werden. Für den erwarteten negativen Einfluss der Einstellung auf die Nutzungsabsicht wurde ein positiver nachgewiesen. Wiederum wurde für den positiv erwarteten Einfluss von den Gewohnheiten auf das Verhalten und von der subjektiven Norm auf die Opferbereitschaft ein negativer Einfluss gemessen. Die restlichen Hypothesen konnten alle zu einem sehr hohen Signifikanzniveau ($p < 0,001$) bestätigt werden. Als Output dienten in T1 die gefahrenen KM der EVs im Eigenbetrieb. Das Verhalten wird durch das Modell gut erklärt mit $R^2 = 0,327$. Konkret bedeuten diese Ergebnisse, dass die individuelle Nutzung der EVs von den Gewohnheiten (H7 nicht bestätigt), der Intention ein EV zu nutzen und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle direkt beeinflusst wird. Die Intention wird von der Einstellung und diese wiederum von der Verhaltensüberzeugung und der Technikaffinität beeinflusst. Entsprechend ist das Verhalten indirekt von diesen drei Konstrukten abhängig. Obwohl das Problembewusstsein, die normative Überzeugung und die subjektive Norm (H1 nicht bestätigt) signifikant sind, haben diese Konstrukte keinen indirekten Einfluss auf das Verhalten, weil die Opferbereitschaft nicht signifikant ist. Bezogen auf die Forschungsfrage (1a) haben alle Kriterien einen Einfluss auf die Akzeptanz von EVs in der individuellen Nutzung, mit Ausnahme der Opferbereitschaft.

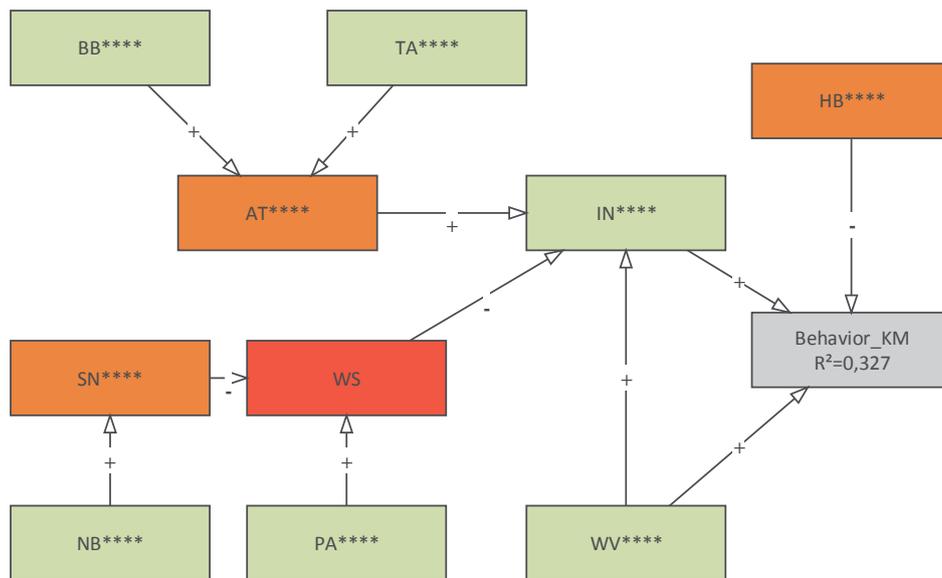


Abbildung 433

Forschungsfrage 1b: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der kostenlosen, geteilten Nutzung (T2)?

Zum Zeitpunkt T2, dargestellt in Abbildung , dienen die gefahrenen KM der kostenlosen Nutzung des Sharing-Modells als Output. Dennoch ändert sich das Gesamtbild nur minimal. Von elf Beziehungen sind neun signifikant bei einem hohen Signifikanzniveau. Auffällig ist, dass H6 im Vergleich zu T1 signifikant ist und entsprechend die Opferbereitschaft einen positiven Einfluss auf die Intention hat, das Elektroauto im Sharing-Betrieb zu nutzen. Wiederum konnten H9 und H11 nicht bestätigt werden, was zu dem Ergebnis führt, dass die Intention, ein EV im Sharingbetrieb zu nutzen, keinen signifikant positiven Einfluss auf das tatsächliche Verhalten hat. Sieben von neun Hypothesen konnten bestätigt werden. Die Beziehung von der Einstellung zu der Nutzungsabsicht ist erneut positiv, wodurch H4 hinfällig ist. Ebenfalls konnte der aus T1 positive Einfluss der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle auf das Verhalten (H10) nicht erneut bestätigt werden, trotz vorliegender Signifikanz weshalb die wahrgenommene Verhaltenskontrolle orange ist in Richtung des Verhaltens. Zudem wurde für das Verhalten ein R^2 von 0,108 berechnet, wodurch das zugrundeliegende Modell als nicht geeignet erscheint, die Nutzung von EVs im kostenlosen Sharing-Betrieb vorherzusagen. In diesem Bereich haben lediglich die Gewohnheiten und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle (H10 nicht bestätigt) einen direkten Einfluss auf das Verhalten der kostenlosen Nutzung der EVs im Sharing-Betrieb. Da für das Konstrukt *Intention* kein signifikanter Einfluss nachgewiesen werden konnte, haben für diesen Bereich die Verhaltensüberzeugung, die Technikaffinität und die Einstellung keinen indirekten Einfluss auf das Verhalten. Das gleiche gilt für die normative Überzeugung, die subjektive Norm, das Problembewusstsein und die Opferbereitschaft. Bezogen auf die Forschungsfrage (1b) ist diese Argumentation hinfällig. Mit Ausnahme der Intention haben die restlichen Konstrukte Einfluss auf die Akzeptanz der kostenlosen, geteilten Nutzung der EVs.

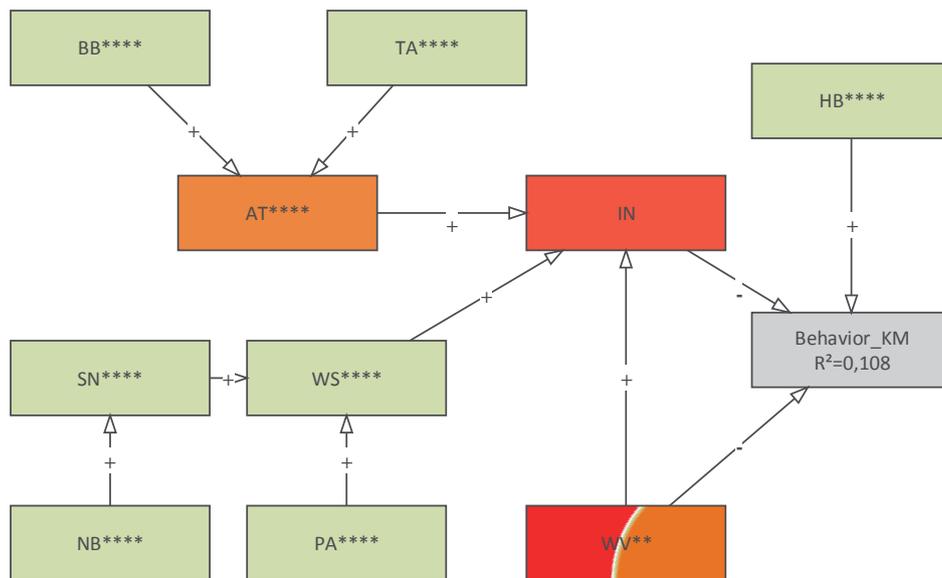


Abbildung 434

Forschungsfrage 1c: Welche Kriterien beeinflussen die Akzeptanz von Elektroautos im Bereich der kostenpflichtigen, geteilten Nutzung (T3)?

Im Bereich T3 wurde das Verhalten der kostenpflichtigen Nutzung der Sharing-Fahrzeuge gemessen. Die Abbildung bieten hierzu eine Übersicht. Bis auf H6, H7 und H11 konnten alle Hypothesen bestätigt werden, wiederum mit hohen Signifikanzniveaus. Im Vergleich zu den beiden vorherigen Umfragen haben bei der kostenpflichtigen Nutzung die Gewohnheiten keinen signifikanten Einfluss auf das Verhalten. Anders als in T2 wirkt die Intention, ein Elektroauto kostenpflichtig mit anderen zu teilen, signifikant auf die Nutzung. Doch ist zu beachten, dass die Nutzungsabsicht nicht wie erwarteten einen positiven Verlauf nimmt, sondern negativ wirkt. Des Weiteren verändert sich die Wirkungsrichtung der Opferbereitschaft. H6 bleibt signifikant, doch wirkt die Opferbereitschaft negativ auf die Nutzungsintention bei der kostenpflichtigen Nutzung des Sharing-Modells. Wie in T1 und T2 wurde erneut eine positive Signifikanz von der Einstellung zur Nutzungsabsicht gemessen, wodurch H4 nicht bestätigt werden konnte. Bei Betrachtung des R² mit einem Wert von 0,053 erweist sich dieses Modell als nicht geeignet zur Vorhersage der Nutzung von EVs im kostenpflichtigen Sharing-Betrieb. Konkret haben diese Ergebnisse folgende Bedeutung. Das Verhalten im Bereich der kostenpflichtigen, geteilten Nutzung der EVs (T3) wird direkt von der Intention (H11 nicht bestätigt) und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle beeinflusst. Anders als in T1 und T2 ist das Verhalten von den Gewohnheiten der Nutzer nicht abhängig. Die restlichen Konstrukte haben alle einen indirekten Einfluss auf die Nutzung des kostenpflichtigen Sharing-Modells. Bezogen auf die Forschungsfrage (1c) haben alle Konstrukte Einfluss auf die Akzeptanz von EVs in diesem Bereich, ausschließlich des Konstrukts *Gewohnheiten*.

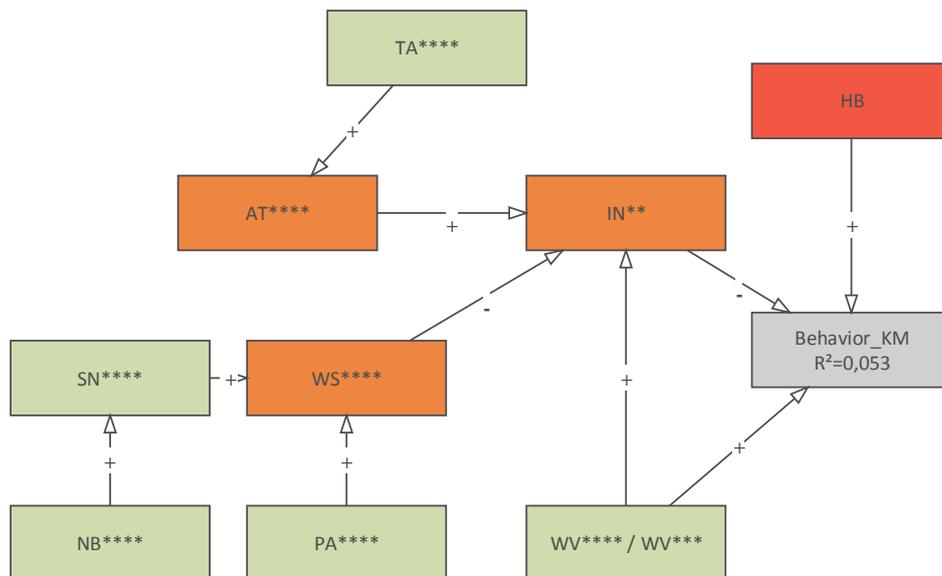


Abbildung 435

Der Mehrgruppenvergleich auf Basis der parametrischen Methode wurde zwei Mal durchgeführt. Der erste Durchlauf beinhaltet sämtliche Datensätze und der zweite ausschließlich die Items, die in allen drei Umfragen gleich waren. Damit sollte eine bessere Vergleichbarkeit gewährleistet werden. Die nachfolgenden Abbildungen fassen die wichtigsten Ergebnisse zusammen. Dabei sind die Ergebnisse beider Mehrgruppenvergleiche zusammengefasst dargestellt. So bezeichnet das erste mathematische Zeichen die Entwicklung anhand der vollständigen Datensätze und das zweite aufgrund der selektierten.

Forschungsfrage 2: Welche Zusammenhänge bestehen zwischen diesen Bereichen?

In Abbildung 436 ist der Zusammenhang zwischen den Bereichen T1 und T2 skizziert. Dieser zeigt, dass sämtliche Beziehungen eine signifikante Änderung von T1 auf T2 nehmen mit hohen t-Werten bei einem geringen $p < 0,001$. Trotz Selektierung bleiben die Vorzeichen für alle Beziehungen identisch. Zu erkennen ist der intensive Einfluss von T1 auf T2, bspw. an den Wirkungen von der subjektiven Norm zur Opferbereitschaft und von den Gewohnheiten zum Verhalten. Beide Beziehungsstränge haben in T1 einen negativen Einfluss und in T2 einen positiven. Beim Vergleich beider Zeitpunkte überwiegt der negative Einfluss aus T1. Bezogen auf die Forschungsfrage 2 bedeuten diese Ergebnisse, dass durch Erhöhung / Verringerung des Einflusses der einzelnen Konstrukte in T1, entsprechend der von diesem Konstrukt ausgehende Einfluss auch in T2 ansteigt / geringer wird. Die Ausnahme bilden die eben beschriebenen Beziehungen von der subjektiven Norm zur Opferbereitschaft und von den Gewohnheiten zum Verhalten. Das bedeutet, dass bei unterschiedlichen Vorzeichen in beiden Bereichen, die individuelle Nutzung der EVs die Nutzung im kostenlosen, geteilten Sharing-Betrieb dominiert.

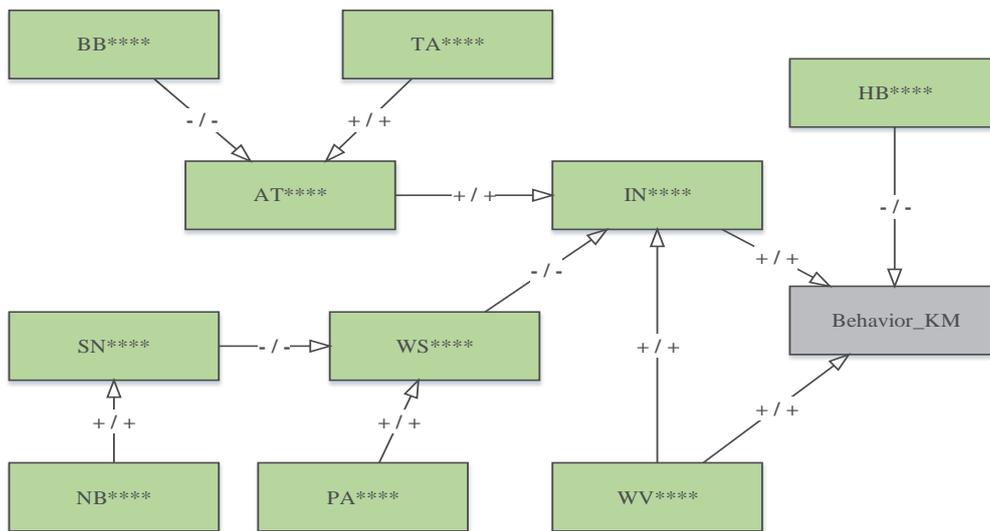


Abbildung 436

Die Abbildung 437 stellt den Vergleich zwischen den Bereichen T2 und T3 dar. Grundsätzlich ist zu erkennen, dass alle Beziehungen eine signifikante Änderung von T2 auf T3 nehmen. Auch in diesem Fall mit einem sehr hohen Signifikanzniveau von $p < 0,001$. Bei neun von zehn Beziehungen bleibt die Wirkungsrichtung unverändert nach der Bereinigung nicht gleicher Items. Lediglich die Beziehung von der Technikaffinität zur Einstellung wechselt von einem negativen zu einem positiven Einfluss. Bezogen auf die Forschungsfrage 2 führt der Zusammenhang dieser beiden Bereiche zu zwei Erkenntnissen. Bei Beziehungen die in T2 und T3 unterschiedliche Vorzeichen haben, dominiert die kostenlose, geteilte Nutzung der EVs. D. h., dass durch Erhöhung / Senkung des Einflusses einer Beziehung in T2, die äquivalente Beziehung in T3 in die gleiche Richtung (positiv/negativ) ansteigt / geringer wird. Gleiche Vorzeichen in beiden Bereichen wirken sich entgegengesetzt auf diesen Vergleich aus. Das bedeutet erneut, dass der Bereich T2 dominant ist. Hat in T1 und T2 eine Beziehung eine positive Signifikanz, so führt dieser Zusammenhang zu einem negativen Ergebnis (z.B. NB → SN). D. h., dass sich die Nutzung von EVs im kostenlosen, geteilten Sharing-Betrieb positiv / negativ auf die Nutzung im kostenpflichtigen, geteilten Sharing-Betrieb auswirkt (bei gleichen Vorzeichen).

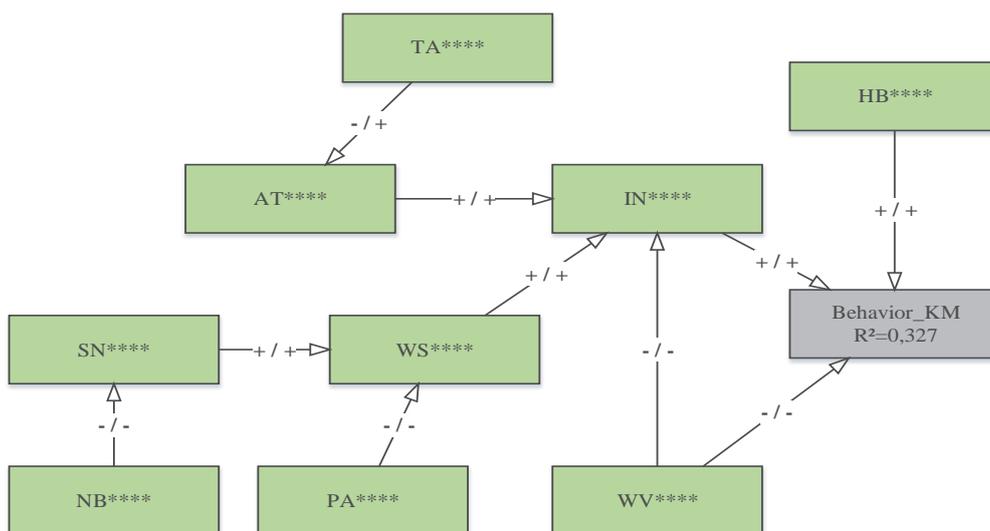


Abbildung 437

Der Vergleich der Bereiche T1 und T3 ist in Abbildung 438 dargestellt. Bis auf die Beziehung von den normativen Absichten zur subjektiven Norm sind die restlichen Veränderungen von T1 auf T3 signifikant. Der Wirkungszusammenhang von den Gewohnheiten zum Verhalten

wechselt, bei Bereinigung nicht gleicher Items, von negativ zu positiv. Bezogen auf die Forschungsfrage ergeben sich die gleichen Zusammenhänge wie beim Vergleich von T2 und T3. Die individuelle Nutzung der EVs ist dominant und verändert entsprechend den Zusammenhang zur Nutzung von EVs in der kostenpflichtigen, geteilten Nutzung.

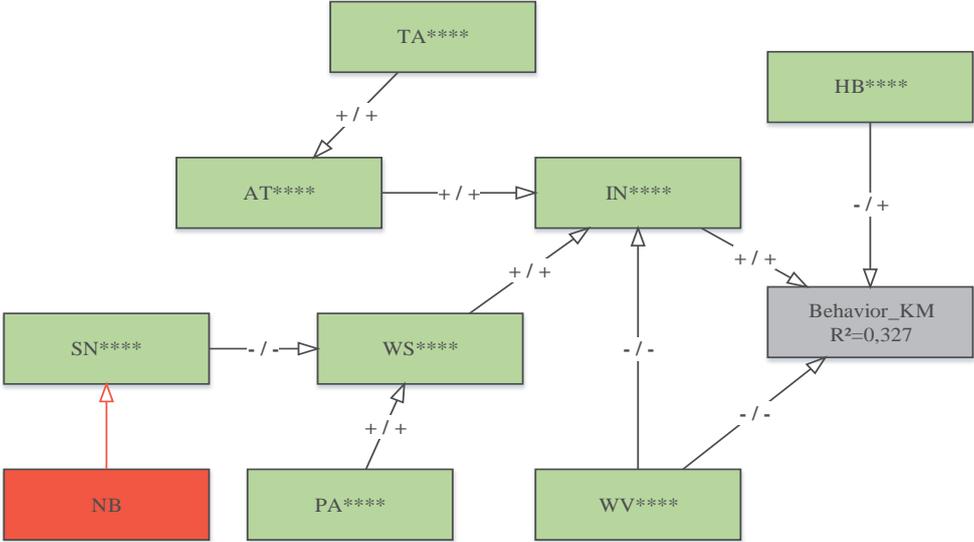


Abbildung 438

- 11.AP 3.2 Temporäres Carsharing - Analyse von Potentialen zur effizienteren Nutzung von regional verfügbaren Mobilitätsressourcen
- 11.1. Aggregation und Analyse verfügbarer regionaler Mobilitätsressourcen (Fuhrpark der Stadt / des Landkreises / regionaler Unternehmen)

Methodik

Vorstellung der Gewerbekundenfeldtests und deren Nutzungsdaten

Insgesamt fanden im Rahmen der Gewerbekundenfeldtests Untersuchungen mit vier Unternehmen des Göttinger Stadtgebietes statt. Die Feldtests fanden sukzessive von August bis Dezember 2015 statt. Den Unternehmen wurde dabei für je zwei Wochen ein Elektrofahrzeug zur Verfügung gestellt, welches während der Testphase ein zuvor ausgewähltes Substitutionsfahrzeug des Unternehmens ersetzte. Insgesamt fanden in der praktischen Testphase folgende Gewerbekundenfeldtests statt:

03.08. – 14.08.2015: Unternehmen A

Der erste Feldtest fand im August 2015 mit einem Presse-Großvertrieb aus Göttingen statt. Das Carsharing-Fahrzeug wurde bei diesem Feldtest einer Mitarbeiterin des Unternehmens, als Ersatz ihres dienstlich genutzten Privatfahrzeugs, zum Ausliefern von Presseerzeugnissen zur Verfügung gestellt, wobei einem fixen Tourenplan gefolgt wurde.

02.10. – 23.10.2015: Unternehmen B

Der zweite Feldtest wurde im Oktober 2015 in Kooperation mit einem Göttinger Dienstleister im Bereich der Gebäudetechnik durchgeführt. Im Gegensatz zu dem vorherigen Feldversuch wurde das Carsharing-Auto in diesem Praxistest als Poolfahrzeug eingesetzt. Das Fahrzeug wurde dabei an jedem Morgen von Mitarbeitern des Unternehmens abgeholt und am Ende des Arbeitstags zu der Carsharing-Station zurückgebracht. Dabei wurde morgens jeweils ein Mitarbeiter von einem Kollegen zu der Carsharing-Station gefahren und abends nach der Rückgabe des Carsharing-Fahrzeugs wieder zum Unternehmen mitgenommen.

16.11. – 27.11.2015: Unternehmen C

Der dritte Feldversuch fand in Zusammenarbeit mit einem Fachkrankenhaus statt. Bei diesem Feldversuch wurde derselbe Ansatz wie bei dem vorherigen Praxistest gewählt. Das Carsharing-Fahrzeug wurde als Poolfahrzeug eingesetzt und durch die Mitarbeiter der Klinik transferiert.

08.12. – 18.12.2015: Unternehmen D

Der vierte Feldversuch fand im Dezember 2015 bei einem regionalen Energieversorger statt. Auch hier wurde das Fahrzeug als Poolfahrzeug eingesetzt. Auf dem Betriebsgelände wurde quasi eine „virtuelle“ Carsharing-Station eingerichtet, indem das Carsharing-Fahrzeug während der Testphase durch Mitarbeiter der Universität Göttingen transferiert wurde.

Während den Feldtests hatten die beteiligten Unternehmen die Möglichkeit die Integration von e-Carsharing in den Unternehmensalltag über zwei Wochen praxisnah zu testen. Die aus diesen Tests resultierenden Nutzungsdaten der Carsharing-Fahrzeuge sind in Abbildung 439 dargestellt:

	Unternehmen A	Unternehmen B	Unternehmen C	Unternehmen D
Testzeitraum	03.08. - 14.08.2015	12.10. - 23.10.2015	16.11. - 27.11.2015	08.12. - 18.12.2015
Testtage	4/10	10/10	8/10	9/10
Buchungsdauer Ø	8:04 h	7:27 h	07:19 h	08:37 h
Kilometer gesamt	283	206	649	236
Kilometer Ø	70,75	20,6	81,13	26,22
Kilometer min	60	9	67	5
Kilometer max	83	35	116	73

Abbildung 439

Fuhrparkanalyse

Die Fuhrparkanalyse (wie auch die darauf folgende Fahrprofilanalyse) erfolgt in Anlehnung an Plötz et al., (2014), mit dem Ziel, die Ersetzbarkeit derzeit genutzter Fahrzeuge durch batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge zu beurteilen. Das Ziel der Fuhrparkanalyse ist es, den Fuhrpark des untersuchten Unternehmens auf Fahrzeuge zu prüfen, die potentiell durch E-Fahrzeuge oder auch durch E-Carsharing ersetzt werden könnten. Insbesondere im Hinblick auf den Fokus E-Carsharing ist es wichtig, Fahrzeuge zu identifizieren, die nur während der Arbeitszeit genutzt werden und in der übrigen Zeit dem Carsharing Anbieter und damit auch anderen Kunden zur Verfügung stehen. Um passende Fahrzeuge aus dem Fuhrpark des Unternehmens zu identifizieren, wurden nachfolgende Kriterien verwendet, die sich aus den Grundlagen bezüglich Elektromobilität, den Carsharing zugrunde liegenden Gedanken der geteilten Nutzung und den beim Carsharing Anbieter verfügbaren Elektrofahrzeugen ergeben:

1. Das Fahrzeug wird nur betrieblich genutzt
2. Das Fahrzeug wird hauptsächlich im Kurzstreckenbetrieb eingesetzt
3. Ein dem Fahrzeug entsprechendes Auto wird vom Carsharing Anbieter bereitgestellt
4. Die Einsätze des Fahrzeuges sind nach Möglichkeit vorher geplant und nicht oder nur selten spontan

Da die Fahrzeuge einer größeren Anzahl von Nutzern zur Verfügung stehen sollen, ist es wichtig, Fahrzeuge zu identifizieren, die nur für betriebliche Zwecke während der Arbeitszeit genutzt werden und die restliche Zeit ungenutzt auf dem Betriebshof stehen (erstes Kriterium). In dieser Zeit könnte ein vom Carsharing Anbieter bezogenes Fahrzeug den anderen Kunden zur Nutzung bereitgestellt werden.

Das zweite Kriterium ist aus den derzeit bei BEV geltenden Einschränkungen bezüglich der Reichweite abgeleitet. Da die Mehrzahl von Elektrofahrzeugen eine effektive Reichweite von etwa 100-120 Kilometern aufweist und danach eine Aufladezeit von mehreren Stunden nötig ist um die Akkus der Fahrzeuge wieder zu füllen, ist die Beschränkung auf den Kurzstreckenbetrieb naheliegend. Der in dieser Studie verwendete Renault Zoe hat nach Herstellerangaben eine realistische Reichweite von 120 bis 170 Kilometern (Renault 2015). Deswegen sollten die täglichen Fahrten kumuliert den Wert 120 Kilometern nicht überschreiten, um für ein E-Fahrzeug ideal geeignet zu sein.

Das dritte Kriterium zieht die Eignung des Fahrzeugs und die Akzeptanz der Mitarbeiter in Betracht. Um die Nutzung des E-Fahrzeugs während der Testphase möglichst einfach zu gestalten, sind Fahrzeuge, die den derzeit im Fuhrpark des Unternehmens eingesetzten Autos ähneln, besser geeignet als Fahrzeuge anderer Fahrzeugklassen. Da die innerhalb der Studie verwendeten E-Fahrzeuge Klein- (Renault Zoe) und Kleinstfahrzeuge (VW E-Up) darstellen,

sollte mit diesem Kriterium ein dem Fahrzeug in der Größe ähnliches Modell identifiziert werden.

Das letzte Kriterium ergibt sich sowohl aus den Anforderungen des Carsharing, bei dem ein Fahrzeug vor der Nutzung gebucht werden muss, als auch aus den Einschränkungen der Elektrofahrzeuge, bei denen vor der Fahrt eine ausreichende Ladezeit eingeplant sein muss. Die Planbarkeit der Fahrten erleichtert dabei das vorherige Buchen und Bereitstellen des Fahrzeuges, so dass auch die Abholung und Rückgabe beim Carsharing Unternehmen besser in den Arbeitsablauf integriert werden kann und mit größerer Sicherheit ein Fahrzeug zur Verfügung steht.

Fahrprofilanalyse

Wie auch die Fuhrparkanalyse findet die Fahrprofilanalyse in Anlehnung an Plötz et al., (2014) statt. Die nach den vorgenannten Kriterien identifizierten Fahrzeuge werden im nächsten Schritt einer weitergehenden Analyse unterzogen. Ziel ist es zum einen festzustellen, welche Fahrzeuge für den Austausch mit einem Elektrofahrzeug in Frage kommen und zum anderen werden die Fahrprofile für die noch folgende Wirtschaftlichkeitsberechnung herangezogen.

In zwei Fällen (Unternehmen B & D) wurden die Fahrtenbücher der letzten 12 Monate vor dem Feldtest ausgewertet, um die für die TCO-Analysen anzusetzende jährliche Fahrleistung zu ermitteln. Bei einem Unternehmen (Unternehmen A) konnte das Fahrprofil von einer repräsentativen Woche auf das gesamte Jahr hochgerechnet werden, da das Fahrzeug jede Woche für einen fixen Tourenplan eingesetzt wird. Bei Unternehmen C wurde letztendlich die Kilometerleistung aus der Carsharing-Testphase auf ein Jahr hochgerechnet, da hier keine Daten über das Fahrprofil des Unternehmens vorlagen. Es bleibt weiterhin zu erwähnen, dass die Annahmen zur Ermittlung der Fahrtenprofile nicht gänzlich vereinheitlicht werden konnten, da nur für Unternehmen B umfangreiche und ungekürzte Fahrtenbücher vorlagen. Insgesamt wurde für die jeweiligen Unternehmen letztendlich mit folgenden Fahrprofilen gerechnet:

	Unternehmen A	Unternehmen B	Unternehmen C	Unternehmen D
km Gesamt	18.845,37 (18.980,00)*	6.321,00	21.150,45 (21.152,00)*	5.018,00
km 1-100	17.670,59 (17.781,00)*	6.310,00	20.629,02 (20.630,00)*	?
km > 100	1.174,78 (1.199,00)*	11,00	521,43 (522,00)*	?
½ h	3.494	1.009	3911	?

*Einzelne Fahrten auf volle Kilometer aufgerundet zur Berechnung der Carsharing-Fahrleistung.

Abbildung 440

Annahmen und Berechnungsgrundlage der Wirtschaftlichkeitsanalyse

Das Ziel Wirtschaftlichkeitsanalysen besteht darin zu beurteilen, inwieweit der Einsatz von Elektrofahrzeugen bzw. e-Carsharing in den einzelnen Unternehmen wirtschaftlich sinnvoll ist. Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit ist bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen zur Integration von Gewerbekunden in e-Carsharing-Systeme von enormer Bedeutung, da diese für viele Unternehmen ein wesentliches Entscheidungskriterium bei der Ausgestaltung der betrieblichen Mobilität darstellt (Hacker et al. 2010). Dies wurde auch im Rahmen der vorausgehenden Untersuchungen bestätigt (siehe AP 2.6). Demnach kann die Wirtschaftlichkeit sowohl einen entscheidender fördernder Faktor, als auch ein wesentliches Hemmnis für die Integration von Gewerbekunden in e-Carsharing-Systeme darstellen.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing in den Unternehmen wird das Verfahren der TCO-Analyse verwendet (siehe auch AP 2.6). Im

Rahmen der TCO-Analyse werden sämtliche Kosten betrachtet, welche über die gesamte Halte-dauer eines Fahrzeugs anfallen. Diese Bestandteile der TCO sind in Abbildung 441 darge-stellt:

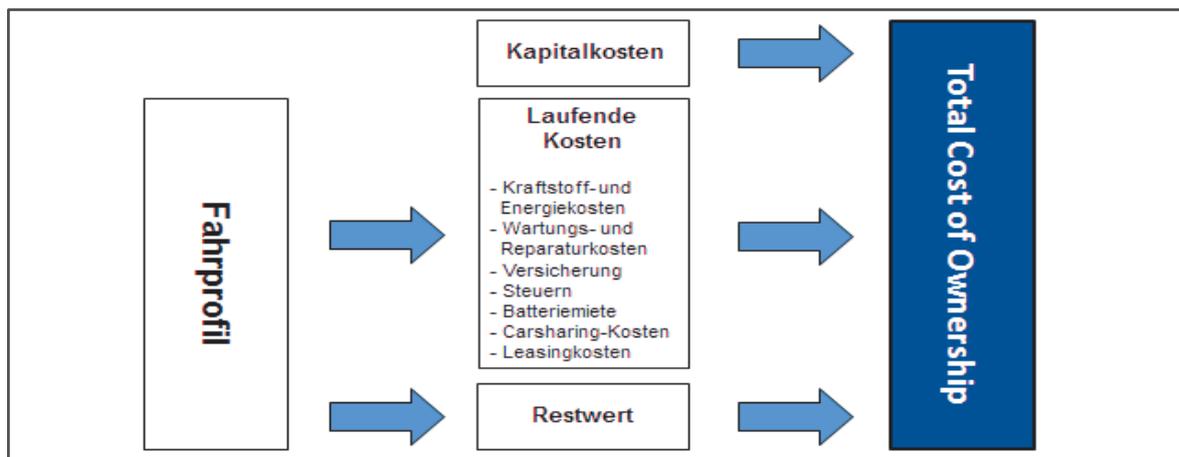


Abbildung 441

Die Durchführung der TCO-Analysen erfolgt in Anlehnung an das in AP 2.6 dargestellte Ver-fahren. Die unterschiedlichen Annahmen und Berechnungsgrundlagen werden im Folgenden kurz zusammenfassend dargestellt.

Kaufpreis und Leasingrate

Die Anschaffungskosten des betrachteten Renault ZOE betragen laut einem Angebot von Renault aus dem Jahr 2015, 14.571 €. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Renault seinen Kun-den bei der Eigenanschaffung von Elektrofahrzeugen im Jahr 2015 einen „Elektrobonus“ von 5.000 € (brutto) gewährte, welcher den eigentlichen Listenpreis des Fahrzeugs deutlich ver-ringert (ecomento.tv 2015; Renault 2015a). Im Zuge der von der Bundesregierung im Mai 2016 beschlossenen Kaufprämie für Elektrofahrzeuge (Bundesregierung 2016) gewährt Renault seinen Kunden weiterhin einen Elektrobonus von 5.000 € (brutto), welcher eine staatliche Kaufprämie von 2.000 € (brutto) beinhaltet (Renault 2016a). Da das Programm der Bundesre-gierung voraussichtlich bis 2019 läuft, kann die Kaufpreissenkung des Renault ZOE für den in dieser Arbeit betrachteten Untersuchungszeitraum als konstant angesehen werden, was ins-besondere auch für die Ermittlung des Restwerts der Fahrzeuge von Bedeutung ist (Bundes-regierung 2016). Die monatliche Leasingrate des Renault ZOE beträgt 234,42 € über einen Zeitraum von 4 Jahren, bzw. 178,64 € für eine Leasingdauer von 5 Jahren. Die Anschaffungs-preise und Leasingraten der jeweiligen Vergleichsfahrzeuge werden in den einzelnen Unter-nehmen separat erhoben. Weiterhin wird der dem Renault ZOE ähnliche Renault Clio als zu-sätzliches konventionelles Vergleichsfahrzeug herangezogen um die Vergleichbarkeit der Wirtschaftlichkeitsanalysen zu erhöhen.

Zinsen

Bei der Eigenanschaffung von Fahrzeugen müssen als ein Bestandteil der Kapitalkosten u. a. die kalkulatorischen Zinsen berücksichtigt werden, welche dem Käufer der Fahrzeuge als Op-portunitätskosten entstehen (Bartling und Luzius 2014). Ermittelt werden können die Zinsen u. a. mit der sog. Restwertmethode. Dabei wird für jede Periode der durchschnittliche Restwert des Fahrzeugs ermittelt und mit dem gewähltem Zinssatz multipliziert (Wöltje 2009):

$$z_t = \frac{RW_{t-1} + RW_t}{2} \cdot i$$

z_t : kalkulatorische Zinsen der Periode t

RW_t : Fahrzeugrestwert in Periode t

i : Zinssatz

Als risikoloser Zinssatz wird die Rendite der zehnjährigen Bundesanleihe von September 2015 verwendet, welche 0,59% pro Jahr betrug (BMF 2015). In Bezug auf die Restwerte wird jeweils der am Markt erzielbare Restwert gemäß Plötz et al. (2014b) verwendet. Die grundlegende Annahme für die Wahl dieses Vorgehens liegt darin begründet, dass eben jener Restwert am Markt erzielt und dementsprechend alternativ angelegt werden könnte.

Kraftstoffpreise

Kraftstoff- als auch Strompreise haben einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität (Peters et al. 2012). Um die zukünftige Entwicklung der Spritpreise zu prognostizieren, werden die Erwartungen der U.S. Energy Information Administration (EIA) genutzt, welche jährlich in einem Annual Energy Outlook (AEO) veröffentlicht werden. Für diese Studie wird der AEO2015 verwendet, der im April 2015 veröffentlicht wurde. Die zukünftigen Spritpreise unterliegen einer Reihe unsicherer Faktoren, die sich nur schwer vorhersagen lassen. Dies sind zum Beispiel Angebot und Nachfrage, die wiederum vom weltweiten ökonomischen Wachstum und Investitionen in die Ölförderung abhängen (EIA 2015a). Um dies zu berücksichtigen, legt die EIA in ihrem Report verschiedene Szenarien zu Grunde, um verschiedene mögliche Entwicklungen abzudecken. Als Basisfall wird angenommen, dass das Wirtschaftswachstum pro Jahr durchschnittlich 2,4% beträgt und der Ölpreis für Brent crude oil in 2040 auf 141\$ pro Barrel ansteigt. Alternativ dazu wird die Möglichkeit eines geringen Preisanstieges in Betracht gezogen, bei dem der Ölpreis bis 2017 im Bereich von 52\$ pro Barrel bleibt und dann bis 2040 langsam auf 76\$ ansteigt. Auch für den Fall eines hohen Preisanstieges wird eine Prognose abgegeben. In diesem Fall steigt der Ölpreis bis 2040 auf 252\$ (EIA 2015a).

Da die Erwartungen der EIA sich auf den Energiemarkt der Vereinigten Staaten von Amerika beziehen und deswegen nicht die direkten Werte übernommen werden können, ist eine Schätzung der deutschen Benzinpreisentwicklung nötig. Dazu werden die Preissteigerungsraten der Benzinpreisprognose für die kommenden Jahre berechnet und auf den Durchschnittspreis des letzten Jahres für Super E10 in Deutschland bezogen. Zur Ermittlung des Durchschnittspreises wurde die Spritpreisdatenbank von ARAL verwendet. In Anlehnung an dieses Vorgehen werden auch die für Unternehmen A benötigten historischen Kraftstoffpreise von 2013-2014 dem Kraftstoffpreis-Archiv von Aral entnommen. Eine Ausnahme in Bezug auf die Kraftstoffpreise stellt das Unternehmen C dar, welches über eine eigene Tankstelle verfügt. Aus diesem Grund wird für dieses Unternehmen dessen tatsächlicher Dieselpreis aus dem Jahr 2015 als Ausgangspreis für die weiteren Berechnungen verwendet. Die ermittelten Spritpreise für Deutschland sind in Tabelle 443 aufgeführt.

Zukünftige Spritpreise in Cent pro Liter						
Jahr	Super E10 gering	Diesel gering	Super E10 Referenz	Diesel Referenz	Super E10 hoch	Diesel hoch
2015	139,33	121,66	139,33	121,66	139,33	121,66
2016	136,18	118,91	144,34	126,04	149,25	130,33
2017	136,18	118,91	148,18	129,39	151,93	132,66
2018	139,33	121,66	148,18	129,39	154,22	134,66
2019	143,74	125,51	148,18	129,39	156,89	136,99
2020	146,90	128,27	150,38	131,31	159,18	138,99

Abbildung 443

Strompreise

Die Schätzung der zukünftigen Strompreise erfolgt auf Basis der von Nitsch et al. 2012 prognostizierten Stromgestehungskosten. Dabei werden 3 verschiedene Szenarien prognostiziert und zwar deutliche Preissteigerung, mäßige Preissteigerung und niedrige Preissteigerung. Diese Szenarien basieren auf den Prognosen zum Rohölpreis der International Energy Agency aus dem Jahr 2010 (Nitsch et al. 2012). Da nicht für jedes Jahr des hier relevanten Zeitraumes eine Prognose vorliegt, wurden die fehlenden Werte mittels einer Regressionsgleichung ermittelt.

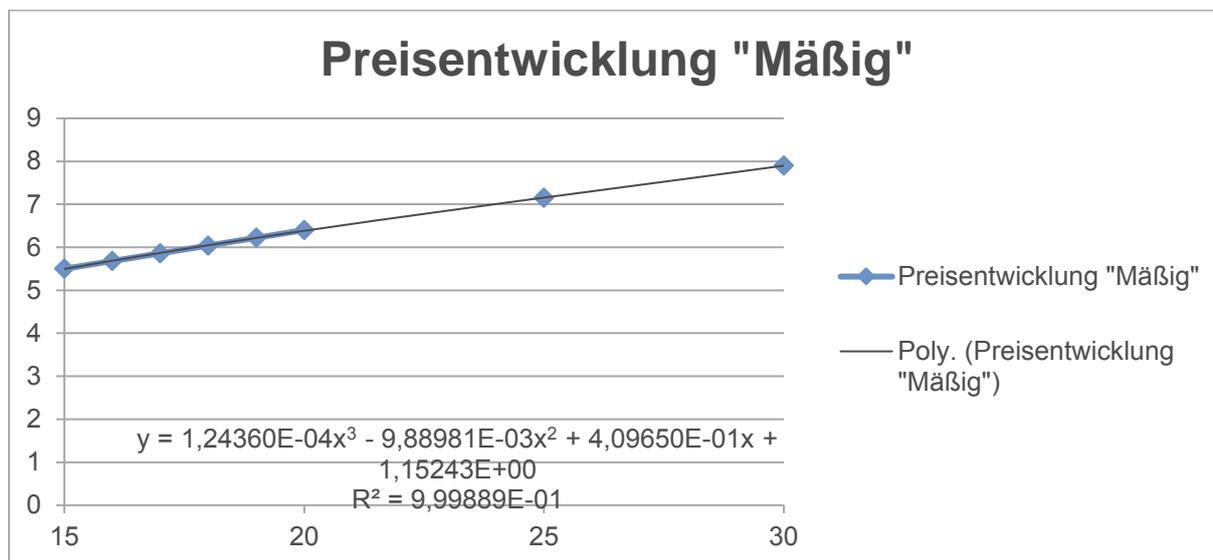


Abbildung 444

Abbildung 444 zeigt die vorhandenen prognostizierten Preise von Nitsch et al. 2012 für den Fall „Mäßig“ in den Jahren 2015 bis 2030 und die darauf berechnete polynomiale Regressionsgleichung 3ter Ordnung. Das Bestimmtheitsmaß dieser Gleichung ist 0,9998, was impliziert, dass die Werte der Gleichung sehr nah an den Datenpunkten liegen. Auf der Grundlage der prognostizierten Stromgestehungskosten werden dabei, wie auch bei der Ermittlung der Kraftstoffpreise, die jährlichen Preissteigerungsraten abgeleitet und auf den Strompreis der Unternehmen aus dem Jahr 2015 projiziert. Zu beachten ist, dass das Unternehmen D aufgrund dessen Tätigkeit als lokaler Energieversorger einen deutlich geringeren Strompreis als alle anderen Unternehmen aufweist.

Wartungskosten, Versicherung und Steuern

Zur Prognose der für die genutzten Fahrzeuge anfallenden Wartungskosten wird das Vorgehen nach Plötz et al. (2014b) verwendet. Die Autoren rechnen dabei die von Propfe et al. (2012) ermittelten Wartungskosten für Fahrzeuge der Mittelklasse auf die anderen Fahrzeugklassen um. Für die in dieser Arbeit betrachtete Kategorie der Kleinwagen ermitteln Plötz et al. (2014b) demgemäß Wartungskosten von 2,1 Cent/ Kilometer für BEV, sowie 2,6 Cent/ Kilometer für konventionelle PKW.

Die Kosten für die Versicherung der Fahrzeuge entstammen den Angaben der einzelnen Unternehmen. Selbiges gilt auch für die zu zahlenden KFZ-Steuern. Für den zusätzlich verglichenen Renault Clio werden die zu zahlenden KFZ-Steuern anhand der Fahrzeugdaten mit dem KFZ-Steuerrechner des Bundesministerium der Finanzen berechnet (BMF o.J.). Für reine Elektrofahrzeuge gilt außerdem die Besonderheit, dass diese nach §3d KraftStG, bei Erstzulassung bis zum 31. Dezember 2015, für zehn Jahre von der Kraftfahrzeugsteuer befreit sind.

Batteriemiete und Rückzahlung für Minderkilometer

Bei der Eigenanschaffung sowie dem Leasing des Renault ZOE ist die Batterie nicht in dem Kaufpreis bzw. der monatlichen Leasingrate enthalten. Die Batterie des Fahrzeugs muss stattdessen zusätzlich von dem Fahrzeughersteller gemietet werden. Der Preis hierfür richtet sich nach der jeweiligen Fahrleistung (Renault 2015b). Am Ende der Vertragslaufzeit der Batteriemiete werden dem Fahrzeughalter für jeden Minderkilometer 1,43 Cent erstattet (netto - nicht bei dem Vertrag: Z. E. ACCESS). Für Mehrkilometer werden netto 4,2 Cent berechnet (16,81 Cent bei dem Vertrag: Z. E. ACCESS). Darüber hinaus muss anhand der Preislisten für die Batteriemieten im Rahmen der TCO-Analysen bestimmt werden, welcher Vertrag für unterschiedliche Jahresfahrleistungen am günstigsten ist (Renault 2015b).

Fahrzeugrestwert

Für die Berechnung des Fahrzeugrestwerts am Ende der Haltungsdauer (sowie zur Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen) wird in Anlehnung an Plötz et al. (2014b) durchgeführt. Dabei wird die verwendete Berechnungsformel derart angepasst, dass sowohl die Faktoren zur Berücksichtigung der Batterie, als auch der Mehrwertsteuer nicht berücksichtigt werden. Dies liegt einerseits daran, dass die Batterie des Renault ZOE wie zuvor erläutert nur gemietet und damit kein eigentlicher Bestandteil des Fahrzeugs im Sinne der Anschaffungskosten ist und die im Feldtest betrachteten Unternehmen als Gewerbekunden darüber hinaus zum Vorsteuerabzug berechtigt sind. Der Restwert wird daher wie folgt berechnet:

$$RW_{f,s,t} = e^{\alpha} \cdot e^{12 \cdot \beta_1 \cdot a} \cdot e^{\frac{\beta_2}{12} \cdot JFL_f} \cdot NLP_{r,s,t}^{\beta_3}$$

$RW_{f,s,t}$: Restwert des Fahrzeugs des Typ s des Fahrprofils f im Jahr t

a : Alter des Fahrzeugs

JFL_f : Jahresfahrleistung des Fahrprofils f

$NLP_{r,s,t}$: Nettolistenpreis eines Fahrzeugs der Größenklasse r und des Typs s ohne Batterie im Jahr t

$k_{r,s,t}$: Kapazität der Batterie eines Fahrzeugs der Größenklasse r und des Typs s im Jahr t

Carsharing-Kosten

Die im Rahmen der TCO-Analysen durchgeführte Ermittlung der Carsharing-Kosten basiert auf den Preisen des Göttinger Carsharing-Anbieters stadteil-Auto, von welchem auch der für die Gewerbekundefeldtests verwendete Renault ZOE stammt. Als Berechnungsgrundlage werden hierfür die Preise der Fahrzeugkategorie B verwendet, zu welcher auch der Renault ZOE gehört (stadteil-auto, 2014). Darüber hinaus wird zur Berechnung der Carsharing-Kosten der sogenannte Business 30 Tarif für Vielfahrer genutzt, bei welchem die Nutzer für eine monatliche Grundgebühr von 49 € (brutto) einen Rabatt von 30% auf die Mietkosten der Fahrzeuge erhalten.

Durchführung von Interviews

Im Rahmen der Begleitforschung gilt es weiterhin, tiefere Erkenntnisse über die Integrationsmöglichkeiten von E-Carsharing und Flottenanwendungen zu generieren. Diese Ergebnisse sollen anschließend in die Erstellung von Servicekonzepten einfließen (AP 2.6) die eine solche Integration ermöglichen. Dazu wurden in den jeweiligen Unternehmen Leitfadenterviews sowohl mit den beteiligten Mitarbeitern als auch Entscheidungsträgern geführt.

Die Interviewleitfäden können in Anhang „Part B 2 und 3“ eingesehen werden. Die Leitfäden für die Befragung der Mitarbeiter vor und nach der Testphase unterscheiden sich dabei nur geringfügig, da einige Fragen, zum Beispiel ob die befragte Person schon einmal ein Elektrofahrzeug gefahren hat, nach der Testphase wegfallen und dafür andere, zum Beispiel ob das E-Fahrzeug in der Testphase für alle angefallenen dienstlichen Fahrten geeignet erschien, hinzu gekommen sind. Auch auf eine erneute Abfrage der soziodemographischen Faktoren wurde nach der Testphase verzichtet.

Die Leitfäden dienen dabei dem Interviewer als Orientierungshilfe während des Interviews. Bei den persönlichen Befragungen wurden einzelne Formulierungen und auch die Reihenfolge gegebenenfalls den Antworten der Befragten angepasst. Dieses Vorgehen ermöglichte das individuelle Eingehen auf die Teilnehmer der Befragung, um ausführliche Antworten und Erkenntnisse zu erhalten. Auch die Gestaltung der Leitfäden mit gezielt offenen Fragen nach der Einschätzung der Befragten hatte das Ziel, eine möglichst freie Meinungsäußerung zu erhalten.

Die Auswertung der Antworten erfolgt unter Verwendung der Kernsatzmethode von Leithäuser und Volmerg (1988). Kernsätze sind natürliche Verallgemeinerungen, die häufig am Ende einer Diskussionsphase zu finden sind. Sie enthalten noch einmal die Essenz des gerade Besprochenen und schließen diesen Teil des Gespräches ab (Leithäuser und Volmerg 1988.). Zusätzlich werden die Aussagen noch einzeln auf ihre Bedeutung bezüglich der Forschungsfragen und des Arbeitsthemas analysiert und entsprechend ausgewertet.

Ergebnisse

Fahrprofilanalysen

Die Analyse der Fahrprofile dient zum einen als Grundlage für die nachfolgenden Wirtschaftlichkeitsanalysen und zum anderen werden daraufhin Implikationen abgeleitet, um die Machbarkeit der Substitution bzw. effizienten Nutzung der freien Mobilitätsressourcen in den einzelnen Unternehmen zu beurteilen.

Im Folgenden werden daher die Ergebnisse dieser einzelnen „Machbarkeitsanalysen“ dargestellt.

Bei Unternehmen A wird ein Substitutionsfahrzeug im Unternehmensbetrieb verwendet, welches für die Auslieferung von Presseerzeugnissen im Stadtgebiet Göttingen eingesetzt wird. Dabei wird in der Regel einem fixen Tourenplan gefolgt, weshalb das erhobene Fahrprofil von einer Woche für die Beurteilung der Möglichkeit des Einsatzes von Elektrofahrzeugen, wie auch bei der vorherigen Betrachtung der Wirtschaftlichkeit, ausreichend ist. Dem Fahrprofil des betrachteten Substitutionsfahrzeugs kann entnommen werden, dass die tägliche Fahrleistung nur an einem von vier Nutzungstagen pro Woche minimal (2,53 km) über der als sicher angenommenen realistischen Reichweite des Renault ZOE (120 km) liegt. Auch in Bezug auf die zeitliche Bindung wird deutlich, dass das Fahrzeug lediglich in festen Zyklen in den frühen Morgenstunden eingesetzt wird.

In Bezug auf Unternehmen B sind in den zwölf Monaten vor dem Untersuchungszeitraum nur an 11 von 218 Tagen, an denen das Vergleichsfahrzeug genutzt wurde, Tagesfahrleistungen angefallen, welche über dem betrachteten Grenzwert von 120 km liegen. Auch bei einer konservativen Annahme bezüglich der Reichweite des Renault ZOE und der Annahme, dass das Fahrzeug zwischen den einzelnen Fahrten nicht aufgeladen werden kann, wäre ein Elektrofahrzeug damit an ca. 95% aller Tage ausreichend gewesen.

Bei Unternehmen D konnte lediglich eine Auswertung auf Basis aggregierter Tourendaten erfolgen. Diese Datenbasis ermöglichte bspw. keine Unterscheidung der angenommenen Reichweite von 120 km, da lediglich Informationen über einen Schwellenwert von 100 km vorlagen. Unter diesen Bedingungen (insbesondere der reduzierten minimalen Reichweite von 100 km) wäre ein Elektrofahrzeug zur Substitution des konventionellen Vergleichsfahrzeugs bei ca.

86% aller Fahrten geeignet gewesen. In Bezug auf die gefahrene Strecke wäre dies jedoch nur bei 5.018 von insgesamt 19.151 gefahrenen Kilometern der Fall gewesen.

Aus diesen Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass ein Elektrofahrzeug für die betrachteten Unternehmen für einen Großteil der betrieblich anfallenden Fahrten durchaus ausreichend wäre. Es zeigt sich jedoch auch, dass nicht alle Fahrten der Unternehmen durch Elektrofahrzeuge abgedeckt werden können und Elektrofahrzeuge dementsprechend nur als Ergänzung zu konventionellen Fahrzeugen sinnvoll sind.

Wirtschaftlichkeitsanalysen

Im Folgenden werden die auf Basis der zuvor erläuterten Annahmen errechneten Ergebnisse der TCO-Analysen dargestellt. In Abbildung 445 sind die Ergebnisse der TCO-Analysen für die einzelnen Unternehmen graphisch dargestellt.

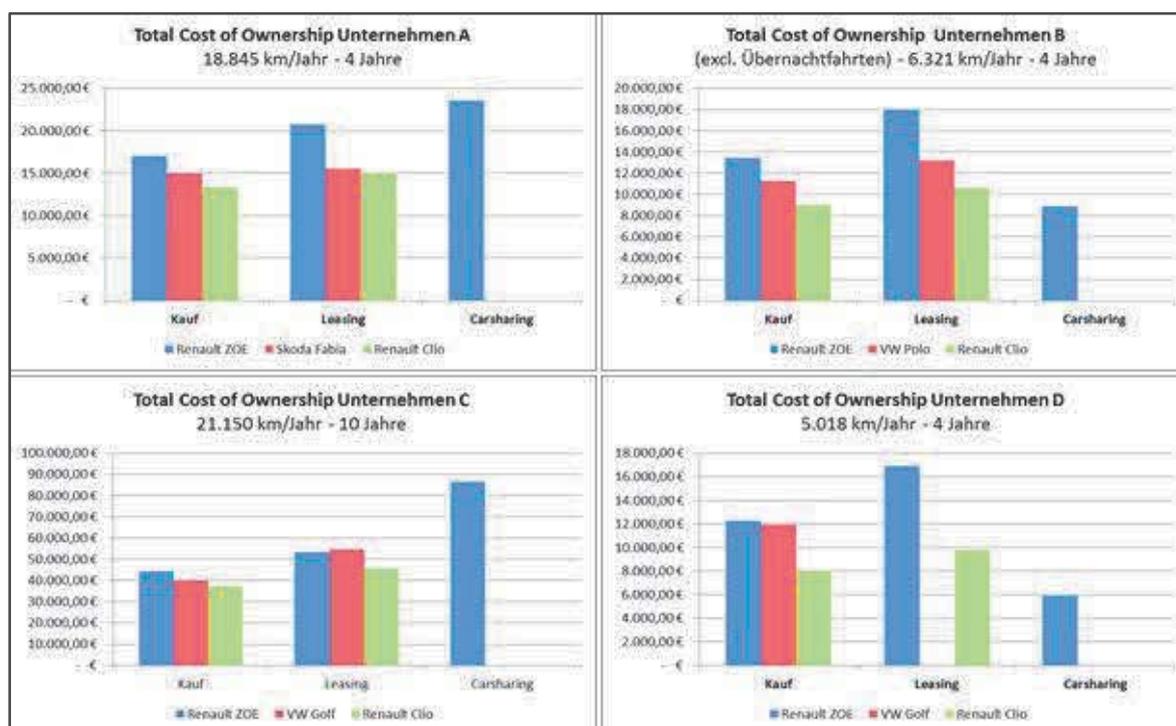


Abbildung 445

Insgesamt kann anhand der TCO-Analysen festgestellt werden, dass der im Rahmen der Feldtests genutzte Renault ZOE, über die gesamte betriebliche Nutzungsdauer des Fahrzeugs betrachtet, für die Unternehmen unwirtschaftlicher ist als die konventionellen Vergleichsfahrzeuge. Auch der Elektrobonus in Höhe von 5.000 €, welchen Renault seinen Kunden beim Kauf von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen gewährt, konnte bei den betrachteten Unternehmen und Szenarien nicht dazu führen, dass die TCO für das Elektrofahrzeug auf einem zu konventionellen Fahrzeugen vergleichbaren Niveau liegen. Nur in zwei der betrachteten Szenarien (Leasing Unternehmen C, sowie Kauf Unternehmen D⁷) liegen die TCO auf einem wettbewerbsfähigen Niveau im Vergleich zu dem für das jeweilige Unternehmen betrachtete konventionelle Substitutionsfahrzeug. Dabei muss jedoch beachtet werden, dass es sich bei diesen Vergleichsfahrzeugen (VW Golf Kombi und VW Golf) weder im Hinblick auf die betrachtete Fahrzeugklasse (Kleinwagen vs. Kompaktklasse), noch im Hinblick auf die Marke der Fahrzeuge um vergleichbare Automobile handelt. Darüber hinaus ist der Renault ZOE in den sonstigen Szenarien sogar teurer als die größeren Vergleichsfahrzeuge (VW Golf/Golf Kombi und

⁷ Positiv für das Elektrofahrzeug wirken sich bei Unternehmen D auch die relativ niedrigen Strompreise des Unternehmens aufgrund dessen Tätigkeit als Energieversorger aus.

Skoda Fabia Kombi) von renommierten Herstellern. Der große Kostennachteil elektrisch betriebener Fahrzeuge wird noch deutlicher, wenn dem Renault ZOE der im Hinblick auf den Hersteller und die Fahrzeugklasse vergleichbare Renault Clio gegenübergestellt wird. Dieser ist in sämtlichen betrachteten Szenarien, trotz des hohen Elektrobonus für den Renault ZOE, deutlich günstiger als die elektrisch angetriebene Alternative.

Einen wesentlichen Faktor für die insgesamt höheren TCO des betrachteten Elektrofahrzeugs stellen die im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen deutlich höheren Anschaffungs- bzw. Leasingkosten des Renault ZOE dar. Demgegenüber werden Elektrofahrzeuge in Bezug auf die laufenden Kosten als deutlich günstiger als konventionelle Fahrzeuge angesehen (Peters et al. 2012). Die durchgeführten TCO-Analysen im Rahmen dieser Studie konnten dies nur bedingt bestätigen. In sämtlichen betrachteten Szenarien übersteigen die laufenden Kosten des Elektrofahrzeugs diejenigen der konventionellen Vergleichsfahrzeuge. Der Grund hierfür liegt in der relativ teuren Batteriemiete des Renault Zoe, welche im Durchschnitt ca. 39% der gesamten laufenden Kosten bei der Eigenanschaffung des Renault ZOE ausmacht. Nur wenn die Kosten der Batteriemiete den Anschaffungskosten der Fahrzeuge zugeordnet werden, sind die laufenden Kosten des Renault ZOE deutlich günstiger als die der konventionellen Fahrzeuge. Bei dieser Zuordnung wäre der Anschaffungspreis des Renault ZOE wiederum in allen Szenarien deutlich teurer als derjenige der konventionellen Vergleichsfahrzeuge.

In Bezug auf die sonstigen laufenden Kosten (Energie, Steuern, Wartung) wiederum ist der Renault ZOE jedoch günstiger als die betrachteten konventionellen Fahrzeuge. Dies trifft insbesondere auf die Energiekosten zu. Im Durchschnitt der TCO-Analysen dieser Untersuchung beträgt der Anteil der Energiekosten an den laufenden Kosten (Gesamtkosten) beim Kauf des Elektrofahrzeugs 15,02% (6,71%). Demgegenüber ist der Anteil der Kraftstoffkosten an den laufenden Kosten (Gesamtkosten) bei den konventionellen Vergleichsfahrzeugen deutlich höher (VW Polo, VW Golf, Skoda Fabia: 34,76% [12,94%]; Renault Clio: 40,63% [21,21%]). Verdeutlicht wird dies auch durch die vergleichende Darstellung der Energie- und Kraftstoffkosten in Abbildung 446.

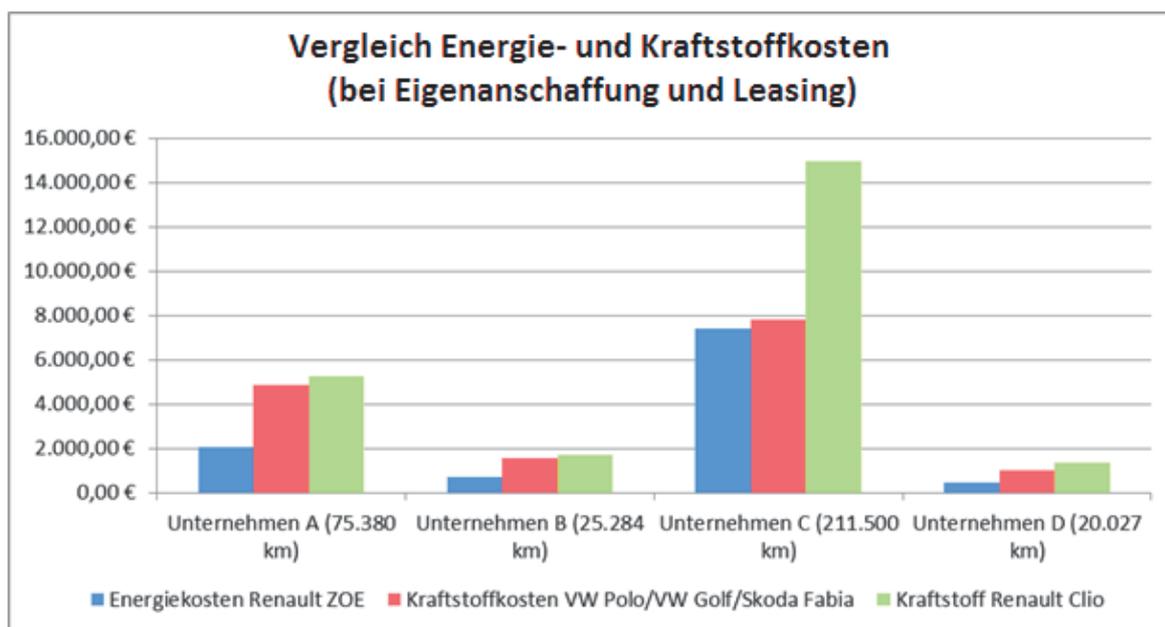


Abbildung 446

Neben Energiekosten sind auch die Wartungskosten und Steuern des Renault ZOE günstiger als bei den konventionellen Vergleichsfahrzeugen. Insbesondere die Steuerbefreiung des Elektroautos fällt dabei, aufgrund des relativ geringen Anteils der Steuern an den Gesamtkosten, jedoch nicht so sehr ins Gewicht wie die Ersparnis bei den Energiekosten.

Da insbesondere die kilometerabhängigen Kosten (Energiekosten und Wartungskosten) bei dem Renault ZOE geringer sind als bei den konventionellen Vergleichsfahrzeugen nimmt der Preisunterschied zwischen den beiden Fahrzeugkategorien, im Rahmen der in dieser Studie durchgeführten TCO-Analysen, mit einer zunehmenden Kilometerleistung ab. Dennoch ist der betrachtete Renault ZOE auch bei einer relativ hohen Kilometerleistung über eine Haltedauer von 10 Jahren insgesamt noch um ca. 16% teurer als der vergleichbare konventionelle PKW. Dies ist graphisch in Abbildung 447 dargestellt:

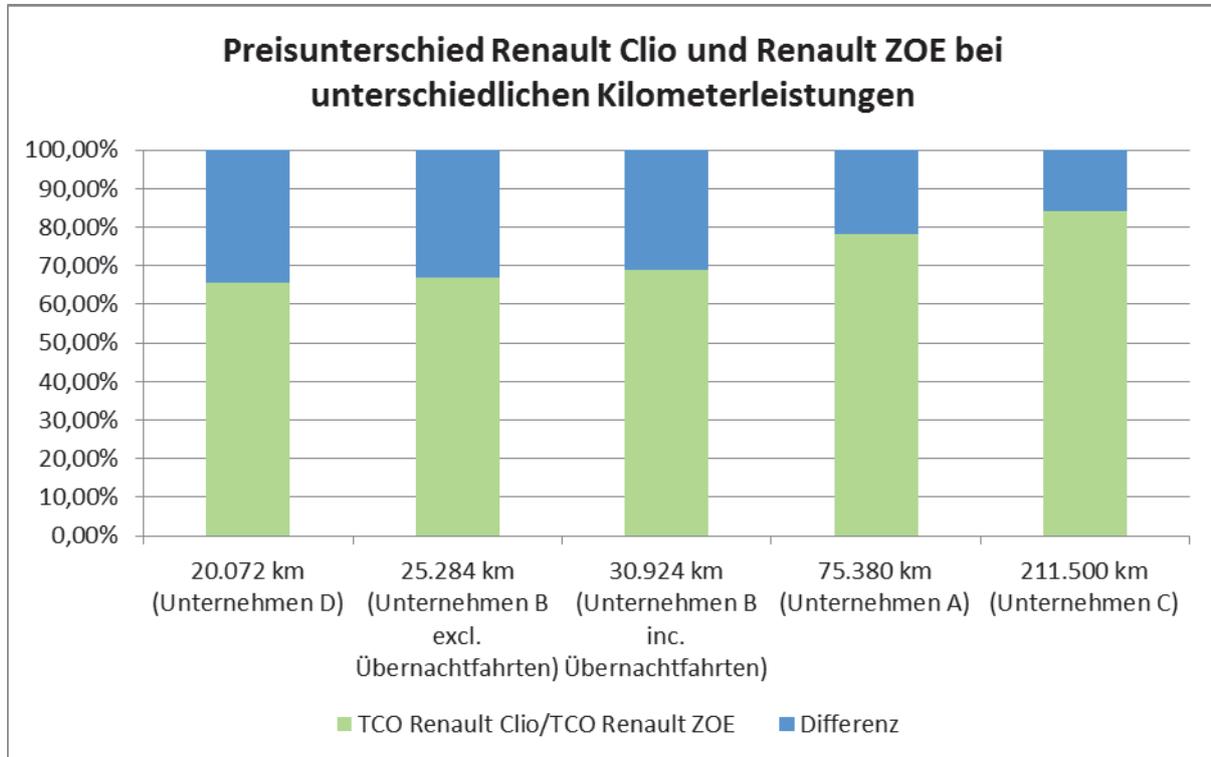


Abbildung 447

In Bezug auf die unterschiedlichen Nutzungsformen kann festgestellt werden, dass das Leasing der Fahrzeuge in sämtlichen betrachteten Fällen teurer ist als die Eigenanschaffung. Ein anderes Bild ergibt sich jedoch in Hinblick auf die Nutzungsform des Carsharing. Die durchgeführten TCO-Analysen zeigen, dass Carsharing für die betrachteten Unternehmen teilweise durchaus eine wirtschaftliche Form der betrieblichen Mobilität darstellen kann. Dies ist jedoch nur bei einer relativ geringen jährlichen Kilometerleistung der Fall. In zwei Fällen (Unternehmen B & D) handelt es sich beim Carsharing um die Mobilitätsform, welche die geringsten TCO verursacht. Der wirtschaftliche Vorteil des Carsharing wird noch größer, falls sich das Unternehmen bspw. aus Imagegründen dazu entscheidet Elektroautos als Fahrzeuge. Demzufolge kann geschlussfolgert werden, dass die Nutzungsform des Carsharing aus wirtschaftlicher Sicht durchaus zu einer weiteren Verbreitung von Elektrofahrzeugen in betrieblichen Flotten beitragen könnte. Die durchgeführten TCO-Analysen zeigen jedoch auch, dass Carsharing bei einer hohen jährlichen Kilometerleistung (Unternehmen A & C) die höchsten Kosten von allen Nutzungsformen verursacht und daher in diesen Fällen ökonomisch nicht sinnvoll ist.

Um einen genaueren Eindruck von dem Zusammenhang zwischen der Jahresfahrleistung und der ökonomischen Vorteilhaftigkeit des Carsharing zu erhalten bietet es sich an zu untersuchen, bis zu welcher jährlichen Kilometerleistung die Nutzung von Carsharing günstiger ist als die Eigenanschaffung der Fahrzeuge. Im Rahmen dieser Studie wird diese Untersuchung anhand des Unternehmens B durchgeführt, da dieses aufgrund der detailliert vorliegenden Fahrtenbücher hierfür als besonders gut geeignet angesehen werden kann. Bei der Hochrechnung der Carsharing-Kosten, welche neben den gefahrenen Kilometern auch von der Nutzungs-

dauer abhängen, wird angenommen, dass das Fahrprofil des Unternehmens sich nicht verändert (z.B. der Anteil der Fahrten über 100 km, sowie das Verhältnis Nutzungsdauer/Gefahrene km) und dementsprechend auch die Carsharing-Kosten auf unterschiedliche Jahresfahrleistungen hochgerechnet werden können. Die Ergebnisse der TCO in Abhängigkeit von der Jahresfahrleistung für Unternehmen B sind in Abbildung 448 dargestellt:

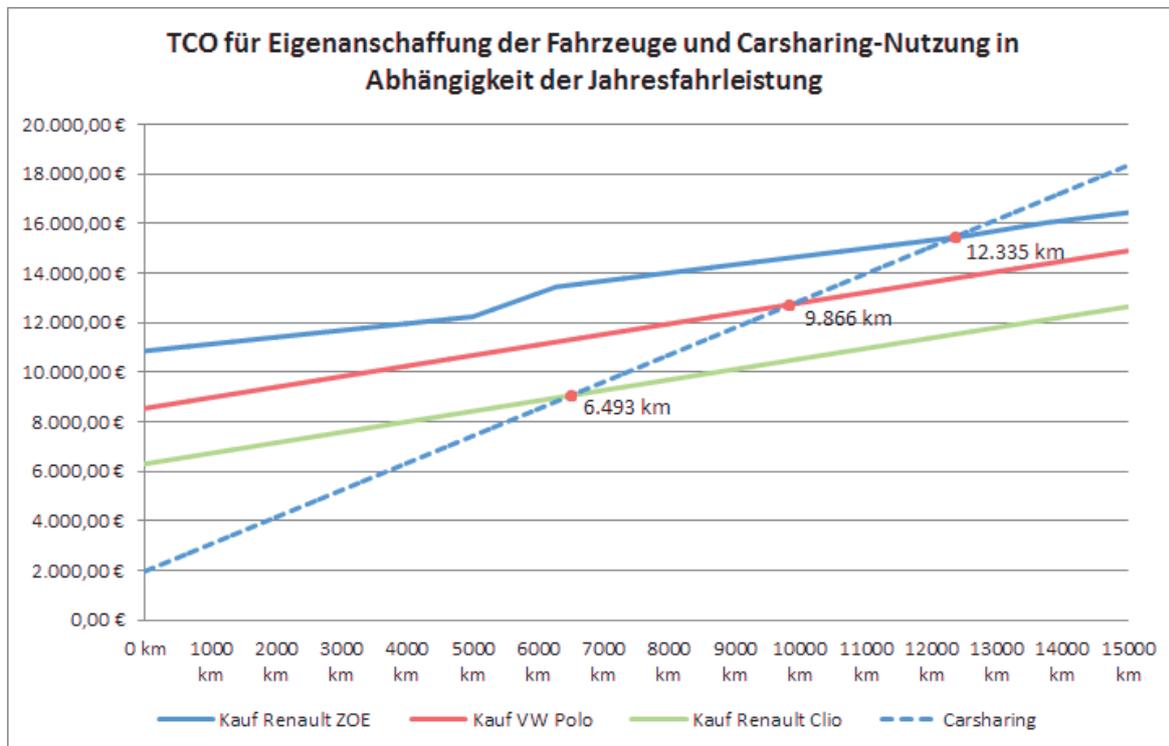


Abbildung 448

Den Ergebnissen kann entnommen werden, dass die Nutzung von Carsharing für Unternehmen B im Vergleich zur Eigenanschaffung des Renault Clio (VW Polo) bis zu einer Jahresfahrleistung von ca. 6.493 km (9.866 km) ökonomisch vorteilhaft ist. Entscheidet sich das Unternehmen für die Nutzung eines Elektroautos ist die Carsharing-Nutzung sogar bis zu einer Jahresfahrleistung von ca. 12.335 km ökonomisch sinnvoll.

Ergebnisse der Interviews

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der vor und nach den Feldtests mit Mitarbeitern sowie mit den Entscheidungsträgern der Unternehmen durchgeführten Interviews aufgezeigt. Das Ziel dieser Befragungen lag dabei speziell darin festzustellen, wie die Mitarbeiter und Entscheidungsträger der Unternehmen die Möglichkeiten der betrieblichen Integration von Elektromobilität und e-Carsharing beurteilen.

Elektromobilität

Insgesamt konnte anhand der geführten Interviews mit den Mitarbeitern und Entscheidungsträgern der Unternehmen festgestellt werden, dass diese insbesondere gegenüber Elektromobilität an sich sehr positiv eingestellt sind (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Dies kann u. a. auch darauf zurückgeführt werden, dass die Themen Umwelt- und Klimaschutz von den befragten Personen generell als sehr wichtig betrachtet werden (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Insbesondere aufgrund ihres Beitrags zum Umwelt- und Klimaschutz werden Elektrofahrzeuge von den Mitarbeitern und Entscheidungsträgern der befragten Unternehmen sehr positiv gesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). In diesem Zusammenhang wird speziell

die Emissionsfreiheit der Fahrzeuge, mit besonderem Fokus auf deren Einsatz im Stadtverkehr, als vorteilhaft beurteilt (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Nichtsdestotrotz bemerken einige der befragten Mitarbeiter jedoch auch, dass bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit von Elektrofahrzeugen deren gesamte Ökobilanz betrachtet werden muss, wobei auch die Herkunft des genutzten Stroms und der Herstellungsprozess der Fahrzeuge miteinbezogen werden müssen (Unternehmen D; Unternehmen B). Weiterhin werden auch das Fahrverhalten und die Geräuscharmheit von Elektrofahrzeugen als positiv angesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B), wobei letztere aufgrund der wahrgenommenen Gefahren für Fußgänger durchaus ambivalent beurteilt wird (Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B).

Die allgemein sehr positive Einstellung der Unternehmen gegenüber Elektromobilität spiegelt sich jedoch nicht in einer generellen Zufriedenheit mit den heutigen Elektrofahrzeugen wieder. Dies liegt insbesondere daran, dass in Bezug auf Elektrofahrzeuge derzeit noch wesentliche Beschränkungen wahrgenommen werden (Unternehmen B). Von den befragten Unternehmen werden in diesem Zusammenhang insbesondere die zurzeit noch geringe Reichweite und langen Ladezeiten der Fahrzeuge, sowie der bisher mangelhafte Ausbau der Ladeinfrastruktur genannt (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B).

Über diese Aspekte hinausgehend wird von den interviewten Mitarbeitern und Entscheidungsträgern insbesondere der hohe Anschaffungspreis der Elektrofahrzeuge kritisch betrachtet (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Demgegenüber werden jedoch in den laufenden Kosten von Elektrofahrzeugen (Energiekosten, Steuern, Wartung etc.) Potentiale zur Kosteneinsparung gesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Trotz der wahrgenommenen geringeren laufenden Kosten von Elektrofahrzeugen sehen die meisten Unternehmen Elektrofahrzeuge aufgrund der hohen Anschaffungskosten bzw. Leasingraten und deren langen Amortisationszeit insgesamt als unwirtschaftlich an (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D). Auch wenn die Unternehmen sich durchaus bereit zeigen einen gewissen Aufpreis für Elektrofahrzeuge zu akzeptieren (Unternehmen A), wird ein Kauf von Elektrofahrzeugen aus diesem Grund derzeit zumeist noch abgelehnt (Unternehmen C; Unternehmen D; Unternehmen B). Für die befragten Entscheidungsträger spielt dabei im betrieblichen Kontext auch das bislang geringe Angebot an elektrisch betriebenen größeren Fahrzeugen und Nutzfahrzeugen eine Rolle (Unternehmen B).

Trotz der wahrgenommenen Einschränkungen sehen die Interviewpartner Elektrofahrzeuge sowohl für den privaten, als auch den betrieblichen Einsatz überwiegend als geeignet an. Im privaten Bereich sind die befragten Mitarbeiter überzeugt, dass ihr persönliches Mobilitätsverhalten mit Elektromobilität größtenteils vereinbar ist und die anfallenden Fahrten bis auf wenige Ausnahmen mit Elektrofahrzeugen absolviert werden könnten. Dementsprechend werden im privaten Bereich hinsichtlich der Reichweite von Elektrofahrzeugen kaum situative Einschränkungen wahrgenommen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Auch im betrieblichen Einsatz werden elektrisch betriebene Fahrzeuge von den meisten Unternehmen als ausreichend angesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen B; Unternehmen D). Aufgrund der existierenden Einschränkungen bezüglich ihrer Reichweite werden Elektrofahrzeuge jedoch nicht alleine, sondern nur als Ergänzung zu konventionellen Fahrzeugen in Erwägung gezogen (Unternehmen A; Unternehmen B). Darüber hinaus besteht bei den meisten Befragten durchaus auch die Bereitschaft, sich in einem gewissen Rahmen an die speziellen Anforderungen von Elektrofahrzeugen anzupassen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Dennoch wird teilweise auch argumentiert, dass die Arbeitsabläufe der Unternehmen für eine Integration von Elektrofahrzeugen nicht grundlegend geändert werden können (Unternehmen B).

Insgesamt können sich die meisten der befragten Unternehmen jedoch vorstellen, Elektrofahrzeuge in ihre Flotten zu integrieren, sobald sich deren Kosten denen von konventionellen Automobilen weiter annähern (Unternehmen C; Unternehmen D; Unternehmen B). Auch die positiven Auswirkungen der Integration von Elektrofahrzeugen auf das Unternehmensimage wird

von den Entscheidungsträgern dabei teilweise als ein Vorteil der betrieblichen Nutzung von Elektrofahrzeugen erwähnt (Unternehmen A; Unternehmen D).

Die von den befragten Unternehmen wahrgenommenen Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen sind zur Übersicht in Abbildung 450 dargestellt:

Vor- und Nachteile von Elektrofahrzeugen aus Sicht der befragten Unternehmen	
Vorteile	Nachteile
Umwelt- und Klimaschutz Emissionsfreiheit, Einsatz im Stadtverkehr Fahrverhalten Geräuscharmheit, <i>Beschleunigung</i> Laufende Kosten Positives Image	Geringe Reichweite Lange Ladezeiten Mangelnder Ausbau der Ladeinfrastruktur Wirtschaftlichkeit Anschaffungskosten und Leasingraten Angebot an Nutzfahrzeugen

Abbildung 450

Integration von Carsharing in betriebliche Flotten

Neben Elektromobilität an sich wird auch das Konzept des Carsharing von vielen der befragten Mitarbeiter und Entscheidungsträger durchaus positiv wahrgenommen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Insbesondere der Beitrag des Carsharing zum Umweltschutz, durch die Reduktion der Anzahl an Fahrzeugen, wird dabei positiv beurteilt (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Speziell für den gelegentlichen Einsatz im Stadtgebiet und zur Ergänzung des Fuhrparks in Spitzenzeiten wird die Nutzung von Carsharing im betrieblichen Kontext als interessant angesehen (Unternehmen C; Unternehmen B; Unternehmen D). Auch das Angebot an unterschiedlichen Fahrzeugen und das Anmieten von ansonsten selten genutzten Fahrzeugtypen wird beim Carsharing als attraktiv beurteilt (Unternehmen A; Unternehmen B; Unternehmen D). Von den befragten Entscheidungsträgern wird Carsharing auch aufgrund des Kostenaspekts als ein interessantes Konzept wahrgenommen. Aufgrund der entfallenden Anschaffungskosten für die Fahrzeuge, der Zahlung auf Basis der Nutzung und der generell bessere Auslastung der Fahrzeuge werden mit Carsharing teilweise große Potentiale zur Realisierung von Kostenvorteilen verbunden (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B).

Auf der anderen Seiten werden von den befragten Mitarbeitern und Entscheidungsträgern jedoch auch wesentliche Hemmnisse in Bezug auf den betrieblichen Einsatz von Carsharing gesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Insbesondere die wahrgenommene unsichere Verfügbarkeit der Fahrzeuge wird als eine wesentliche Barriere für den betrieblichen Einsatz von Carsharing wahrgenommen. Die befragten Unternehmen sind überwiegend der Ansicht, dass Carsharing den Unternehmen aufgrund der unsicheren Verfügbarkeit der Fahrzeuge keine ausreichende Mobilitätssicherheit, Spontaneität und Flexibilität bieten kann (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). In den Interviews stellte sich heraus, dass speziell Dienstleistungsunternehmen, deren Markenzeichen das schnelle Reagieren auf spontane Kundenfragen darstellt, einen zügigen und sicheren Zugriff auf die Unternehmensfahrzeuge benötigen (Unternehmen B; Unternehmen D).

Darüber hinaus wird von den befragten Mitarbeitern und Entscheidungsträgern auch der Standort der Carsharing-Stationen und der damit verbundene Transferaufwand der Fahrzeuge als eine weitere, wesentliche Barriere des Carsharing angesehen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Sofern zum Erreichen der Carsharing-Station große Umwege zurückgelegt werden müssen, werden von den Befragten außerdem auch die positiven Umwelteffekte des Carsharing infrage gestellt (Unternehmen C; Unternehmen B). Insgesamt wird die betriebliche Nutzung von Carsharing durch die befragten Personen aufgrund des praktischen und planerischen Aufwands als zu aufwendig und kompliziert angesehen (Unternehmen A; Unternehmen B). In diesem Zusammenhang wird auch das nötige Be- und Entladen der Fahrzeuge vor und nach jeder Nutzung als zu umständlich betrachtet (Unternehmen

A; Unternehmen B). Weiterhin werden in Bezug auf Carsharing ein möglicherweise schlechter Zustand der Fahrzeuge, die Nichtmöglichkeit der Nutzung der Fahrzeuge als Werbeträger und die private Nutzung von Firmenfahrzeugen als weitere Hemmnisse genannt (Unternehmen B; Unternehmen D).

Die von den Unternehmen wahrgenommenen Vor- und Nachteile der betrieblichen Carsharing-Nutzung werden in Abbildung 451 zusammengefasst:

Vor- und Nachteile von Carsharing aus Sicht der befragten Unternehmen	
Vorteile	Nachteile
Umwelt- und Klimaschutz Reduktion der Anzahl an Fahrzeugen Gelegentlicher Einsatz im Stadtgebiet Ergänzung des Fuhrpark in Spitzenzeiten Diverses Angebot an Fahrzeugen Kostenvorteile Entfallende Anschaffungskosten Kosten nur bei Nutzung Fahrzeugauslastung	Unsichere Fahrzeugverfügbarkeit Fahrzeugstandort/Transferaufwand Praktischer Aufwand und Planungsaufwand Be- und Entladen der Fahrzeuge Fahrzeugzustand Fahrzeuge als Werbeträger Private Fahrzeugnutzung

Abbildung 451

Aufgrund der zuvor erläuterten wahrgenommenen Hemmnisse des Carsharing stehen die befragten Unternehmen einer Integration von Carsharing in ihren Fuhrpark derzeit eher kritisch gegenüber. Die meisten Unternehmen vertreten die Ansicht, dass die betriebliche Nutzung von Carsharing bisher nicht mit ihren Mobilitätsanforderungen zu vereinbaren ist, da insbesondere die nötige Flexibilität und Mobilitätsicherheit durch die geteilte Nutzung von Fahrzeugen nicht gewährleistet werden könne (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Dies wurde auch durch die Interviews bestätigt, welche nach der praktischen Testphase geführt wurden.

Nach der praktischen Testphase wurde insbesondere der für den Transferprozess der Fahrzeuge wahrgenommene Aufwand von den an den Feldtests beteiligten Unternehmen einheitlich als zu hoch empfunden (Unternehmen C; Unternehmen B; Unternehmen D). Auch aufgrund der wahrgenommenen mangelnden Verfügbarkeit der Fahrzeuge und der gesehenen Einschränkung der Spontanität konnten sich die meisten Testteilnehmer nach den Feldtests keine betrieblichen Einsatzmöglichkeiten von Carsharing-Konzepten vorstellen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen B). In einem Fall kam es durch die praktische Testphase sogar zu einer Änderung gegenüber der Einstellung zum Carsharing. In diesem Fall wurde der betriebliche Einsatz von Carsharing vor dem Feldtest als durchaus möglich und vorstellbar angesehen, danach jedoch als zu aufwendig empfunden und abgelehnt. In diesem Zusammenhang wurden insbesondere der tägliche Umweg zur Carsharing-Station, sowie das Be- und Entladen der Fahrzeuge als zu aufwendig bezeichnet (Unternehmen A).

Zur Integration von Carsharing in die betrieblichen Mobilitätskonzepte sehen die an den Feldtests beteiligten Unternehmen eine Carsharing-Station auf dem Unternehmensgelände oder in unmittelbarer Nähe, sowie eine garantierte Verfügbarkeit der Fahrzeuge als unerlässlich an (Unternehmen C; Unternehmen D; Unternehmen B). Darüber hinaus fordern viele der befragten Unternehmen, dass beim Carsharing sowohl langfristige, als auch spontane Buchungen möglich sein müssen. Außerdem werden auch ein diverses Fahrzeugangebot und ein persönlicher Ansprechpartner beim Carsharing-Anbieter als wünschenswert angesehen. Generell können sich die befragten Unternehmen nur vorstellen, maximal einen Teil ihrer Fahrzeugflotte durch Carsharing-Fahrzeuge zu substituieren. Insbesondere Fahrzeuge mit speziellen Einbauten und personenbezogene Dienstfahrzeuge kämen dafür nicht infrage.

Gegenüber dem Einsatz von Carsharing hielten die befragten Mitarbeiter den betrieblichen Einsatz von Elektrofahrzeugen auch nach der praktischen Testphase größtenteils für geeignet und machbar. Viele der interviewten Mitarbeiter gaben nach der Testphase an, dass sie mit

gewissen Ausnahmen einen Großteil ihrer betrieblich anfallenden Fahrten auch mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen absolvieren könnten (Unternehmen C; Unternehmen B, Unternehmen D), wobei besonders auf die Fahrten im Stadtgebiet verwiesen wurde (Unternehmen B). Auch für die in der Testphase selbst angefallenen Fahrten wurde der verwendete Renault ZOE größtenteils als ausreichend empfunden (Unternehmen B). Nichtsdestotrotz wurde die aktuelle Reichweite der Elektroautos auch nach den Feldtests teilweise noch als ein wesentliches Hemmnis der Elektromobilität kritisiert (Unternehmen C; Unternehmen B; Unternehmen D). Positiv beurteilt wurden nach den Feldtests weiterhin die Fahreigenschaften des Renault ZOE, wobei speziell auf dessen geringe Lautstärke sowie die schnelle Beschleunigung bzw. „Spritzigkeit“ des Fahrzeugs eingegangen wurde (Unternehmen C; Unternehmen B; Unternehmen D).

Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Wie zuvor bereits erwähnt, wurde anhand der im Rahmen des Geschäftsmodellentwicklungsprozess geführten Interviews auch die Möglichkeit einer Integration von betrieblichen Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme untersucht. Grundsätzlich zeigen sich viele der befragten Entscheidungsträger gegenüber einer solchen Integration in den Interviews sehr offen. Viele der befragten Unternehmen könnten es sich durchaus vorstellen, ihre Fahrzeuge außerhalb der Geschäftszeiten mit anderen Nutzern zu teilen (Unternehmen C; Unternehmen D; Unternehmen B). Darüber hinaus sieht ein Unternehmen auch die Möglichkeit, das eigene Image durch die Carsharing-Nutzung der unternehmenseigenen Fahrzeuge positiv zu fördern (Unternehmen D).

Nichtsdestotrotz sehen die Entscheidungsträger der befragten Unternehmen auch bei dieser Form der Carsharing-Integration einige wesentliche Hemmnisse, bzw. formulieren Voraussetzungen welche für eine derartige Integration nötig sind (Unternehmen C; Unternehmen D; Unternehmen B). Zunächst muss laut den befragten Unternehmen gewährleistet sein, dass die Fahrzeuge zu den Geschäftszeiten und auch bei spontanem Eigenbedarf wieder auf dem Betriebsgelände (im Fall von Elektrofahrzeugen vollgeladen) verfügbar sind. Dementsprechend sollten die Fahrzeuge nach Ansicht der befragten Entscheidungsträger ausschließlich an dem Unternehmensstandort abholt und zurückgegeben werden können (Unternehmen C; Unternehmen B; Unternehmen D). Darüber hinaus sehen einige Entscheidungsträger auch die Sicherstellung der ordnungsgemäßen Nutzung der Unternehmensfahrzeuge bzw. einen möglicherweise schlechten Zustand der Fahrzeuge nach der Carsharing-Nutzung, sowie die Gefahr von Unfällen und Schäden an den unternehmenseigenen Fahrzeugen als weitere Hemmnisse an (Unternehmen C; Unternehmen B). In diesem Zusammenhang müsste laut den befragten Unternehmen auch der Aspekt der Fahrzeugversicherung geprüft werden, da eventuelle Schäden durch die betriebseigenen Fahrzeugversicherungen möglicherweise nicht gedeckt wären (Unternehmen B). Weiterhin wird auch diese Form des Carsharing von den Entscheidungsträgern teilweise als sehr aufwendig beschrieben, insbesondere auch in Bezug auf die Übergabe der Fahrzeuge (Unternehmen B; Unternehmen D). Aus Sicht der befragten Unternehmen ist es auch wichtig eine angemessene Gewinnbeteiligung aus der Carsharing-Nutzung ihrer Fahrzeuge zu erhalten bzw. zumindest keine weiteren Kosten aufgrund der Integration tragen zu müssen (Unternehmen D; Unternehmen B). Teilweise wird ein derartiges Modell von den Unternehmen auch aufgrund ungeeigneten eigenen (Nutz-)Fahrzeugen, fehlenden öffentlichen Zugang zum Betriebsgelände, einer privaten Nutzung der Fahrzeuge und den Leasingverträgen der Unternehmen, welche eine derartige Weitergabe der Fahrzeuge möglicherweise nicht erlauben, ausgeschlossen (Unternehmen B). Andere Unternehmen wiederum können sich nur die Carsharing-Nutzung eines Teils ihrer Fahrzeugflotte oder ein ausschließlich unternehmensinternes Carsharing vorstellen.

Sonstige Ergebnisse der Interviews

Im Folgenden werden weitere Ergebnisse dargestellt, welche die Interviews im Rahmen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses ergeben haben. Generell kann festgestellt werden, dass viele Mitarbeiter und Entscheidungsträger in Bezug auf Elektromobilität ein Defizit an

Informationen wahrnehmen und sich diesbezüglich mehr Informationen wünschen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen B).

In den Interviews mit den Entscheidungsträgern wurden diese weiterhin auch in Bezug auf die Kriterien zur Beschaffung von Dienstwagen befragt. Hierbei stellte sich heraus, dass diese stark von dem jeweiligen Einsatzzweck der Fahrzeuge abhängen. Von besonderer Bedeutung sind für die Entscheidungsträger insbesondere die Größe der Fahrzeuge und deren Platzangebot, bzw. die Fahrzeugklasse. Eine besondere Rolle spielen auch die Anschaffungs- und laufenden Kosten der Fahrzeuge sowie deren Umweltverträglichkeit. Darüber hinaus sind außerdem die Ausstattung, Zuverlässigkeit und Sicherheit der Fahrzeuge von Bedeutung. Letztendlich spielen bei der Fahrzeugauswahl auch persönliche Präferenzen bezüglich bestimmter Hersteller eine Rolle (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B). Bezüglich der Relevanz der Akzeptanz der Mitarbeiter im Hinblick auf Elektromobilität ergaben die Interviews mit den Entscheidungsträgern unterschiedliche Ergebnisse. Während einige Entscheidungsträger diese als nicht relevant betrachten, sehen andere in dieser einen wesentlichen Erfolgsfaktor bei der betrieblichen Integration von Elektrofahrzeugen. Um die Akzeptanz der Mitarbeiter zu fördern würden die Unternehmen insbesondere auf Informationstage, Schulungen und Testfahrten setzen (Unternehmen C; Unternehmen A; Unternehmen D; Unternehmen B).

Fazit

Zusammenfassend konnte anhand der Wirtschaftlichkeitsanalysen festgestellt werden, dass die gewerbliche Nutzung von Elektrofahrzeugen insgesamt deutlich höhere Gesamtkosten verursacht als die von vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen. Der Einsatz von Carsharing für betriebliche Zwecke kann demgegenüber bei geringen Jahresfahrleistungen durchaus eine ökonomisch sinnvolle Alternative zu der Eigenanschaffung von Fahrzeugen darstellen. Dies gilt insbesondere, wenn sich ein Unternehmen beispielweise aus Imagegründen entscheidet Elektrofahrzeuge einzusetzen. Dementsprechend konnte die Argumentation der Literatur bestätigt werden, dass das Geschäftsmodell Carsharing die Möglichkeit bietet, den wirtschaftlichen Nachteilen von Elektrofahrzeugen entgegenzuwirken und somit zu einer weiteren Verbreitung von Elektromobilität im gewerblichen Bereich beitragen könnte.

Die Analyse der Interviews jedoch hat jedoch gezeigt, dass in Bezug auf die betriebliche Nutzbarkeit des e-Carsharing derzeit noch wesentliche Hürden existieren. Auch wenn von den Unternehmen durchaus auch technische Restriktionen der Elektrofahrzeuge wahrgenommen werden liegen die wesentlichen Aspekte hierbei in der geteilten Nutzung der Fahrzeuge. Diesbezüglich werden insbesondere eine unsichere Verfügbarkeit der Fahrzeuge sowie deren aufwendiger Transferprozess von den Unternehmen kritisch gesehen.

11.2. Potentialanalyse und Machbarkeitsstudie zur effizienteren Nutzung der freien Mobilitätsressourcen

Methodik

Innerhalb des vorherigen Kapitels fand eine umfassende Analyse der Integrationsmöglichkeiten von E-Carsharing und Gewerbeflotten. Das Ziel bestand darin zu analysieren, inwieweit eine solche Integration erfolgen kann. Neben einer rein ökonomischen Betrachtung fand u.a. eine Betrachtung der Machbarkeit durch eine Analyse von Fahrprofilen statt. Weiterhin wurden zahlreiche Interviews geführt, um Faktoren zu identifizieren, welche die betriebliche Integration mit Carsharing-Services fördern und hemmen. Für eine umfassende Darstellung der Methodik siehe 11.1.

Ergebnisse

In diesem Abschnitt wird anhand der innerhalb Gewerbekundenfeldtests gewonnenen Erkenntnisse zusammenfassend diskutiert, inwieweit die derzeitigen e-Carsharing-Geschäftsmodelle den besonderen Bedürfnissen gewerblicher Kunden gerecht werden und sich dementsprechend zur Integration dieses Kundensegments eignen.

Die Ergebnisse der durchgeführten Wirtschaftlichkeitsanalysen haben gezeigt, dass der betriebliche Einsatz von e-Carsharing für die Unternehmen bei geringen Jahresfahrleistungen ökonomisch durchaus sinnvoll sein kann. Auch von den befragten Entscheidungsträgern der Unternehmen wird dieser Aspekt des e-Carsharing positiv beurteilt. Demgegenüber wird die Eigenanschaffung von Elektrofahrzeugen von den befragten Unternehmen als unwirtschaftlich bezeichnet und dementsprechend überwiegend abgelehnt. Diese Annahme der Unternehmen konnte auch durch die durchgeführten TCO-Analysen bestätigt werden, welche insgesamt einen deutlichen Kostennachteil von Elektrofahrzeugen gegenüber konventionellen PKW herausstellten. Aus einer wirtschaftlichen Perspektive kann demzufolge geschlussfolgert werden, dass die Nutzungsform des Carsharing möglicherweise ein Potential für die Unternehmen bietet, die hohen Gesamtkosten bei der Nutzung von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen zu umgehen und damit zu einer weiteren Verbreitung der betrieblichen Elektromobilität beitragen könnte.

Trotz der potentiellen ökonomischen Vorteilhaftigkeit des e-Carsharing haben die weiteren Ergebnisse der Feldversuche deutlich gezeigt, dass die befragten Unternehmen den betrieblichen Einsatz von e-Carsharing derzeit überwiegend ablehnen. Dies wurde sowohl durch die vor, als auch durch die nach den Feldtests mit den Mitarbeitern und Entscheidungsträgern der Unternehmen geführten Interviews bestätigt. Auch nach der praktischen Testphase wurden insbesondere der hohe Aufwand für den Transfer der Fahrzeuge, sowie die unsichere Verfügbarkeit als wesentliche Hemmnisse des e-Carsharing wahrgenommen. Carsharing wird demnach von den Unternehmen als zu aufwendig angesehen und außerdem aufgrund einer wahrgenommen mangelnden Mobilitätssicherheit sowie Spontanität und Flexibilität als unvereinbar mit den betrieblichen Mobilitätsanforderungen angesehen. Unterstützt werden diese Ergebnisse der Interviews teilweise auch durch die dargestellten Nutzungsdaten der Testphasen. So wurde das kostenfrei zur Verfügung gestellte Carsharing-Fahrzeug bei Unternehmen C an zwei von zehn Testtagen nicht genutzt, da das Unternehmen an diesen Tagen keine Kapazitäten für den aufwendigen Transferprozess des Fahrzeugs hatte.

Demgegenüber stellte sich durch die geführten Interviews heraus, dass der betriebliche Einsatz von Elektrofahrzeugen von den befragten Unternehmen grundsätzlich sehr positiv beurteilt wird. Darüber hinaus sind die befragten Unternehmen überwiegend davon überzeugt, dass Elektrofahrzeuge durchaus gut in die betrieblichen Abläufe integriert werden könnten und für einen Großteil der anfallenden Fahrten ausreichend wären, wenn auch nur als Ergänzung zu konventionellen Fahrzeugen. Auch für die in der Testphase angefallenen Fahrten wurde

das Elektrofahrzeug überwiegend als ausreichend empfunden. Diese Ergebnisse der Interviews werden auch von den durchgeführten Machbarkeitsanalysen durch die Betrachtung der Fahrprofile unterstützt.

Grundsätzlich haben die Ergebnisse der Interviews gezeigt, dass viele Unternehmen gegenüber der Idee, ihre Flottenfahrzeuge temporär in Carsharing-Systeme zu integrieren, sehr offen sind. Allerdings äußern die befragten Unternehmen auch Bedenken, Bedingungen und Anforderungen in Bezug auf ein derartiges Konzept. In Bezug auf die derzeitigen e-Carsharing-Geschäftsmodelle ist festzuhalten, dass diese zur Integration von Gewerbetunden bisher nur bedingt geeignet sind. Es stellte sich jedoch deutlich heraus, dass die wesentlichen Barrieren dabei nicht in der Nutzung von Elektrofahrzeugen an sich, sondern in der geteilten Nutzung der Fahrzeuge liegen. Es zeigt sich also deutlich, dass insbesondere im Hinblick auf die geteilte Nutzung der Fahrzeuge ein Anpassungsbedarf der derzeitigen Carsharing-Konzepte besteht, um potenzielle Unternehmen ins Carsharing zu integrieren.

Zu diesem Zweck müssen die bestehenden Geschäftsmodelle entsprechend angepasst werden. Daher fließen die in AP 3.2 gewonnenen Erkenntnisse direkt in die Entwicklung von Servicekonzepten zur gezielten Integration von Gewerbetunden ein (siehe AP 2.6).

12.AP 3.4 Untersuchung von Marktanreizen

Während des Smart Grid Feldtestes wurde für die Teilnehmer eine Ampel zur Verfügung gestellt. Die Ampel konnte auf dem Minidisplay des BEMl oder in der Weboberfläche abgefragt werden. Diese Ampel hat das Ziel, die Verfügbarkeit von überschüssigem Strom, der mit Bonuspunkten belohnt wird, anzuzeigen. Durch dieses Anzeigen sollen die Teilnehmer angehalten werden, den Stromverbrauch in die jeweiligen Ampelphasen zu legen. Die einzelnen Ampelphasen wurden vom Zentralbemi übermittelt. Die Ampelphasen wurden anhand von historischen Wetterdaten 24h im Voraus ausgerechnet und in der Nacht an die einzelnen BEMIs übertragen. Eine Grünphase ist z.B. ein sonniger Sommertag, da dann durch die Photovoltaikanlagen deutschlandweit mehr Strom zur Verfügung steht als verbraucht wird. Zu welcher Phase es wie viele Bonuspunkte gibt, ist in Abbildung 452 dargestellt.

Farbe	Bonuspunkte
Rot	-4, -3, -2
Gelb	-1, 0, 1
Grün	2, 3, 4

Abbildung 452

Das Laden des E-Autos wurde zusätzlich in die Ampelphasen eingebunden. Hierbei wurde über das Zentralbemi ein Mindestladezustand von i. d. R. 70 % vorgegeben, der, egal zu welcher Phase, erreicht werden muss. Die fehlenden 30 % wurden dann innerhalb der nächsten Grünphase aufgeladen.

Neben den Daten wurde den Teilnehmern zu Beginn des Projektes ein finanzieller Anreiz von 500€ in Aussicht gestellt. Diese soll der Teilnehmer erhalten, der die meisten Bonuspunkte erreicht hat. Der finanzielle Anreiz wurde von der Energie aus der Mitte GmbH (EAM) bereitgestellt. Im Rahmen des Projekts wurde der finanzielle Anreiz in Kombination mit dem Ampelsystem evaluiert. Hierzu wurden mit den Probanden des Feldtests Interviews durchgeführt. Das methodische Vorgehen sowie die Ergebnisse der Analyse werden im Folgenden ausgeführt.

Methodisches Vorgehen

Die Stichprobe der Teilnehmer hat sich aus den 14 Teilnehmern des Haushaltfeldtestes zusammengesetzt. Die Teilnehmer der Befragungen teilen sich dabei in fünf Zweipersonenhaushalte auf, drei Dreipersonenhaushalte, drei Vierpersonenhaushalte, einen Fünfpersonenhaushalt und einen Siebenpersonenhaushalt auf. Dieses macht im Durchschnitt 3,31 Personen pro Haushalt. In Abbildung 4 wird die Verteilung grafisch dargestellt. Der Altersdurchschnitt liegt bei 46,75 Jahren und der jährliche Stromverbrauch der Haushalte bei durchschnittlich 3572 kWh. Bei der Berechnung des Stromverbrauches wurden nur elf Teilnehmer berücksichtigt, da zwei Haushalte Betriebe am Stromzähler angeschlossen hatten und nicht genau angeben konnten, wie hoch der private Verbrauch ist. Damit die zwei Betriebe den Durchschnitt nicht unnatürlich nach oben drücken und eine Abgrenzung zwischen Betrieb und Privat nicht möglich war, wurde dieser Schritt gewählt. Neben dem Stromverbrauch wurde auch die Bildungsabschlüsse der Teilnehmer untersucht. Die höchsten Bildungsabschlüsse in den Haushalten verteilen sich auf zwei Realschulabschlüsse, zwei Fachhochschulabschlüsse, ein Abitur und acht abgeschlossene Studiengänge. Abbildung 6 stellt die Verteilung der Abschlüsse grafisch dar. Innerhalb der letzten fünf Jahre haben sechs Teilnehmer den Stromversorger gewechselt und sieben nicht. Strom wird von fünf Haushalten erzeugt, wobei alle fünf Haushalte dafür ausschließlich Photovoltaik nutzen.

Für die abschließende Befragung im November 2015 wurde ein leitfadengestütztes Interview durchgeführt. Hierbei wurde vor den Interviews ein Leitfaden entwickelt, anhand dessen das Interview geführt wird (Nohl 2009). Das hat den Vorteil, dass Informationen direkt abgefragt

werden konnten, die nur umständlich in Onlinefragebögen erfasst werden können. So wurde innerhalb der Interviews jedem Teilnehmer die Möglichkeit gegeben, zu jeder Frage mitzuteilen, was er über die jeweilige Frage denkt, erst danach wurden zusätzlich die Antwortmöglichkeiten abgefragt. Dieses Vorgehen verfolgt das Ziel, dass eine möglichst große Menge an Informationen zum Projekt gesammelt und in einem Gespräch über das Thema auch Informationen geteilt werden, die bei einer Onlinebefragung eventuell nicht berücksichtigt wurden wären. Zusätzlich lassen sich im Interview Unklarheiten im Zusammenhang mit der Fragestellung beseitigen.

Ergebnisse

Akzeptanz des Smart Grid

Zunächst wurde darauf abgezielt, von den Teilnehmern zu erfahren, wie häufig diese ihr Verbrauchsverhalten aktiv an der Ampel ausgerichtet haben. Hierbei hat sich ergeben, dass vier Haushalte dies mehrmals täglich bzw. wöchentlich getan haben. Drei Haushalte haben die Frage nicht beantwortet. Gründe hierfür waren die reine Autonutzung oder Defekte an den BEMIs. Jeweils ein Haushalt hat sein Verhalten täglich ausgerichtet oder es bewusst nicht getan, obwohl es technisch funktioniert hätte. Abbildung 453 zeigt die einzelnen Antwortoptionen in einer grafischen Darstellung.

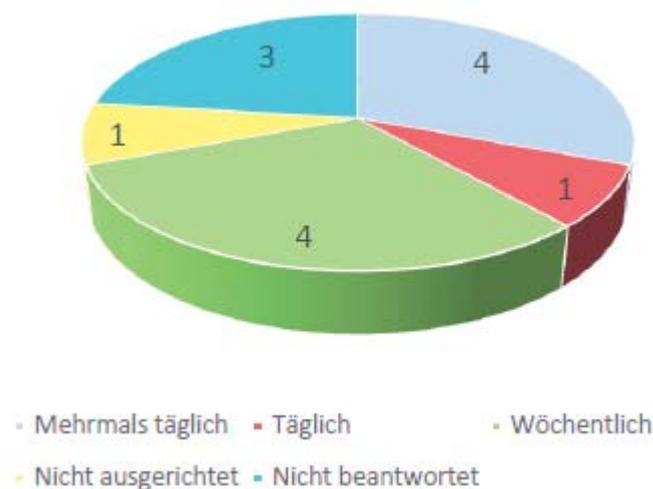


Abbildung 453

Im Rahmen der Befragung wurde von drei Haushalten erwähnt, dass die Nutzungsintensität mit der Zeit geringer wurde, da vermehrt Probleme mit der Verfügbarkeit des Webinterfaces aufgetreten sind. Diese Probleme der Verfügbarkeit waren unter anderem Zertifikatsprobleme und Performanceeinbußen. Hierbei handelt es sich primär um technische Probleme, die in im weiteren Verlauf detaillierter dargestellt werden. Des Weiteren wurde dreimal erwähnt, dass nur das E-Auto genutzt wurde und Smart Grid nicht. Ein Teilnehmer hat durch die Nutzung erkannt, dass die Temperatur in der Gefriertruhe zu tief eingestellt ist und diese um 3° Celsius erhöht, um Energie zu sparen. Passend zur Energieeinstellung hat ein anderer Teilnehmer gesagt, dass es wünschenswert wäre, solche Einstellungen über die Weboberfläche zu steuern, da aktuell nur ein geringer Mehrwert des Smart Grid zu erkennen ist. Neben den fehlenden Einstellungen hat sich auch ein Teilnehmer dahingehend geäußert, dass eine Automatisierung des Systems wünschenswert wäre, um einen effektiven Nutzen zu erhalten. Als Möglichkeit wurden eine automatische Temperaturverwaltung von Kühl- und Gefriergeräten und eine Lampensteuerung erwähnt. Ein weiterer Teilnehmer hat gesagt, dass die Nutzung nur sehr wenig Verwendung fand, da der Gefrierschrank nicht funktionierte. Weiterhin wurde erwähnt, dass häufig nur das E-Auto genutzt wurde und nicht das komplette Smart Grid System. Dies kann dahingehend gewertet werden, dass das Smart Grid nicht akzeptiert wurde. Als Gründe wurde

hierfür zweimal mangelnde Zeit sowie einmal „Vergessen des Restsystems“ angegeben. Gewünscht wurde sich außerdem zweimal, dass es mehr Komponenten geben sollte, um den Nutzen zu steigern. Dieses zeigt wiederum das Interesse am System. Bezüglich des Nutzens haben zwei Teilnehmer diesen in einen finanziellen und einen ideellen unterschieden. Beim finanziellen Nutzen wurde dieses klar verneint und beim ideellen bestätigt. Hierbei ist zu erkennen, dass aus finanzieller Sicht der Teilnehmer noch kein Nutzen erkennbar ist, aber aus ideeller Sicht schon. Neben den Freitextantworten konnten elf Teilnehmer eine Antwort bezüglich der Erkennung eines Nutzens geben. Hierbei haben fünf Teilnehmer gesagt, dass sie einen Nutzen erkennen und sechs konnten keinen Nutzen für ihren Haushalt erkennen.

Bezüglich der Stärken und Schwächen des Systems wurde die Ampel von allen Beteiligten als sehr gut empfunden. Die Auswertung der einzelnen Geräte über die Weboberfläche wurde von einem Teilnehmer positiv aufgenommen und von einem anderen Teilnehmer als nicht ausreichend empfunden. Des Weiteren wurde von einem Teilnehmer die grundsätzliche Idee des Smart Grid gelobt, aber die Umsetzung als schlecht empfunden. Das „Warum“ bezieht sich sowohl auf organisatorische als auch technische Aspekte. Als schlecht wurde von einem Teilnehmer dargestellt, dass die Daten zum Tageswechsel auf dem Minidisplay des BEMIs fehlerhaft waren und daher keine Vorausplanung auf den nächsten Tag möglich war. Hierfür hätte dann die Weboberfläche aufgerufen werden müssen, was die Nutzung umständlicher gemacht hat. Positiv wurde von einem Teilnehmer gewertet, dass das BEMI auf dem Hausflur sehr gut positioniert wurde, wodurch sich die Nutzung vereinfachte. Bemängelt wurden die vielen technischen Probleme, die im Rahmen des Feldtests auftraten.

Weiterhin wurde gefragt, ob die Teilnehmer das Smart Grid dauerhaft nutzen würden. Hierbei wurde zehnmal mit „Ja“ geantwortet zweimal mit „Nein“ und einmal „Nur das Auto genutzt“. Diese Frage haben alle Teilnehmer beantwortet, da sich auch die Teilnehmer mit technischen Defekten mit der Thematik befasst haben. Im Hinblick auf das „Nein“ wurde angegeben, dass die Technik nicht ausgereift sei und dass kein Nutzen erkennbar ist. Beim „Ja“ wurde einmal ergänzend erwähnt, dass dieses nur unter der Bedingung zählt, dass mehr Smart Grid Komponenten auf dem Markt verfügbar sind. Abbildung 454 stellt die Verteilung grafisch da.

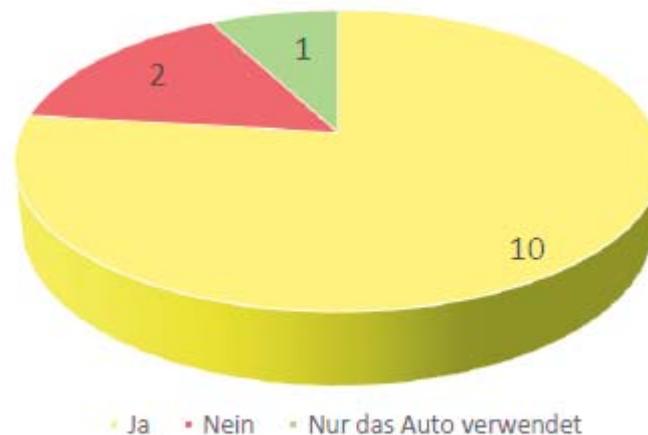


Abbildung 454

Anreize des Smart Grid

Der zweite Part der Befragung bzgl. des Smart Grids hat sich mit der Analyse des finanziellen Anreizes und der Erreichung der meisten Bonuspunkte beschäftigt. Hierbei lag der Durchschnitt bei 3,54 (von 5) Punkten und somit bei einer leichten Tendenz zur Motivation. Die Standardabweichung lag mit 2,066 in einem sehr hohen Bereich. Das bedeutet, dass die einzelnen Werte standardmäßig um 2,066 Punkte vom Mittelwert abweichen und in dem konkreten Fall, dass die Werte entweder im stark positiven Bereich (5+) oder im stark negativen Bereich (1)

angesiedelt sind. Die erste Frage befasste sich mit dem finanziellen Anreiz und der Teilnahme am Projekt. Hierbei sollten die Teilnehmer bewerten, ob der finanzielle Anreiz eine Motivation war, am Projekt teilzunehmen. Mit einem Mittelwert von 2,23 liegt dieser im negativen Bereich. Die Aussage dahinter ist, dass der finanzielle Anreiz eher keine Auswirkung auf die Teilnahme am Projekt gehabt hat. Die nächste Frage hat sich mit dem finanziellen Anreiz und dem Interesse am Projekt befasst. Hierbei sollten die Teilnehmer bewerten, inwiefern der finanzielle Anreiz das Interesse an dem Projekt beeinflusst hat. Mit einem Durchschnitt von 3,00 liegt dieses Ergebnis im negativen Bereich und lässt darauf schließen, dass es einen geringen bis keinen Einfluss hatte. Abbildung 455 fasst die einzelnen Ergebnisse zusammen.

	N	Minimum	Maximum	Durchschnitt	Standardabweichung
Geldprämie: Der Anreiz ist eine Motivation für das Erreichen der meisten Punkte.	13	1	7	3,54	2,066
Geldprämie: Der Anreiz ist Grund für die Teilnahme am Projekt.	13	1	7	2,23	2,048
Geldprämie: Der Anreiz hat Einfluss auf das Interesse an dem Projekt.	13	1	7	3,00	2,236

Abbildung 455

Weiterhin gaben sechs Teilnehmer an, den finanziellen Anreiz vergessen hatten. Dieses ist ein Indikator dafür, dass der Anreiz bei der Nutzung keine nennenswerte Rolle gespielt hat. Des Weiteren wurde zweimal erwähnt, dass der Anreiz nicht im Vordergrund steht, sondern das Interesse am Projekt. Dieses zeigt teilweise die Motivation der Teilnehmer, am Projekt teilzunehmen.

Darüber hinaus wurden die Teilnehmer gefragt, ob die finanziellen Anreize des Projektes eine Motivation sind, das Smart Grid intensiver zu nutzen. Die Frage unterscheidet sich gegenüber der vorhergehenden Frage dahingehend, dass es nicht um die Erreichung von maximalen Bonuspunkten geht, sondern geprüft werden soll, ob die Teilnehmer allgemein durch die Anreize ein Smart Grid intensiver nutzen würden. Das Ergebnis ist ausgeglichen und Abbildung 456 grafisch dargestellt.

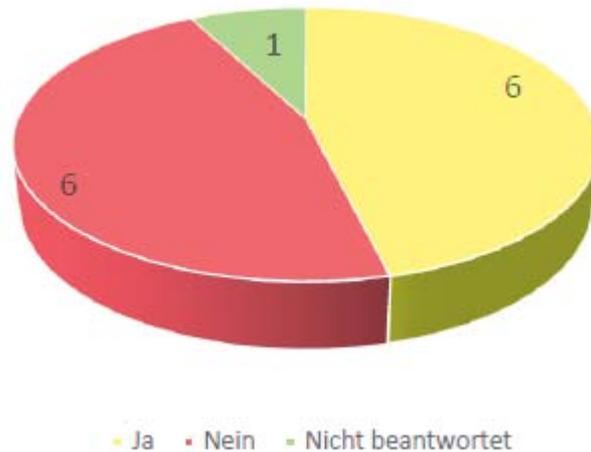


Abbildung 456

Im Anschluss wurden die Teilnehmer gebeten, eigene Ideen für die Verrechnung der Bonuspunkte einzubringen. Hierbei haben sich folgende Antwortmöglichkeiten ergeben:

- 4-mal Spenden für Energieprojekte
- 2-mal für die Nutzung im E-Carsharing
- 1-mal Gutscheine im Allgemeinen
- 1-mal Gutscheine für Smart Grid Geräte (Interview 01)

Anhand der genannten Möglichkeiten lässt sich ein Trend für Energieprojekte erkennen, da eCar-Sharing und Smart Grid Geräte Teile solcher Projekte sein können und somit 9 von 10 Antwortmöglichkeiten darauf angewendet werden können. Neben den Ideen wurden noch drei Antwortmöglichkeiten zusätzlich abgefragt, um die Kreativität der Teilnehmer zusätzlich zu fördern. Hierbei haben sich elf Teilnehmer für die Verrechnung der Bonuspunkte über die jährliche Stromrechnung entschieden, sechs Teilnehmer für Spenden zu wohltätigen Zwecken und zwei Teilnehmer für Sachprämien. Generell war es den Teilnehmern möglich, bei der Frage mehrere Antworten zu nennen, wodurch sich 27 Antwortmöglichkeiten ergeben haben. Zusammenfassend aus allen Antwortmöglichkeiten lässt sich sagen, dass der Fokus der Teilnehmer auf der finanziellen Entlastung über die Stromrechnung (11 von 27 Antworten) liegt sowie auf den Energieprojekten im Allgemeinen (9 von 27 Antworten). Wie sich die einzelnen Ergebnisse verteilen, wird in Abbildung 457 dargestellt.

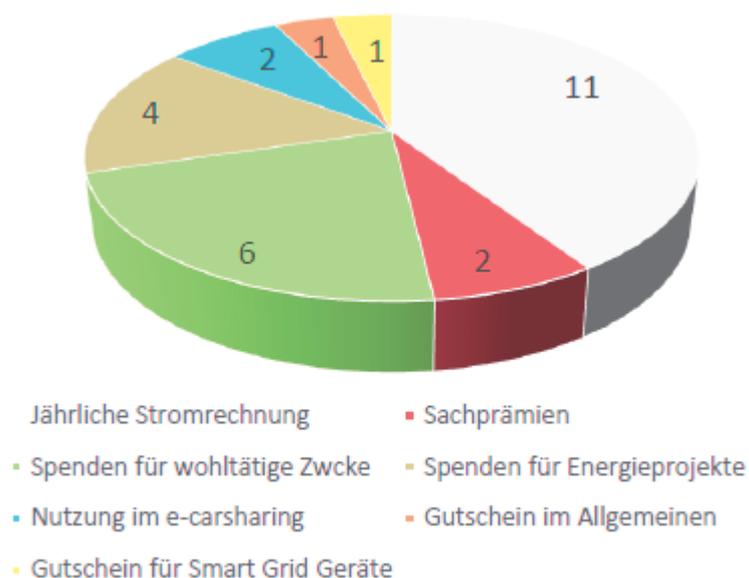


Abbildung 457

Weiterhin wurde erfragt, unter welchen Prämienbedingungen die Teilnehmer an einem öffentlichen Wettbewerb eines Stromversorgers teilnehmen würden, um die größte Stromersparnis zu erreichen. Hierbei lagen mit elf und zehn Antworten die kostenlose Nutzung des E-Autos für ein Jahr und der kostenlose Strom für ein Jahr auf den vorderen zwei Plätzen. Mit acht Antworten wurde die Erstattung der Installationskosten für das Smart Grid genannt. Lediglich vier Teilnehmer würden ein Preisgeld als Anreiz nehmen. Nicht erwähnt wurden die nicht finanziellen Anreize, wie ein Interview in der Zeitung, ein Pokal mit Urkunde, ein Sachpreis und kein Preis. Hieraus lässt sich schließen, dass die Teilnehmer für ihre Leistung zum Erreichen des Anreizes sich finanziell entlohnen lassen wollen und nicht finanzielle Anreize keine Auswirkungen hätten. Abbildung 458 stellt die Verteilung grafisch da.

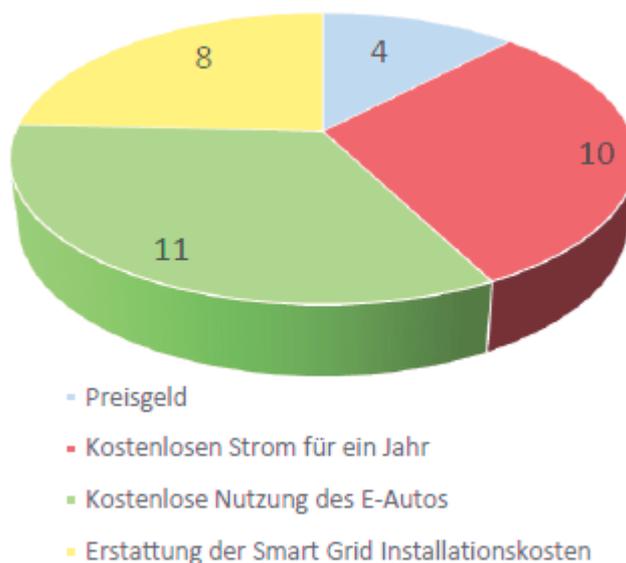


Abbildung 458

Auswertung der Messdaten

Im Rahmen der Auswertung der Datenbank wurde aus der Tabelle „httprequestdo“ (siehe AP 1.5) die Nutzung des Webinterfaces und des BEMIs ausgewertet. Hierbei wurde eine SQL-Abfrage mit einer Selektion auf die einzelnen BEMIs und den Untersuchungszeitraum durchgeführt. Für das BEMI 0002 wurde dabei festgestellt, dass im Zeitraum 01. Mai -22. November 2015 der Nutzer das Webinterface 5-mal aufgerufen hat. Dabei lagen die Nutzungszeiten auf dem Webinterface bei 1-mal 60 Minuten, 3-mal 20 Minuten und 1-mal fünf Minuten. Bei den fünf Besuchen wurde sich 5-mal mit der Wallboxkonfiguration befasst. Die Nutzungstage lagen dabei allerdings erst nach der Nutzungsphase des E-Autos und somit stehen diese Zugriffe in keinem direkten Zusammenhang mit dem E-Auto. Des Weiteren wurden je 3-mal der Stromverbrauch sowie die aktuelle Übersicht über die erreichten Bonuspunkte überprüft. Hier ist zu sehen, dass eine Übersicht über die erreichten Bonuspunkte vorhanden ist und nicht. Bei zwei Besuchen wurde jeweils sowohl die Schaltboxkonfiguration als auch die Smart Meter Konfiguration und die aktuelle Ampelphase überprüft. Lediglich 1-mal wurde auf dem Minidisplay des BEMIs aktiv die Ampelphase geprüft. Die einzelnen Ergebnisse der Nutzung sind in Abbildung 460 dargestellt.

		Aufrufe
/login	Loginseite des Webinterfaces	5
/de.iwes.device-management/devman	Schaltbox-Konfiguration	2

/org.ogema.apps.eon-wallbox-servlet	Wallbox-Konfiguration	5
/org.ogema.apps.eon-nzrmuc/config	SmartMeter-Konfiguration	2
/servletConsumption-Visualization	Verbrauchsübersicht	3
/servletBonus	Übersicht der Bonuspunkte	3
/servletTariff	Aktuelle Ampelphase	2
/noss/mini	BEMI Minidisplay	1

Abbildung 460

Bei der Überprüfung der Daten von BEMI 0012 wurde festgestellt, dass es sechs Logins auf dem Webinterface gab, wobei 5-mal die Schaltboxkonfiguration aufgerufen wurde, 4-mal die Wallboxkonfiguration und 1-mal die Smart-Meter-Konfiguration. Die Zeiträume lagen dicht beieinander und in der Nutzungsphase des E-Autos, woraus sich ein Zusammenhang herleiten lässt. Des Weiteren ist bekannt, dass es in dem Haushalt Probleme mit dem Sensor und der Schaltbox gab und somit die Aufrufe unter Umständen von einem Techniker durchgeführt wurden und nicht vom eigentlichen Nutzer. Die einzelnen Aufrufe sind in Abbildung 461 aufgelistet.

Seite	Inhalt der Seite	Anzahl Aufrufe
/login	Loginseite des Webinterfaces	6
/de.ives.device-management/devman	Schaltbox-Konfiguration	5
/org.ogema.apps.eon-wallbox-servlet	Wallbox-Konfiguration	4
/org.ogema.apps.eon-nzrmuc/config	SmartMeter-Konfiguration	1

Abbildung 461

Der Nutzer des BEMI 0015 hat das Webinterface nicht aufgesucht, dafür aber 17-mal aktiv auf dem BEMI eine Ampelkontrolle durchgeführt und somit versucht, sein Verbrauchsverhalten aktiv an der Ampel auszurichten. Ob er es nun tatsächlich getan hat, kann nicht nachgeprüft werden. Des Weiteren ist ein Datensatz vom 04.02.2016 enthalten. Da das Datum außerhalb der Projektphase liegt, kann es nicht verifiziert werden, aber es deutet auf Probleme in der Datenerfassung hin. Bei den anderen BEMIs konnten keine nennenswerten Nutzungsdaten gesammelt werden, da hierbei maximal ein Zugriff auf die Weboberfläche stattgefunden hat, der zeitlich nicht mehr als fünf Minuten betragen hat. Die einzelnen Ergebnisse sind in Abbildung 462 dargestellt.

BEMI	Seite	Aufrufe
0003	Login	1x
	Wallbox-Konfiguration	1x
0004	BEMI Minidisplay	1x
0005	BEMI Minidisplay	1x
0007	Kein Zugriff	
0008	Login	Je 1x
	Wallbox-Konfiguration	
	BEMI	
0010	Login	1x
0013	Login	Je 1x
	Schaltbox-Konfiguration	
0014	Kein Zugriff	

0016	Login Schaltbox-Konfiguration	Je 1x
------	----------------------------------	-------

Abbildung 462

Zusammenfassung der Ergebnisse

Innerhalb der beiden vorhergehenden Abschnitte wurde untersucht, inwieweit das Smart Grid von den Testhaushalten akzeptiert wird. Hierbei ist aufgefallen, dass es eine starke Abweichung zwischen der Angabe zur Nutzung der Smart Grid Komponenten und der Ergebnisse aus der Datenauswertung gibt. Warum diese Diskrepanz so groß ist, lässt sich nicht endgültig belegen. Es kann sowohl damit zusammenhängen, dass die Teilnehmer im Interview falsche Angaben gemacht haben oder die Daten fehlerhaft aufgezeichnet wurden. Bei einer Überprüfung der Daten aus dem 1. und 2. Durchlauf konnten keine Unterschiede in der Nutzungsintensität festgestellt werden. Daraus lässt sich schließen, dass unter der Bedingung einer sauberen Datenaufzeichnung die Teilnehmer ihr Verbrauchsverhalten nicht so aktiv geprüft haben. Generell war die Einstellung der Teilnehmer in den Interviews überwiegend positiv und somit kann eine überwiegend positive Einstellung gegenüber dem Smart Grid erkannt werden.

Des Weiteren haben die verschiedenen technischen Probleme dafür gesorgt, dass die Akzeptanz der Smart Grid Lösung im Laufe der Zeit gesunken ist, da die Teilnehmer keinen Bedarf haben, sich dauerhaft mit defekten Komponenten zu beschäftigen.

Sehr positiv wurde die Ampel aufgenommen. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die Positionierung der Ampel im Haushalt eine wichtige Rolle spielt, damit diese auch aktiv genutzt wird. In einem Haushalt wurde diese auf dem Flur positioniert und die Teilnehmer regelmäßig beim Vorbeigehen die Ampelphase prüfen konnten. In einem anderen Haushalt wurde das BEMI im Waschkeller angebracht, hier wurde dann nicht aktiv auf die Ampelphase geachtet und das Smart Grid System geriet in Vergessenheit.

Neben der allgemeinen Sicht auf das Smart Grid wurde auch der finanzielle Anreiz in Bezug auf das Smart Grid System untersucht. Hierbei hat sich herausgestellt, dass für das Erreichen der meisten Bonuspunkte der Anreiz wichtig ist. Für die Teilnahme und das Interesse am Projekt hat der finanzielle Anreiz eine weniger bedeutende Rolle eingenommen. Dies kann damit erklärt werden, dass das Interesse an Energieprojekten in der Ortschaft hoch ist, da unter anderem auch der Titel des Energiedorfes Jühnde geführt wird und weitere Energieprojekte durchgeführt werden. Des Weiteren konnte bei allen finanziellen Anreizen erkannt werden, dass diese von den Teilnehmern immer favorisiert wurden.

13.AP 3.5 Gesamtkonzept zur klimagerechteren regionalen Mobilitätsgestaltung - Planung und Entwicklung eines Internetportals sowie einer App zur integrativen Nutzerinformation über nachhaltige Mobilitätslösungen

Im Rahmen dieses Abschnitts wird die Herleitung von Anforderungen an eine intermodale Mobilitätsplattform für den ländlichen Bereich aus Nutzersicht vorgenommen. Anschließend wird ein prototypischer Entwurf vorgestellt, der die während des Projekts umgesetzten nachhaltigen Mobilitätslösungen als Ausgangspunkt integriert.

Planung eines Internetportals zur integrativen Nutzerinformation über nachhaltige Mobilitätslösungen

Motivation und Hintergrund

Um zu verstehen welchen Mehrwert eine intermodal genutzte Mobilitätsplattform bieten kann, wird sich im Folgenden mit der problematischen Mobilität im ländlichen Raum auseinandergesetzt. In einer Studie des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2012) wurden Bewohner des ländlichen Bereiches gefragt ob diese das ÖPNV-Angebot für verbesserungswürdig halten. Insgesamt antworteten 84% der Befragten mit „ja“. Für die Frage wurden zusätzlich Kriterien aufgestellt, welche den Entscheidungsprozess, ob eine Region als verbesserungswürdig gilt, unterstützen sollten. Die größten Kritikpunkte der Befragten sind die schlechte ÖPNV-Verbindung. Es wird kritisiert, dass Verkehrsmittel des ÖV nur sehr unregelmäßig fahren. Weitere Kritikpunkte sind die großen Umwege, welche zum Erreichen der Ortschaften befahren werden, da diese deutlich länger dauern, als eine direkte Fahrt. Zusätzlich wurde bemängelt, dass in manchen Orten gar kein ÖV stattfindet, sondern einzig Schülerverkehr angeboten wird. Eine Studie des Bundesministeriums für Verkehr Bau und Stadtentwicklung (2008) belegt übereinstimmende Ergebnisse. Sie identifiziert, dass die Erreichbarkeit eines Ortes anhand eines PKW durch Bewohner des ländlichen Bereiches positiv wahrgenommen wird. Im Gegensatz dazu wird die Erreichbarkeit eines Ortes von Bewohnern des städtischen Bereiches als positiv wahrgenommen, wenn dies durch ÖPNV oder zu Fuß der Fall ist. Die Erreichbarkeit eines Ortes durch PKW meint in diesem Fall, das bspw. ausreichend große Parkflächen zur Verfügung stehen. Dieser Unterschied zwischen dem städtischen und dem ländlichen Bereich zeigt, dass gerade im Punkt Mobilität große Unterschiede bestehen.

Die Planung und Implementierung einer Plattform

Für die Planung und die Implementierung einer Plattform werden verschiedene Bestandteile benötigt. Diese werden aus den Ansätzen von Robertson und Ulrich (1998) zur Planung von Produktplattformen abgeleitet (siehe Abbildung 463).

Art	Unterpunkte	Herausforderungen
Komponenten	<ul style="list-style-type: none"> Werkzeuge (Programmiersprache, verwendete Programme, Rechner) welche benötigt werden um die Plattform zu erstellen 	<ul style="list-style-type: none"> Anforderungen des Marktes erkennen (hier technisch; bspw. Aktualität)
Prozesse	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung der Unterschiedlichen Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> Erkennen welche Struktur für bestimmte Anwendungen verwendet wird

Wissen	<ul style="list-style-type: none"> • Wissen über den Grundlegenden Aufbau (Design) • Wissen über Anwendungen und technologische Grenzen und Methoden der Fehlerüberprüfung 	<ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen des Marktes erkennen (Bedürfnisse der Anbieter und Nachfrager) • Anforderungen an die später entwickelte Plattform korrekt vorausplanen
Personen und Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Teams (Beziehungen zwischen Mitgliedern) • Beziehungen zwischen Ersteller der Plattform und Bereitstellern von Produkten und zu Netzwerkanbietern (Bereitstellern) 	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussionen können zu komplex werden • Schlechte Kommunikation zwischen beteiligten Akteuren

Abbildung 463

Die Bereiche Komponenten, Prozesse und Personen und Beziehungen sind jeweils von individuellen Charakteristiken des Projektes, wie bspw. den zur Verfügung stehenden Mittel, abhängig. Da diese Arbeit ein Konzept für eine im ländlichen Raum genutzte Mobilitätsplattform vorstellen soll, kann nicht auf individuelle Faktoren eingegangen werden. Aus diesem Grund wird der Schwerpunkt auf den Teil des Wissens gelegt.

Dennoch soll kurz, ein grober technischer Ablauf für die Entwicklung einer Plattform dargestellt werden. In Abbildung 464 wird eine mögliche Prozesskette gezeigt.

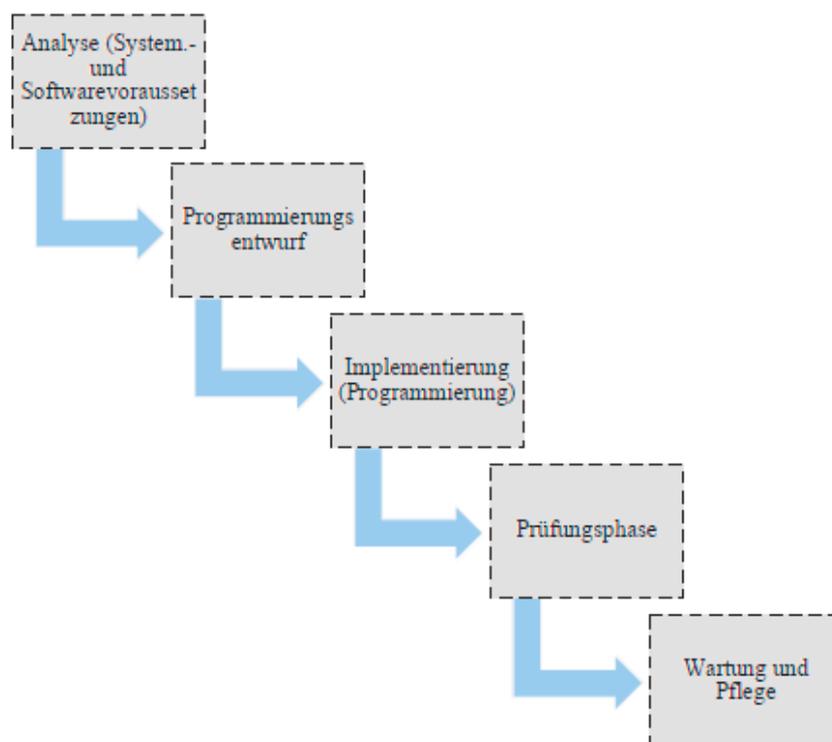


Abbildung 464

Ein Modell (siehe Abbildung 2) zur Entwicklung von Software wurde von Royce (1970) entwickelt. Es zeichnet sich dadurch aus, dass jede Phase einen genauen Start- und Endzeitpunkt hat, diese lassen sich klar voneinander abgrenzen. Durch seine Simplität eignet es sich gut als Basis der Plattformentwicklung im Rahmen der vorliegenden Arbeit. Kritisch betrachtet hat

dieses Modell den Nachteil, dass es zu einem nach oben gerichteten Austausch zwischen den Ebenen kommen kann. Tritt bspw. in der „Prüfungsphase“ ein Fehler auf, müsste es zu einem nach oben gerichteten Austausch kommen, da der Programmierungsentwurf beziehungsweise die Implementierung Fehler aufweist. Dies erfordert dann zusätzliche Analysen oder einen erneuten Programmierungsentwurf und da das gewählte Modell sich durch einen fixen Start- und Endpunkt auszeichnet, müsste es zu diesem Zeitpunkt gestoppt werden.

Bei der Wahl des Modelles zur Entwicklung von Software spielt nicht nur die Komplexität, sondern auch der finanzielle Rahmen des Projektes eine Rolle. Nach Mössenböck (1993) ist ein Steigen der Kosten von der Komplexität und der Dauer des Projektes abhängig. Im Gegenzug bestimmt die Prozessauswahl nicht nur die Kosten, sondern auch die Qualität.

Mobilitätsmanagement-Systeme

Für die Verbindung von Intermodalität und Plattformen zu einer intermodalen Mobilitätsplattform ist ein Mobilitätsmanagement-System unerlässlich. Das Mobilitätsmanagement wurde im europäischen Raum durch die European Platform of Mobility Management (o.J.) definiert und orientiert sich an der Beeinflussung der Mobilitätsnutzer durch verschiedene Instrumente. Das System arbeitet mit Verhaltensänderungen durch sogenannte weiche Maßnahmen. Zu diesen zählen Information, Kommunikation oder das Angebot verschiedener Services. Nach diesem richtet sich Mobilitätsmanagement an die Nachfrage, nicht an das Angebot. Dies bedeutet, dass die Bereitstellung von Infrastruktur nicht zu den Aufgaben des Mobilitätsmanagement-System gehört, infrastrukturelle

Maßnahmen trotzdem als Unterstützung dienen können (European Platform of Mobility Management, o.J.). Nach dem Institut für Landes und Stadtentwicklung (2000) funktionieren Mobilitätsmanagement-Systeme nicht, wenn sie restriktiv verwendet werden. Das beste Ergebnis ist zu erwarten, wenn positives Verhalten gefördert wird und so eine Win-Win-Situation, entsteht, bei der alle Beteiligten gewinnen. Dies bedeutet bspw., dass Personen eher bereit sind ihr Verhalten an eine nachhaltige Mobilität anzupassen, wenn sie gleichzeitig auch zeitlich, oder durch verringerte Kosten davon profitieren.

Im Folgenden werden verschiedene Mobilitätsmanagement-Maßnahmen vorgestellt (European Platform of Mobility Management, o.J.):

- Die Informationsmaßnahmen sollen den Nutzer vor, während und nach seiner Reise unterstützen. Zu ihnen gehören bspw. Beratung zur Fahrt und Reiseplanung.
- Werbemaßnahmen haben das Ziel, eine langfristige und selbstbestimmte Verhaltensänderung im Nutzer herbei zu führen, um so ein stärkeres Verkehrsbewusstsein zu erzeugen. Ryan und Deci (2000a) bezeichnen dies als intrinsisch motiviertes Verhalten.
- Maßnahmen im Bereich der Organisation und Koordination beschreiben das Bereitstellen von Alternativen zum motorisierten Privatverkehr. Dies kann durch Organisation von Fachgemeinschaften, Serviceleistungen im Bereich Carsharing oder bedarfsorientierte ÖV geschehen.
- Die Bildungs- und Schulungsmaßnahmen sollen Nutzern neues Wissen über verschiedene Mobilitätsaspekte vermitteln.
- Standortbezogene Maßnahmen zielen auf die Nutzung verschiedener Möglichkeiten, welche unterschiedliche Standorte bieten. Die Ausgestaltung kann bspw. durch einen Mobilitätsplan für Schulen, aber auch andere standortbezogene Dienstleistungen erfolgen.
- Telekommunikation und flexibles Zeitmanagement sollen unnötige Wegstrecken weitestgehend eliminieren und dafür sorgen, dass die Reise so effizient wie möglich abläuft.

In einem nachfolgenden Schritt wird analysiert, welche der oben beschriebenen MM-Maßnahmen durch eine intermodale Mobilitätsplattform verwirklicht werden können.

Forschungsmethodik

Die vorangehenden Kapitel zeigen die theoretischen Grundlagen, welche für die Entwicklung eines Konzeptes einer intermodalen Mobilitätsplattform im ländlichen Bereich notwendig sind. Um später eine genaue Aussage darüber treffen zu können, welche Elemente und Eigenschaften für die optimale Ausrichtung einer intermodalen Mobilitätsplattform für den ländlichen Bereich nötig sind, müssen Daten erhoben werden. Hierfür werden zur Datenerhebung offene, halbstandardisierte, problemzentrierte Interviews eingesetzt. Die Nutzung eines Fragebogens ermöglicht jedoch qualitativ hochwertigere Daten zu erlangen (Diekmann, 1995). Dadurch ergibt sich nicht nur die Möglichkeit abzufragen, wie ein Proband zu einer Aussage steht, sondern auch welche Kritik er hat. Dieses Vorgehen lässt sich allgemein einem Bottom-Up-Ansatz (Sabatier, 1986) zuordnen. Dieser zeichnet sich dadurch aus, dass die Nutzer in die Entwicklung eingebunden werden. Das Gegenteil wäre hier ein Top-Down Ansatz, bei dem von „oben“ Vorgaben gemacht werden, beziehungsweise Annahmen darüber getroffen werden, welche Elemente die Nutzer präferieren. In der vorliegenden Arbeit wurde, aufgrund der dargestellten Vor- und Nachteile der Ansätze, der Bottom-Up Ansatz gewählt. Der Vorteil für die Plattform ist hier, dass eine höhere Nutzerfreundlichkeit erreicht wird. Die Nutzer werden von Beginn an in das Projekt eingebunden, sie gestalten es mit. So kann die Qualität der Ergebnisse optimiert werden. Um halbstandardisierte Interviews durchführen zu können, muss ein Interviewleitfaden entwickelt werden (Wittkowski, 2013). Dieser wird aus dem in der ersten Phase erhaltenem Vorverständnis abgeleitet und so ausgearbeitet, dass später sinnvolle und zielgeleitete Fragen entstehen. In der Phase der Datenerhebung werden Telefoninterviews durchgeführt. Auf die Phase der Datenerhebung folgt die Phase der Datenauswertung.

Auswertung der Interviews

Die Auswertung der Interviews erfolgt anhand der Kernsatzmethode. Hierzu werden aus den Aufzeichnungen der Interviews Tabellen gebildet, in denen in der linken Spalte die identifizierten Antwortkategorien und in der rechten die ausgewählten Kernsätze aufgeführt sind. Mehrere Antworten pro befragter Person sind möglich.

I. „Wie informieren sie sich über angebotene Mobilitätsformen und -konzepte?“

<ul style="list-style-type: none"> • Internet (2) • Zeitung (4) • Persönliches Umfeld (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich schaue im Internet was ich benutzen kann.“ • „Also zu dem Projekt habe ich was in der Zeitung gelesen.“ • „Meine Freunde nutzen die ja auch.“
--	--

Abbildung 465

II. „Wie häufig nutzen sie Mobilitätsapplikationen / Websites und welche?“

<p>Häufigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nie (2) • Wöchentlich (3) • Im Urlaub (2) <p>Welche?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Bahn (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich habe kein Internet und Handy.“ • „Also eher wöchentlich, mal mehr oder weniger.“
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • ÖPNV-Pläne (1) • Autovermietung (1) • Sport und Freizeit (1) • Mobilitätsangebote im Urlaub (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Wenn ich mich da nicht auskenne brauche ich nur das Gerät anmachen und kann suchen.“
--	---

Abbildung 466

Ein Proband gab an, dass er kein Smartphone oder Internet besäße, ein Anderer, dass die Reiseplanung seine Frau übernehme. Alle weiteren nutzen mobile Applikationen und Websites. Dennoch machen die Antworten deutlich, dass die Nutzung von Mobilitätsapplikationen und Websites stark vom aktuellem Bedarf sowie personenbezogenen Faktoren abhängig ist.

Damit die Probanden in der Lage sind Frage II und die nachfolgenden Fragen in zielführender Weise zu beantworten, wurde sichergestellt, dass diese wissen worum es sich bei einer intermodalen Mobilitätsplattform handelt. Hierbei war auffällig, dass alle Befragten über ein grobes Verständnis des Begriffes Intermodalität verfügten, bei Erklärung des Begriffes Plattformen dagegen allerdings Probleme hatten.

III. „Nutzen sie selbst Plattformen?“

Bei dieser Frage gaben drei Befragte an, dass sie Plattformen nutzen würden.

IV. „Würden ihnen Vor- und Nachteile zur Nutzung dieser Plattformen einfallen?“

<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit anderen Nutzern (2) • Schnelles Abrufen von Informationen (2) <p>Nachteile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werbung (2) • Kompliziert (3) • Zu stark von Technik abhängig (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich kann so einfach mit anderen schreiben.“ • „Dadurch muss ich keine Karten mehr mitnehmen.“ • „Die Werbung nervt mich.“ • „Viele Sachen sind da nicht so einfach.“
--	--

Abbildung 467

V. „Haben Sie sich schon bewusst intermodal fortbewegt?“

VI. „Wenn ja: Welche Fortbewegungsmittel wurden verwendet? Welche Schwierigkeiten haben sich für Sie bei dem Versuch einer intermodalen Nutzung ergeben?“

<ul style="list-style-type: none"> • Nein (2) • Ja (3) <p>Schwierigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reichweite (1) • Unpraktisch (2) • Wetter (2) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Nee, ich hab das nie intermodal benutzt, das war mir zu anstrengend.“ • „Bei mir ist das Pedelec insgesamt zwei Mal leer gewesen.“ • „Ich muss das erst abschließen, wenn ich ankomme.“ • „Also bei schlechtem Wetter will ich doch lieber ins Auto.“
--	---

Abbildung 468

VII. „Welche Funktionen sollte eine Plattform für eine intermodale Nutzung beinhalten?“

<ul style="list-style-type: none"> • Buchungsfunktion (3) • Route (2) • Zugriff von mehreren Geräten (3) • Telefonische Nutzung (1) • Sehen wie lange die Fahrt dauert (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich muss schon direkt ohne Bargeld bezahlen können.“ • „Mit dem Handy und Internet draufzugreifen.“ • „Man soll weiterhin wen anrufen können, für welche die kein Internet oder so haben.“
---	---

Abbildung 469

VIII. „Mit welchen Geräten wären sie gerne in der Lage auf eine Plattform für die intermodale Nutzung zuzugreifen?“

<ul style="list-style-type: none"> • Smartphone (2) • Browser (3) • Telefon (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Für mich ist am wichtigsten das ich mit meinem Handy oder am Pc darauf zugreifen kann.“
--	--

Abbildung 470

IX. „Wo können sich ihrer Meinung nach Differenzen oder Schwierigkeiten ergeben, wenn man intermodales Pendeln im ländlichen Bereich mit der im städtischen - vergleicht?“

<ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Anbindung der Verkehrsmittel (3) • Schlechtes Verkehrsnetz (2) • ÖPNV teuer (2) • Nutzung der ÖV unflexibel (1) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ein Problem ist, das die Busse hier nur unregelmäßig fahren“ • „Die Kosten sind auf Dauer einfach zu teuer“ • „Ich muss immer den ganzen Tag nach den Bussen planen, in der Stadt ist das nicht so schlimm“
--	--

Abbildung 471

Analog zu den angeführten Ergebnissen wird im Folgenden die Auswertung der Daten der Unerfahrenen Experten vorgenommen. Sie erfolgt ebenfalls anhand der Kernsatzmethode. Hierzu werden aus den Aufzeichnungen der Interviews Tabellen gebildet, in denen in der linken Spalte die identifizierten Antwortkategorien und in der rechten die ausgewählten Kernsätze aufgeführt sind.

I. „Wie informieren sie sich über angebotene Mobilitätsformen und -konzepte?“

<ul style="list-style-type: none"> • Internet (17) • Persönliches Umfeld (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Die Apps finde ich meistens im Appstore und kann direkt Bewertungen sehen.“ • „Meine Kinder erzählen mir was sie nutzen und ich schaue mir das an.“
--	---

Abbildung 472

II. „Wie häufig nutzen sie Mobilitätsapplikationen / Websites und welche?“

<p>Häufigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Täglich (11) • Wöchentlich (6) <p>Welche?</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ÖPNV-Fahrpläne (7) ○ HVV (1) ○ Deutsche Bahn (14) ○ Sportapplikationen (9) ○ Applikationen im Urlaub (4) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich schaue täglich wann ich wie mit welchem Bus zur Uni komme.“ • „So alle paar Wochen wenn ich mal Bahn fahre.“
--	--

Abbildung 473

Auch hier wurde wiederum vor der Frage II gefragt ob die Probanden wissen was eine intermodale Mobilitätsplattform ist. Die Befragten konnten in der Regel grob definieren worum es sich bei einer Plattform handelt und Beispiele nennen, bei Intermodalität viel ihnen dies jedoch schwer.

III. „Nutzen sie selbst Plattformen?“

Bei den Unerfahrenen nutzten alle Befragten Personen Plattformen in verschiedenen Formen.

IV. „Würden ihnen Vor- und Nachteile zur Nutzung dieser Plattformen einfallen?“

<p>Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeit und Geldvorteil (9) • Überall dabei (11) • Individualisierung auf Nutzung (5) • Mit Freunden und Bekannten kontakt halten (9) • Als Zeitvertreib (9) <p>Nachteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handy muss immer aufgeladen sein (2) • Permanente Verbindung zum Internet erforderlich (5) • Preisgabe von Daten und kein Einfluss auf deren Sicherheit (3) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich kann mir immer anzeigen lassen was wieviel kostet.“ • „Mein Handy hab ich immer dabei, da sehe ich ja alles.“ • „Ist halt blöd wenn das Handy leer ist, dann ist man aufgeschmissen.“ • „Nach den ganzen Skandalen melde ich mich aber nicht überall an“
--	--

Abbildung 474

V. „Haben Sie sich schon bewusst intermodal fortbewegt?“

VI. „Wenn ja: Welche Fortbewegungsmittel wurden verwendet? Welche Schwierigkeiten haben sich für Sie bei dem Versuch einer intermodalen Nutzung ergeben?“

<ul style="list-style-type: none"> • Nein (8) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Nein, noch nicht so richtig.“
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Ja (9) <p>Schwierigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informieren über Alternativen (3) • Günstiger zu sein als Fahrt mit einem PKW (8) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ja, also ich bin schon häufig so gefahren, das ich besonders günstig mit verschiedenen Verkehrsmitteln ans Ziel komme.“ • „Alle Informationen im Blick zu haben, gerade wegen Verspätungen.“ • „Es muss sich ja schon lohnen.“
---	---

Abbildung 475

Bei der Frage nach einer bewussten intermodalen Mobilität (siehe Tabelle 13) gaben alle Probanden an sich schon einmal intermodal fortbewegt zu haben, allerdings taten dies nur neun Personen bewusst.

VII. „Welche Funktionen sollte eine Plattform für intermodales Pendeln beinhalten?“

<ul style="list-style-type: none"> • Buchung (14) • Routenfunktion (12) • Karte mit Umsteigepunkten (3) • Wettereinbindung (2) • Verschiedene Sprachen (1) • Möglichkeit Eigenschaften an eigene Nutzung anzupassen (7) • Bei Störungen und Ausfällen direkte Benachrichtigung (5) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Man muss auf jeden Fall Buchen können“ • „Eine Route mit Karte wie beim Navi“ • „Also wenn ich mein Fahrrad nutzen soll, dann auch Wetter für den betreffenden Tag“ • „Für verschiedene Nutzer auf jeden Fall englisch“ • „Ausfälle sollte man dann direkt auf dem Handy sehen.“
---	---

Abbildung 476

VIII. „Mit welchen Geräten wären sie gerne in der Lage auf eine Plattform für die intermodale Nutzung zuzugreifen?“

<ul style="list-style-type: none"> • Smartphone (15) • Browser (17) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Ich brauche eigentlich nur ein Smartphone“ • „Unterwegs über den Rechner“
---	---

Abbildung 477

IX. „Wo können sich ihrer Meinung nach Differenzen oder Schwierigkeiten ergeben, wenn man intermodales Pendeln im ländlichen Bereich mit der im städtischen. - vergleicht?“

<ul style="list-style-type: none"> • Unregelmäßige Fahrten (13) • Hohe Kosten (9) • Bushaltestellen und Bahnhöfe schlecht zu erreichen (4) • Unflexibel (7) • Schlechtes mobiles Netz (3) • Bei Ausfällen im ÖV keine Benachrichtigung (6) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Die Fahren hier ja nur alle 2 Stunden.“ • „Wenn eine Buskarte für mich über 5 Euro kostet, dann ist Auto auf Dauer günstiger.“ • „Der nächste Bahnhof wäre 5km weit weg.“ • „Wenn mal ein Bus nicht fährt, dann bekomme ich das ja nicht mit.“
--	--

Zusammenfassung und Interpretation der Gruppenergebnisse

Im Folgenden werden aus den beiden Gruppenauswertungen mit Hilfe der Kernsatzmethode die Ergebnisse zusammengefasst und analysiert. Dadurch soll deutlich gemacht werden welchen Hindernissen sich eine im ländlichen Raum genutzte Mobilitätsplattform stellen muss und welche Chancen sie bieten kann. Der Großteil der Befragten nutzt täglich bzw. wöchentlich Mobilitätsapplikationen und Websites. Dadurch wird deutlich, dass Anwendungen, welche auf das Mobilitätsverhalten von Personen einwirken beziehungsweise dieses verbessern, mittlerweile zum Alltag dieser gehören. Diese Annahme wird auch dadurch gestützt, dass Informationssysteme zum Vereinfachen der Mobilität am häufigsten genutzt werden. Sie zeichnen sich durch ihre Informationsbereitstellung entlang des Weges der Befragten aus. Nicht nur für den Weg von A nach B, sondern auch in der Freizeit werden Mobilitätsapplikationen häufig genutzt. Knapp die Hälfte der Befragten gibt an, Applikationen oder Websites zu nutzen, die sie beim Sport unterstützen. Dies geschieht bspw. anhand von Routenoptionen beim Wandern oder das kombinieren von Strecke und Herzfrequenz über eine Webplattform beim Joggen. Die beliebteste Plattform ist bei dieser Befragung die der Deutschen Bahn. Bei dieser schätzten die Probanden das Buchen der Tickets, welche direkt auf dem Smartphone gespeichert werden können und einfache Informationsbeschaffung für die Planung der Route. Die Vorteile einer intermodalen Plattform liegen gemäß der erhobenen Daten im schnellen Abrufen von Informationen und der einfachen Interaktion mit anderen Nutzern. Die Unerfahrenen befragten gaben zusätzlich an, dass sie durch Plattformen Geld, sowie Zeit sparen können. Zusätzlich bietet ein Smartphone die Möglichkeit, überall und zu jeder Zeit auf eine Plattform zuzugreifen. Diese von den Befragten wahrgenommenen Vorteile lassen sich auf eine intermodale Mobilitätsplattform adaptieren. Als wahrgenommene Nachteile von Plattformen wurden Werbung und Komplexität genannt. Nach aktuellen Datenschutzskandalen äußerten einige Probanden auch die Angst, keinen Einfluss auf Datensicherheit und Weitergabe ihrer Daten zu haben. Des Weiteren wurde bemängelt, dass eine permanente Verbindung zum Internet bestehen muss, beziehungsweise keine Möglichkeit der Nutzung gegeben ist, wenn das Smartphone keine Akkuleistung mehr hat und somit unbrauchbar ist.

Bezüglich geeigneter Funktionen einer Plattform für eine intermodale Nutzung gaben die Befragten an, dass ein Buchungssystem in der Plattform für eine komfortable Fortbewegung integriert sein soll. Darüber hinaus wird ein Routensystem gefordert. Dieses soll die Buchung erleichtern und gleichzeitig den Benutzer mit Informationen entlang des Weges versorgen. Einige Befragte wünschten sich eine Wettereinbindung, welche das Wetter zum Zeitpunkt der Reise anzeigt. Dies kann der Intermodalität förderlich sein, da gerade schlechtes Wetter von Befragten als hemmender Faktor wahrgenommen wurde. Auch die Funktion die Plattform nach eigenen Wünschen anpassen zu können, wurde geäußert. Die bevorzugte Zugriffsvariante der Probanden auf eine Plattform für intermodale Nutzung sind Webbrowser und Smartphone.

Die größten Herausforderungen beim Pendeln im ländlichen Bereich ergeben sich durch unregelmäßige Fahrten des ÖV. Die Befragten bemängelten hierbei hohe Wartezeiten, die sich darüber hinaus am Wochenende und an Feiertagen meist noch erhöhen. Auch die Knotenpunkte wie Bahnhöfe oder Bushaltestellen, seien oft nur über einen Fußweg von über 15 Minuten zu erreichen. Es wurde außerdem deutlich, dass die Kosten den ÖV häufig schon bei einfacher Fahrt über den Spritkosten eines einfachen PKW liegen und deswegen lieber auf das eigene Auto zurückgegriffen wird. Ein weiterer Kritikpunkt war die mangelnde Informationsversorgung. Bushaltestellen und Bahnhöfe im ländlichen Bereich sind häufig nicht mit elektronischen Tafeln ausgestattet, welche im Falle einer Verspätung diese kenntlich machen könnten. Dadurch kann es besonders im Winter vorkommen, dass eine Verspätung oder gar ein Ausfall des betreffenden Verkehrsmittels erst bemerkt wird, wenn der Nutzer schon am Bahnhof oder der Bushaltestelle angekommen ist.

Konzeption eines Prototyps

Innerhalb des hergeleiteten Konzepts existieren drei verschiedene Gruppen, welche mit der Plattform interagieren. Die erste Gruppe wird durch die Mobilitätsanbieter repräsentiert. Diese senden unterschiedliche Mobilitätsdaten an die Plattform. Zu diesen gehören bspw. die erwartete Reisezeit, Verspätungen, Kosten der einzelnen Fahrten, die Verfügbarkeit von Fahrzeugen (bspw. bei Carsharing) und Ladestand (im Fall von Elektrofahrzeugen). Zur zweiten Gruppe, den hier genannten sonstigen Anbieter gehören alle Institutionen die etwas bereitstellen, aber nicht zu den Mobilitätsanbietern gezählt werden. Dazu gehören bspw. Wetterdienste, welche Wetterdaten für einen bestimmten Zeitraum anbieten, sowie wie Staudaten. Die dritte Gruppe in diesem Prototyp stellen die Nutzer dar. Diese senden Daten bzw. Befehle mit ihren Mobilitätspräferenzen an die Plattform. Zusätzlich stellen sie persönliche Daten wie bspw. Rechnungsadressen, Wohnort oder Telefonnummern bereit. Der Zugriff erfolgt über eine Applikation oder einen Webbrowser. Diese müssen so gestaltet sein, dass die Oberfläche möglichst übersichtlich und verständlich aufgebaut ist. Darüber hinaus ist es denkbar, dass die Nutzer die Oberfläche ihren Wünschen und ihrem Reiseverhalten anpassen können. Dies würde eine höhere Nutzerfreundlichkeit bewirken. In der Umsetzung könnte dies bedeuten, dass ein Nutzer der bspw. das Fahrrad bevorzugt bei intermodaler Nutzung eher ein Fahrrad vorgeschlagen bekommt und nicht ein Auto. In einem weiteren Schritt fließen die Daten der Mobilitätsanbieter und sonstigen Anbieter in die Plattform. Dort werden sie über verschiedene Mobilitätsmanagementsysteme verarbeitet und für den Nutzer aufbereitet. Die hier genutzten Mobilitätsmanagementmaßnahmen richten sich nach der European Platform of Mobility Management (o.J.) im Rahmen von Informationsmaßnahmen (Informationen während der Fahrt), Maßnahmen im Bereich der Organisation und Koordination (Anbieten und Koordinieren von mobilen Alternativen zum Privatfahrzeug) und Telekommunikation und flexibles Zeitmanagement (effizienter Einsatz von Informationssystemen zur Vermeidung unnötiger Wegstrecken und Leerkapazitäten). Eine beispielhafte intermodale Nutzung könnte in diesem Fall so aussehen, dass im ersten Schritt ein Nutzer mit der Eingabe von Zeit- und Zieldaten eine Aufforderung an die Plattform sendet. Diese Daten werden von einem Dynamischen Routensystem überprüft und an ein System der intermodalen Reiseplanung weitergegeben. Dieses kommuniziert mit den Mobilitätsanbietern und stellt einen Reiseplan nach Präferenz des Nutzers auf (bspw.: „Schnellester Weg“; „ökologisch sinnvollster Weg“). Hierbei werden die verschiedenen Fahrzeuge, welche auf dem Weg genutzt werden, in sinnvoller Weise kombiniert.

Wird ein Sharingservice verwendet muss bspw. überprüft werden ob für diesen Zeitraum Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Bei Elektrofahrzeugen muss kontrolliert werden, ob der Ladestand für die zurückzulegende Strecke ausreicht. Das System addiert die Kosten der einzelnen Fahrzeuge. Sollte der Nutzer sich für einen Reiseplan entschieden haben bucht er über ein Buchungssystem. Es ist denkbar, dass dieses System dem Nutzer zusätzliche Daten wie ein online Ticket oder einen elektronischen Schlüssel für die Nutzung verschiedener Fahrzeuge bereitstellt. Tritt der Nutzer die Reise an, überwacht das dynamische Routensystem seinen Weg und informiert ihn über Staus, die Verspätung von Zügen, Wetteränderungen und Umsteigezeiten. Es lässt sich festhalten, dass der Prototyp viele Funktionen enthält, die von den Befragten gefordert wurden. Es wurde darauf geachtet ein besonders nutzerfreundliches, allgemeines Konzept zu entwickeln. Das hergeleitete Konzept ist in Abbildung 478 schematisch dargestellt.

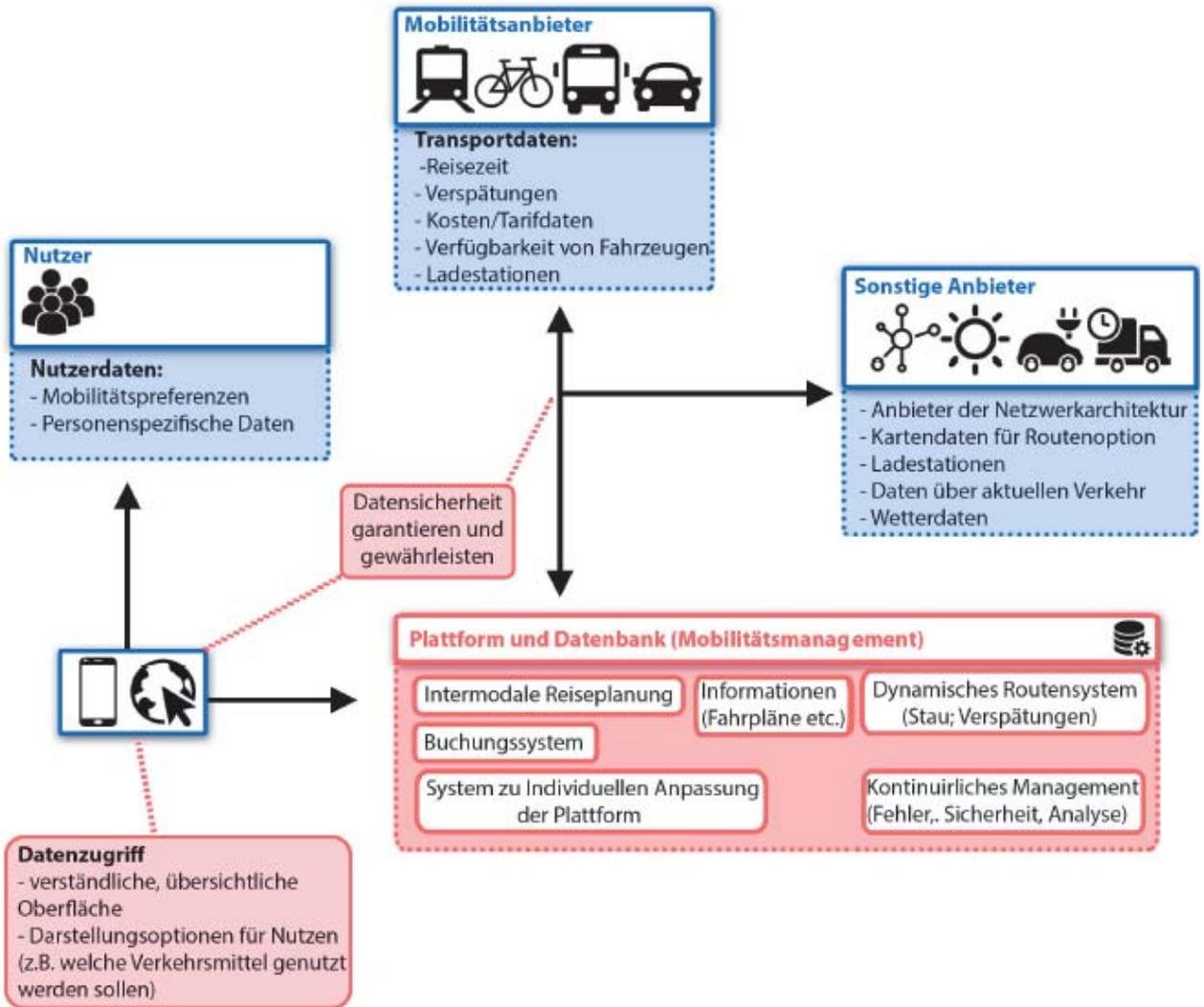


Abbildung 478

Prototypische Entwicklung eines intermodalen Informationssystems

Basierend auf den Erkenntnissen der Analyse zur Konzeption einer intermodalen Informationsplattform und der zuvor entwickelten Systeme zur Nutzung nachhaltiger Mobilitätsformen im ländlichen Bereich wurde eine prototypische Plattform zur Nutzerinformation und –Interaktion erstellt. Die Plattform ermöglicht es interessierten Personen sich über regionale Mobilitätsmöglichkeiten zu informieren und – soweit implementiert – diese zu Buchen und zu nutzen. Primäres Ziel der Plattform ist es Informationen über Motivationsformen zu bündeln und zentral bereitzustellen. Weiterhin liegt der Fokus auf der Möglichkeit zur unkomplizierten Erweiterung der Plattform durch zusätzliche – neu-entstehende – Mobilitätsangebote. Bei der Integration besteht jedoch umfangreicher Nachholbedarf bzgl. der Bildung von Schnittstellen zur Aggregation unterschiedlicher Services. Hier bedarf es allerdings primär strategischer und organisatorischer Schritte, bevor eine technische Umsetzung effizient erfolgen kann. Aus diesem Grund handelt es sich bei der vorgestellten Plattform zunächst um eine prototypische Implementierung mit dem Fokus auf Informationsbereitstellung. Der Prototyp ist in den nachfolgenden Abbildung (479/480) dargestellt.

In der nachstehenden Abbildung 479 werden alle verfügbaren Mobilitätsalternativen ikonisch auf einer Karte dargestellt.

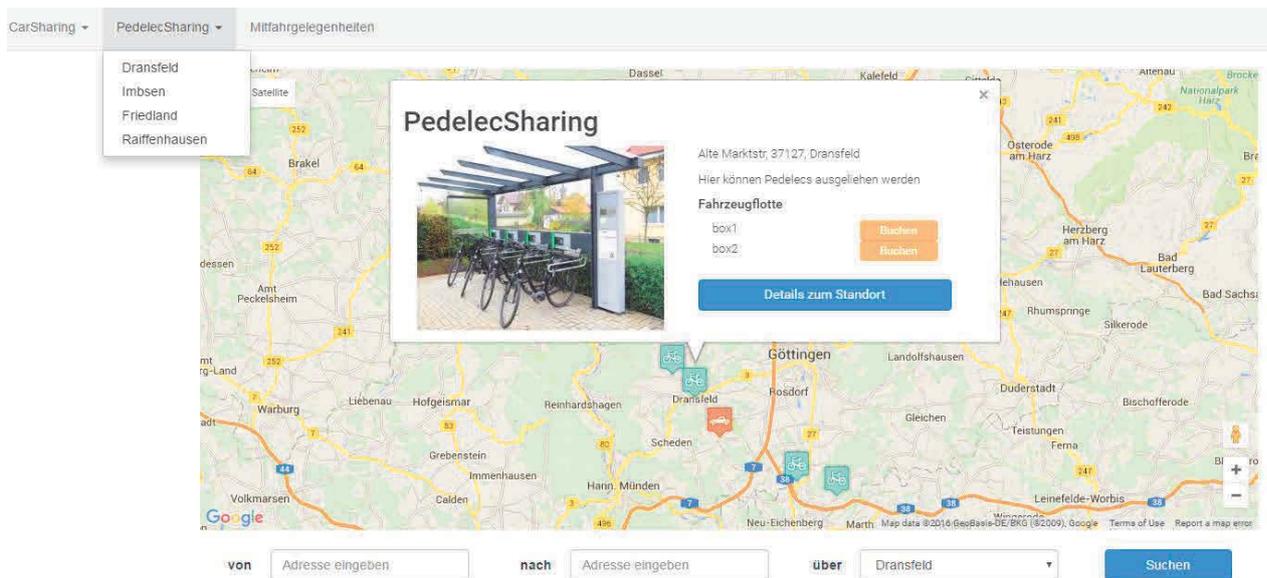


Abbildung 479

Abbildung 480 illustriert die Routenplanungsfunktion, welche dem Nutzer ermöglicht seine anstehende Tour unter Berücksichtigung vorhandener Mobilitätsformen zu organisieren. Hierbei leitet das System den Nutzer entlang der unterschiedlichen vorhandenen Mobilitätsformen und kombiniert diese sofern sie zum Reisezeitpunkt zur Verfügung stehen.

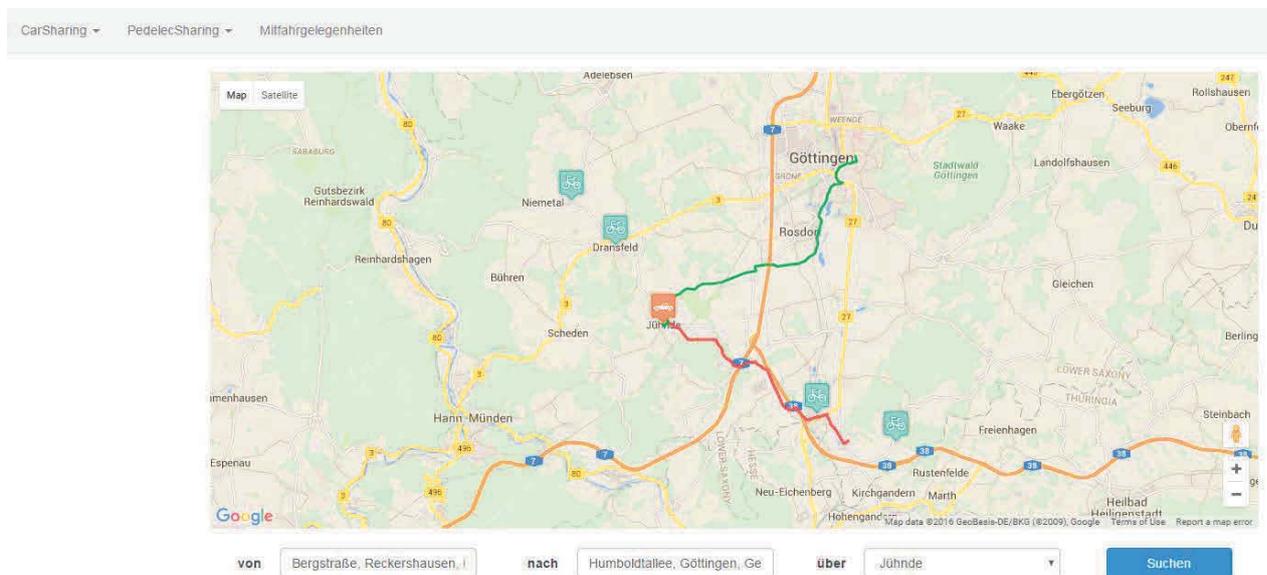


Abbildung 481

14.AP 4.5 Faktorenanalyse: Akzeptanz, Vorurteile und Hemmnisse im Umgang mit der Elektromobilität - Ableitung von Akzeptanz beeinflussenden Faktoren durch die explorative Faktorladung (Carolin)

Neben den Ergebnissen der Akzeptanzforschung aus den unterschiedlichen Szenarien wurde ein zusammenfassendes Forschungsmodell nach Auswertung der unterschiedlichen Feldstudien entwickelt. In diesem Modell sind relevante psychologische Faktoren enthalten, welche die Nutzung der unterschiedlichen Mobilitätsformen im Sharingssystem oder der individuellen Nutzung (vor und nach der Nutzung) vorhersagen können (siehe Abbildung 482). Somit ist das Modell geeignet, um die Akzeptanz von Elektromobilität zu untersuchen.

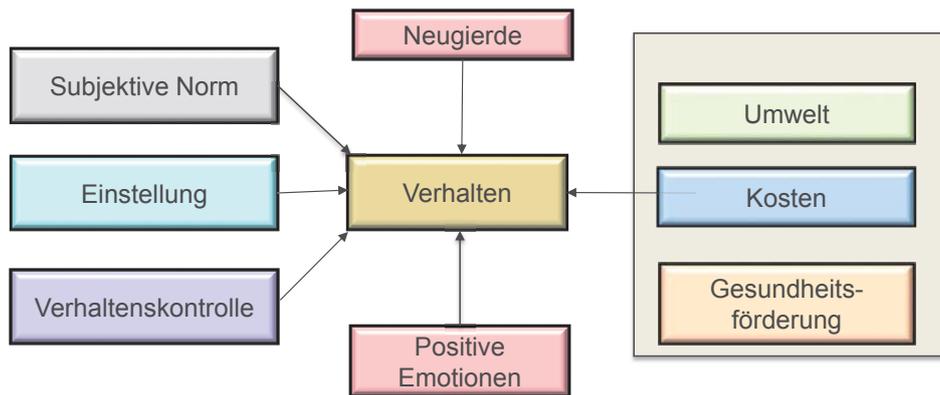


Abbildung 483

Abbildung 483 zeigt die Definition der einzelnen Faktoren aus dem Modell samt den ursprünglichen Quellen.

Variables	Definition	Quelle
Handlungsmotive	Unterschiedliche Konsequenz eines Verhaltens können von Personen antizipiert werden. Die Goal-Framing-Theory unterscheidet zwischen 1.) hedonische (positive Emotionen; Neugierde) 2.) normative (Umwelt) und 3.) profitorientierte Konsequenzen (Kosten; Gesundheitsförderung).	(Lindberg und Steg, 2007)
Einstellung	Meinung über ein bestimmtes Verhalten oder ein Objekt; hier die positive Einstellung gegenüber Elektroautos und Pedelecs.	(Ajzen, 1991)
Subjektive Norm	Bezieht sich auf den wahrgenommenen sozialen Druck ausgelöst durch die Haltung wichtiger Bezugspersonen. Bezugspersonen sind Personen, die respektiert werden und in einer bestimmten Domäne für die handelnde Person wichtig sind.	(Ajzen, 1991; Eagly und Chaiken, 1993)
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Von einer Person die wahrgenommene Steuerungsmöglichkeit einer bestimmten Verhaltensweise.	(Fishbein und Ajzen, 2009).
Verhalten	Absolute Nutzungshäufigkeit des Pedelecs und Elektroautos in der geteilten Nutzung (Sharingssystem) oder die gefahrenen Kilometer mit dem Elektroauto in der individuellen Nutzung..	

Abbildung 484

Die Abbildung 485 zeigt die Faktoren, die für die unterschiedlichen Mobilitätsformen in der geteilten und individuellen Nutzung relevant sind.

Mobilitätsformen	Positive Auswirkungen auf die Nutzung		Negative Auswirkungen auf die Nutzung	
	Vorher	Nachher	Vorher	Nachher
Städtische e-Car-sharing	Neugierde	Gesundheitsförderung, Subjektive Norm	Verhaltenskontrolle	
Individuelle Elektroauto-nutzung	-	Umwelt	-	Kosten
Pedelecsharing	-	Spaß	Verhaltenskontrolle, Kosten	-
Alle abgetragenen Ergebnisse besitzen einem p-Wert von $\leq .10$.				

Abbildung 486

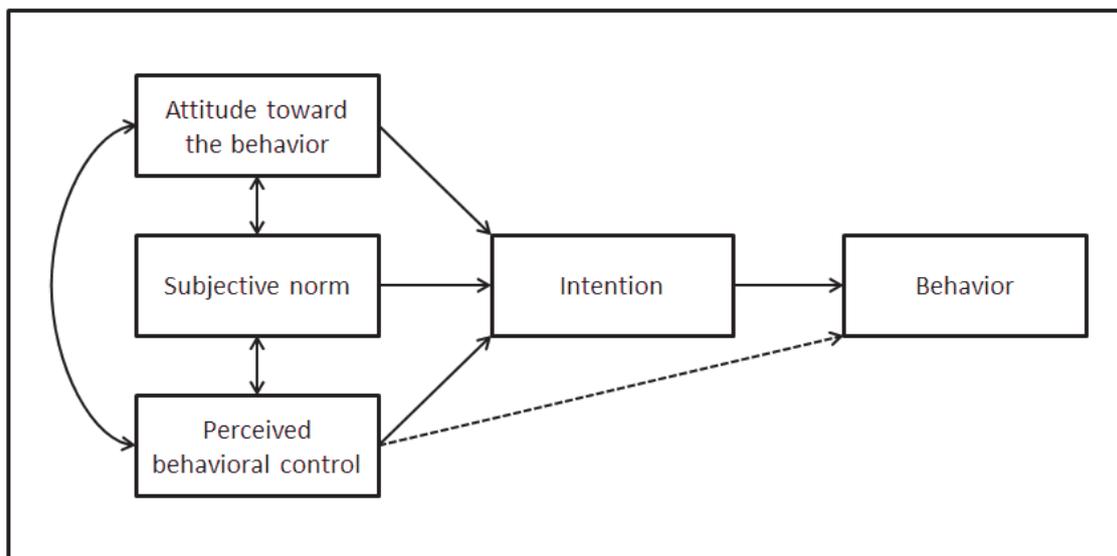
- 14.1. AP 4.6 Umfrage zur Ermittlung der sich über den Projektzeitraum veränderten Akzeptanz von Elektromobilität in der Region - Analyse der Unterschiede zwischen der Akzeptanzbefragung aus AP 0.3 und AP 5.1

Theoretische Grundlagen

Die folgenden Theorien wurden als Grundlage der Untersuchung verwendet.

Theory of Planned Behavior (TPB)

Die TPB von Ajzen (1991) ist eine Erweiterung der zuvor aufgestellten der Theory of Reasoned Action und untersucht die Nutzungsentscheidung aus Sicht des Konsumentens. Die Theorie geht davon aus, dass die Nutzung einer neuen Innovation primär von vier Hauptelementen, die sich zum Teil auch wechselseitig beeinflussen, abhängt. Die vier Elemente sind die intention (Absicht), perceived behavioral control (wahrgenommene Verhaltenskontrolle), Attitude toward a behavior (Einstellung gegenüber einem Objekt oder Verhalten) sowie subjective norm (subjektive Norm) (Ajzen, 1991).



Abbildung

In der Theorie steht die *Intention*, die Absicht ein zu untersuchendes Verhalten auszuüben, im Mittelpunkt. Die Absicht, ein Verhalten auszuüben, steht im direkten Zusammenhang mit dem endgültigen Ausüben eines Verhaltens und nimmt daher eine übergeordnete Rolle in dieser Theorie ein. Die Intention wird durch drei Faktoren beeinflusst, die perceived behavioral control, attitude toward a behavior und subjective norm (siehe Abbildung 1). Eine Gewichtung der drei Einflüsse kann nicht pauschal festgelegt werden und ist abhängig von dem zu untersuchendem Verhalten (Ajzen 2002).

Ein weiterer, wichtiger Baustein dieser Theorie ist die *perceived behavioral control*. Dies bezeichnet die subjektiv wahrgenommene Kontrolle eines jeden Individuum, mit der Komplexität eines bestimmten Verhaltens umgehen zu können. Diese subjektive Einschätzung hat zum einen einen direkten Einfluss auf das tatsächliche Verhalten während der Ausübung der neuen Innovation. Zum anderen beeinflusst dies die meist vorangehende Intention das Verhalten auszuüben. Ajzen führt auf, dass es einen starken positiven Zusammenhang zwischen dem perceived behavioral control und dem Verhalten gibt. Je höher die subjektive Kontrolle,

desto wahrscheinlicher ist die Ausführung eines Verhaltens und, dem gleichsam, die Akzeptanz (Ajzen, 1991).

Die *attitude toward the behavior* ist die Einstellung gegenüber dem Verhalten und bildet sich aus der subjektiven Überzeugung. Diese setzt sich aus sowohl positiven als auch negativen Erwartungen an das Verhalten zusammen, obgleich es selbst noch nicht erlebt wurde. Auch korrelieren die einzelnen Elemente untereinander, so besteht ein Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Kontrolle und der Einstellung (Ajzen, 1991).

Das letzte Element besteht aus der *subjective norm*. Die subjektive Norm beschreibt den Einfluss des unmittelbaren sozialen Umfeldes, die im Kollektiv die Einstellung eines einzelnen Individuums ändern kann. Die Gesellschaft erwartet ein bestimmtes Verhalten vom Individuum. Inwiefern das Individuum die Erwartungen der Gesellschaftlich wahrnimmt und diese dann auf die eigene subjektive Erwartung und Norm transferiert, kann nicht einheitlich bestimmt werden (Lange et al., 2012).

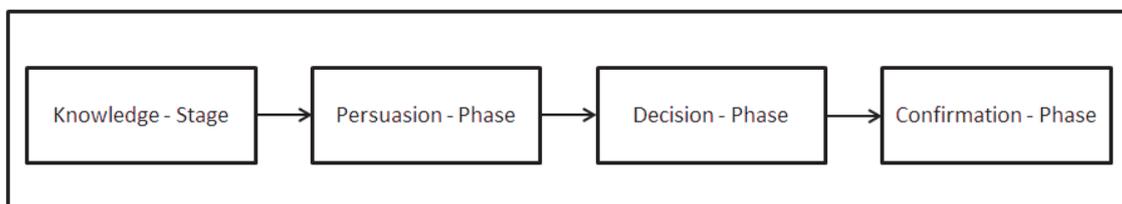
Diffusion of Innovation Theory

Die Diffusion of Innovation Theory (DoI) knüpft zum Teil an der zuvor beschriebenen TPB an. Der wesentliche Unterschied ist die Perspektive. Die DoI untersucht das Verhalten nicht aus Konsumentensicht, sondern betrachtet es aus der Sicht des Herstellers.

Die vier Hauptelemente nach Rogers (2003) für eine Verhaltensänderung des Konsumenten bestehen aus *innovation, communication channels, time* und *social systems* (Forest Research Group, 2012). Nach Rogers (2003) handelt es sich erst um eine *Innovation*, wenn das Individuum diese Technologie als neu betrachtet. Wichtig hierbei ist, dass das Individuum den Vorteil des neuen Produktes gegenüber dem bereits Vorhandenen wahrnimmt (Rogers, 1995). Rogers (2003) differenziert gezielt innerhalb der *communication channels* zwischen den Massenmedien, sowie persönlicher Kommunikationsplattformen. Für die endgültige Adoption sei vor allem die persönliche Interaktion des Elementes mit dem Individuum von Bedeutung (Forest Research Group, 2012).

Es gilt des Weiteren die Diversität oder Homogenität innerhalb des Zielgruppengeflechtes, das *soziale System*, zu berücksichtigen. Als homogen gilt der Kommunikationsaustausch zwischen Individuen oder Medien, welche die gleichen Attribute tragen. Ein Austausch, dessen Sender und Empfänger einheitliche Merkmale (z.B. Ausbildung, sozialer Status, Werte) aufweisen, ist nach Rogers effektiver (Forest Research Group, 2012).

Der letzte Faktor zur erfolgreichen Adoption ist die *Zeit*. Diese vier aufgeführten Elemente haben einen signifikanten Einfluss auf den Prozess der Übernahme einer Innovation.



Abbildung

Die *knowledge stage* lässt sich in drei wesentlichen Wissensarten unterscheiden. Die *awareness-knowledge* bezeichnet den Zustand, ob die generelle Existenz einer neuen Innovation von der Zielgruppe wahrgenommen wird. Sollte das zutreffen, erfolgt die *how- to- knowledge*. Hier wird grundlegendes Wissen übermittelt, wie zum Beispiel die neue Innovation funktioniert und individuell angewendet werden kann. Eine Vertiefung des Wissens bezeichnet die *principles-knowledge*. Eine Meinungsbildung erfolgt erst im nächsten Schritt (Rogers, 1995).

In der nächsten Phase, die *persuasion stage*, bildet das Individuum auf Basis seines erworbenen Wissensschatzes eine subjektive Einstellung gegenüber der Innovation. Rogers (1995) hält fest, dass eine positive Meinung gegenüber einer Innovation Grundlage für den weiteren Prozess sei, dies jedoch nicht die Akzeptanz dessen inkludiere (Rogers, 1995)

In der *decision stage* entscheidet sich das Individuum für oder gegen die Nutzung der Innovation. Das soziale Umfeld (*social systems*) ist in dieser Phase von enormer Bedeutung. Anschließend erfolgt die *confirmations stage*, wo das Individuum seine Entscheidung ausführt und sich durch die tatsächliche Nutzung eine weitere Meinung, ob die Erwartung an die Innovation eingetroffen ist oder nicht, einholt. Falsch kommunizierte Erwartungen führen nach Rogers zwangsläufig zu Enttäuschungen, die der Adoption hinderlich sind (Rogers, 1995).

Öffentlichkeitsarbeit

Der Begriff Öffentlichkeitsarbeit wurde aus dem englischen Wort *Public Relations* abgeleitet und erstmals von Prof. Dr. Ockel in den 1960ern in Deutschland angeführt (Puttenat, 2012). Der Terminus der Öffentlichkeitsarbeit ist nicht einheitlich definiert. Für die vorliegende Arbeit soll die ausgewählte, nachfolgende Definition Gültigkeit tragen.

Die Öffentlichkeitsarbeit beschreibt den Versuch eines Unternehmens oder einer Institution in Kontakt mit einer Zielgruppe zu treten, um Informationen zu vermitteln, die einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung von anvisierten Zielen leisten (Reiter, 2006). Vereinfacht gesagt, ist die Öffentlichkeitsarbeit eine gesteuerte Maßnahme einer Institution, die den Zweck verfolgt, eine Beziehung zu einem definierten Verbraucher- oder Konsumentenkreis aufzubauen.

Primäre Ziele, die zum Teil ebenfalls voneinander bedingen und abhängig sind, bestehen aus der gelungenen Überzeugung einer Handlung oder eines Produktes einer Organisationseinheit, sowie die Bekanntheitsgradsteigerung einer Marke, eines Unternehmens oder einer Institution zu erhöhen. Durch dieses Vorgehen wird sowohl die Akzeptanz, als auch das Vertrauen der Zielgruppe geschaffen und ein positives Image aufgebaut (Puttenat, 2012).

Öffentlichkeitsarbeit wird übergeordnet als ein Marketinginstrument von privaten Unternehmen verstanden. Dennoch hat die Öffentlichkeitsarbeit auch in der Politik eine ausgeprägt wichtige Funktion. Die politische Öffentlichkeitsarbeit hat das oberste Ziel die Akzeptanz für politische Entscheidungen innerhalb der Gesellschaft zu fördern (Pfetsch und Mayerhöffer, 2006). Für eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit soll das Exempel Tschernobyl aus dem Jahr 1986 gelten. Die damalige Bundesregierung unter Kanzler Helmut Kohl konnte mittels zielgerichteten Maßnahmen die Öffentlichkeit von der nationalen Sicherheit hinsichtlich der Atomenergie in Deutschland überzeugen und damit dem negativen Meinungsbild innerhalb der Bevölkerung erfolgreich entgegenarbeiten. (vgl. Der Bundestag 2015). Erst über ein Jahrzehnt später wurde unter dem Neu- Kanzler Gerhard Schröder der Atomausstieg beschlossen.

Hypothesen

Nachfolgend werden die Hypothesen für die Auswertung der Bürgerbefragung von 2013 und 2015 aufgestellt.

Öffentlichkeitsarbeit – Projekt gehört

Die Öffentlichkeitsarbeit geht davon aus, dass ein Bezug zwischen einer Institution und der Zielgruppe hergestellt wird. Es gilt daher zu untersuchen, ob eine quantitative Auswirkung der Öffentlichkeitsarbeit bemerkbar ist. Daher wird folgende These angenommen:

Der Anteil der Leute, die von dem Projekt „Schaufenster Elektromobilität – e-Mobilität vorleben“ gehört haben, steigt signifikant an.

Wissen

Die zuvor beschriebenen Theorien setzen voraus, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen dem Wissensstand und der Intention bzw. der Meinungsbildung eines Verhaltens gibt. Daher werden folgende Thesen angenommen:

Der Wissensstand aller Teilnehmer 2015 ist signifikant größer als 2013.

Der Wissensstand aller einzelnen Fragen steigt in 2015 im Vergleich zu 2013 signifikant.

Teilnehmer, die einen höheren Wissensstand haben, stehen dem Elektroauto positiver gegenüber und pflegen daher eine höhere Nutzungsabsicht.

Meinung

Nach der Diffusion of Innovation Theory nach Rogers (1995) entscheidet sich die Adoption der Elektromobilität zwischen der Knowledge- und der Persuasion- Phase. Die Einstellung zum Verhalten ist in der TPB ein wichtiges Element, aus der positiv die Akzeptanz korreliert. Daher wird folgendes angenommen:

Die Einstellung gegenüber Elektroautos ist in 2015 signifikant positiver als in 2013.

Teilnehmer, die einen höheren Wissensstand haben, stehen dem Elektroauto positiver gegenüber und pflegen daher eine höhere Nutzungsabsicht.

Nutzungsabsichten

Die Intention ein Verhalten auszuüben ist elementar in Hinblick auf die Akzeptanz innerhalb beider Modelle. Folgende Annahme wurde getroffen:

Die Nutzungsabsichten ein Elektroauto zu fahren steigt in 2015 im Vergleich zu 2013 signifikant.

Subjektive Norm

Die Überzeugung der Gesellschaft beeinflusst nach der TPB die subjektive Norm des Einzelnen, woraus die Intention der individuellen Nutzung resultiert. Im Rahmen der Erhebung aus dem Jahr 2013 wurden im freien Textfeld keine Begründungen aufgeführt, die einen Rückschluss auf dotierte Nutzungsabsichten, die durch kollektiven Druck erfolgt wurden, zulassen. Daher wird folgende These aufgestellt.

Im freien Textfeld werden Begründungen aufgeführt, die ein Individuum durch gesellschaftlichen Druck veranlasst, nachhaltigere Mobilitätsformen zu nutzen.

Einordnung in Akzeptanzprozess nach Dol

Aus dem empirischen Forschungsergebnis aus dem Jahr 2013 geht hervor, dass die Teilnehmer von der Existenz des Elektromobils wussten, allerdings einen geringen Wissensstand aufwiesen. Nach Einschätzung des Verfassers befindet sich der Akzeptanzprozess aus dem Jahr 2013 in der *Knowledge-Stage (How- to- knowledge)*. Folgende These wird aufgestellt:

Der Akzeptanzprozess ist in einer weiteren Stufe (mindestens Principles-Knowledge).

Mobilitätsverhalten und Nutzung

Das langfristige Ziel der Öffentlichkeitsarbeit ist die Veränderung des Mobilitätsverhaltens der Göttinger Bürger, was ein höheres Nutzungsverhalten von Elektroautos impliziert. Folgende Thesen werden aufgestellt:

Die Anzahl derer, die ein Elektroauto nutzen, steigt signifikant.

Die Auswahl der nachhaltigeren Verkehrsmittel (Elektrofahrrad, Fahrrad, Bus) verändert sich signifikant positiv und die Nutzung von KFZ ist rückläufig.

Methodik

Im folgenden Kapitel wird die Methodik erläutert, die im Rahmen der statistischen Auswertung der Forschungsergebnisse angewandt wird.

Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit und Erhebung

Als Erhebungszeitpunkt der zwei unabhängigen Stichproben wurde der November und Dezember im Jahr 2013, sowie im Jahr 2015 gewählt. Die empirische Durchführung erfolgte in beiden Fällen am Klinikum, dem Wochenmarkt, der Innenstadt, dem Weihnachtsmarkt, dem Göttinger Rathaus, sowie in Supermärkten auf dem Land. Diese identische Auswahl gilt dem Zweck, eine möglichst konstante Verteilung innerhalb der demographischen Eigenschaften der Teilnehmer zu schaffen.

Für Mitarbeiter des Landkreises, sowie der Stadt Göttingen, bestand die Möglichkeit die Umfrage online zu beantworten. Die Fragen der zwei Stichproben waren identisch und wurden nicht verändert. Im Folgenden werden die Merkmale beider Stichproben aufgeführt.

Erhebungsort	2015	Anteil	2013	Anteil
Land	12	1,3%	245	14,4%
Stadt	640	68,7%	859	50,4%
Online	255	27,4%	558	32,8%
LEB	25	2,6%	41	2,4%
Gesamt	932	100%	1.703	100%

Abbildung 486

Im Jahr 2015 wurden 932 Fragebögen ausgefüllt, im Jahr 2013 nahmen 1.703 Probanden an der Umfrage teil, wobei nur 1.461 Teilnehmerbögen verwendet werden konnten. Zum Erhebungszeitpunkt Ende **2015 wurden in Form von Pencil and Paper 677 Bögen erfasst (2013: 1.145).**

Wohnort Teilnehmer	2015	Anteil	2014	Anteil	Veränderung
Kernstadt Göttingen	462	49,6%	475	32,5%	+ 17,1%
Göttingen Ortsteile	130	14,0%	203	13,9%	+0,1%
Kreisgebiet Landkreis Göttingen	201	21,6%	473	32,4%	-10,8%
Außerhalb des Kreisgebietes	131	14,1	268	18,3%	-4,2%
Missing	8	0,8%	42	2,9%	-2,1%
Gesamt	932	100%	1461	100%	

Abbildung 487

Nachfolgend werden die demographischen Variablen der Teilnehmer auf Gleichverteilung untersucht.

Einwohnerzahl	Statistik 2014	Anteil	Statistik 2012	Anteil	Veränderung
Stadt Göttingen	118.955	47,45%	117.857	47,17%	+0,28%
Landkreis Göttingen	131.705	52,55%	132.019	52,83%	-0,28%
Gesamt	250.660	100%	249.876	100%	

Abbildung 488

Die Kernstadt Göttingen ist in beiden Stichproben überrepräsentiert. In 2015 wurden 63,6% und in 2013 56,4% der Fragebögen im Stadtgebiet Göttingen erfasst.

Ge- schlecht	2015	Anteil	2013	Anteil	Verände- rung
Männlich	454	48,7%	601	41,1%	+7,6%
Weiblich	435	46,7%	691	47,3%	-1,4%
Missing	43	4,9%	169	11,6%	+6,7%
Gesamt	932	100%	1461	100%	

Abbildung 489

Die Geschlechterverteilung nach Bereinigung des Missings äußert sich im Jahr 2015 durch einen männlichen Anteil von 51,1% und durch einen weiblichen Anteil von 48,9%. In 2013 konnten 46,5% männliche Teilnehmer, sowie 53,5% weibliche Teilnehmer verzeichnet werden.

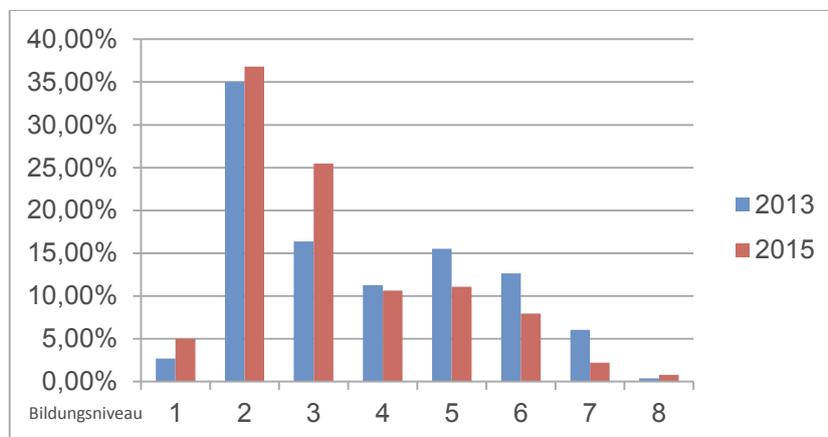


Abbildung 490

Anhand der Variable Bildungsniveau ist im Jahr 2015 eine numerische Überpräsenz des Bildungsabschlusses Nr. 3 (Allgemeine Hochschulreife) zu beobachten, was bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen gilt.

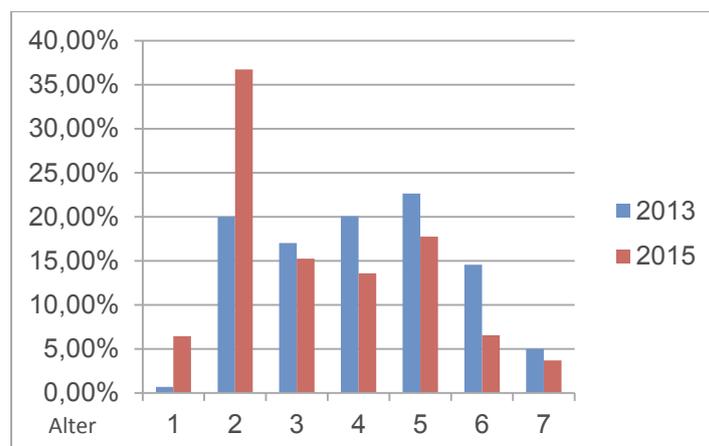


Abbildung 491

Der Vergleich des Alters der Probanden aus den Jahren 2013 und 2015 bestätigt die Annahme, dass 2015 mehr Studenten an der Stichprobe teilnahmen.

Auswertung

Die Auswertung erfolgt mithilfe der Statistik-Analyse-Software SPSS. Nachfolgend soll der Datensatz der Stichprobe aus dem Jahr 2013 mit $U(t_0)$ und die Messwerte aus dem Jahr 2015 mit $U(t_0+2)$ bezeichnet werden.

Zunächst werden deskriptive Statistiken ausgewertet und Mittelwertvergleiche durchgeführt. Hierfür werden bei unabhängigen Stichproben T-Tests verwendet. Dieser vergleicht die Mittelwerte der zwei zu untersuchenden Probandengruppen $U(t_0)$, $U(t_0+2)$ auf signifikante Veränderungen.

Es wird die H_0 Hypothese angenommen, dass kein signifikanter Unterschied bei den zwei Testgruppen vorliegt. Das Signifikanzniveau wird auf $p=0,05$ festgelegt. Der Levene-Test soll hierfür vorab die Varianzgleichheit (Homogenitätstest) prüfen und somit die Voraussetzung für die Anwendung des T-Tests schaffen. Sollte die Auswertung des Levene-Tests unter 0,05 liegen, wird die H_0 Hypothese des T-Tests verworfen. Die Auswertung lautet, sofern die Irrtumswahrscheinlichkeit unter 5% liegt, dass die „Varianzen nicht gleich“ sind. In diesem Fall wird der Welch Test angewendet, der keine Varianzhomogenität voraussetzt.

Für parameterfreie Verteilungen wird der Whitney-U-Test herangezogen. Die bivariate Korrelation wird mit Hilfe des Pearson Tests, bzw. nicht parametrische Verbindungen nach Spearman analysiert.

Ergebnisse

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der getätigten Berechnungen präsentiert, die zur Beantwortung der Fragestellungen sowie Überprüfung der Hypothesen notwendig sind. Die Zusammenfassung der Ergebnisse in Bezug auf die Hypothesen erfolgt anschließend.

Projekt gehört

Ziel der Arbeit ist es festzustellen, ob sich infolge des im Landkreis und der Stadt Göttingen durchgeführten Projektes „Schaufenster Elektromobilität – e-Mobilität vorleben“ die Akzeptanz von nachhaltigem Mobilitätsverhalten der Probanden im Vergleich zu derer vor zwei Jahren signifikant verändert hat.

Die Akzeptanz wird anhand der Parameter Wissen, Meinung und Mobilitätsverhalten untersucht. Eine Grundvoraussetzung hierfür ist, dass mittels der durchgeführten Öffentlichkeitsarbeiten im Vergleich zu der empirischen Untersuchung der identischen Größen aus dem Jahr 2013, mehr Probanden von dem Projekt erfahren haben. Daraus folgt, dass ein höherer Anteil sich bereits mit nachhaltigen Mobilitätsformen auseinandergesetzt hat.



Abbildung 492

Der aufgeführten deskriptiven Abbildung ist zu entnehmen, dass der Anteil der Befragten, die von dem Projekt gehört haben, von 22,60% auf 36,25% (+ 13,65%) gestiegen ist. Mittels des Mann-Whitney –U- Tests wird die Signifikanz [$p=0,000$] bestätigt. Die Voraussetzung der Bekanntheitsgradsteigerung ist damit erfüllt und die nachfolgenden Ergebnisse können als valide betrachtet werden.

Wissen

Deskriptive und statistische Auswertung

Die Items aus dem Segment Wissen werden innerhalb des Fragebogens durch fünf Fragemodule und skalierte Antworten erfasst und gemessen. Hierfür wird die Anzahl der korrekten Aussagen summiert und als numerisches Ergebnis festgehalten.

Die deskriptive Übersicht zeigt eine geringe Veränderung des Wissensparameters $U(t_0)$ im Vergleich zu $U(t_0+2)$.

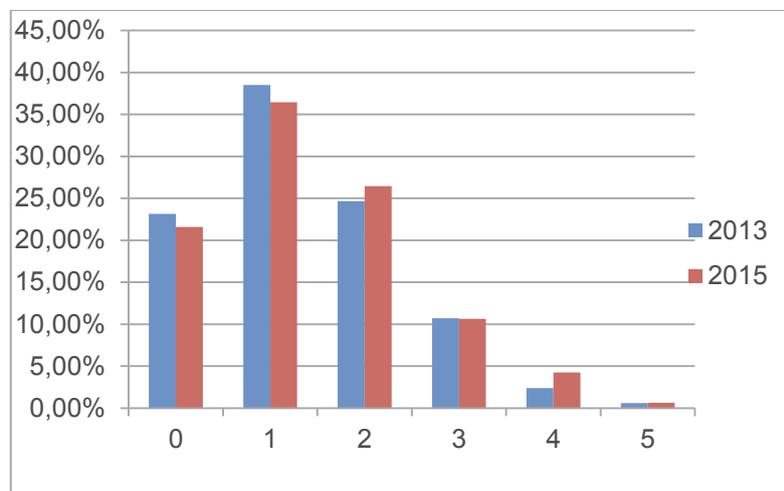


Abbildung 493

Die ermittelte empirische Signifikanz liegt jedoch bei $p= 0,055$ und somit leicht über dem zulässigen Signifikanzgrenzwert von $p<0,05$. Deshalb müssen weitere Stichproben der einzelnen Wissensfragen erhoben werden, um eine statistische Signifikanz feststellen zu können.

Zur Vertiefung der kategorialen, empirischen Daten soll vorerst eine Tendenzanalyse Informationen über die Stärke der Abweichung zur korrekten Antwort geben.

Tendenzanalyse

Hierfür wird für jede richtige Antwort ein Punkt vergeben. Antworten, die in der Tendenz richtig liegen, aber nicht korrekt sind, werden mit 0,5 Punkten dotiert. Der Proband erhält demnach für die erste Antwort zwei und vier im ersten Fragenmodul 0,5 Punkte.

Für das Modul drei, vier und fünf wird jede Antwort mit einer richtigen positiven bzw. negativen Einschätzung mit 0,5 Punkten zugeteilt.

Eine Tendenzanalyse für das zweite Modul *Ladezeit* erscheint dem Gutachter aufgrund der geringen Wahlmöglichkeit als nicht sinnvoll und findet keine Berücksichtigung in der nachfolgenden Auswertung. Es werden lediglich die richtigen Antworten beim zweiten Modul berücksichtigt.

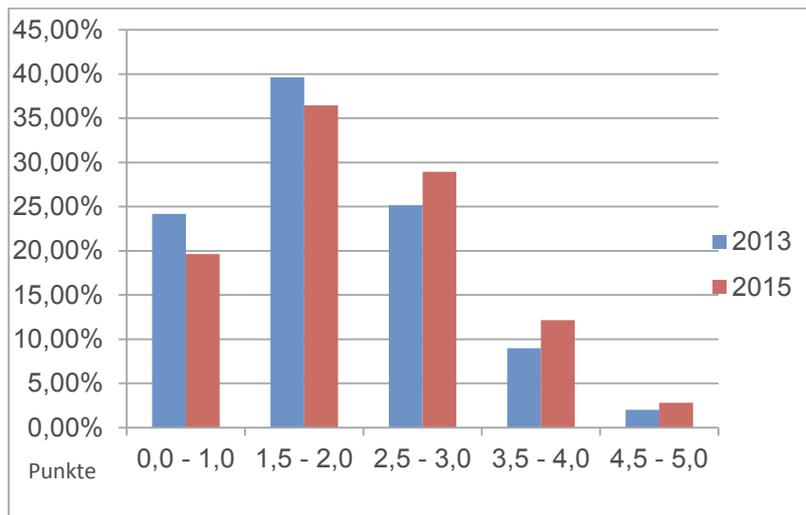


Abbildung 494

Beim unabhängigen T-Test werden die Gruppenvariablen der zwei zu untersuchenden Probandengruppen ausgewählt. Die Testvariable bildet sich aus der Summe der Tendenzpunkte der einzelnen Teilnehmer. Der T-Test zeigt, dass eine hoch signifikante Veränderung bei der Tendenzanalyse zu verzeichnen ist [$p=0,001$].

Vor Allem das Wissensmodul *Beschleunigung* weist eine hohe signifikante, positive Veränderung im Vergleich zum Jahr 2013 auf [$p=0,000$]. Auffällig ist ebenfalls die bessere Einschätzung der Reichweite von Elektromobilen. Der T-Test in den Modulen *Betriebskosten* und *Kaufpreis* weist hingegen keine Signifikanz auf.

Statistische Auswertung der einzelnen Fragen

Für den folgenden unabhängigen T-Test wird die Gruppenvariable der zwei zu untersuchenden Probandengruppen 2013 und 2015 ausgewählt. Die Testvariable ist die Einschätzung der *Reichweite*, der *Ladezeit*, des *Kaufpreises*, der *Betriebskosten* sowie der *Beschleunigung*.

Die Einschätzung der *Reichweite* liegt im Normbereich ohne signifikante Veränderung [$p=0,974$]. Sowohl im Jahr 2013, als auch im Jahr 2015 taxierten die Teilnehmer mit 30,6% die Antwort richtig.

Bei den Parametern der *Ladezeit* ist ebenfalls keine signifikante Veränderung nachweisbar [$p=0,303$]. Während aus der Kontrollgruppe 2015 30,6% die Ladezeit richtig deuteten, waren es im Jahr 2013 28,5 % mit einer korrekten Kennzeichnung.

Die zutreffende Einschätzung im Segment *Kaufpreis* veränderte sich zwar positiv um 1,9 Prozentpunkte auf 26 % im Vergleich zum Ergebnis aus dem Jahr 2013 mit 24,1%, dennoch konnte keine maßgeblich relevante Steigerung statistisch festgestellt werden [$p=0,313$].

Die korrekte Übermittlung in Bezug auf die Kenngröße *Betriebskosten* veränderte sich 2015 negativ um 0,5%, gemessen an dem Ergebnis 2013. Indessen 2013 38,0 % der Teilnehmer die richtige Antwort gaben, so waren es im Jahr 2015 nur noch 37,5%. Eine signifikante, negative Tendenz kann jedoch nicht bewiesen werden [$p=0,807$].

Eine äußerst signifikante Veränderung ergibt sich hingegen aus den Ergebnisdaten des Parameters *Beschleunigung* [$p=0,003$]. Insgesamt haben aus der Kontrollgruppe 2015 19,5% der Probanden die Beschleunigung korrekt eingeschätzt, während im Jahr 2013 lediglich 14,7% fehlerfrei antworteten.

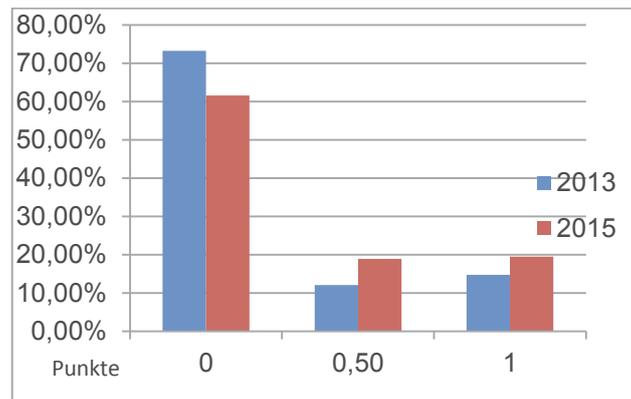


Abbildung 495

Das deskriptive Schaubild der Trendanalyse der Frage der Beschleunigung veranschaulicht das Ergebnis des zuvor beschriebenen T-Tests. So haben in 2013 73,24% der Probanden angenommen, dass die *Beschleunigung* eines Elektroautos geringer als die eines Herkömmlichen sei. In 2015 waren es nur noch 61,56% der befragten Teilnehmer.

Korrelation Bildung, Wohnort, Geschlecht und Projekt gehört 2015

Im nachfolgenden Unterkapitel wird der Zusammenhang zwischen der Größe *Wissen* und den unabhängigen, demographischen Variablen *Wohnort*, *Geschlecht*, *Alter* und *Bildungsniveau* untersucht. Zudem soll ebenfalls eine mögliche Korrelation des Merkmals *Wissen* und der Aussage der Teilnehmer ermittelt werden, indem die Probanden angaben, bereits von dem *Projekt gehört*, oder *nicht gehört* zu haben.

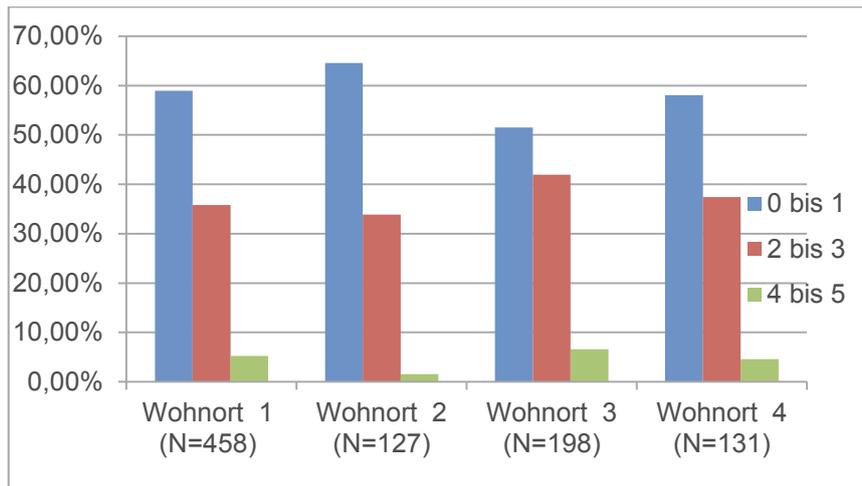


Abbildung 496

Das aufgeführte Schaubild zeigt in Bezug auf die Variable *Wohnort*, dass die auf dem Land lebenden Probanden in der vorliegenden Stichprobe einen höheren Wissensschatz hinsichtlich e-Mobilität besitzen, als diese der städtischen Kontrollgruppen. Ein etwaiger, signifikanter Zusammenhang kann hierfür dennoch nicht festgestellt werden [$p=0,092$].

Ein Motiv des erhöhten Kenntnisstands kann in Zusammenhang der Angaben der Teilnehmergruppe Wohnort 3 stehen. So führten sie mehrheitlich auf, über das e-Mobilität Projekt auf dem nachbarschaftlichen Bioenergiedorf Jühnde, wo ebenfalls Feldversuche stattfanden, informiert zu sein.

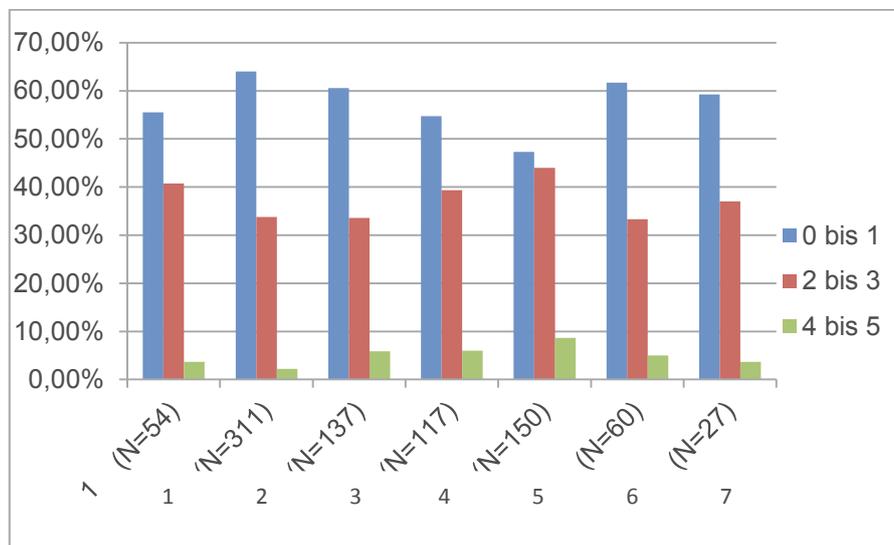


Abbildung 497

Hinsichtlich des Merkmals *Alter* jedoch konnte ein höherer Wissenstand innerhalb der Kohorte der Geburtsjahre 1965 bis 1959 im Vergleich zu den Kontrollkohorten festgestellt und ein signifikanter, positiver Zusammenhang nach Pearson nachgewiesen werden [$p=0,030$].

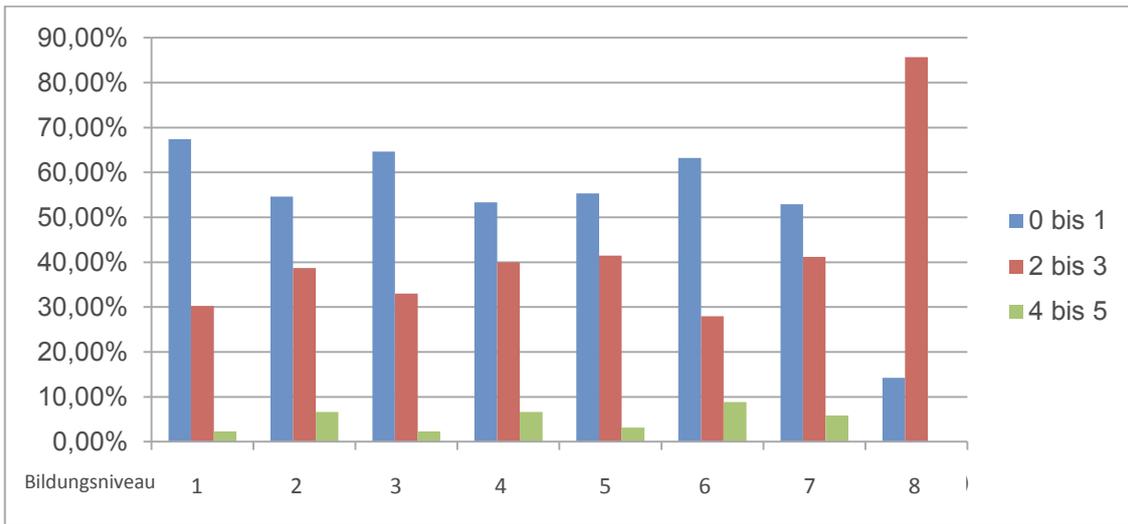


Abbildung 498

Das Bildungsniveau, gemessen an dem Bildungsabschluss der Probanden, korreliert innerhalb der Stichprobe nicht mit dem Wissenstand der Teilnehmer [$p=0,948$]. Die auffallend hohe, rote Matrix ist innerhalb des Bildungsniveaus 8 (Teilnehmer ohne Abschluss) der Gruppengröße geschuldet und lässt demnach keine konstruktive Erklärung zu.

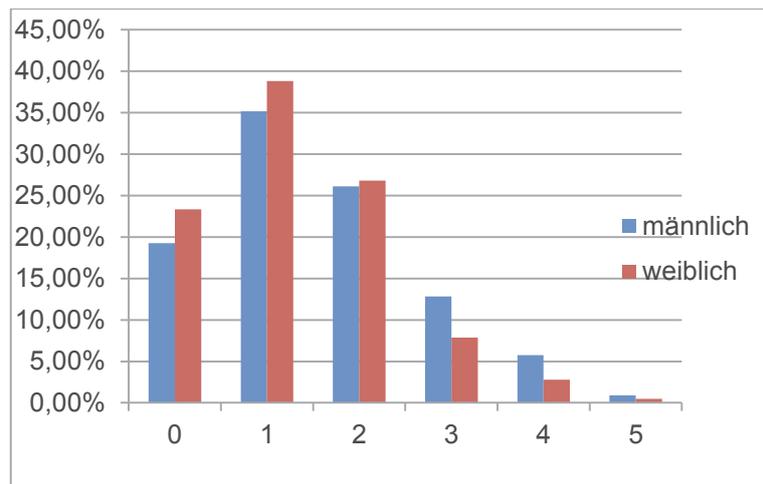


Abbildung 499

Ein Nachweis der Signifikanz des Zusammenhangs der ordinalskalierten Variablen des *Geschlechtes* in Bezug auf den Kenntnisstand der Probanden konnte mittels des Rangkorrelationskoeffizienten nach Spearman erbracht werden [$p=0,04$]. So haben Männer einen überproportional höheren Wissensstand über Elektroautos als das weibliche Geschlecht.

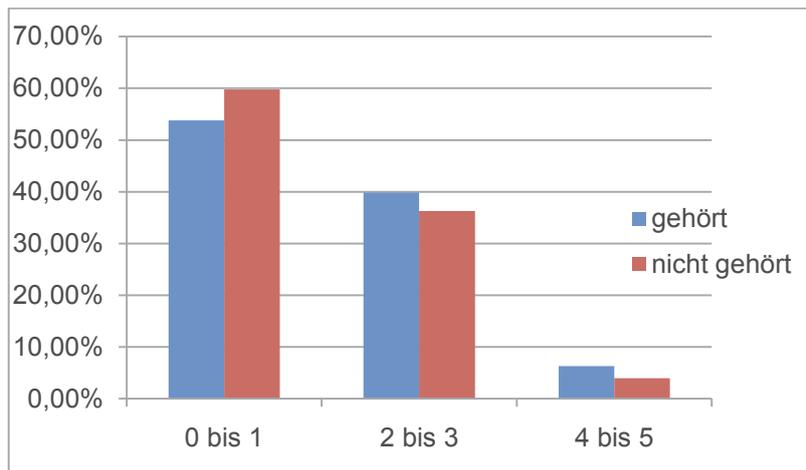


Abbildung 500

Probanden, die bereits von dem Projekt gehört haben, haben einen höheren Wissensstand als jene, die erstmalig mit der Thematik konfrontiert wurden. Dieser Zusammenhang ist mittels des T-Tests als hoch signifikant bewiesen worden [$p=0,007$].

Meinung und Nutzungsabsichten

Deskriptive und statistische Auswertung

Nachfolgend werden vier Meinungsfragen untersucht. Auf eine Auswertung durch den T-Test wurde verzichtet, da es sich nicht um eine Normalverteilung handelt. Anstelle dessen wurde ein parameterfreier Test für unabhängige Stichproben gewählt. Die Annahmen des Mann-Whitney-U-Tests sind erfüllt. Als Gruppenvariable wurden die Ergebnisse der Stichprobeneinheiten aus dem Jahr 2013 und 2015 herangezogen. Die Testvariable, die es zu untersuchen gilt, besteht aus den Feldern *Meinung*, *Nutzungsabsichten* und *Subventionen*, sowie aus dem subjektiven Empfinden, ob ein Elektroauto für den eigenen Verwendungszweck als *sinnvoll* erscheint.

Während der Befragungen zeigte sich, dass die subjektiven Meinungsstränge nicht schemenhaft durch eine logische Abfolge auf die weiteren Meinungsfragen angewandt werden können.

Aus diesem Grund werden die vier Meinungsfragen voneinander getrennt und individuell auf eine mögliche Korrelation hinsichtlich der demographischen Variablen analysiert. Lediglich nachweisbar signifikante Veränderungen werden nachfolgend aufgeführt. Bei parameterfreien Korrelationen erfolgt die Auswertung nach Spearman.

- Nutzungsabsichten:

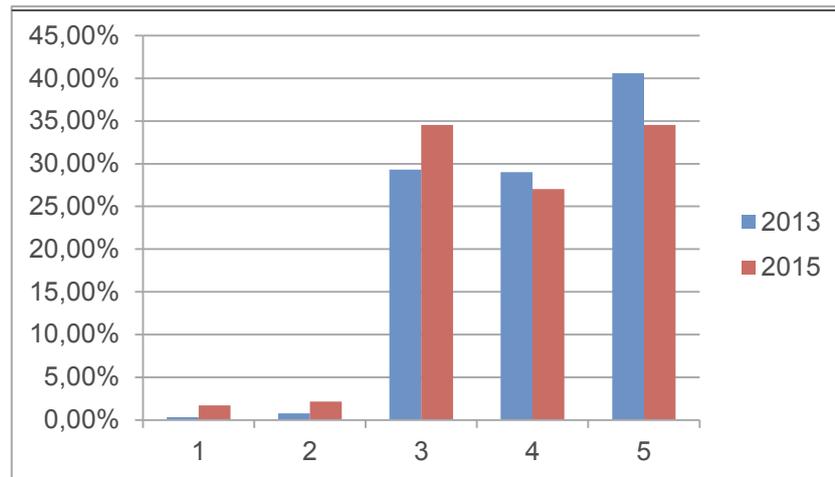


Abbildung 501

Die Variable *Nutzungsabsichten* zeigt eine positive, hoch signifikante Veränderungen innerhalb der Kontrollgruppen aus dem Jahr 2013 und 2015 auf, die nach dem Mann-Whitney- U-Test durchgeführt wurden [$p=0,000$]. So können sich Teilnehmer aus dem Jahr 2015, im Vergleich zu derer aus dem Jahr 2013, verstärkt das temporäre Nutzen oder einen langfristigen Käuferwerb eines Elektroautos vorstellen.

Männliche Teilnehmer indes, die sich mit einer mittel- und langfristigen Nutzung identifizieren können, werden durch einen höheren Anteil repräsentiert als das weibliche Teilnehmerfeld. Dieser Zusammenhang ist signifikant und liegt knapp unter dem Toleranzniveau [$p=0,049$].

Auffällig ist zusätzlich, dass promovierte Probanden (Gruppe 1) kennzeichnend positiver in Bezug auf die künftige Nutzung eines Elektroautos eingestellt sind [$p=0,006$]. Tendenziell sind, deskriptiv, Probanden mit einem höheren Bildungsabschluss hierzu positiver empfänglich.

Die subjektive Einstellung der Probanden, die bereits von dem Projekt gehört haben, stellt keine signifikante, positive Veränderung dar [$p=0,051$]. Der Wert liegt über dem Signifikanzniveau. Anhand der statistischen Auswertung ist dennoch festzustellen, dass Teilnehmer, die von dem Projekt gehört haben, sich vermehrt eine Anwendung und eigene Nutzung vorstellen können.

- Subventionen:

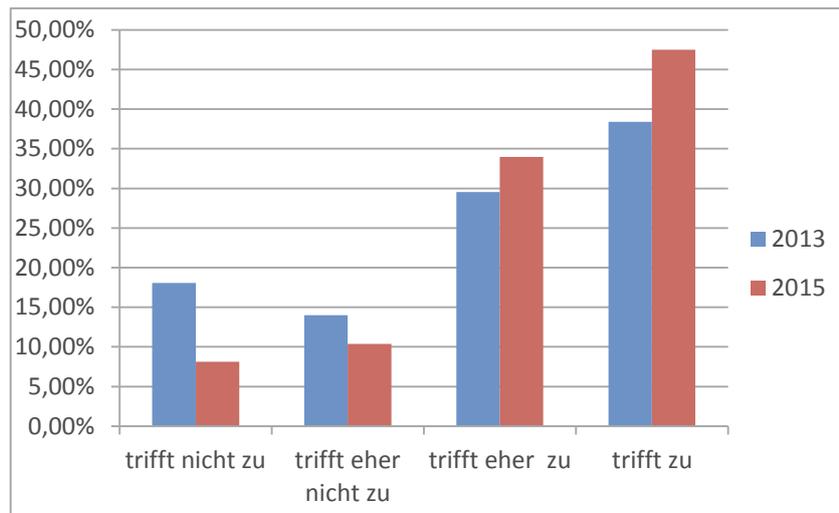


Abbildung 501

Aussage: Ich finde Elektroautos sollten vom Staat subventioniert werden (z.B. Steuernachlass).

Der Mann-Whitney- U- Test zeigt eine signifikant positive Veränderung auf [p=0,000]. Demnach sind die Teilnehmer aus der Stichprobe im Jahr 2015 im Vergleich zum Jahr 2013 vermehrt der Meinung, dass der Staat Elektroautos durch bspw. Steuererlass subventionieren sollte. In Bezug auf die demographischen Variablen sind statistisch keine signifikanten Korrelationen ersichtlich.

- Nationale Marktdurchdringung Elektroauto

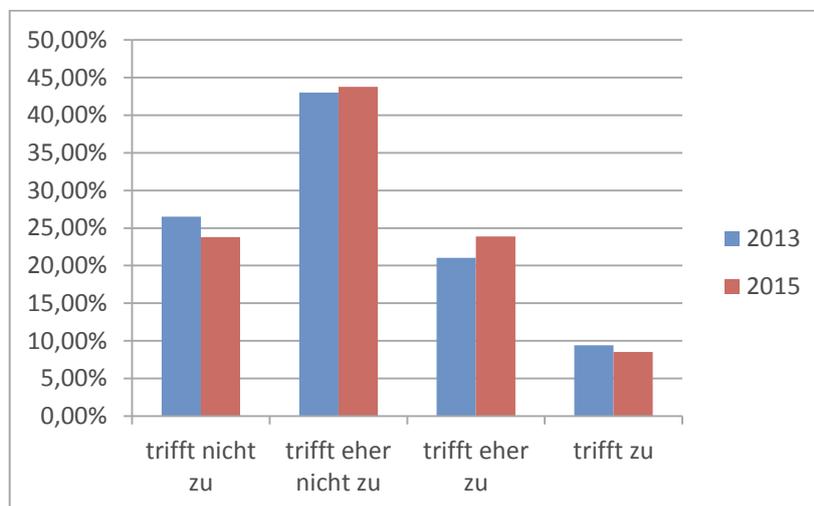


Abbildung 502

Aussage: Elektroautos werden sich bis 2020 am Deutschen Automobilmarkt durchsetzen.

Der Mann-Whitney- U- Test zeigt hinsichtlich der Meinung der Probandengruppen, ob 2020 sich *Elektroautos auf dem Automobilmarkt durchsetzen*, keine signifikante Veränderung auf [p=0,224]. Unverändert sind die Teilnehmer der Stichprobe hinsichtlich der Marktpenetration von Elektroautos auf dem deutschen Automobilmarkt skeptisch.

Auffällig hierbei ist, dass die Teilnehmer aus den Probandengruppen vielfach angaben, über die Zielvorgabe für das Jahr 2020 der deutschen Bundesregierung von einer Millionen Elektrofahrzeugen, die bis dahin national auf Deutschlands Straßen im Einsatz sein sollen, informiert zu sein.

Probanden aus dem Landkreis Göttingen haben eine signifikant pessimistischere Einstellung bezüglich der mittelfristigen Marktpräsenz von Elektroautos auf dem deutschen Automobilmarkt [$p=0,045$]. Ebenfalls sind Männer signifikant pessimistischer als Frauen [$p=0,001$].

Jüngere Teilnehmer, die der Kohorten eins bis drei angehören, sind bedeutend optimistischer als die älterer Jahrgangskohorten [$p=0,000$]. Teilnehmer, die erstmals mit dem Projekt konfrontiert wurden, sind erheblich optimistischer, dass sich das Elektroauto bis 2020 am deutschen Automobilmarkt durchsetzt [$p=0,001$].

- Für mich sinnvoll

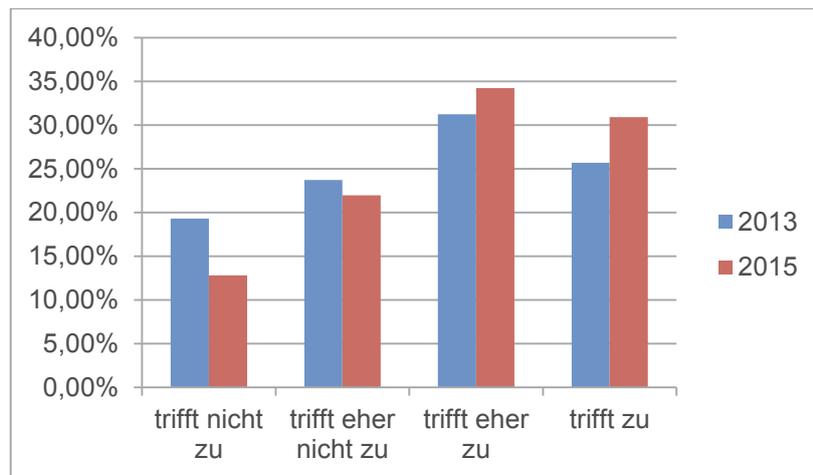


Abbildung 503

Aussage: Die Benutzung von Elektroautos wäre für mich sinnvoll.

Das subjektive Empfinden, ob die Fähigkeiten eines Elektrofahrzeug sich mit dem eigenen Nutzungszweck deckt und als *sinnvoll* erscheint, verändert sich durch den Mann-Whitney- U-Test für das Jahr 2015 signifikant positiv im Vergleich zum Jahr 2013 [$p=0,000$].

Innerhalb der individuell analysierten demographischen Variablen sind keine signifikanten Korrelationen identifiziert worden. Tendenziell halten Teilnehmer aus der Stadt Göttingen die Nutzung eines Elektroautos mit 68,04% für sinnvoller, als Probanden aus dem Landkreis Göttingen 54,30%. Diese Beobachtung ist jedoch nicht signifikant [$p=0,068$].

Analyse Meinung über Elektroautos

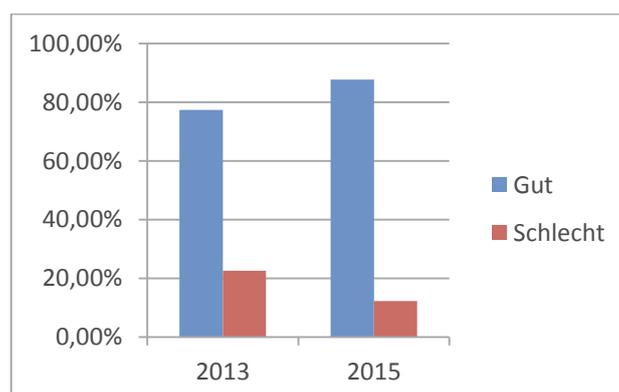


Abbildung 504

Die aufgenommene *Meinung* bezüglich der positiven oder negativen Sicht von Elektroautos hat sich im Vergleich zum Jahr 2013 im Jahr 2015 stark positiv verändert. [$p=0,000$]. Während im Jahr 2013 77,38% das Elektroauto befürworteten, so sind es im Jahr 2015 bereits 87,71%, die sich positiv zu dem Elektroauto äußerten.

Probanden aus der Stadt, sowie Stadtteilen Göttingens, sind signifikant positiver gegenüber Elektroautos eingestellt, als Teilnehmer aus ländlichen Gegenden [$p=0,002$]. Auch Frauen sind der Meinung gegenüber deutlich positiver eingestellt, als Männer [$p=0,033$].

Teilnehmer der beiden Alterskohorten 1956 bis 1975 haben eine signifikant pessimistischere Einstellung gegenüber Elektroautos [$p=0,005$], als jüngere Teilnehmer. So gaben nur 79,53 % aus der Gruppierung 5 und 82,0 % der Kohorte 4 an, dass sie Elektroautos gut finden, während die vier jüngeren Altersgruppen konstante Messwerte von über 90% aufweisen.

Meinung gut:

Begründung 2013 (N=512)	Anteil	Begründung 2015 (N=608)	Anteil
umweltfreundlich	45,7%	umweltfreundlich	41,78%
Abgasreduzierung	11,5%	leise	11,8%
Alternative zu Öl	8,8 %	Alternative zu endlichen Ressourcen	10,03%
leise	4,7 %	Abgasreduzierung	9,87%
modern	4,5 %	ökologisch sinnvoll	3,13%
nachhaltige Energieverwendung	3,7%	gut für Umwelt	2,80%

Abbildung 505

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Probanden ihre Begründung per Freitext durch Mehrfachfelder legitimieren konnten. Dadurch entsteht eine numerisch größere Datenerfassung als die aufgenommene Anzahl der Teilnehmer.

Das Extrakt der Begründungen aus dem Jahr 2015 zum Standpunkt *gut* weicht deskriptiv nur marginal von der Auswertung aus dem Jahr 2013 ab. Auffällig ist hierbei, dass das Attribut *leise* einen höheren Prozentsatz erzielte. Während im Jahr 2013 nur 4,7% die Charakteristik angaben, so waren es 2015 11,8% der Teilnehmer, die mit *leise* ihre Angabe stützten.

Meinung schlecht:

Begründung 2013 (N=140)	Anteil	Begründung 2015 (N=136)	Anteil
Strom nicht nachhaltig produziert	20,0%	begrenzte Reichweite	27,94%
zu geringe Reichweite	14,6%	zu teuer	18,38%
zu teuer	9,3 %	unausgereifte Technik	7,35%
unausgereifte Technik	7,9%	fehlende Fahrgeräusche/gefährlich	6,62%
Auflademöglichkeit begrenzt	5,0 %	nicht effizient	5,88%
Strom aus Atomkraft	3,6%	zu lange Ladedauer	5,15%
Strom ist teuer	3,6	Stromgewinnung aus AKW	2,94%

Abbildung 506

Bei der Argumentationslinie, warum die Teilnehmer sich für *nicht gut* entschieden, hat sich die Gewichtung der Angaben im Vergleich zu den Erhebungswerten aus dem Jahr 2013 prägnant verändert.

Die Darlegung *zu teuer* ist bei der Stichprobe 2015 deutlich angestiegen, während sich die Angabe *begrenzte Reichweite* prozentual fast verdoppelte. Bedeutsam ist ebenfalls, dass die

fehlenden Fahrgeräusche mit einem hohen Gefahrenrisiko in Verbindung gesetzt und mit einem Anteil von 6,62% in der Erhebung aus dem Jahr 2015 repräsentiert werden. 2013 fixierten diesen Faktor noch lediglich unter ein Prozent der Teilnehmer.

Mobilitätsverhalten

Deskriptive und statistische Auswertung

In der folgenden Tabelle wird die Anzahl der Verkehrsmittel der Teilnehmer aufgelistet.

Verkehrsmittel	N (2015)	Mittelwert	N (2013)	Mittelwert
Auto	779	1,51	1223	1,63
Fahrrad	663	2,45	1176	2,61
Vespa, Roller, Mofa	60	1,08	163	1,22
Motorrad	76	1,26	130	1,33
Sonstige	17	1,29	68	1,22
Elektrofahrrad	53	1,32	50	1,42
Elektro- /Hybridauto	11/ 11	1,09/ 1,09	7	1,43

Abbildung 507

Die nachfolgende Tabelle zeigt den deskriptiven Vergleich der Verkehrsmittelauswahl zwischen den Jahren 2013 und 2015.

Vergleich	KFZ	Bus	Bahn	Carsharing	Fahrrad	Elektro- fahrrad	Fußweg	Gesamt
Arbeit	-403	54	-16	-104	88	18	0	-529
	11,69%	11,27%	0,69%	-3,35%	18,84%	2,24%	7,07%	0,00%
Einkaufen	-438	2	-1	-101	38	11	-4	-529
	-9,19%	3,17%	0,24%	-3,81%	13,17%	1,49%	13,56%	0,00%
Abholen	-264	16	3	-24	34	1	-11	-529
	-3,58%	2,84%	0,63%	-0,48%	6,02%	0,18%	2,63%	0,00%
Hobbies	-362	69	-2	-123	38	5	-33	-529
	-6,79%	11,02%	2,70%	-3,80%	15,89%	1,31%	7,57%	0,00%
Medizini- sches	-320	5	-5	-67	26	6	-12	-529
	-8,50%	3,92%	0,05%	-2,53%	7,57%	1,01%	4,48%	0,00%

Sonstiges	-180	9	-1	-60	52	6	-12	-529
	-2,65%	3,57%	2,42%	-1,35%	8,61%	0,95%	4,54%	0,00%

Abbildung 508

Der T-Test zeigt konstant eine negative, signifikante Veränderung, demnach nutzen weniger Teilnehmer zur Fortbewegung ein *Kraftfahrzeug* [$p=0,000$]. Auch hier könnte das Teilergebnis durch den hohen studentischen Teilnehmeranteil interpretiert werden.

Beim Nutzungsverhalten des *Busses* kann eine positive, signifikante Veränderung nachgewiesen werden. Die Aktivitäten Arbeit und Hobbies zeigen sogar eine hoch signifikante Veränderung auf, was mit der Einführung der Bustickets für Göttinger Studenten im Oktober 2014 in Verbindung gebracht werden kann.

Bei der Verwendung der *Bahn* lässt sich sowohl deskriptiv als auch statistisch keine signifikante Veränderung beobachten und nachweisen. Ein mögliches Motiv hierfür ist die, im Vergleich zu anderen urbanen Räumen, mangelnde Mobilitätsstruktur der Bahn in Göttingen.

Im Segment *Carsharing* ist ein leicht signifikanter Rückgang zu beobachten. Das *Elektrofahrrad* zeigt eine positive Signifikanz auf. Lediglich die Aktivität Abholen illustriert keine Veränderung zum Erhebungszeitpunkt 2015. Dies dürfte in erster Linie dem Umstand des Einsitzer-Mobiles geschuldet sein.

Das Mobilitätsverhalten mittels des *Fahrrades* ist mit $p=0,000$ konstant hoch signifikant. Argumentativ können hierfür die ausgebauten und gut vernetzten Fahrradstraßen im Stadtgebiet Göttingen dienen. Der überproportionale Studentenanteil kann ebenfalls Ursache für das Ergebnis sein. Die zurückgelegte Strecke zu *Fuß* ist ebenfalls durchweg positiv signifikant.

Korrelation Bildung, Wohnort, Geschlecht und Projekt gehört

- Signifikante Ergebnisse Wohnort

Es ist zu beobachten, dass das Mobilitätsverhalten und die getätigte Auswahl des Verkehrsmittels stark abhängig vom Wohnort ist. So entscheiden sich die städtischen Teilnehmer vermehrt dafür, die Strecke zu Fuß oder mit dem Fahrrad zu absolvieren [$p=0,000$]. Korrelierend dazu greifen die Teilnehmer aus dem Land häufiger auf das Kraftfahrzeug zurück [$p=0,000$].

- Signifikante Ergebnisse Geschlecht

Es sind keine bedeutsame Korrelationen in der demografischen Variable Geschlecht zu erkennen. Zu beobachten ist, dass Männer tendenziell weniger Bus fahren als Frauen, was statistisch jedoch nicht bewiesen werden kann [$p=0,067$]. 70,4 % der Männer gaben an, kein Bus zu fahren. Die gleiche Antwort hingegen nannten lediglich 62,33% der befragten Frauen.

- Signifikante Ergebnisse Alter

Die Korrelationen der Alterskohorten zeigen, ausgenommen ist das Verkehrsmittel *Bahn*, durchweg Signifikanzen auf [$p<0,02$]. Ein *Kraftfahrzeug* wird primär von der Altersgruppen 3, 4 und 5 genutzt. Das Fortbewegungsmittel *Bus* jedoch vorwiegend von der Altersgruppe 1 und 2. Zu beobachten ist zudem, dass die Altersgruppe 5 überproportional oft auf das Transportmittel *Carsharing* zurückgreift. Die Kohorte Nummer 2 nutzt hingegen überwiegend das *Fahr-*

rad zur Fortbewegung, was auf die studentischen Teilnehmer zurückzuführen ist. Das *Elektrofahrrad* wird in erster Linie von der Altersgruppe Nr. 6 in Anspruch genommen. Zusammenfassend ist festzustellen; desto älter die Probanden sind, desto weniger laufen Sie zu Fuß.

- Signifikante Ergebnisse Bildungsabschluss

Auffällig ist, dass Probanden mit dem Bildungsabschluss 2 signifikant öfter die Möglichkeit des *Carsharings* in Anspruch nehmen [p=0,008].

Festzustellen ist zudem, dass die Bildungsgruppen 1, 7 und 8 überproportional wenig *Auto* fahren [p=0,000]. Es ist anzunehmen, dass die Intention der Gruppe 1 mit der Absicht aus derer von Gruppe 7 und 8 divergiert.

Es greifen signifikant überproportional viele Teilnehmer aus der Bildungsgruppe 2 und 3 auf das Mobilitätsgefährt *Fahrrad* zurück [p=0,008].

- Signifikante Ergebnisse Projekt gehört

Es kann bewiesen werden, dass Teilnehmer bevorzugt auf das *Carsharing*, sowie das *Elektrofahrrad* und das *Kraftfahrzeug* zurückgreifen, wenn Sie von dem Projekt bereits gehört haben. Diese Korrelation ist hoch signifikant [p=0,000].

Nutzung von Elektroautos

Ich fahre derzeit...	2015	2013
Ein Elektroauto	30 (3,55%)	11 (0,9%)
Kein Elektroauto	815 (96,45%)	1.217 (99,1%)

Abbildung 509

Die Angabe der derzeitigen Nutzung von Elektroautos hat sich 2015 hoch signifikant verändert, wie durch den Mann-Whitney-U-Test bewiesen wurde [p=0,000]. Während im Jahr 2013 lediglich 0,9 % der Teilnehmer anmerkten, ein Elektroauto aktiv zu verwenden, so waren es im Jahr 2015 bereits 3,55%.

Die Verwender haben zu 78,57 % von *dem Projekt gehört* und sind mit einem Anteil von 39,28% der Altersgruppe 4 zuzuordnen.

Additive, signifikante Zusammenhänge in Verbindung mit den demographischen Daten konnten nicht identifiziert werden.

Ich nutze ein Elektroauto, weil ...

Begründung 2013 (N=2)	Anteil	Begründung 2015 (N=22)	Anteil
ich es testen will	50%	beruflich bedingt/ Dienstfahrten	45,45%
einzigste Möglichkeit im ländlichen Raum ohne Benzin zu fahren	50%	Car-sharing benutze	27,27%
-	-	Stadtteil-Auto verwende	13,64%
-	-	es angenehm zu fahren ist	4,5 %
-	-	ich lautlos und umweltschonend fahren will	4,5%
-	-	es super im Stadtverkehr ist	4,5%

Abbildung 510

Es ist zu beobachten, dass Teilnehmer, die angaben, ein Elektroauto zu nutzen, nur mit einem geringen Anteil von 13,5% (N=3) ein eigenes Elektromobil besitzen. Ein weitaus höherer Anteil nimmt Anspruch auf temporäre Nutzungsmöglichkeiten in Form von Car-Sharing, oder nutzt ein vom Arbeitgeber gestelltes Elektroauto für etwaige Dienstfahrten.

Dem Gutachter liegen Anmerkungen vor, woraus hervorgeht, dass fünf Probanden bei den Göttinger Stadtwerken angestellt sind. Die Stadtwerke in Göttingen stellen für Dienstfahrten Elektroautos bereit.

Ich nutze kein Elektroauto, weil ...

Begründung 2013 (N=686)	Anteil	Begründung 2015 (N=579)	Anteil
zu teuer	20,0%	zu teuer	23,49%
kein Bedarf	17,0%	kein Auto allgemein besitze	10,71%
alternatives Fortbewegungsmittel vorhanden	13,7%	keine finanzielle Mittel	10,36%
Kosten zu hoch	7,7%	mein altes Auto fahre	8,98 %
zu geringe Reichweite	7,1%	geringe Reichweite	8,64%
unausgereifte Technik	6,7%	keinen Führerschein habe	5,18%

Abbildung 511

Die Teilnehmer aus dem Jahr 2015 gaben analoge Argumentationslinien für die Nichtnutzung eines Elektroautomobilautos an, wie jene aus dem Jahr 2013. Eine signifikante Veränderung ist nicht zu erkennen. Auffallend ist dennoch, dass der *Kostenfaktor* auch im Erhebungsjahr 2015 um 3,49 Prozentpunkte auf 23,49% stieg. So gab fast jeder vierte Teilnehmer an, dass ihm die Anschaffung eines Elektroautos zu teuer sei.

Zu beobachten ist zudem, dass das Argument der *unausgereiften Technik* bei Elektromobilen im Jahr 2015 nicht mehr eingebracht wurde, während 2013 noch 6,7% der Teilnehmer den Faktor als Begründung angaben.

Korrelationen zwischen Wissen, Meinung, Nutzungsabsichten sowie Mobilitätsverhalten

Wissen und Meinung

Zwischen dem Datensatz *Wissen* und der ausgewerteten *Meinung* kann statistisch keine Signifikanz nachgewiesen oder beobachtet werden [$p=0,301$]. Die *Nutzungsabsicht* der Probanden korreliert jedoch mit dem *Wissenssatz* hoch signifikant [$p=0,000$]. Je größer demnach der Wissenstand ist, desto höher sind die subjektiven Absichten in mittelfristiger Zukunft ein Elektromobil zu nutzen. Die folgende aufgeführte Grafik untermauert die statistische Auswertung.

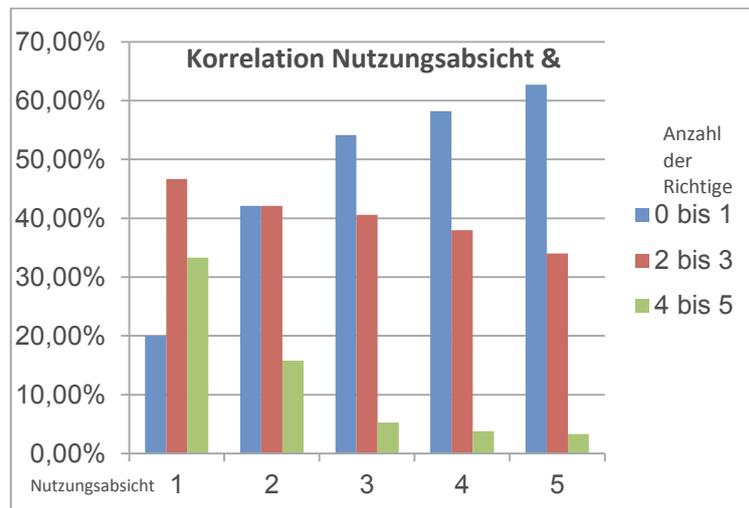


Abbildung 512

Korrelation zwischen Wissen und Mobilitätsverhalten

Individuen, welche die Transportmittel Kraftfahrzeug, Elektrofahrrad oder Carsharing nutzen, wissen signifikant mehr über Elektroautos [$p=0,000$; $p=0,001$; $p=0,000$]. Solche, die mit dem Fuß, dem Bus oder dem Fahrrad zu ihren Aktivitäten gelangen, haben ein entscheidend geringen Wissensschatz über Elektroautos [$p=0,036$; $p=0,004$; $p=0,004$].

Korrelation zwischen Meinung und Nutzungsabsichten

Mittels der Korrelationsanalyse nach Pearsons konnte eine hohe Signifikanz zwischen der Meinung, sowie den Nutzungsabsichten festgestellt werden [$p=0,000$]. 51,52% der Probanden, die der Elektromobilität nicht positiv gegenüber eingestellt sind, werden in der Zukunft keine Elektroautos erwerben oder temporär nutzen. Teilnehmer, welche diese befürworten, gaben dies nur zu 31,10% an.

Korrelation zwischen Meinung und Mobilitätsverhalten

Individuen, die in Göttingen und im Landkreis mit dem Auto fahren, sind signifikant pessimistischer gegenüber der e-Mobilität eingestellt [$p=0,000$].

Im Vergleich dazu vertreten Nutzer von Fahrrad, Bus oder des Elektrofahrrades eine signifikant positive Meinung über Elektroautos [$p=0,000$; $p=0,000$; $p=0,032$]. Kein Proband, der ein Elektrofahrrad fährt, ist gegenüber Elektromobilen negativ eingestellt.

Korrelation zwischen Nutzungsabsichten und Mobilitätsverhalten

Zwischen der Nutzungsabsicht und dem Mobilitätsverhalten ist statistisch keine signifikante Korrelation zu beobachten Diese Auswertung stützt die These, dass die Marktdurchdringung von Elektromobilen auf dem nationalen Markt noch nicht erfolgt ist. Eine annähernde Signifikanz lässt sich lediglich bei dem Mobilitätsverhalten mit Elektrofahrrad beobachten [$p=0,068$].

Attribute

Elektroauto

Attribut 2013 (N=589)	Anteil	Attribut 2015 (N=927)	Anteil
umweltfreundlich	19,0%	umweltfreundlich	30,10%
leise	13,0%	leise	13,70%
modern	7,0%	geringe Reichweite	6,9%
klein	5,6%	schnelle Beschleunigung	4,85%
sparsam	4,2%	teuer	4,42%
Nutzfahrzeug	3,2%	günstige Betriebskosten	3,02%

Abbildung 513

Zusammenfassend kann man feststellen, dass die Attributwahl aus der Stichprobe des Jahres 2015 stark mit dem erhöhten Wissenstand positiv korreliert. So haben die Probanden drei der häufigsten sechs angegebenen Attribute mit den zuvor gestellten Wissensfragen aufgenommen und reproduziert.

Herkömmliches Auto

Attribut 2013 (N=665)	Anteil	Attribut 2015 (N=921)	Anteil
Nutzfahrzeug	13,0%	umweltschädlich	11,83%
zuverlässig	8,0%	komfortabel	6,08%
geräumig	5,7%	große Reichweite	5,97%
sparsam	5,4%	schnell	5,75 %
schnell	5,3%	zuverlässig	4,56%
bequem	3,8%	laut	4,13%

Abbildung 514

Die Wahl der Attribute bei herkömmlichen Autos hat sich im Jahr 2015 im Vergleich zur Erhebung aus dem Jahr 2013 deutlich verändert. So geben in 2015 die Teilnehmer an, dass das herkömmliche Auto umweltschädlich sei. In 2013 fand dieses Attribut kaum Beachtung ($\chi < 3\%$). Ein Zusammenhang zum aktuellen VW-Diesel Abgasskandal kann nur vermutet werden, ist aufgrund der Aktualität während des Erhebungszeitraumes aber wahrscheinlich.

Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

Im Folgenden werden die aus dem vierten Kapitel gewonnen wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst und hinsichtlich der Hypothesen aufgestellten Annahmen analysiert und untersucht.

Quantitative Auswirkung

Die These, dass die Öffentlichkeitsarbeit quantitative Auswirkungen auf die Bevölkerung in der Stadt, sowie dem Landkreis Göttingen, hat, konnte statistisch bewiesen werden. Die Erhöhung von +13,65% ist hoch signifikant. Die Grundvoraussetzung der darauf aufbauenden Subthesen ist somit erfüllt.

Wissenstand

Die erste Phase der *Diffusion of Innovation Theory* nach Rogers unterscheidet die Relevanz des Wissens in drei Kategorien. Der Fokus wird, wie zuvor in 2.4 Hypothesen beschrieben, auf das Kriterium „*How-to- knowledge*“ gelegt. Die darauffolgende Annahme, dass der Wissenstand sich bezüglich der Elektromobilität erhöht, kann zunächst mittels des T-Tests nicht bestätigt werden. Der Signifikanzwert liegt mit $p = 0,055$ knapp oberhalb des Toleranzbereiches. Eine Vertiefung der Analyse des Wissensstandes der Probanden konnte mit Hilfe der

Tendenzanalyse erfolgen. Hier zeigte sich ein hoch signifikantes Ergebnis. Vor allem die Einschätzung der *Beschleunigung* und der *Reichweite* weist einen positiven Trend auf. Das Wissenskriterium der *Beschleunigung* ist für die Marktdurchdringung nach Rogers substanziell. Der potenzielle Kunde eines Elektroautos fährt ein, wie im Textfeld von den Probanden beschrieben, *zuverlässiges* und *bequemes*, herkömmliches Auto. Das subjektive Bedürfnis nach einer neuen Innovation ist nicht gegeben. Bei der damit verbundenen Meinungsbildung der Zielgruppe sind die positiven Eigenschaften einer Innovation von enormer Bedeutung. Dadurch kann eine höhere Aufmerksamkeit geschaffen und eine Empfänglichkeit für neue Informationen generiert werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Annahme des höheren Wissenstandes nur bedingt eingetroffen ist.

Wissenstand einzelner Fragen

Die Annahme, dass der Wissenstand bei allen fünf Fragen konstant gestiegen ist, ist nicht eingetroffen. Die geringeren Betriebskosten wurden tendenziell schlechter eingeschätzt als in 2013 (-0,52%). Bei der Durchführung der Befragung zeigte sich eine Unsicherheit, ob die Batterien in den Betriebskosten mit enthalten sind.

Meinung

Sowohl beim TPB Modell als auch beim DoI ist die positive Einstellung ein wichtiger Indikator zur erfolgreichen Marktpenetration. 87,71% der Befragten äußerten sich positiv in Bezug auf Elektroautos. Das stellt eine signifikante, prozentuale Steigerung von +10,33% innerhalb der letzten zwei Jahre dar.

Des Weiteren wurde angenommen, dass die WissensEinstellung mit der Meinung positiv korreliert. Diese These konnte statistisch nicht bestätigt werden und stellt somit eine Abweichung zum bisherigen Forschungsstand dar. Eine Erklärung für diese Abweichung ist zunächst nicht ersichtlich. Auffällig jedoch ist, dass es einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen dem Wissenstand und den Nutzungsabsichten gibt. Es zeigte sich der Sachverhalt; je höher der Wissenstand, desto positiver waren die Probanden bezüglich einer zukünftigen Nutzung eingestellt. Das Resultat bestätigt die theoretischen Annahmen des TPB-, sowie DoI- Modells.

Nutzungsabsichten

Die Nutzungsabsicht zeigt eine hohe, positive Signifikanz auf. Wie zuvor beschrieben, besteht ein maßgeblicher, wechselseitiger Zusammenhang zwischen dem Faktor Wissen und der Nutzungsabsicht. Dies lässt den Entschluss zu, dass die von Rogers beschriebene Komplexität der neuen Innovation durch den neu erworbenen Wissensschatz geschwächt wurde. Dies hat zur Folge, dass der potenzielle Käufer dem Produkt offener und positiver gegenüber steht. Innerhalb des TPB- Modells ist die Intention ein zentrales Element. Durch die signifikante Steigerung der Nutzungsabsicht und die bewiesene Korrelation mit dem Wissensstand, kann die durchgeführte Öffentlichkeitsarbeit als erfolgreich eingestuft werden. Das Ergebnis bestätigt sowohl die Annahmen des TPB- sowie des DoI Modells.

Subjektive Norm

Eine positive Grundeinstellung gegenüber der Innovation ist einer der drei Haupteinflüsse in Bezug auf die Nutzungsabsicht innerhalb der TPB. Eine Weitere ist die subjektive Norm. Ein erhöhter Druck der subjektiven Norm, die sich aus dem Einfluss ergibt und wiederum die Intention beeinflusst, konnte anhand der vorliegenden Ergebnisse nicht nachgewiesen werden. Eine signifikante Veränderung der Akzeptanz nach dem TPB Modell, ausgehend von der subjektiven Norm, kann in diesem Teilergebnis nicht bestätigt werden. Lediglich zwei Teilnehmer der Kontrollgruppe 2015 haben im freien Textfeld angegeben, dass sie Elektroautos aufgrund der Verantwortung gegenüber der nächsten Generation als gut empfinden. Dieses Ergebnis stützt die Auswertung eines Feldexperiments in dem Bioenergiedorf Jühnde aus dem Jahr

2014. Nach einer zweiwöchigen Überlassung eines Elektroautos konnte beobachtet werden, dass der Fokus der Probanden nicht mehr auf der Nachhaltigkeit liegt. Anstelle dessen wurden positive Fahreigenschaften aufgeführt. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Öffentlichkeitsarbeit keinen messbaren Einfluss auf die subjektive Norm des Bürgers in Göttingen hat.

Mobilitätsverhalten und Nutzen

Final werden die tatsächlichen Mobilitätsverhaltensveränderungen analysiert und interpretiert, die das langfristige Ziel der Öffentlichkeitsarbeit darstellt. In der zweiten Stichprobe gaben 30 Personen an, ein Elektroauto zu fahren (+2,65%). Diese Erhöhung ist statistisch signifikant. Somit kann die letzte aufgestellte These, dass die Nutzung des Elektroautos durch die Öffentlichkeitsarbeit angestiegen ist, bewiesen werden. Die Ergebnisse sind jedoch differenziert zu betrachten. Dem freien Textfeld (N=22) ist zu entnehmen, dass zehn Probanden das Elektroauto beruflich bedingt durch ihren Arbeitgeber nutzen. Weitere neun Probanden fahren ein Elektroauto im Rahmen eines Carsharing- Austausches rein temporär, sodass nur drei Personen im privaten Besitz eines Elektroautos sind.

Die Nutzung von nachhaltigen Mobilitätsformen ist signifikant angestiegen. Die Verkehrsmittel *Bus*, *Fahrrad*, sowie *Elektrofahrrad*, die der nachhaltigen Mobilitätsformen zuzuordnen sind, weisen positive Signifikanzen auf. Korrelierend dazu wird das Verkehrsmittel *PKW* signifikant weniger benutzt. Eine Veränderung ist vor allem im Nutzungsverhalten des PKWs auf dem Weg zur Arbeit zu erkennen (-11,7%).

Die durchgeführte Öffentlichkeitsarbeit wirkt sich demnach positiv auf das Mobilitätsverhalten aus. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass in 2015 die Altersgruppe Nr. 2 (1995-1986) überrepräsentiert war. Es ist daher anzunehmen, dass die nachhaltigere Nutzung primär auf die erhöhte Anzahl der jüngeren Teilnehmergruppe zurückzuführen ist.

Einordnung in die Dol

Nach der Dol Theorie ist der Wissenstand ausschlaggebend, um eine fundierte Meinung über ein künftiges Verhalten zu bilden. Eine Meinungsbildung auf Basis eines geringen Wissensstandes kann nach Rogers (1995) zu falschen Erwartungen führen. In Folge dessen resultieren daraus mittelfristig Enttäuschungen, die für die endgültige Adoption hinderlich sind.

Die Tendenzanalyse zeigt einen verbesserten Wissensschatz. Der Zustand des *Pinciples-Knowledge* kann nach Auffassung des Verfassers für den Großteil der Teilnehmer dennoch nicht angenommen werden. Demnach ist nach der Dol- Theorie kein wesentlicher Fortschritt des Akzeptanzprozesses zuerkennen.

Praktische Implikation

Im Folgenden werden Implikationen für die Wirtschaftsakteure und die Politik auf Basis der neu erworbenen Erkenntnisse ausgearbeitet.

Implikationen für Original Equipment Manufacturer

Wie zuvor einleitend beschrieben, scheint das Interesse einer zeitnahen Durchdringung der Elektromobilität Seitens der OEMs tendenziell gering zu sein. Diese Annahme bestätigt sich, wenn die Marketingstrategien der deutschen Automobilhersteller deskriptiv analysiert werden. Der Fokus des Marketingkampagnen ist primär auf den Nachhaltigkeitsaspekt ausgelegt. Der weitere, positive Anreiz der Nutzer – *die Beschleunigung* – wird nicht wesentlich in den Marketingstrategien berücksichtigt. Die Ergebnisse der Befragungen in Jühnde zeigen jedoch, dass das Thema Nachhaltigkeit nicht ausschlaggebend zur Nutzungsentscheidung eines Elektroautos beiträgt. Andere Faktoren wie zum Beispiel die *Beschleunigung* haben einen nachgewiesenen, höheren Einfluss auf die Emotionen und die Akzeptanz. Bei keiner singulär-

ren Wissensfrage schnitten die Teilnehmer so schlecht ab, wie bei der Einschätzung der richtigen Beschleunigung (19,5%). Es wird daher empfohlen, die Strategie im Elektrosegment auf diesen Erkenntniswert anzupassen und das Fahren eines Elektroautos als positives, emotional behaftetes Erlebnis zu vermarkten.

Viele Teilnehmer zeigten sich bei der Einschätzung der Betriebskosten verunsichert. Sie merkten an, dass die Auswirkung der Reparaturkosten von Elektrobatterien aufgrund der geringen Erfahrungswerte schwer einzuschätzen seien. Die französischen Hersteller wirken dem entgegen und bieten ein Leasingkonzept der Elektrobatterien an. Dies hat nach Auffassung des Verfassers zwei wesentliche Vorteile, welche die Akzeptanz auf Basis der Erkenntnisse dieser Studie erhöhen würde. Zum einen sinkt der hohe Anschaffungspreis wesentlich und zum anderen kann der Unsicherheit bezüglich wiederkehrender Betriebskosten bei der Elektrobatterie Abhilfe geschaffen werden. Ein Elektroauto kann demnach schon für knapp über 20 T€ erworben werden (Renault, 2016a).

Politische Implikation

Die Effizienz einer Subvention, wie von Vizekanzler Sigmar Gabriel vorgeschlagen wurde, von 5 T€ zum Erwerb eines Elektroautos, kann mittels der vorliegenden Studienergebnisse, bestätigt werden.

Eine Subvention indes ist nur ein Faktor zur Erhöhung der Akzeptanz ist und dient nicht als alleiniger Stellhebel. Daher wird der Vorschlag von vielen Fachleuten kritisiert und in Frage gestellt (manager-magazin, 2016). Unter anderem heißt es, von der Subvention profitiere nur der Besserverdiener, welcher sich ein Elektroauto lediglich als Zweitauto anschafft. Falls sich diese Einstellung in der Bevölkerung etabliert, ist dies für den Akzeptanzprozess stark hinderlich.

Limitation der Untersuchung

Die Teilnehmer gaben an Elektroautos primär aus dem Fernsehen, der Werbung sowie dem Internet zu kennen. Diese digitalen Informationsquellen haben zunächst keinen direkten Bezug zu der durchgeführten Öffentlichkeitsarbeit in der Stadt, sowie dem Landkreis Göttingen. Der Effekt, dass die Teilnehmer sich durch andere Kanäle mit Information nähren und somit ihre Nutzungsabsichten dementsprechend modifizieren konnten, kann in der Auswertung nicht berücksichtigt werden.

Daher wäre eine Kontrollstudie außerhalb des Kreisgebietes Göttingen interessant, wo bis dato keine Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Programmes durchgeführt wurde, um die Forschungsergebnisse anschließend miteinander auf Analogien und Differenzen zu untersuchen.

Zwischen den Probandengruppen aus dem Jahr 2013 und dem Jahr 2015 sind zudem singuläre, demographische Variablen heterogen ausgeprägt. Sollte es bei einzelnen Segmenten aufgrund von nicht-homogenen Kenngrößen eine offensichtliche Abweichung wahrscheinlich sein, so wurde dies in den einzelnen Teilkapiteln explizit angemerkt (z.B. geringe Nutzung von PKW).

Fazit

Die vorliegenden Ergebnisse der Studie haben gezeigt, dass die Öffentlichkeitsarbeit durch das Schaufenster Elektromobilität „e-Mobilität vorleben“ einen signifikanten Teilerfolg zur Adoption des Elektromobiles zu verzeichnen hat.

Durch das Projekt wurde erzielt, dass sich die Einstellung gegenüber Elektrofahrzeuge und der fachliche Wissensstand von e-Mobilität innerhalb der Bevölkerung positiv verändert haben. Dennoch konnte bewiesen werden, dass die Teilnehmer zum derzeitigen Zeitpunkt immer noch falsche Nutzungserwartungen an das Elektroauto haben. Demnach sehen sie das Elekt-

roauto als Substitut für ein herkömmliches Auto, was nach aktuellem Forschungs- und Entwicklungsstand in Bezug auf längere Distanz und Infrastruktur kein realistischer Vergleich darstellt. Diese falschen Erwartungen tragen dazu bei, dass die Adoption dieser Innovation verhindert wird. Es gilt, daher künftig die potentiellen Nutzer in einer hohen Form der Transparenz darüber aufzuklären, dass das Elektroauto zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur als Zweitauto in Kombination mit einem herkömmlichen Fahrzeug geeignet ist. Dieser Erwerb ist jedoch dem deutschen Durchschnittsverdiener flächendeckend ohne künftige Kostenmodifikation nicht möglich.

In naher Zukunft muss hier simultan durch den Ausbau der Leistungsfähigkeit des E-Mobiles auf industrieller, als auch politischer Ebene entgegengearbeitet werden. Um eine erfolgreiche Marktdurchdringung zu erzielen, muss die Industrie die Fahrzeuge für längere Fahrdistanzen leistungsstärker gestalten. Derweil obliegt es in der Aufgabe der Politik zeitgleich den Rahmen zur verbesserten Infrastruktur (z.B. Aufladestationen) zu stellen und die Öffentlichkeitsarbeit weiter voranzutreiben, um das finale Ziel, die Akzeptanz des Elektromobiles innerhalb der Bevölkerung, zu erreichen.

Dies ist ein langjähriger Prozess. Es empfiehlt sich demnach die Studien frequentiert zu wiederholen und resultierend anhand der Ergebnisse Handlungsstränge abzuleiten, die sowohl von der Industrie als auch der Politik getragen werden müssen.

Auf Basis der gewonnenen Ergebnisse entscheiden sich die Teilnehmer gegen die Nutzungsmöglichkeit, da der Konsum zu teuer ist (23,49%). Eine Maßnahme, die gestützt durch die freie Wirtschaft und die Politik vorgenommen werden kann, um den Akzeptanzprozess hinsichtlich e-Mobilität zu fördern, ist bspw. die Einführung eines Leasingmodells für Elektroautos.

Auch ein internationaler Vergleich zur Ermittlung von geeigneten Handlungen, kann hierbei sinnvoll sein. So kann man bereits aus den Erfahrungswerten anderer Umsetzungsmaßnahmen schöpfen und diese Prozesse für den nationalen Markt modifizieren. Die Niederlande hat bspw. in den vergangenen Jahren ein weitreichendes Elektroladensäulennetz geschaffen, die zu einer verbesserten Rahmenbedingung in Bezug auf Möglichkeiten und Komfort für Nutzer von Elektromobilen führt. Auch wenn der Anteil an aktiven oder temporärer e-Mobilität-Konsumenten derzeit noch gering ist, so ist es wichtig, physische Präsenz zu schaffen, die einen wesentlichen Teil und Inhalt der Öffentlichkeitsarbeit darstellt und auch als Kommunikationsobjekt gesehen werden kann.

Die Entscheidungsträger, Industrie und Politik, müssen also in Vorleistung treten, um die nachhaltige Akzeptanz der breiten Bevölkerung zu erhalten, damit die Marktpenetration gelingt.

Auch wenn man von dem Projektziel, der Marktdurchdringung, nach derzeitigem Stand noch weit entfernt zu sein scheint, so war die durchgeführte Öffentlichkeitsarbeit bereits erfolgreich und hat zu einem positivem Image des Elektromobiles beigetragen.

Part B: Verwendete Instrumente der Universität Göttingen



Druckansicht vom 17.09.2015, 12:24

Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter in der Druckansicht prinzipbedingt nicht funktionieren. Fragen, die mittels PHP-Code eingebunden sind, werden nur eingeschränkt wiedergegeben.

[Korrekturfahne](#)[Variablenansicht](#)[PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" hat zum Ziel, in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung zu entwickeln und zu testen. Im Rahmen des Forschungsprojektes wird ebenfalls untersucht, welches Potenzial Elektrofahrzeuge in der betrieblichen Nutzung haben. In Zusammenarbeit mit dem [REDACTED] wird ein Konzept zur Integration von Elektrofahrzeugen in Dienstwagenflotten entwickelt.

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität befasst und wird **ca. 10 Minuten** in Anspruch nehmen.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihr Mobilitätsverhalten sowie zu Ihrem Wissen und Ihrer Einstellungen über Elektroautos zu beantworten. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann, M. Sc. Psychology
Georg-August-Universität Göttingen
Sustainable Mobility Research Group
Chair of Management Information Systems and Methods
Humboldtallee 3
Raum 3.103; 3. Etage
37073 Göttingen
E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02**Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens**

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig.

Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine

Anhang "Part B 1"

Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt.

Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

In dem Folgenden Fragebogen werden Sie wiederkehrend bezüglich den Begriffen "Elektroauto" und "E-Carsharing" befragt. Damit einheitliches Verständnis der verwendeten Ausdrücke sichergestellt werden kann, werden die Begriffe kurz definiert.

Elektromobilität im Sinne der Bundesregierung umfasst all jene Fahrzeuge, die von einem Elektromotor angetrieben werden und ihre Energie überwiegend aus dem Stromnetz beziehen, also extern aufladbar sind. Dazu gehören rein elektrisch betriebene Fahrzeuge (BEV), eine Kombination von E-Motor und kleinem Verbrennungsmotor (Range Extender, REEV) und am Stromnetz aufladbare Hybridfahrzeuge (PHEV). Der Begriff **Elektroauto** meint im Folgenden die rein elektrisch betriebenes Auto.

Carsharing- Konzepte werden betrieben, um eine geteilte Nutzung von Fahrzeugen zu ermöglichen. Im klassischen Sinne, ist das Fahrzeug im Besitz des Carsharing Betreibers und wird von Kunden je nach Bedarf gebucht. Die Buchung erfolgt meist Online über ein Buchungssystem. Teilweise ist auch eine telefonische Buchung möglich. Abgerechnet wird häufig über Kilometeranzahl und den Zeitraum der Nutzung. Werden konventionelle Autos durch Elektroautos im Sharing Betrieb ersetzt, spricht man von **E-Carsharing**. Das Konzept der geteilten Nutzung funktioniert genau wie bei Carsharing Konzept nur mit Elektroautos.

Seite 03

1. Besitzen Sie einen Dienstwagen?

Ja

Nein

2. Falls Ja, wie viele Kilometer fahren Sie durchschnittlich pro Woche aus dienstlichen und privaten Gründen mit dem Dienstwagen?

durchschnittlich Kilometer pro Woche aus dienstlichen Gründen

durchschnittlich Kilometer pro Woche aus privaten Gründen

Seite 04

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bitte versetzen Sie sich bei der Beantwortung der folgenden Fragen in dieses **Szenario**:

Ihnen steht **nicht** wie bisher ein diesel- oder benzinbetriebens Dienstfahrzeug zur Verfügung, sondern wird durch ein Elektrofahrzeug ausgetauscht.

Falls Sie **kein Dienstwagen** besitzen, stellen Sie sich vor, dass Ihr privates diesel- oder benzinbetriebenes Fahrzeug durch ein Elektrofahrzeug ersetzt wird.

Seite 05

3. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?

Anhang "Part B 1"

Wenn ich ein Elektroauto fahre, reduziere ich meine Mobilitätskosten.



Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden.



5. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?



Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich



Das Fahren langer Strecken ist für mich



Lärmreduzierung ist für mich



Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich



Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich



Das ungeplante Laden von Elektrofahrzeugen ist für mich



6. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?



Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche private Fahrten nutzen sollte.



Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich anstatt des normalen Autos das Elektroauto für dienstliche Fahrten nutzen sollte.



Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche private Fahrten zu nehmen.



Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Elektroauto für dienstliche Fahrten zu nehmen.



Es wird von mir erwartet, dass ich das Elektroauto privat nutze.



Es wird von mir erwartet, dass ich das Elektroauto dienstlich nutze.



7. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

Anhang "Part B 1"

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Die Gesellschaft denkt, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input checked="" type="radio"/>					
Die Politik denkt, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>					
Meine Freunde und Familie denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input checked="" type="radio"/>					
Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>					
Was die Politik denkt, ist für mich wichtig.	<input checked="" type="radio"/>					
Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>					

Seite 06

8. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Ich fühle mich persönlich verpflichtet, umweltfreundlich mobil zu sein, wie z.B. durch die Nutzung eines Fahrrads oder Busses.	<input checked="" type="radio"/>					
Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt eines benzin- oder dieselbetriebenes Fahrzeugs, das Elektroauto nutze.	<input type="radio"/>					
Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein benzin- oder dieselbetriebenes Fahrzeug nutze, obwohl das Elektroauto verfügbar ist.	<input checked="" type="radio"/>					
Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, das Elektroauto anstatt eines benzin- oder dieselbetriebenes Fahrzeugs für tägliche Fahrten zu nehmen.	<input type="radio"/>					
Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien das Elektroauto anstatt eines benzin- oder dieselbetriebenes Fahrzeugs nutzen.	<input checked="" type="radio"/>					

9. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen?

Leicht		teils, teils		Schwer
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anhang "Part B 1"

Mit dem Elektroauto zu fahren, wäre für mich aus technischer Sicht

E-Carsharing Konzepte zu nutzen, wäre für mich aus technischer Sicht

Stimme zu teils, teils Stimme nicht zu

Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Elektroauto fahren kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto nutzen kann, unterliegt meiner Kontrolle.

10. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.

...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.

...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

...weil es finanziell attraktiv ist.

...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

...damit andere nicht sauer auf mich sind.

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

Anhang "Part B 1"

...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.	<input type="radio"/>						
...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere.	<input type="radio"/>						
...weil es mir Spaß macht.	<input type="radio"/>						
...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.	<input type="radio"/>						
...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.	<input type="radio"/>						

Seite 07

11. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

Wenn ich ein Elektroauto benutze, muss ich mir einen Plan dafür machen...	Trifft vollkommen zu							Teils, teils							Trifft überhaupt nicht zu						
	▼							▼							▼						
...wann ich mit dem Elektroauto losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...welche Strecke ich mit dem Elektroauto fahren werde.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...in welchen Situationen ich das Elektroauto benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...wie oft ich in der Woche mit dem Elektroauto fahren will.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...was ich tue, wenn etwas meine Pläne durchkreuzt (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtung), um trotzdem mit dem Elektroauto fahren zu können.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger mit dem Elektroauto gefahren als geplant) umgehe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		
...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen gemäß mit dem Elektroauto zu fahren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																		

12. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? (ohne Anmieten der Batterie)

Preis: €

Seite 08

13. Wie schätzen Sie die Nutzung des Elektroautos insgesamt ein?

Anhang "Part B 1"

Sehr unzufriedenstellend	<input checked="" type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm
Sehr unbefriedigend	<input checked="" type="radio"/>	Sehr befriedigend
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig

14. Wie schätzen Sie die Nutzung von E-Carsharing Konzepten ein?

Sehr unzufriedenstellend	<input checked="" type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm
Sehr unbefriedigend	<input checked="" type="radio"/>	Sehr befriedigend
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig

15. Betriebliche Einschränkungen bei der Nutzung von Elektroautos

	Stimme voll zu		teils, teils				Stimme gar nicht zu
Die betrieblichen Gegebenheiten ermöglichen die Nutzung von Elektroautos	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>
Die betrieblichen Gegebenheiten ermöglichen die Nutzung von E-Carsharing Konzepten	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

16. Einschränkung bei der Nutzung von Elektroautos durch persönliche Situation wie z.B. (Arbeitsweg, Stellplatz, Zweitwagen, etc.)

	Stimme voll zu		teils, teils				Stimme gar nicht zu
Ich könnte ohne große Anpassungen Elektroautos in meinem täglichen Leben nutzen	<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>		<input checked="" type="radio"/>
Ich könnte ohne große Anpassungen E-Carsharing Konzepte in meinem täglichen Leben nutzen	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>

Stimme voll

teils, teils

Stimme gar

Anhang "Part B 1"

	zu						nicht zu
Meine gewöhnlichen Dienstfahrten könnte ich ohne Probleme mit einem Elektroauto absolvieren	<input checked="" type="radio"/>						
Meine gewöhnlichen Dienstfahrten könnte ich ohne Probleme mit einem E-Carsharing Konzept absolvieren	<input type="radio"/>						

Seite 09

17. Ihre Einschätzung zum Thema Elektroautos (rein elektrisch betrieben)

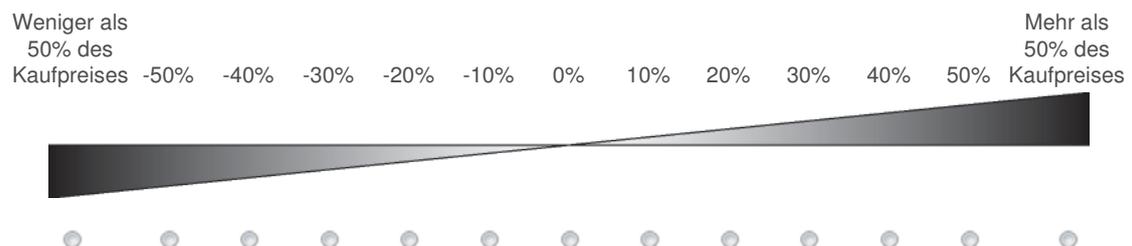
Ein durchschnittliches Elektroauto hat ohne Zwischenaufladen der Batterie eine Reichweite von...

- 0-50 km
- 51-100 km
- 101-150 km
- 151-200 km
- 201-250 km
- 251-300 km
- über 300 km

Das vollständige Aufladen einer Batterie eines durchschnittlichen Elektroautos an einer Haushaltssteckdose dauert...

- 0-3 Stunden
- 4-6 Stunden
- 7-9 Stunden
- 10-14 Stunden

18. Der Kaufpreis für ein durchschnittliches Elektroauto beträgt im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto...



19. Die Betriebs- und Unterhaltskosten (Versicherung, Steuern, Kraftstoff, Reparaturen) eines durchschnittlichen Elektroautos sind im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren

Anhang "Part B 1"

25. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am Besten für die Umwelt ist.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				

26. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung nötig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Seite 11

Herzlichen Dank für die Beantwortung der Fragen zur Nutzung von Elektroautos. Im Folgenden werden Ihnen noch ein paar Fragen zu Ihrer Person gestellt, damit wir untersuchen können, inwiefern bestimmte Einstellungen (Ihre vorherigen Antworten) mit Persönlichkeitsmerkmalen zusammenhängen.

Seite 12

27. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?

- 1 Person
- 2 Personen

Anhang "Part B 1"

- 3 Personen
- 4 Personen
- 5 und mehr Personen

28. Wo wohnen Sie?

- Kernstadt
- Göttingen Ortsteile (Nikolausberg, Knutbühren, Esebeck, Roringen, etc.)
- Kreisgebiet/ Landkreis Göttingen
- Außerhalb des Kreisgebietes

29. Wie viele Kinder (unter 18 Jahren) leben in Ihrem Haushalt?

- 1 Kind
- 2 Kinder
- 3 Kinder
- 4 Kinder
- 5 und mehr Kinder

30. Wie viele KFZ (Auto, Motorrad, Roller, etc.) besitzt Ihr Haushalt?

- 1 KFZ
- 2 KFZ
- 3 KFZ
- 4 KFZ
- 5 und mehr KFZ

Seite 13

31. Weitere Angaben zu Ihrer Person:

Geschlecht:

- Männlich
- Weiblich

Geburtsjahr:

Ihr Geburtsjahr (JJJJ)

Höchster Bildungsabschluss:

- Promotion
- (Fach-) Hochschulabschluss (BA, Magister, Diplom, Staatsexamen, MA)

Anhang "Part B 1"

- Allgemeine Hochschulreife
- Fachhochschule/Berufsoberschule
- Erweiterter Realschulabschluss
- Realschulabschluss/Erweiterter Hauptschulabschluss
- Hauptschulabschluss
- Ohne Abschluss

32. Welches Fortbewegungsmittel benutzen Sie für den Großteil Ihrer täglichen Fahrten? (Mehrfachnennung möglich)

- Auto
- Fahrrad
- Elektroauto
- Erdgas- oder Hybridauto
- Elektrofahrrad
- Motorrad
- Vespa/Roller/Mofa
- Sonstige:

33. Steht Ihnen ein Stellplatz am Unternehmen zur Verfügung?

- Ja
- Nein

34. Wie ist Ihre Position im Unternehmen?

- Geschäftsführer/ Geschäftsführerin
- Mitarbeiter/ Mitarbeiterin
- freier Mitarbeiter/ freie Mitarbeiterin

Wie oft haben Sie bereits Car-Sharing genutzt?

- kein Mal
- 1-3 Mal
- 4-6 Mal
- 7-9 Mal
- 10-12 Mal
- 13-15 Mal
- mehr als 15 Mal

Interviewleitfaden für die Befragung der Mitarbeiter

Einleitung

Sehr geehrte(r) Frau/Herr...

Vielen Dank das Sie sich bereit erklärt haben an dem Interview teilzunehmen. In den nächsten 15 Minuten möchte ich Ihnen einige Fragen zu Elektroautos und E-Carsharing Konzepten bezogen auf Ihr **privates** und **berufliches** Mobilitätsverhaltens stellen. Die Befragung hat zum Ziel Ihre Akzeptanz und Einstellung zum einen zur Technologie von Elektroautos und zum anderen zu E-Carsharing Konzepten zu untersuchen. Damit wir im Interview über die gleichen Dinge sprechen, erläutere ich kurz die für das Interview relevanten Begriffe.

Elektromobilität im Sinne der Bundesregierung umfasst all jene Fahrzeuge, die von einem Elektromotor angetrieben werden und ihre Energie überwiegend aus dem Stromnetz beziehen, also extern aufladbar sind. Dazu gehören rein elektrisch betriebene Fahrzeuge (BEV), eine Kombination von E-Motor und kleinem Verbrennungsmotor (Range Extender, REEV) und am Stromnetz aufladbare Hybridfahrzeuge (PHEV). Wenn ich im Folgenden von **Elektroautos** spreche, meine ich die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge. Diese stehen im Vordergrund des Interviews.

Carsharing- Konzepte werden betrieben, um eine geteilte Nutzung von Fahrzeugen zu ermöglichen. Im klassischen Sinne, ist das Fahrzeug im Besitz des Carsharing Betreibers und wird von Kunden je nach Bedarf gebucht. Die Buchung erfolgt meist Online über ein Buchungssystem. Teilweise ist auch eine telefonische Buchung möglich. Abgerechnet wird häufig über Kilometeranzahl und den Zeitraum der Nutzung. Werden konventionelle Autos durch Elektroautos im Sharing Betrieb ersetzt, spricht man von **E-Carsharing**. Das Konzept der geteilten Nutzung funktioniert genau wie bei Carsharing Konzept nur mit Elektroautos.

Haben Sie soweit Fragen?

Wenn das nicht der Fall ist, sind Sie mit der Aufnahme des Interviews einverstanden? Die Aufnahme wird anonymisiert nur im Rahmen der Auswertung verwendet und anschließend vernichtet.

Nochmal der Hinweis, bei den Fragen gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Mich interessiert Ihre persönliche Meinung zu den Themen. Wenn Sie eine Frage nicht verstehen, bitte lassen Sie es mich wissen und wenn Sie eine Frage nicht beantworten möchten, können wir diese einfach überspringen. Gibt es noch Fragen von Ihrer Seite?

Dann starte ich jetzt die Aufnahme und wird beginnen mit dem Interview.

Hauptteil

Besitzen Sie einen Dienstwagen?

Benutzen Sie den Dienstwagen für die private Nutzung?

Falls Ja, ohne private Nutzung: Ihr bisheriger Dienstwagen, wird durch ein Elektroauto ausgetauscht. Das Elektroauto wird im Carsharing Betrieb genutzt.

Falls ja mit private Nutzung: Ihr bisheriger Dienstwagen, wird durch ein Elektroauto ausgetauscht. Das Elektroauto wird im Carsharing Betrieb genutzt.

Anhang "Part B 2"

Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von Elektroautos?

Wo sehen Sie hemmende und fördernde Faktoren von E-Carsharing?

Im Folgenden gehe ich auf die Themen Umweltschutz, persönliches Mobilitätsverhalten, Infrastruktur und Rahmenbedingungen, Anforderung an Elektroautos und Ökonomische Aspekte nochmal genauer ein.

1. Themenblock: Akzeptanz von Elektroautos im privaten Gebrauch

Umweltschutz

Wie schätzen Sie die Umweltbelastung ein, die durch Ihre persönliche Nutzung von konventionellen Fahrzeugen entsteht? (Konsequenzen)

Ist heutzutage der Umweltschutz Ihrer Meinung nach, ein wichtiges Thema? Warum bzw. Warum nicht? (persönliche Ideale/ Einstellung)

Wie schätzen Sie das Potenzial von **Elektroautos** ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten? (Folge/ Konsequenz des Verhaltens)

Wie schätzen Sie das Potenzial von **E-Carsharing** ein, um einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten? (Folge/ Konsequenz des Verhaltens)

Persönliches Mobilitätsverhalten im privaten Gebrauch

Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von Elektroautos für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht? Welche Folgen hätte die Nutzung von Elektrofahrzeugen für Ihr Mobilitätsverhalten?

Wenn Sie ihre persönlichen Mobilitätsgewohnheiten berücksichtigen, wäre eine Nutzung von E-Carsharing Konzepten für tägliche Fahrten möglich? Warum bzw. Warum nicht? Welche Folgen hätte die Nutzung von E-Carsharing Konzepten für Ihr Mobilitätsverhalten?

In wie weit sind Sie dazu bereit, sich den besonderen Charakteristiken von Elektroautos wie z.B. Ladezeiten, Reichweite anzupassen?

Infrastruktur und Rahmenbedingungen

Welche Rahmenbedingungen machen Elektroautos für Sie attraktiv? Warum?
Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen von E-Carsharing Konzepten?

Wo sehen Sie Einschränkungen/ Nachholbedarf bei der Infrastruktur von Elektroautos?

Anforderung Fahrzeuge

Sind Sie schon einmal ein Elektroauto gefahren?

Falls Ja, was hat Sie positiv bzw. negativ überrascht?

Falls Nein, wie stellen Sie sich das Fahren mit einem Elektroauto vor?

Müssen sich die Gegebenheiten von Elektroautos ändern? Wenn Ja, was?

Ökonomische Aspekte

Elektroautos sind momentan noch deutlich teurer in der Anschaffung als vergleichbare konventionelle Autos, erzeugen aber geringere laufende Kosten und haben Steuervorteile. Wie bewerten Sie die Kosten eines Elektroautos?

Wie müssten sich die Kosten verändern, damit es für Sie attraktiv wird ein Elektroauto zu kaufen?

Berücksichtigen Sie die Anschaffungskosten und laufenden Kosten von Elektroautos. Würden Sie sich ein Elektroauto kaufen? Warum? Warum nicht?

2. Themenblock: Akzeptanz von Elektroautos in der betrieblicher Nutzung

Umweltschutz

Kann durch den betrieblichen Einsatz von Elektroautos ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?

Kann durch den betrieblichen Einsatz von E-Carsharing Konzepten ein Beitrag zum Umweltschutz erbracht werden?

Anforderungen der betrieblichen Nutzung im Hinblick auf Elektroautos

Sind Elektroautos in der individuellen Nutzung für den betrieblichen Einsatz bei Tonollo geeignet?

Sind E-Carsharing Konzepte für den betrieblichen Einsatz bei Tonollo geeignet?

Könnten Sie sich betriebliche Einsatzmöglichkeiten vorstellen, in denen Elektroautos genutzt werden können?

Könnten Sie sich betriebliche Einsatzmöglichkeiten vorstellen, in denen E-Carsharing Konzepte genutzt werden können?

Wären Sie bereit Ihre beruflichen Gewohnheiten an die Anforderungen von Elektroautos anzupassen?

Wären Sie bereit Ihre beruflichen Gewohnheiten an die Anforderungen von E-Carsharing Konzepten anzupassen?

Anforderungen an die Rahmenbedingung

Welche Rahmenbedingungen machen die betriebliche Nutzung von Elektroautos für Sie attraktiv? Warum?

Anhang "Part B 2"

Wie bewerten Sie die Rahmenbedingungen von E-Carsharing Konzepten in der betrieblichen Nutzung?

Wo sehen Sie Einschränkungen/ Nachholbedarf bei der Infrastruktur von Elektrofahrzeugen in der betrieblichen Nutzung?

Abschluss

Soziodemographische Merkmale

Geburtsjahr?

Höchster Bildungsabschluss?

- Promotion
- Hochschulabschluss
- Allg. Hochschulreife
- Fachhochschule
- Erweiterter Realschulabschluss
- Realschulabschluss/ erweiterter Hauptschulabschluss
- Hauptschulabschluss
- Ohne Abschluss

Anzahl Personen im Haushalt?

Anzahl Kinder unter 18 Jahren?

Anzahl KFZ im Haushalt?

- 0/ 1/ 2/ 3/ < 3

Primäres Fortbewegungsmittel?

Stellplatz am Unternehmen?

Stellung im Unternehmen?

- MA/ freier MA/ Geschäftsführer

Damit sind wir schon am Ende des Interviews. Gibt es von Ihrer Seite aus Fragen zum Projekt oder zur Befragung? Wenn dem nicht so ist, bedanke ich mich bei Ihnen für die Teilnahme.

Interviewleitfaden für die Befragung von Entscheidungsträger

Einleitung

Sehr geehrte(r) Frau/Herr...

Vielen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, an dem Interview teilzunehmen. In den nächsten 15 Minuten möchte ich Ihnen einige Fragen zu Elektroautos und E-Carsharing Konzepten bezogen auf die **betriebliche Nutzung** stellen. Die Befragung hat zum Ziel Ihre Akzeptanz und Einstellung gegenüber Elektroautos an sich sowie E-Carsharing Konzepten zu ermitteln. Damit wir im Interview über die gleichen Dinge sprechen, erläutere ich kurz die für das Interview relevanten Begriffe.

Wenn ich im Folgenden von **Elektroautos** spreche, meine ich die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge. Diese stehen im Vordergrund des Interviews.

Carsharing- Konzepte werden betrieben, um eine geteilte Nutzung von Fahrzeugen zu ermöglichen. Im klassischen Sinne, ist das Fahrzeug im Besitz des Carsharing Betreibers und wird von Kunden je nach Bedarf gebucht. Werden konventionelle Autos durch Elektroautos im Sharing Betrieb ersetzt, spricht man von **E-Carsharing**. Das Konzept der geteilten Nutzung funktioniert genau wie bei Carsharing Konzept nur mit Elektroautos.

Haben Sie soweit Fragen?

Wenn das nicht der Fall ist, sind Sie mit der Aufnahme des Interviews einverstanden? Die Verschriftlichung des Interviews wird anonymisiert und nach der Auswertung vernichtet.

Nochmal der Hinweis, bei den Fragen gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Mich interessiert Ihre persönliche Meinung zu den Themen. Wenn Sie eine Frage nicht verstehen, bitte lassen Sie es mich wissen und wenn Sie eine Frage nicht beantworten möchten, können wir diese einfach überspringen. Gibt es noch Fragen von Ihrer Seite?

Dann starte ich jetzt die Aufnahme und wird beginnen mit dem Interview.

Hauptteil

Für die Beantwortungen der folgenden Fragen stellen Sie sich bitte vor, dass in Ihre betriebliche Fahrzeugflotte Elektroautos integriert werden, die entweder exklusiv oder geteilt im E-Carsharing Betrieb genutzt werden. Bitte beantworten Sie die Fragen immer in Bezug auf Ihr Unternehmen.

Einstellung gegenüber Elektroautos und E-Carsharing Konzepten

- 1) Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos? (bspw. Kauf oder Leasing)
- 2) Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen E-Carsharing? (*Allgemein*)

Wenn Entscheidung über Einsatz von Fahrzeugen ansteht:

- 1) Was sind die Anforderungen an Dienstfahrzeuge?

Anhang "Part B 3"

2) Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung geachtet?

Welche Rollen spielen dabei: Umweltschutz, Kosten, Eigenschaften des Autos, die Verfügbarkeit usw....

Akzeptanz von MitarbeiterInnen (*Intentional, Normativ*)

Inwiefern ist die Akzeptanz von MitarbeiterInnen hinsichtlich Elektroautos für den Integrationsprozess relevant? Warum?

Wie würden Sie die Akzeptanz auf Seiten der MitarbeiterInnen versuchen zu fördern? Welche Maßnahmen wären aus Ihrer Sicht sinnvoll?

Ökonomische Aspekte (*Intentional, Normativ*)

Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von Elektroautos?

Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von E-Carsharing Konzepten?

Abschluss - Fragen zu Ihrer Personen

Besitzen Sie einen Dienstwagen?

Benutzen Sie den Dienstwagen für die private Nutzung? (*Habituell*)

Soziodemographische Merkmale

Geburtsjahr?

Höchster Bildungsabschluss?

- Promotion
- Hochschulabschluss
- Allg. Hochschulreife
- Fachhochschule
- Erweiterter Realschulabschluss
- Realschulabschluss/ erweiterter Hauptschulabschluss
- Hauptschulabschluss
- Ohne Abschluss

Anzahl Personen im Haushalt?

Anzahl Kinder unter 18 Jahren?

Anzahl KFZ im Haushalt?

- 0/ 1/ 2/ 3/ < 3

Anhang "Part B 3"

Primäres Fortbewegungsmittel?

Stellplatz am Unternehmen?

Stellung im Unternehmen?

- MA/ freier MA/ Geschäftsführer

Damit sind wir schon am Ende des Interviews. Gibt es von Ihrer Seite aus Fragen zum Projekt oder zur Befragung? Wenn dem nicht so ist, bedanke ich mich bei Ihnen für die Teilnahme.



Installationsanleitung - Ergänzung

für BEMI und

E-On BasisBox Kombi (EVSE205, Firmware 2.3)

des „e-Mobilität vorleben“-Haushaltsfeldtests



Technischer Support

Herausgeber: Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystem-
technik (Fraunhofer IWES), Königstor 59, 34119 Kassel

Internet: www.iwes.fraunhofer.de

Kontakt: M. Sc. Stefan Karge
Telefon 0561 7294-108
E-Mail stefan.karge@iwes.fraunhofer.de



Inhalt

1	Sicherheitshinweise.....	4
2	Lieferumfang – (Ergänzung: Wallbox-Anbindung)	5
3	Verbindung BEMI und Wallbox	6
3.1	Herstellen der Verbindung.....	6
3.1.1	Anschluss BEMI <--> Oring-Adapter (RS485 auf LAN-Adapter)	6
3.1.2	Anschluss Oring-Adapter <--> Wallbox	6
3.1.3	Kabelverbindung des Oring-Adapter zur Wallbox.....	9
3.1.4	Kontrolle Verbindung	12
3.2	BEMI-Konfiguration.....	14
3.2.1	Zugang BEMI-Portal	14
3.2.2	Wallbox im BEMI registrieren	15
3.2.3	Wallbox Lademanagement des BEMIs.....	16

1 Sicherheitshinweise

Bitte beachten Sie folgende Sicherheitshinweise zum Schutz vor Verletzungen und zur Verhinderung von Schäden der angeschlossenen Geräte!



Das Berühren spannungsführender Teile auch nach der Trennung vom Netz ist lebensgefährlich!



Nicht mit metallischen/spitzen/scharfen Gegenständen in das Gehäuseinnere vordringen.



Offen liegende Kabel und Anschlüsse müssen vermieden werden.



Der Netzanschluss muss über eine Sicherung und Schutz Erde verfügen.



Die Wartungsarbeiten dürfen nur vom qualifizierten Elektroinstallateur durchgeführt werden.



Das BEMI ist nur mit der ausgewiesenen Versorgungsspannung (12 V DC, auf Polung achten) zu betreiben. Ein geeignetes Netzteil befindet sich im Lieferumfang des Gerätes.



Die Hinweise der Hersteller sind zu beachten.

2 Lieferumfang – (Ergänzung: Wallbox-Anbindung)

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang enthalten:

<p>Bereits vorhanden:</p>	
	<p>BEMI inkl. Stecker-Netzteil und LAN-Kabel</p> <p>Hinweis: BEMI ist korrekt im Heimnetzwerk des Kunden eingerichtet.</p>
<p>Ergänzung:</p>	
	<p>BasisBox Kombi (EVSE205, Firmware 2.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> inkl. Ladekabel mit Typ2 Stecker. <p>Abgesichert mit Fehlerstromschutzschalter des Typs B an 32A und 400V zur Installation der Basiskombibox ist die Installationsanleitung zu beachten:</p> <p>http://eon-emobil.omp-service.de/artikel/basisbox-kombi</p>
	<p>(W)LAN auf RS485 Adapter (Oring-Adapter): IDS-5011-WG, inkl.</p> <ul style="list-style-type: none"> Netzteil und Standard LAN-Kabel Flachbandkabel, (min. 3 adrig) angelötet an Dsub9 Buchse mit 100 Ohm an M (optional mit 120 Ohm Widerstand abgeschlossen)
	<p>Optional:</p> <p>PowerLine Adapter, inkl.</p> <ul style="list-style-type: none"> Standard LAN-Kabel (je Adapter 1 Kabel, Länge individuell)

3 Verbindung BEMI und Wallbox

3.1 Herstellen der Verbindung

Das BEMI kommuniziert mittels TCP/IP Verbindung, also über das Heimnetzwerk der Nutzer mittels des Oring-Adapters, welches mit der Wallbox kommuniziert. Im Folgenden ist der Aufbau der Verbindung beschrieben:

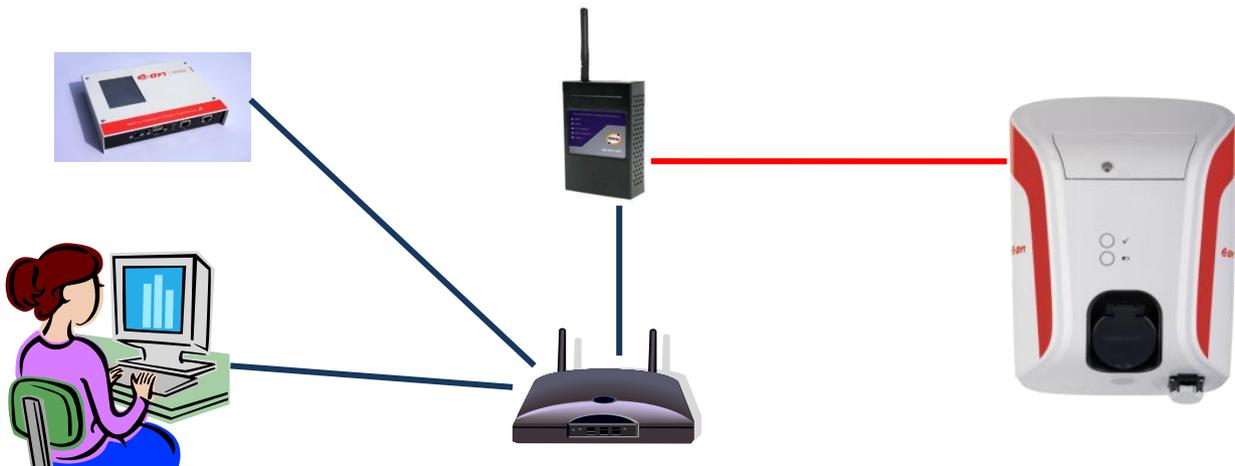


Abbildung 1: Aufbau BEMI/PC/Adapter/Wallbox

3.1.1 Anschluss BEMI <--> Oring-Adapter (RS485 auf LAN-Adapter)

Voraussetzung: Das BEMI ist korrekt installiert (ist im Heimnetzwerk des Kunden mittels DSL-Router, welcher durchgehend online ist, verbunden, Kunde hat mittels PC Zugriff auf das BEMI – siehe Punkt 3.2).

Der Oring-Adapter wird mit dem Heimnetzwerk verbunden. Idealerweise direkt mittels einer Netzwerkdose, die am Heimnetzwerk angeschlossen ist. Notfalls wird ein PowerLine-Adapter genügen müssen.

Hinweis: Falls ein PowerLine-Adapter verbaut wird, muss dieser an der gleichen Phase und hinter dem gleichen FI (Fehlerstrom)-Schalter verbaut sein, wie der PowerLine-Adapter der mit dem DSL-Router mittels LAN verbunden ist. Hier ist notfalls die entsprechende Bedienungsanleitung zu Rate zu ziehen. *Empfohlen wird die direkte LAN-Verbindung*, da hier weniger Signalstörungen / Störfrequenzen über das abgeschirmte Kabel entstehen.

3.1.2 Anschluss Oring-Adapter <--> Wallbox

Der Oring-Adapter hat auf der Oberseite ein Netzteil (DC12-48V) Anschluss sowie einen LAN Anschluss (optional WLAN-Antenne). Auf der Unterseite befindet sich ein Reset-Knopf (1)

DSub9 Stecker (2) (männlich) für die RS485 Verbindung zur Wallbox sowie 2 DIPs (3). Für die benötigte 2 Wire RS485 Schnittstelle sind diese DIPs wie folgt zu stellen:

- DIP1 = OFF
- DIP2 = On

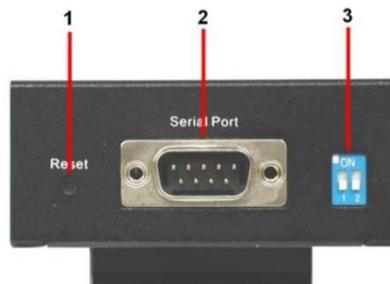


Abbildung 2: Oring

Der Oring-Adapter zieht sich mittels DHCP eine IP-Adresse vom Router des Kunden. Diese ist entweder über das vom Hersteller mitgelieferte Programm auf CD herauszufinden (Netzwerkscan) oder über direkten Zugang zum Router oder nmap. Im Folgenden zeigt ein Screenshot das Programm DS-Tool des Herstellers die herausgefundene IP-Adresse.

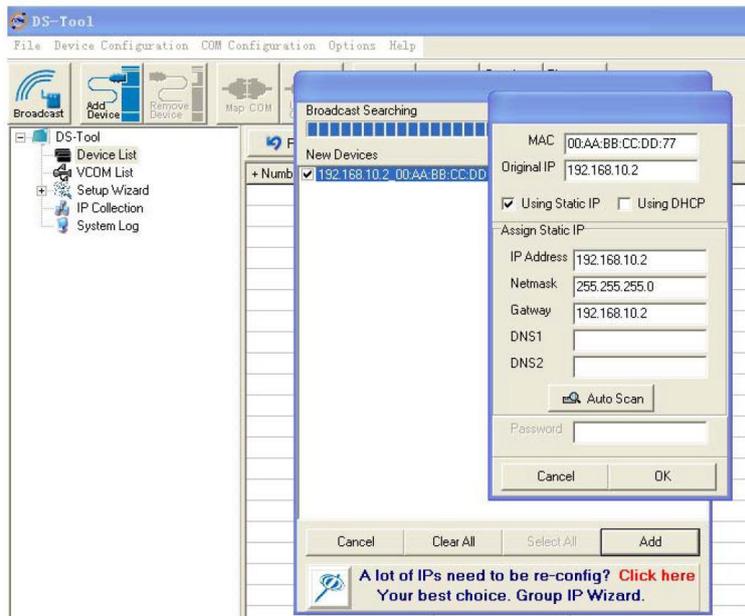
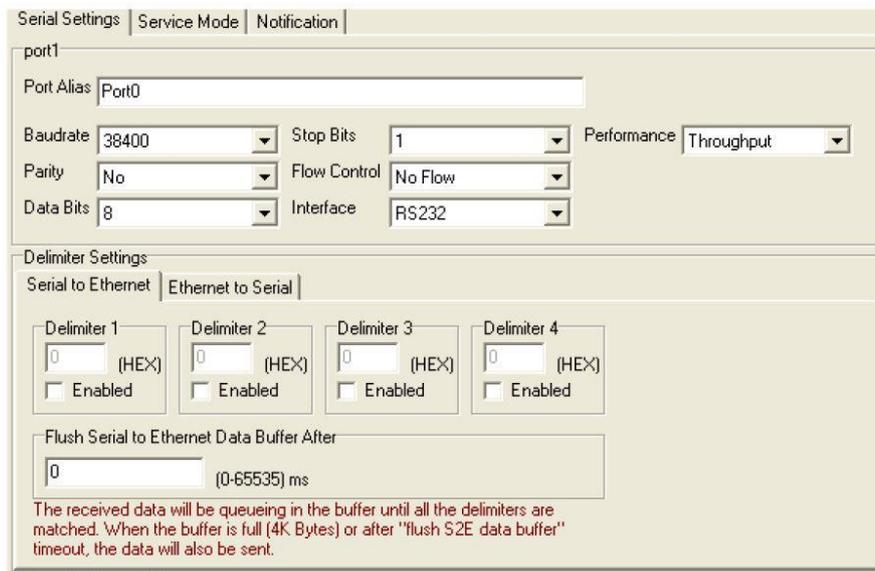


Abbildung 3:Oring Tool

Im Weiteren muss der Oring-Adapter an die RS485-Schnittstellenkonfiguration der Wallbox angepasst werden:

- Interface: RS485 (2Wire)
- Baudrate: 38400Bd
- Datenbit: 8
- Stopbit: 1
- Parity: kein

Dies ist im Programm DS-Tool unter Serial Settings zu finden bzw. auf der Weboberfläche des Oring-Adapters:



Serial Settings | Service Mode | Notification

port1

Port Alias Port0

Baudrate 38400 Stop Bits 1 Performance Throughput

Parity No Flow Control No Flow

Data Bits 8 Interface RS232

Delimiter Settings

Serial to Ethernet | Ethernet to Serial

Delimiter 1: 0 (HEX) Enabled

Delimiter 2: 0 (HEX) Enabled

Delimiter 3: 0 (HEX) Enabled

Delimiter 4: 0 (HEX) Enabled

Flush Serial to Ethernet Data Buffer After: 0 (0-65535) ms

The received data will be queueing in the buffer until all the delimiters are matched. When the buffer is full (4K Bytes) or after "flush S2E data buffer" timeout, the data will also be sent.

Abbildung 4: Einstellung mittels Tool

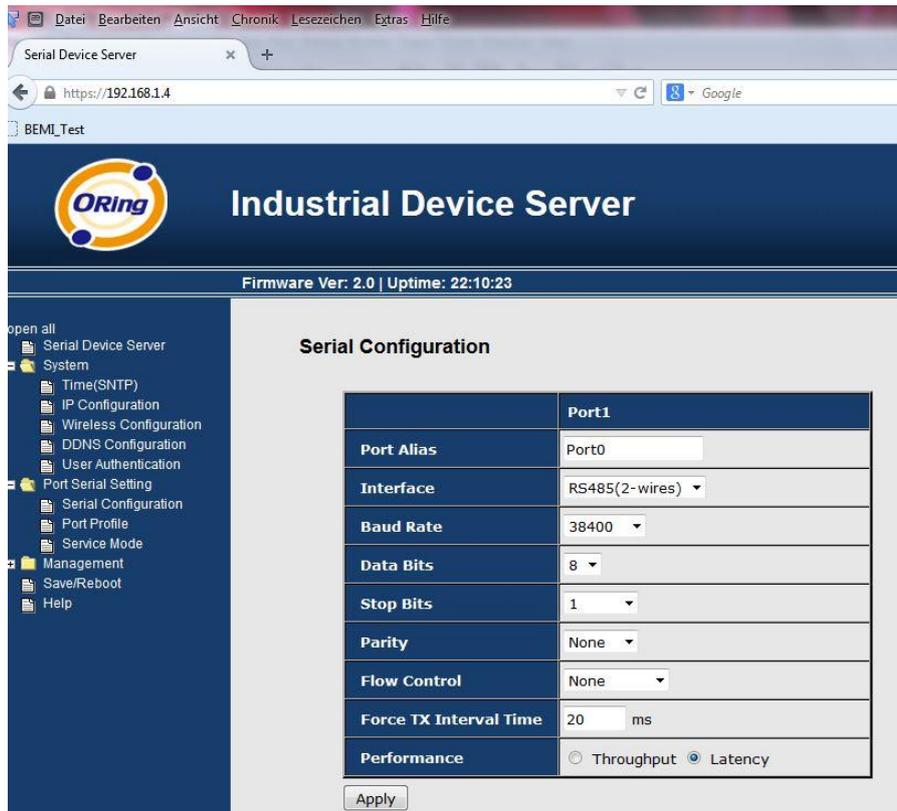


Abbildung 5:Oring Weboberfläche

Bei unbekanntem Problemen (etwa unterschiedliche Firmware- oder Softwareversion) dieses Interfaces ist die Bedienungsanleitung des Oring-Adapters zu beachten.

3.1.3 Kabelverbindung des Oring-Adapter zur Wallbox

Der Oring-Adapter verfügt auf der Unterseite über eine DSub9 Buchse (männlich), siehe oben. Die Wallbox verfügt im inneren über ein EVCC Modul mit einem RS485 (2 Wire) Anschluss:



Abbildung 6: EVCC

Unten rechts sind die Anschlussklemmen für RS485 zu finden (M B A).

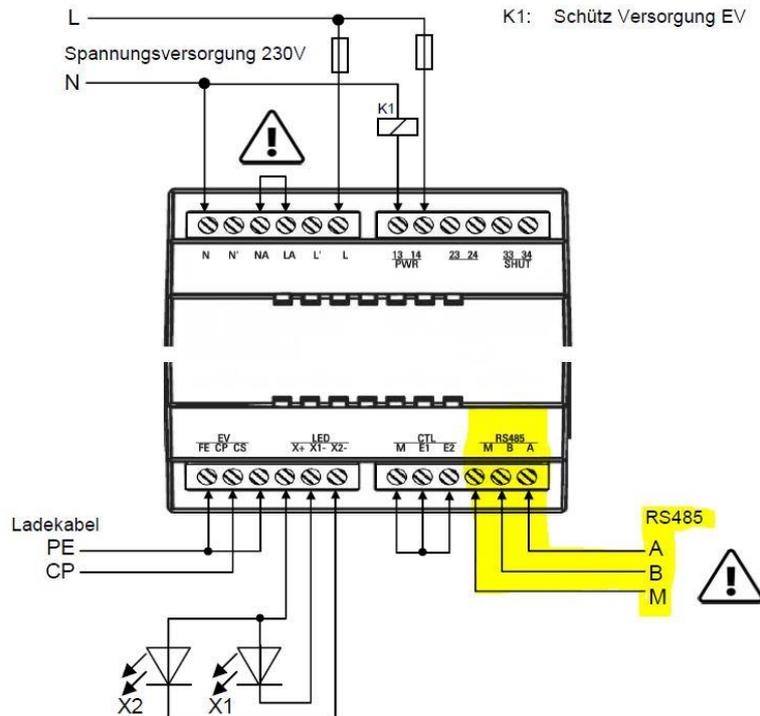


Abbildung 7: EVCC 2

Löten:

Benötigt wird:

- Eine dsub9 Buchse (weiblich) + Gehäuse
 - Gehäuse: <http://www.conrad.de/ce/de/product/711764/D-SUB-Gehaeuse-Polzahl-9-Kunststoff-metallisiert-180-Silber-BKL-Electronic-10120076-1-St/?ref=bundles&rt=bundles&rb=1>
 - Stecker: <http://www.conrad.de/ce/de/product/742082/D-SUB-Buchsenleiste-180-Polzahl-9-Loetkelch-1-St>



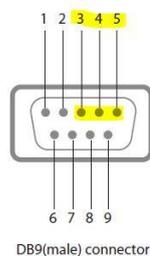
- Flachbandkabel, mindestens 3 Adrig: Durchmesser 0,4mm² – 0,8mm², Länge ist entsprechen beim an klemmen der Wallbox zu kürzen.
- z. b. flaches LAN-Kabel: <http://www.conrad.de/ce/de/product/604040/Extra-flaches-Netzwerkkabel-STP-CAT-7-SUTP-4-x-2-x-01-mm-Weiss-30-m-Conrad>



Folgende Header sind auf der D-SUB9 Buchse zu verlöten:

- **(IDS-5011-WG)** D-SUB9 Buchse Header 3 (Data+) **an EVCC B**
- **(IDS-5011-WG)** D-SUB9 Buchse Header 4 (Data-) **an EVCC A**
- **(IDS-5011-WG)** D-SUB9 Buchse Header 5 (GND) **an EVCC M (Masse)**

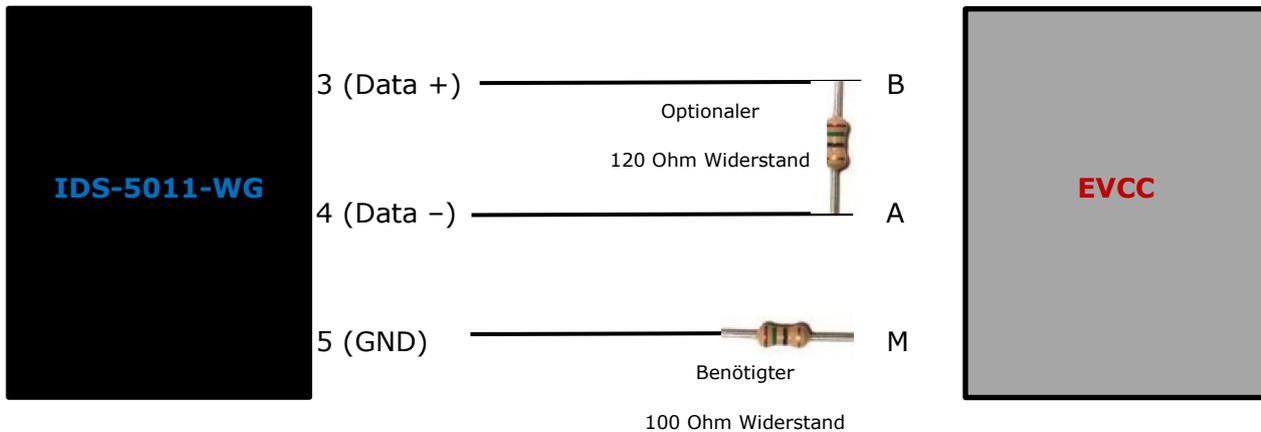
Pin Assignment



Pin #	RS-232	RS-422	RS-485 (4 wire)	RS-485 (2 wire)
1	DCD	RXD -	RXD -	-
2	RXD	RXD +	RXD +	-
3	TXD	TXD +	TXD +	DATA +
4	DTR	TXD -	TXD -	DATA -
5	GND	GND	GND	GND
6	DSR	-	-	-
7	RTS	-	-	-
8	CTS	-	-	-
9	RI	-	-	-

RS 232 mode act as DTE

Abbildung 8: Oring Übersicht-Anschluss



Um eine Masseendschleife zu verhindern muss ein **100 Ohm** Widerstand zwischen Klemme M des EVCC Moduls und Leitung M angebracht werden.

Hinweis:

Sollte es hier noch zu weiteren Signalstörungen kommen, kann ein 120 Ohm Widerstand zwischen Leitung A und B Abhilfe schaffen. Dieser muss nur bei störanfälliger Verbindung angebracht werden. (Siehe nächster Punkt)

3.1.4 Kontrolle Verbindung

Da die Signalqualität die in jedem Haushalt anders sein kann (etwaige EMV-Störungen) sollte direkt nach dem Anschluss die Verbindung kontrolliert werden. Hierfür wird das Programm Putty empfohlen.

Im folgenden Screenshot (links) ist das Programm Putty beim starten zu sehen. Im Feld IP-Adresse ist die IP-Adresse des Oring-Adapters und im Feld Port Default massig „4002“ einzutragen. → Anschließen kann die Verbindung geöffnet werden (Button „open“)

Im Screenshot (rechts) ist die geöffnete Verbindung zu sehen. Zur Abfrage der Firmware ist der Befehl „!0 01“ einzugeben und mit Enter bestätigen. Hier sollte eine korrekte Antwort wie „>!0 1 v2.3“ erscheinen.

Falls ein Ladekabel eingesteckt ist, schickt die Wallbox eine Fehlermeldung „>!0 1 ERR“ → Dies ist ebenfalls eine korrekte Signalübertragung (interner Fehler Wallbox, kein Signalfehler).

Ein Fehler liegt vor wenn etwas anderes als die beiden Fälle übertragen werden (meist kommt dann keine Reaktion).

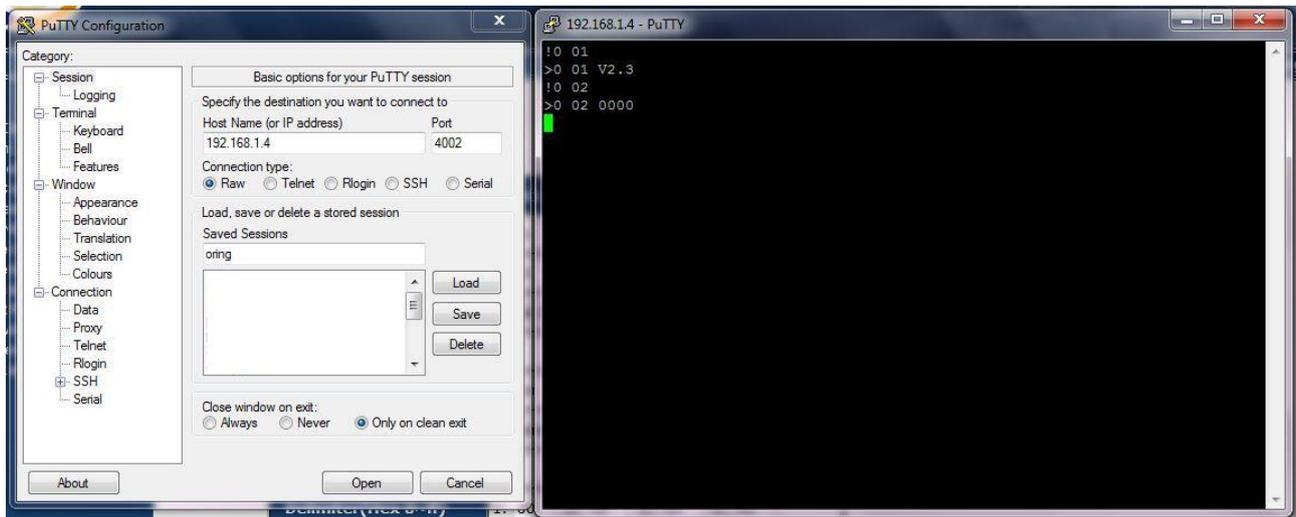


Abbildung 9: Putty

3.2 BEMI-Konfiguration

3.2.1 Zugang BEMI-Portal

Im WebPortal des BEMIs muss der

- ✘ Internetbrowser öffnen (Empfehlung: Mozilla Firefox)
- ✘ <https://zentralbemi.ogema.org/bemi00xx> öffnen (xx = siehe Etikett Rückseite BEMI) oder
- ✘ <https://192.168.2.xxx> öffnen (xxx = siehe Startseite Minidisplay)
- ✘ Benutzername („root“) und Passwort („root“) eingeben (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

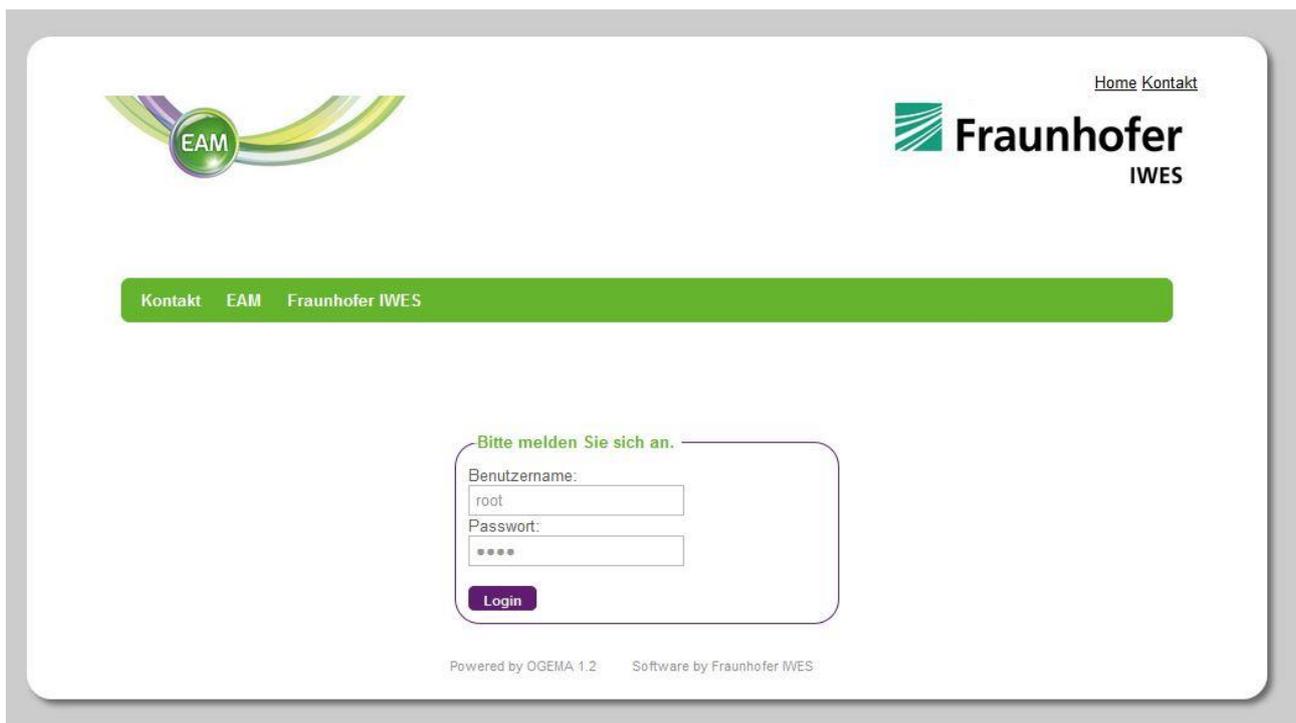


Abbildung 10: BEMI Login

3.2.2 Wallbox im BEMI registrieren

Im Portal ist im Reiter „Konfiguration“ der Eintrag „Wallbox einrichten“ vorhanden. Im Ausgangszustand wird der Oring-Adapter mit seiner IP-Adresse noch nicht angezeigt.

Hier muss die gefundene IP-Adresse des Oring-Adapters eingetragen werden. Falls durch eine andere Firmware Version (des Oring-Adapters) ein anderer Defaultport vorhanden ist, muss dieser hier angegeben werden. Ansonsten ist der Default-Port 4002 bei zu behalten.

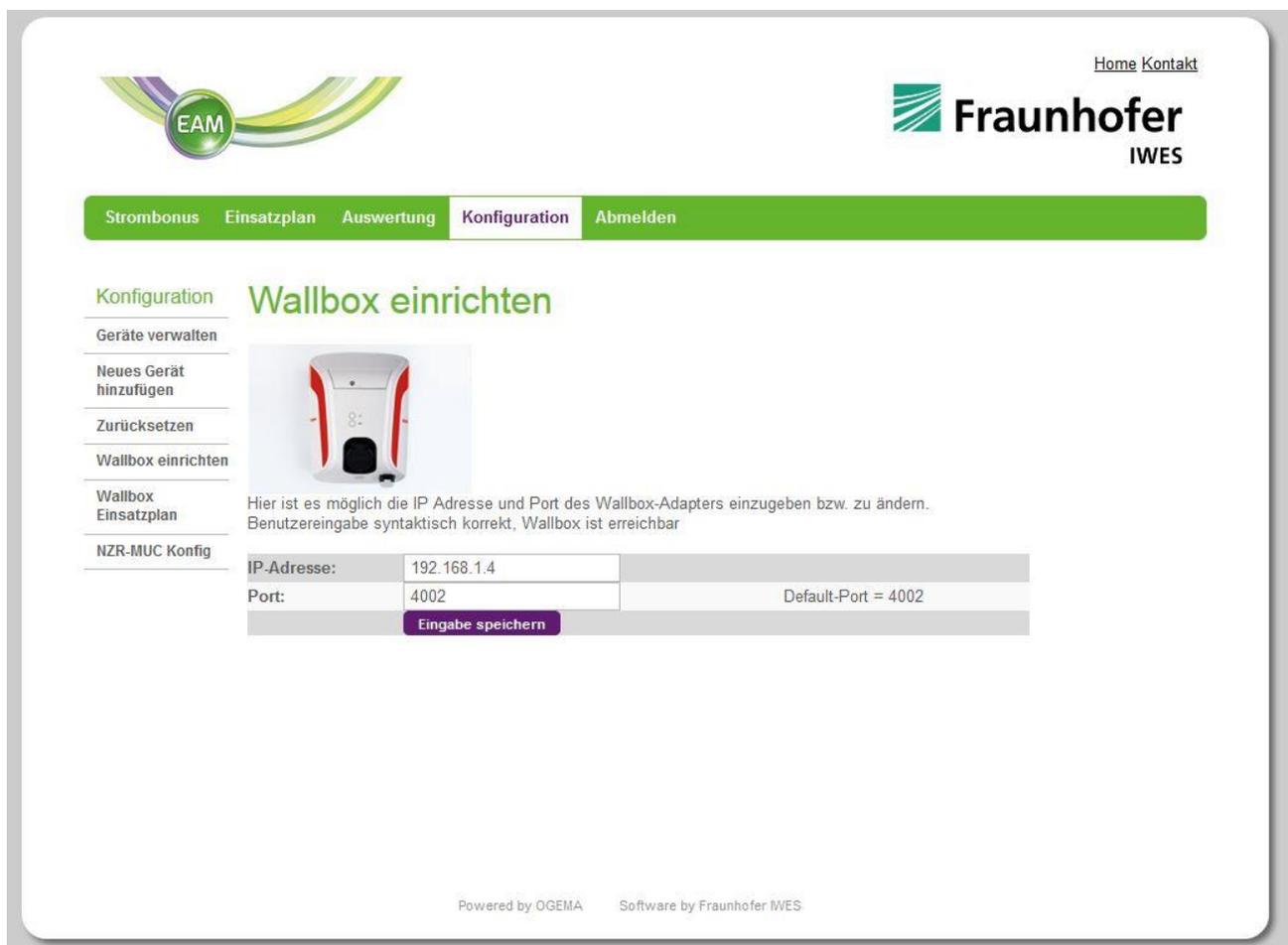


Abbildung 11: BEMI Wallbox

Sollte sich während der Nutzung des BEMIs die Struktur des Heimnetzwerkes ändern (etwa durch Austausch Router) ist die Suche und Eingabe erneut auszuführen.

Sollte kein Oring-Adapter mit dieser IP im Heimnetzwerk gefunden werden, erscheint die Fehlermeldung

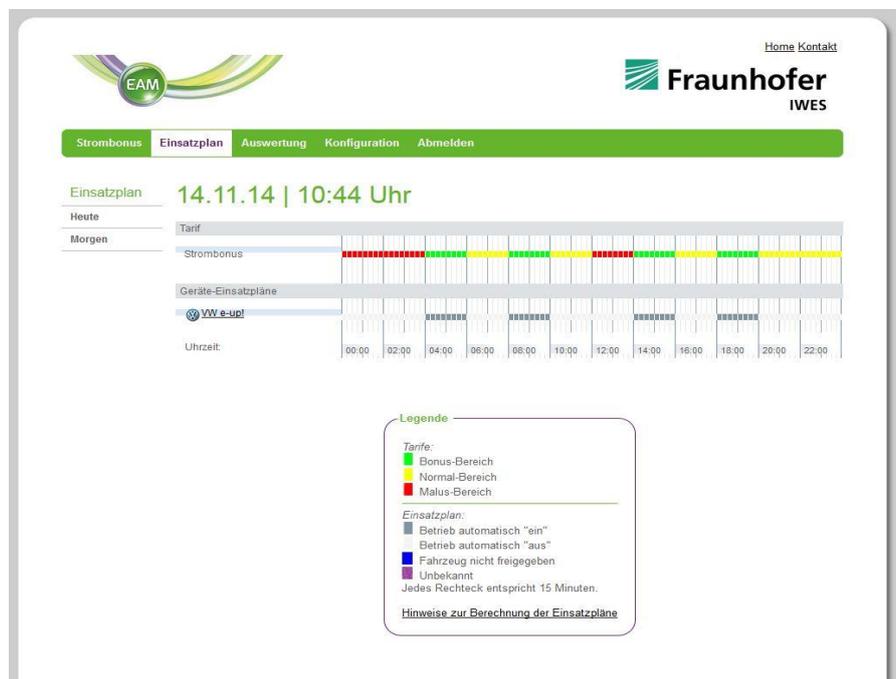
- „Wallbox ist nicht erreichbar.“

Nach erfolgreichem Finden erscheint die Meldung:

- „Wallbox ist erreichbar“

3.2.3 Wallbox Lademanagement des BEMIs

Der folgende Screenshot zeigt den Einsatzplan der Wallbox. Die Wallbox gibt dem Elektrofahrzeug Strom, wenn der Strom günstig (grün) ist:



Der reale Zustand kann vom geplanten Einsatz abweichen, u. a. wenn:

- Die Mindestlademenge des Fahrzeug Akkus unterschritten ist (Notfall AN)
- Kein Kontakt zum Zentral-Server besteht (Kein Management → Notfall AN)
- Das Fahrzeug von der Projektleitung nicht diesem BEMI zugeordnet wurde (Kein Management)

3.2.3.1 Wallbox-Status

Bei einem Klick im Einsatzplan auf das Fahrzeug gelangt man auf die Status-Seite der Wallbox, die im folgenden Screenshot zu finden ist:



[Home](#) [Kontakt](#)


Strombonus
Einsatzplan
Auswertung
Konfiguration
Abmelden

Einsatzplan

Heute

Morgen

Wallbox

Wallbox-Status

Auf dieser Seite können Sie sehen, ob bereits der VW e-Up! von der Projektleitung "Elektromobilität vorleben" bei Ihnen freigeschaltet wurde.

Das Lademanagement lädt das Fahrzeug nach Anschluss direkt bis zu dem Mindestschwellwert auf. Die restlichen Prozent werden durch das automatische Management reguliert - Dadurch werden die Netze bei zu viel Energie entlastet und die Energiewende wird günstiger.

Einsatzplan:	Notfall AN, Mindestlademenge nicht erreicht
Zugewiesener VW e-up!:	goev207
Wallbox-Status:	C: EV fordert Ladung ohne Belüftung an
Wallbox Firmware:	Version 2.3
Akku Mindestlademenge:	70%
Aktueller Akkuzustand:	<div style="width: 46%; background-color: #4CAF50; display: inline-block;"></div> 46%
maximaler Ladestrom:	53 Ampere
Ladung mit	100%
aktuell eingestellter Ladestrom:	53 Ampere
eingestellte Leistung:	21,2 kW
Spannung:	400 Volt

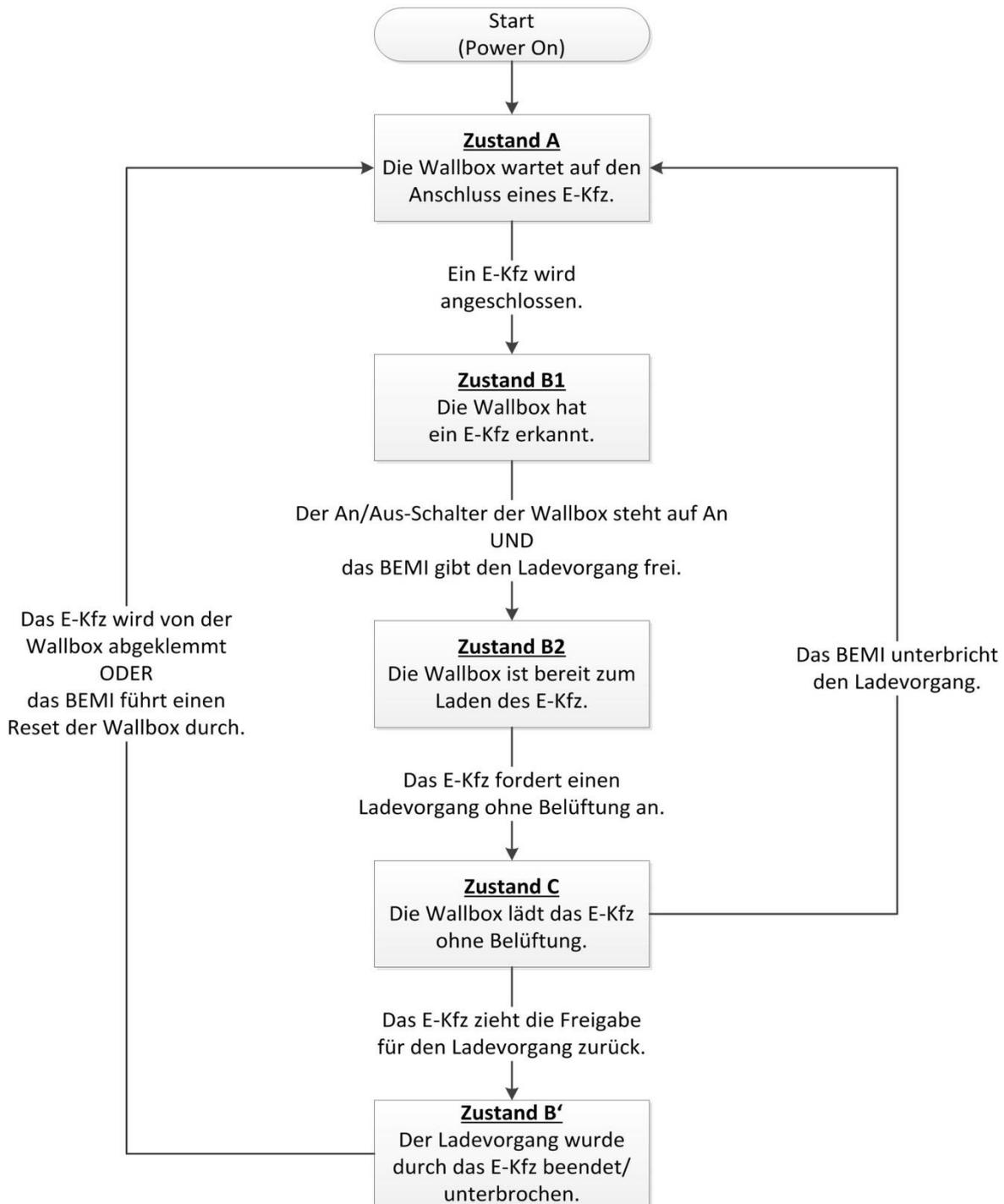
Powered by OGEMA Software by Fraunhofer IWES

Abbildung 12: BEMI Wallbox-Status

Hier sind folgende Informationen zu finden:

- **Einsatzplan mögliche Werte:**
 - kein Auto zugewiesen (kein Management)
 - keine Verbindung zum Server (kein Management)
 - automatisch AN, da Strom billig (über 2 Punkten)
 - automatisch AUS, da Strom teuer/normal (unter 2 Punkten)
 - Notfall AN, Mindestlademenge nicht erreicht
- **Zugewiesener VW e-up!:** ID des Fahrzeugs, (siehe Nummernschild)
- **Wallbox Status:** Im folgenden Diagramm sind die möglichen Zustände der Wallbox dargestellt
- **Wallbox Firmware:** Die Firmware-Version der Wallbox. (Anbindung mit Version 2.3 entwickelt und getestet)
- **Akku Mindestlademenge:** Die Mindestlademenge, die die Projektleitung im ZentralBEMI für den Akku gewählt hat
- **Aktuelle Akkuzustand:** Akku-Ladebalken in Prozent des Fahrzeugs mit obiger ID
- **Maximaler Ladestrom:** Maximaler Ladestrom, den die Kabel verkraften.

- **Ladung mit:** zwischen 0% und 100% des maximalen Ladestroms
- **Aktuell eingestellter Ladestrom:** X Ampere, ergibt sich aus Prozentsatz * Maximum
- **Aktuelle Spannung:** 400V
- **Eingestellte Leistung:** Watt-Wert, den die Wallbox momentan zieht (Volt* Strom)
- **Hinweis:** Bei angeschlossenen Ladekabel kann es zu Fehlermeldungen kommen (besonders im Punkt Firmware)





3.3 Hinweise

Sollte die Signalverbindung zwischen BEMI und Wallbox ausfallen, wird in den meisten Fällen das Lademanagement der Wallbox die Kontrolle übernehmen. Sollte die Signalverbindung allerdings ausfallen, wenn das BEMI gerade einen AUS Befehl gesendet hat (Strom teuer), so bekommt die Wallbox erst ein AN Signal, wenn die Verbindung wieder besteht.

Achten Sie daher darauf, dass die Verbindung nicht unterbrochen wird.

Sollte es unumgänglich sein, dass die Verbindung unterbrochen wird, sei es durch Renovierungsarbeiten, eine benötigte Steckdose o. ä. so ist dies natürlich auch kein Problem.

Sie können dann einfach die Wallbox kurz Spannungsfrei machen und wieder einschalten. Dann wird sie wieder im Standardmodus (kein Management) sein. Hier ist dann zu beachten, dass das BEMI kein Management übernehmen kann und Aufzeichnung des Verbrauchs anfertigen kann.

Sollte ein neuer Router im Heimnetzwerk installiert werden, so muss im BEMI die IP-Adresse des Oring-Adapters aktualisiert werden. Der Router sollte des Weiteren so eingestellt sein, dass möglichst nicht jeden Tag die IP-Adressen automatisch neu vergeben werden, ansonsten müssten regelmäßig die IP-Adresse von Hand aktualisiert werden → Besser maximaler Zeitraum.

Ist die hinterlegte IP-Adresse nicht korrekt, kann keine Kommunikation stattfinden.

Achten Sie darauf, dass die Sicherung der Wallbox eingeschaltet ist. Es ist bei diesem Typ möglich, dass eine korrekte Kommunikation vorliegt, aber der VW e-up! nicht geladen wird, wenn die Sicherung ausgeschaltet ist. Die Wallbox sendet hier keinen Fehler zum BEMI.

Der VW e-up! muss verriegelt werden nachdem das Ladekabel einsteckt wurde.

Wird die Reihenfolge nicht beachtet, ist es möglich, dass die Wallbox nicht auf den Ladebefehl des BEMIs reagiert.



Wählhebel muss in Stellung P sein, sonst akzeptiert der VW keine Ladung.

Sollte ein Wallbox-Fehler angezeigt werden (VW-LED am Ladekabel rot), dann starten Sie die Wallbox neu (kurz Spannungsfrei machen).

Es kann in seltenen Fällen vorkommen, dass die Wallbox nicht mehr auf Schaltbefehle des BEMIs reagiert. Hier genügt es einmal den VW zu entriegeln und wieder zu verriegeln um die Wallbox zu Reaktionen zu zwingen.

Das BEMI sendet einmal pro Minute einen Schaltbefehl zur Wallbox. Abfragen zum Stromverbrauch werden ca. alle 15 Sekunden gestellt. Hierdurch wird das Lademanagement wieder vom BEMI übernommen.

Vermeiden Sie es mit Putty auf den Oring-Adapter zu zugreifen, wenn das BEMI aktiv ist. Der Oring-Adapter lässt nur eine Verbindung zu. Wurden ausversehen mit Putty während des BEMI-Betriebs auf den Oring-Adapter zugegriffen, so starten sie den Oring-Adapter neu.

Sollte der aktuelle Akkuzustand auf dem BEMI nicht dem realen Akkuzustand des VWs entsprechen. Kann es sein, dass die Projektleitung Ihnen den VW noch nicht zugeordnet hat (Vgl. Sie das Nummernschild mit der ID). Es wäre daher sehr Hilfreich, wenn Sie den First-Level Support informieren würden (Fr. Kutne), so dass dieser die Zuordnung im zentralbemi vornehmen kann:

- Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energien GmbH
- Tel. +49(0)5502-999 6162
- e-Mail tanja.kutne@c-ne.de
- internet www.centrum-neue-energien.de

Weiterhin sind die Hinweise der Hersteller der einzelnen Komponenten zu beachten.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WINDENERGIE UND ENERGIESYSTEMTECHNIK, IWES

E-MOBILITÄT VORLEBEN

Energiemanagement in Jühnde

E-MOBILITÄT VORLEBEN

Energiemanagement in Jühnde

Stephan Funke, Markus Landau, Johannes Prior

Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik, IWES
in Kassel

Projektnummer: 153 – 105449

Auftraggeber: Georg-August-Universität Göttingen/
Georg-August-Universität Göttingen Stiftung Öffentlichen Rechts,
jeweils vertreten durch die Präsidentin
Wilhelmsplatz 1, 37073 Göttingen
Durchführende Einrichtung: Department für Betriebswirtschaftslehre (BWL),
Professur für Informationsmanagement, Sustainable Mobility Research Group
Verantwortliche Projektleitung: Prof. Dr. Lutz Kolbe

Inhalt

1	Einleitung.....	4
2	Untersuchung zur Steuerbarkeit der Ladevorgänge von E-Kfz	5
2.1	Standardisierte Schnittstellen zwischen Versorgungsnetz und E-Kfz	5
2.1.1	Kommunikation nach DIN EN 61851	7
2.1.2	Kommunikation nach ISO/IEC 15118	7
2.2	Volkswagen e-up!	8
2.2.1	Unterstützte Ladebetriebsarten	8
2.2.2	Dauerladetest, Beschreibung und Ergebnisse	10
2.3	Wallbox E.ON BasisBox Kombi	11
2.3.1	Beschreibung des Aufbaus/der Komponenten	11
2.3.2	Integrierter Wirkstromzähler der Wallbox	12
2.3.3	Unterstützte Ladebetriebsarten	12
2.3.4	Steuerung des Ladevorganges durch elektrische Trennung (Mode 2)	13
2.3.5	Steuerung des Ladevorganges über das PWM-Signal (Mode 3)	13
2.3.6	EVCC-Modul der Wallbox	13
3	Lösungsansätze für die Steuerung der Ladevorgänge von E-Kfz.....	15
3.1	Projektspezifischer Lösungsansatz zur VW e-up!-Steuerung	15
3.2	Allgemein übertragbarer Lösungsansatz zur E-Kfz-Steuerung	15
3.2.1	Ansteuerung des E-Kfz mit Hilfe des EVCC-Moduls	16
3.2.2	Anbindung der Wallbox an das Energiemanagementsystem des BEMIs	17
3.2.3	Systemkonforme Einstellung von Wahlmöglichkeiten im VW e-up!	18
3.2.3.1	Maximaler Ladestrom	18
3.2.3.2	Nachtstromnutzung	19
3.2.3.3	Obere Batterieladegrenze	19
3.2.3.4	Standklimatisierung	19

1 Einleitung

.....
Einleitung
.....

Ziel des bundesgeförderten Schaufensterprojekts „e-Mobilität vorleben“ ist es, die Entwicklung eines regionalen Elektromobilitätskonzeptes zur nachhaltigen Verbesserung der Mobilität zwischen dem Oberzentrum Göttingen und dem Umland voranzutreiben. In diesem Zusammenhang soll den Menschen in der Region unter Berücksichtigung der Anforderungen einer regionalen Energiewende auch in Zukunft mit Hilfe alternativer Mobilitätskonzepte ein hoher Grad an Mobilität geboten werden.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Elektromobilitätskonzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung entwickelt werden. Zur Erprobung des Konzepts ist ein Feldtest in Jühnde vorgesehen. Hier sollen die Elektrofahrzeuge über ein Energiemanagementsystem intelligent geladen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass die für den Einsatz vorgesehenen Komponenten (Energiemanagementsystem, E-Kfz und Wallbox) einen gesteuerten Ladeprozess unterstützen. Die Untersuchungsergebnisse hierzu werden nachfolgend dargestellt.

2

Untersuchung zur Steuerbarkeit der Ladevorgänge von E-Kfz

In Abstimmung mit dem Auftraggeber werden die für den Carsharing-Betrieb eingeplanten mehrspurigen Elektrofahrzeuge hinsichtlich der Möglichkeiten für einen gesteuerten Betrieb untersucht. Hierzu zählen sowohl einfache Steuerungsverfahren (Zu- und Abschaltung der Ladesteckdose) als auch der gesteuerte Betrieb über IKT.

Der gesteuerte Betrieb der Elektrofahrzeuge verfolgt das Ziel, den Ladevorgang wie folgt beeinflussen zu können:

- Verzögerung des Ladestarts nach dem Anschließen des Elektrofahrzeuges an die Ladesteckdose,.
- Aufteilung des Ladevorganges in mehrere Zeitblöcke und
- die Variation der Ladeleistung während des Ladevorgangs.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und dem Projektpartner „Energie aus der Mitte“ (EAM) werden die für die Ladung der Elektrofahrzeuge bereitgestellten Ladeeinrichtungen (Wallbox, Ladesäule etc.) hinsichtlich der Möglichkeiten für einen gesteuerten Betrieb untersucht. Die technischen Möglichkeiten werden identifiziert und praktisch evaluiert.

Nach dem derzeitigen Planungsstand für den Feldtest in den Haushalten im Teilprojekt Jühnde ist die Kombination aus dem Volkswagen e-up! und der E.ON BasisBox Kombi die einzige vorgesehene Elektrofahrzeug/Wallbox-Kombination. Daher berücksichtigen die folgenden Beschreibungen und Untersuchungen sowohl eine auf diese spezielle Kombination angepasste Lösung als auch eine auf andere Kombinationen übertragbare Lösung. Zuvor erfolgt eine Einführung in die standardisierten Schnittstellen zwischen dem Netz und dem Elektrofahrzeug.

2.1 Standardisierte Schnittstellen zwischen Versorgungsnetz und E-Kfz

Für die Verbindung von Elektrofahrzeugen (E-Kfz) mit dem Versorgungsnetz sind verschiedene Ladetechnologien im Einsatz. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen dem kabelgebundenem Laden und dem kabellosen Laden (induktives Laden). Das kabelgebundene Laden ist in der Normreihe DIN EN 61851 beschrieben, während das induktive Laden in der Reihe DIN EN 61980 aufgeführt ist.

Das heute gebräuchliche kabelgebundene Laden bietet die Technologien Wechselstromladen (AC-Laden) und Gleichstromladen (DC-Laden). Beim Wechselstromladen sind Ladeleistungen bis 43 kW Standard. Deutlich höhere Leistungen - bis 170 kW – sind standardmäßig beim Gleichstromladen möglich.

Die für das kabelgebundene Laden relevante Normenreihe DIN 61851 kennt die folgenden 4 Ladebetriebsarten:

Ladebetriebsart 1 (AC-Laden):

Das Elektrofahrzeug wird mit einem einfachen Ladekabel direkt mit einer landesgebräuchlichen Steckdose verbunden. In Deutschland sind dies die allgemein verbreitete

Schutzkontaktsteckdose und die CEE-Steckdose für ein- bzw. dreiphasige Verbindungen. Zwischen Ladestelle und dem Fahrzeug findet keine Kommunikation statt.

Untersuchung zur Steuerbarkeit
der Ladevorgänge von E-Kfz

Die Ladebetriebsart 1 ist erlaubt, wenn der Stromkreis, an welchen die Ladesteckdose angeschlossen ist, über einen geeigneten Fehlerstromschutzschalter abgesichert ist und der Fahrzeughersteller diese Betriebsart freigegeben hat.

Ladebetriebsart 2 (AC- Laden):

In dieser Ladebetriebsart wird ein spezielles Ladekabel mit einer sogenannten „In Cable Control and Protection Device (IC-CPD)“ verwendet, Diese Einheit enthält für den Personenschutz eine geeignete Fehlerstromschutzeinrichtung sowie eine Kommunikationseinrichtung, die eine grundlegende Steuerung der Ladung mit dem Elektrofahrzeug ermöglicht. Die IC-CPD wird einerseits an eine landesübliche Steckdose und andererseits über einen Stecker des Typs 2 gemäß Normenreihe DIN EN 62196 (vgl. Abbildung 2.1) mit dem Fahrzeug verbunden.

Die Ladebetriebsart 2 ermöglicht ein langsames und sicheres Laden an vielen vorhandenen elektrischen Steckeinrichtungen und wird deshalb umgangssprachliche auch als „Notladung“ bezeichnet.



Abbildung 2.1: Typ 2-Stecker mit Leistungskontakten für L1, L2, L3, N und PE sowie Kontakten für Proximity und Pilotleiter (Quelle: Mennekes.de)

Ladebetriebsart 3 (AC-Laden):

Diese Ladebetriebsart erfordert eine speziell für das Laden von Elektrofahrzeugen entwickelte Ladeeinrichtung, eine sogenannte „Wallbox“ (vgl. Kapitel 2.3). Diese enthält alle für das sichere und gesteuerte Laden erforderlichen Einrichtungen, wobei der Fehlerstromschutzschalter auch Bestandteil des speisenden Stromkreises sein kann. Für die elektrische Verbindung von Wallbox und Fahrzeug reicht eine Ladeleitung mit Steckverbindern des Typs 2 aus. Eine IC-CPD in der Ladeleitung ist nicht erforderlich.

Ladebetriebsart 4 (DC-Laden):

Neben dem Wechselstromladen sieht die Norm auch eine Gleichstromladung vor, welche in der Ladebetriebsart 4 definiert ist. Das Laden mit Gleichstrom kommt in der Regel dort zum Einsatz, wo höhere Ladeleistungen erforderlich sind. Für die Energieübertragung sind spezielle Steckvorrichtungen erforderlich, die das sichere Übertragen hoher Gleichströme ermöglichen. Hierfür steht das speziell entwickelte Combined-Charging-System (CCS) zur Verfügung, welches sowohl das AC-Laden als auch das DC-Laden unterstützt.

Im konkreten Projekt können die Ladebetriebsarten 2 und 3 in Betracht kommen.

Untersuchung zur Steuerbarkeit
der Ladevorgänge von E-Kfz

Diese Ladeinfrastruktur ermöglicht eine Kommunikation zwischen Netz und E-Kfz. Dabei werden zwei Ebenen der Kommunikation verwendet. Die sicherheitsrelevante „Low-Level“-Kommunikation erfolgt nach dem IEC 61851 Standard und die übergeordnete „High-Level“-Kommunikation nach dem ISO IEC 15118 Standard. Dabei ist die „Low-Level“-Kommunikation obligatorisch, die „High-Level“-Kommunikation hingegen optional.

2.1.1 Kommunikation nach DIN EN 61851

Die Kommunikation nach DIN EN 61851 beinhaltet hardwarenahe Mechanismen mit denen verschiedene Funktionen realisiert werden. Der Ablauf der Kommunikation zwischen Ladestelle und Fahrzeug ist wie folgt:

1. Es wird über eine Widerstandskodierung des Kabels der Ladestelle angezeigt, mit welchem maximalen Strom das Kabel beaufschlagt werden kann.
2. Die Ladestelle überprüft mittels der Pilotleiterfunktion den ordnungsgemäßen Anschluss des Fahrzeugs, wobei vor allem der Schutzleiter kontinuierlich überwacht wird.
3. Die Ladestelle signalisiert dem Fahrzeug die Bereitschaft zur Energielieferung.
4. Das Fahrzeug wiederum signalisiert die Bereitschaft zur Energieaufnahme. Diese kann das Fahrzeug jederzeit zurücknehmen.
5. Die Ladestelle ermittelt, ob das angeschlossene Fahrzeug während der Ladung belüftet werden bzw. im Freien stehen muss.
6. Die Ladestelle signalisiert dem Fahrzeug, mit welchem maximalen Strom geladen werden darf. An dieser Stelle setzt auch der vorgesehene Steuermechanismus zur Realisierung eines per DIN EN 61851 arbeitenden Energiemanagements an.

Realisiert wird diese Kommunikation über einfache Widerstandskodierungen von Kabel und Fahrzeug, kombiniert mit verschiedenen möglichen Schalterzuständen und einer PWM-Signalisierung auf dem Pilotleiter.

2.1.2 Kommunikation nach ISO/IEC 15118

Die Kommunikation nach ISO/IEC 15118 ist eine IP-basierte Kommunikationsform, die für den speziellen Fall der Kommunikation zwischen E-Kfz und Ladestation bzw. Wallbox spezifiziert wurde. Sie ist nur zwischen diesen zwei Kommunikationsteilnehmern möglich, also nicht netzwerkfähig. Es wurde auch die Form des übertragenen Inhalts fest definiert und nicht, wie bei anderen Standards, nur die Transportebene für beliebige Informationen. Die definierten Botschaften orientieren sich stark an den Funktionalitäten und Abläufen der berücksichtigten Lademodi 3 und 4 (AC- und DC-Laden).

Übertragen werden die Informationen mittels abgewandelter Power-Line Kommunikation. Abgewandelt in der Hinsicht, dass nicht über eine Leistung tragende Leitung sondern über die Pilotleitung kommuniziert wird. Dies geschieht indem auf das PWM-Signal der Pilotleitung ein hochfrequentes Signal aufmoduliert wird, das vom Empfänger wiederum abgegriffen wird. Der dafür verwendete Standard ist HomePlug GreenPHY.

Die Kommunikation nach ISO/IEC 15118 adressiert für die AC-Ladung die folgenden Funktionen:

1. Übertragen von Ladefahrplänen und Preisinformationen.

2. Übertragung von Fahrzeuginformationen wie z.B. des Ladezustandes der Batterie (SOC) oder der Ladeleistung.
3. Verhandlung von Ladefahrplänen zwischen E-Kfz und Ladestation oder Wallbox.
4. Nutzeridentifikation für die automatische Abrechnung zwischen Energielieferant und dem im Fahrzeug hinterlegten Vertragspartner.

.....
Untersuchung zur Steuerbarkeit
der Ladevorgänge von E-Kfz
.....

Darüber hinaus sind weitere als „Value added Services“ bezeichnete Funktionen möglich, die frei vom Verwender des Standards implementiert werden können. Dazu könnten in Zukunft die Übertragung von Inhalten wie Videostreaming oder andere zählen.

2.2 Volkswagen e-up!

Der e-up! von Volkswagen ist ein vollelektrischer Kleinwagen bei dem am Fraunhofer IWES Tests zur Ladetechnik durchgeführt wurden. Dabei wurden sämtliche unterstützten Ladebetriebsarten sowie die Energieaufnahme untersucht. Lediglich die DC-Ladung des e-up!s wurde nicht untersucht.

2.2.1 Unterstützte Ladebetriebsarten

Der e-up! unterstützt in der zur Verfügung gestellten Ausführung folgende Ladebetriebsarten:

- **Mode 2: Notladung an der Schuko-Steckdose**
Der e-up! wird an der Schuko-Steckdose geladen. Das Ladekabel enthält einen Fehlerstromschutzschalter sowie eine Kontrollbox die dem e-up! die per Hand eingestellte maximale Ladeleistung signalisiert. Der Schutzleiter wird zwischen Kontrollbox und e-up! ständig kontrolliert. Der Ladestrom ist auf maximal 10 A begrenzt.
Die maximale Ladeleistung beträgt ca. 2,3 kW



Abbildung 2.2: In Cable Control and Protection Device (IC-CPD)

- **Mode 3: Ladung an der Typ 2-Steckdose**
Der e-up! wird an einer Typ 2-Steckdose geladen. Dabei erfolgt eine ständige Überprüfung des Schutzleiters zwischen Wallbox bzw. Ladestation und dem e-

up! Die Wallbox / Ladestation kommuniziert mit dem e-up! mittels DIN EN 61851 bzw. ISO/IEC 15118 (wie oben beschrieben).

Der zur Verfügung gestellte e-up! kann so einphasig mit bis zu 16 A Ladestrom geladen werden.

Die maximale Ladeleistung beträgt ca. 3,6 kW

- **Mode 4: Ladung an einer DC-Ladestation mit combined charging system (CCS)**

Anmerkung: Nicht getestet.

Die maximale Ladeleistung soll ca. 40 kW betragen.

Die nachfolgend beschriebenen Testergebnisse (siehe Abschnitt 2.2.2) beziehen sich auf den Mode 3, da dieser dafür geeignet ist, die Ladung des Fahrzeugs zu steuern.

Als weitere netzrelevante Betriebsarten konnten die Funktion der Vorklimatisierung und ein durch das Fahrzeug gesteuerter Lademodus identifiziert werden.

- **Vorklimatisierung**

Dabei wird der e-up! zu einem eingestellten Abfahrtszeitpunkt auf eine eingestellte Innenraumtemperatur gebracht. Dies geschieht, indem der e-up! vor dem Abfahrtszeitpunkt durch die aktivierte Klimaanlage oder Heizung automatisch gekühlt oder beheizt wird.

Die dafür benötigte Energie wird aus der Batterie entnommen. Ist der Wagen zu diesem Zeitpunkt an das Netz angeschlossen, wird die entnommene Energie wiederum nachgeladen. Dies geschieht durch kurzes Zu- und wieder Abschalten des Ladegeräts, wie in Abbildung 2.3 zu sehen ist.

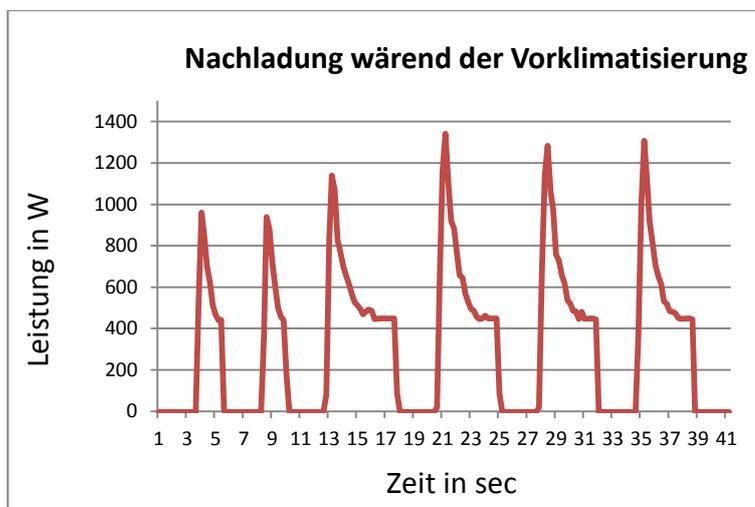


Abbildung 2.3: Verlauf der Ladeleistung während der Vorklimatisierung

Wie ebenfalls in Abbildung 2.3 zu sehen ist, variieren Leistung und Dauer der Ladespitzen während der Vorklimatisierung. Dies hängt von der verwendeten Leistung der Klimaanlage ab, die wiederum von den Umgebungsbedingungen und vom Ladezustand des e-up!s abhängt.

Im exemplarisch durchgeführten Test war die Batterie vollgeladen und die Umgebungstemperatur lag bei ca. +20 °C. Durch die Wahl einer sehr niedrigen Wunschtemperatur hat sich die Klimaanlage eingeschaltet. Die Aussagen des Tests sind auf Grund der Randbedingungen nicht beliebig übertragbar.

- **Gesteuerter Lademodus e-up! intern**

Hierbei kann ein täglich wiederkehrender Zeitraum gewählt werden, in dem

bevorzugt geladen werden soll (entsprechend bekannter HT/NT-Tarife wäre dies zur Nachtzeit). Darüber hinaus werden ein gewünschter minimaler Ladezustand, auf den unabhängig vom Tarif geladen wird, und der Abfahrzeitpunkt gewählt.

.....
 Untersuchung zur Steuerbarkeit
 der Ladevorgänge von E-Kfz

Wird der e-up! nun an die Ladung angeschlossen, so berechnet er ein Ladeprofil ausgehend von den eingegebenen Werten. Dann lädt er die Batterie bis zum gewünschten minimalen Ladezustand und macht die weitere Ladung vom Tarifniveau abhängig.

2.2.2 Dauerladetest, Beschreibung und Ergebnisse

Mit dem verfügbarem e-up! wurde ein Dauerladetest durchgeführt. Dazu wurde das Fahrzeug bis auf 6% Batteriefüllstand (SOC-Anzeige des Fahrzeuges) leergefahren. Dann wurde das Fahrzeug an die Wallbox angeschlossen und bis zum automatischen Ende der Ladung geladen und dabei das angeschlossene 3-Phasensystem kontinuierlich vermessen.

Wie in Abbildung 2.4 zu sehen ist, dauert die Ladung ca. 5 Stunden und es werden währenddessen 17,5 kWh aus dem Netz entnommen. Zu erkennen ist auch, dass nach Erreichen der Ladeschlussspannung (ca. 10 min. vor dem Ende der Ladung) der Ladestrom reduziert wird.

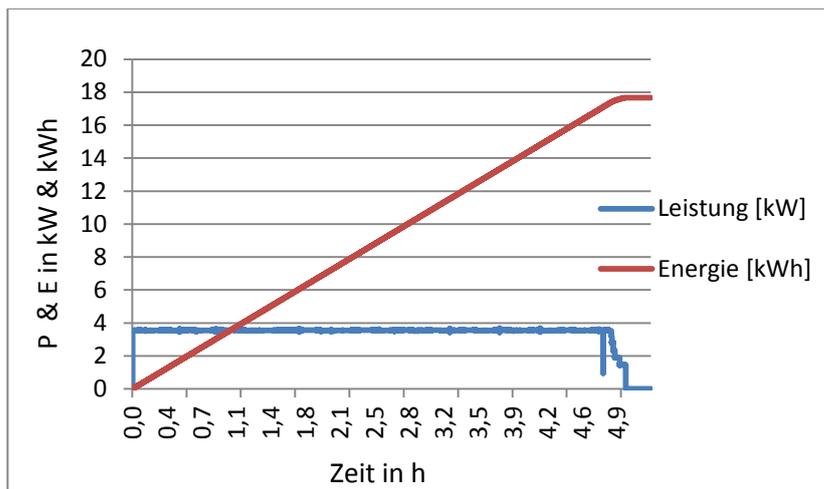


Abbildung 2.4: Verlauf der Ladeleistung und der aufgenommenen Energie für eine Ladung von 0 - 100% SOC

Auffällig ist weiterhin kurz vor Erreichen der Ladeschlussspannung, dass die Ladung für einige Sekunden stark reduziert wird. Dieser Effekt sollte weiter beobachtet werden, um eine mögliche systematische Ursache zu erkennen. Weiterhin fällt auf, dass die Ladeleistung nur bis 2 kW reduziert und dann abgeschaltet wird. Eine Ladung mit niedrigeren Leistungswerten findet hier nicht statt.

2.3 Wallbox E.ON BasisBox Kombi

.....
 Untersuchung zur Steuerbarkeit
 der Ladevorgänge von E-Kfz

Durch den Projektpartner EAM werden Wallboxen vom Typ E.ON BasisBox Kombi für den Feldtest bereitgestellt, siehe Abbildung 2.5.



Abbildung 2.5: Wallbox BasisBox Kombi (Abb. ähnlich), (Quelle: E.ON)

In den nachfolgenden Unterkapiteln wird die Wallbox näher beschrieben.

2.3.1 Beschreibung des Aufbaus/der Komponenten

Bei geschlossener Abdeckklappe fallen äußerlich an der Wallbox zunächst die beiden Ladesteckdosen auf. Neben einer herkömmlichen Schutzkontakt-Steckdose bietet die Wallbox auch eine Steckdose des Typs 2. Wird die verschließbare Abdeckklappe geöffnet, so kommen ein Wirkstromzähler sowie ein Schalter zum Unterbrechen der Ladevorgänge zum Vorschein.

Im Inneren der Wallbox befinden sich ein 12-V-Netzteil, mehrere Leitungsschutzschalter und Anschlussklemmen sowie das EVCC-Modul. Das EVCC-Modul ist das zentrale Steuerelement der Wallbox. Das Modul überprüft an der Typ 2-Steckdose die Schutzleiterverbindung zum Auto sowie den maximal zulässigen Ladestrom aufgrund des eingesetzten Ladekabels. Nur wenn das EVCC-Modul die Ladung freigibt, kann an der Typ 2-Steckdose geladen werden. Über die Schuko-Steckdose ist zudem ein Laden des Autos wie in Haushalten ohne Wallbox möglich.

Von den aufgezählten Komponenten sind für die geplante Anwendung vor allem die beiden folgenden Komponenten besonders wichtig:

- **Wirkstromzähler**
- **EVCC-Modul**

Bei der Installation der Wallbox ist zu beachten, dass diese nur hinter entsprechenden Leitungsschutzschaltern und einem Fehlerstromschutzschalter des Typs B installiert werden darf. (Fehlerstromschutzschalter vom Typ B sind allstromsensitive Fehlerstromschutzschalter die auch Gleichstromfehlerströme erkennen.)

.....
Untersuchung zur Steuerbarkeit
der Ladevorgänge von E-Kfz
.....

2.3.2 Integrierter Wirkstromzähler der Wallbox

Im für den Kunden zugänglichen Bereich unter der Abdeckklappe ist bei der Wallbox ein Wirkstromzähler integriert, siehe Abbildung 2.6. Dieser verfügt neben einem LC-Display auch über einen S0-Ausgang. Der S0-Ausgang des Wirkstromzählers gibt 1.000 Impulse pro kWh aus.

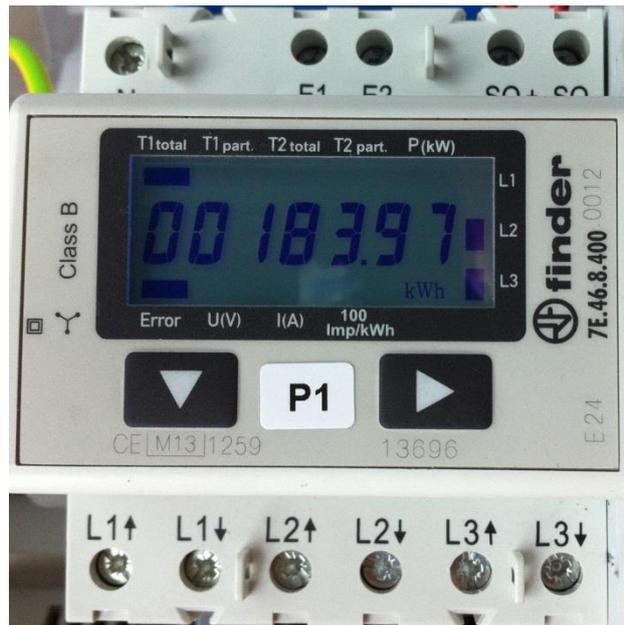


Abbildung 2.6: Wirkstromzähler der Wallbox

Zu beachten ist, dass auf dem Wirkstromzähler ein Aufdruck „100 Imp/kWh“ vorhanden ist (siehe Abbildung), am S0-Ausgang aber 1.000 Impulse pro kWh ausgegeben werden. Der Wert von 1.000 Impulsen pro kWh findet sich auch im Datenblatt des Wirkstromzählers wieder.

Für die geplante Anwendung der Wallbox ist durch den Wirkstromzähler eine Erfassung der Energiemengen beim Laden der Elektrofahrzeuge mit einer Auflösung von 1 Wh möglich. Die Erfassung erfolgt unabhängig davon, ob das Elektrofahrzeug gesteuert oder ungesteuert geladen wird und ob es an die Typ 2- oder die Schutzkontakt-Steckdose angeschlossen ist.

2.3.3 Unterstützte Ladebetriebsarten

Die Wallbox in der zur Verfügung gestellten Ausführung BasisBox Kombi unterstützt folgende Ladebetriebsarten:

- **Mode 2: Notladung an der Schuko-Steckdose**
Das Elektrofahrzeug wird an der Schutzkontakt-Steckdose geladen. Das Ladekabel enthält einen Fehlerstromschutzschalter sowie eine Kontrollbox die mit dem E-Kfz kommuniziert. Der Schutzleiter wird zwischen Kontrollbox und E-Kfz ständig kontrolliert. Der Ladestrom ist in der Wallbox durch einen Leitungsschutzschalter auf 16 A begrenzt. **Die maximale Ladeleistung beträgt 3,6 kW.**

- **Mode 3: Ladung an der Typ 2-Steckdose**

Das Elektrofahrzeug wird an der Typ 2-Steckdose geladen. Dabei erfolgt eine ständige Überprüfung des Schutzleiters zwischen Wallbox und E-Kfz. Die Wallbox kommuniziert mit dem E-Kfz über ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM-Signal) und legt aufgrund des verwendeten Kabels den maximalen Ladestrom fest. Bei der zur Verfügung gestellten Wallbox kann dieser bis zu 32 A betragen, wobei das E-Kfz ein-, zwei- oder dreiphasig geladen werden kann.

Die maximale Ladeleistung beträgt 22 kW

Untersuchung zur Steuerbarkeit
der Ladevorgänge von E-Kfz

2.3.4 Steuerung des Ladevorganges durch elektrische Trennung (Mode 2)

Beim Laden in der Ladebetriebsart Mode 2 (Notladung) ist das Ladekabel auf Seiten der Wallbox nur mit einem Schutzkontakt-Stecker ausgerüstet. Hier kann der Ladevorgang über die Wallbox durch das Trennen der elektrischen Verbindung (z.B. durch das Wegschalten der Phase) gesteuert werden. Das E-Kfz kann erst wieder laden, wenn die elektrische Verbindung erneut hergestellt wird (z.B., wenn die Phase wieder zugeschaltet wird).

Durch die in den Ladekabeln für Mode 2 integrierten Komponenten (PWM-Elektronik und Fehlerstromschutzschalter) ist ein Laden des E-Kfz bei einem Teil der angebotenen Kabel nur möglich, wenn das E-Kfz an die Wallbox angeschlossen und die Elektronik / der Fehlerstrom-Schutzschalter unter Spannung freigeschaltet wird. Dies bedeutet, dass durch ein Wegschalten der Spannung auch die Freischaltung nicht mehr wirksam ist. Ein durch das BEMI gestarteter Ladevorgang könnte so erst dann beginnen, wenn die Elektronik respektive der Fehlerstromschutz-Schalter von Hand wieder freigeschaltet würden.

Eine automatisiert gesteuerte Ladung ohne das Eingreifen des Fahrzeugnutzers ist aufgrund der oben genannten Problematik in der Ladebetriebsart Mode 2 nicht mit allen marktüblichen Ladekabeln möglich!

2.3.5 Steuerung des Ladevorganges über das PWM-Signal (Mode 3)

Bei der Ladebetriebsart Mode 3 erfolgt die Kommunikation zwischen Wallbox und E-Kfz über ein PWM-Signal. Über die Pulsweite kann die Wallbox dem E-Kfz den maximalen Ladestrom vorgeben. Der maximale Ladestrom kann auch mit 0 A vorgeben werden, d.h. ein Laden wird unterbunden, obwohl das E-Kfz mit der Wallbox verbunden ist und üblicherweise direkt mit dem Laden beginnen würde.

Die Kommunikation zum E-Kfz über das PWM-Signal bietet sich für die Steuerung der Ladevorgänge an, da damit auf eine standardisierte Low-Level-Kommunikation zur Ladesteuerung zurückgegriffen werden kann.

Für die Kommunikation zur Ladesteuerung über das PWM-Signal steht in der Wallbox mit dem EVCC-Modul bereits eine einfach ansteuerbare Komponente zur Verfügung.

2.3.6 EVCC-Modul der Wallbox

Das EVCC-Modul des Herstellers ABL Sursum zum Ansteuern des Elektrofahrzeuges über die Typ 2-Steckdose kann einfach über eine RS485-Schnittstelle, wie sie z.B. auch von PV-Wechselrichtern bekannt ist, angesprochen werden. Mit einem entsprechenden Schnittstellenadapter kann auch das BEMI mit dem EVCC-Modul kommunizieren. Dazu bietet das Modul diverse Kommandos zum Abfragen von Zuständen und zum Ansteuern des Ladevorganges.



Abbildung 2.7: EVCC-Modul des Herstellers ABL Sursum

Die wichtigsten Kommandos für die geplante Anwendung lauten:

- Abfrage Zustand
- Wechsel zu MANUAL
- Abfrage aktuelle PWM (aktueller Ladestrom)
- PWM setzen (Ladestrom)
- Abfrage Default-PWM (Default-Ladestrom)
- Default-PWM setzen (Default-Ladestrom)
- bBreakCharge setzen
- bBreakCharge löschen
- Abfrage bBreakCharge
- Laden beenden oder MANUAL verlassen
- Werkseinstellung laden und Reset
- Reset

In Kapitel 3.2 wird ein Ablauf zur Steuerung des Ladevorganges unter der Nutzung der oben aufgeführten Kommandos beschrieben.

Weitere Informationen zum EVCC-Modul finden sich unter:

<http://www.abl-sursum.com/global/downloads/bedienungsanleitungen/EVCC.pdf>

3 Lösungsansätze für die Steuerung der Ladevorgänge von E-Kfz

Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem vorigen Kapitel, in dem das Verhalten der Komponenten Elektrofahrzeug und Wallbox beschrieben wurde, wird hier aufgezeigt, wie das Projektziel – die Steuerung der E-Kfz-Ladevorgänge – mit den eingesetzten Komponenten erreicht werden kann.

3.1 Projektspezifischer Lösungsansatz zur VW e-up!-Steuerung

Da zum jetzigen Zeitpunkt im Projekt nur E-Kfz vom Typ Volkswagen e-up! und Wallboxen vom Typ E.ON BasisBox Kombi vorgesehen sind, ist auch eine projektspezifische Lösung zur Steuerung der E-Kfz-Ladevorgänge möglich, die nur diese beiden Typen berücksichtigt.

Der e-up! ist über **Car-Net** mit einem **Onlinedienst von Volkswagen** verbunden. Dieser Dienst ermöglicht nicht nur das Abrufen von Fahrdaten wie der durchschnittlichen Fahrtdauer, Geschwindigkeit, Wegstrecke und Energiebedarf sondern lässt auch die Steuerung des Fahrzeuges in Form des Ladevorganges und der Standklimatisierung zu.

Dieser projektspezifische Lösungsansatz hat folgende Merkmale:

- Der Lösungsansatz beruht voll und ganz auf Car-Net von Volkswagen und hängt davon ab (z.B. bei Updates und Funktionsänderungen).
- Wenn das E-Kfz ladebereit an der Wallbox angeschlossen ist, startet es den Ladevorgang erst, wenn es über Car-Net das Signal dazu erhalten hat.
- Die Wallbox übernimmt im Energiemanagementsystem keinerlei Steuerungsfunktion sondern misst nur den Wirkstromverbrauch der Ladevorgänge.
- Das Energiemanagementsystem ist durch die Verknüpfung mit Car-Net kein reines dezentrales System mehr (das BEMI wird bei diesem Szenario nicht benötigt).

Aufgrund nicht abschätzbarer Aufwände und der starken Abhängigkeit von Car-Net wird die Umsetzung dieses Ansatzes nicht empfohlen.

3.2 Allgemein übertragbarer Lösungsansatz zur E-Kfz-Steuerung

Im Folgenden wird ein Lösungsansatz beschrieben, der auf der Ansteuerung der E-Kfz über das PWM-Signal basiert (vgl. Kapitel 2.3.5) . Voraussetzungen dafür sind:

- der Anschluss des E-Kfz über die Typ 2-Steckdose,
- die Steuerbarkeit des E-Kfz über das PWM-Signal,
- die Verwendung einer Wallbox mit EVCC-Modul,
- die Anbindung der Wallbox an das Energiemanagementsystem des BEMI und
- die systemkonforme Einstellung von Wahlmöglichkeiten im E-Kfz.

Der hier vorgestellte Lösungsansatz lässt sich sowohl mit den im Projekt eingesetzten E-Kfz des Typs Volkswagen e-up! als auch mit vielen anderen E-Kfz umsetzen. Eine gene-

relle Übertragbarkeit auf andere E-Kfz ist jedoch nicht gegeben. Für jeden neuen E-Kfz-Typ muss separat geprüft werden, ob dieser auf die Steuerbefehle entsprechend reagiert.

Lösungsansätze für die Steuerung
der Ladevorgänge von E-Kfz

Dieser allgemeine Lösungsansatz hat folgende Merkmale:

- Der Lösungsansatz beruht auf der standardisierten Ladung des E-Kfz in Mode 3 und ist damit herstellerunabhängig.
- Das E-Kfz wird ladebereit an die Wallbox angeschlossen und startet seinerseits mit dem Ladevorgang, sobald dazu die Freigabe von der Wallbox erfolgt (Voraussetzung dafür ist eine nicht zu 100% geladene Batterie).
- Das BEMI holt von zentraler Stelle (Server Uni Göttingen) sowohl den Strombonus als auch die Buchung der E-Kfz und entscheidet dann dezentral über die Steuerung der Ladevorgänge.
- Die Wallbox bekommt vom BEMI das Freigabesignal für den Ladevorgang und gibt die Freigabe an das E-Kfz weiter; die Wallbox misst außerdem den Wirkstromverbrauch der Ladevorgänge.

3.2.1 Ansteuerung des E-Kfz mit Hilfe des EVCC-Moduls

Das in der Wallbox eingebaute EVCC-Modul zur Kommunikation mit dem E-Kfz über das PWM-Signal wurde bereits in Kapitel 2.3.6 vorgestellt. Hier wird nun in einem Flussdiagramm auf der nächsten Seite verdeutlicht, wie mit Hilfe der Kommandos des EVCC-Moduls der Ladevorgang des E-Kfz gesteuert werden kann.

Das BEMI nutzt für die intelligente Ladung im Wesentlichen `bBreakCharge`. Hiermit ist es möglich, den Ladevorgang im Zustand B1 anzuhalten. Dem E-Kfz wird so sowohl die sofortige Freigabe als auch die damit verbundene sofortige Ladung verweigert. Der Start des Ladevorganges kann auf diese Art und Weise beliebig herausgezögert werden.

Zusätzlich zu der allgemeinen Freigabe ist die Variation des Ladestromes im Zustand C möglich. Dabei kann der Ladestrom auch auf Null gesetzt werden, d.h. der Ladevorgang wird unterbrochen und kann durch Heraufsetzen des Ladestromes jederzeit wieder fortgesetzt werden.

Zusammenfassend lässt sich somit feststellen, dass der Ladevorgang über das EVCC-Modul folgendermaßen beeinflusst werden kann:

- zeitlich verzögerter Start des Ladevorganges nach dem Anschließen des Elektrofahrzeuges an die Ladesteckdose
- Aufteilung des Ladevorganges in mehrere Blöcke
- Variation der Ladeleistung

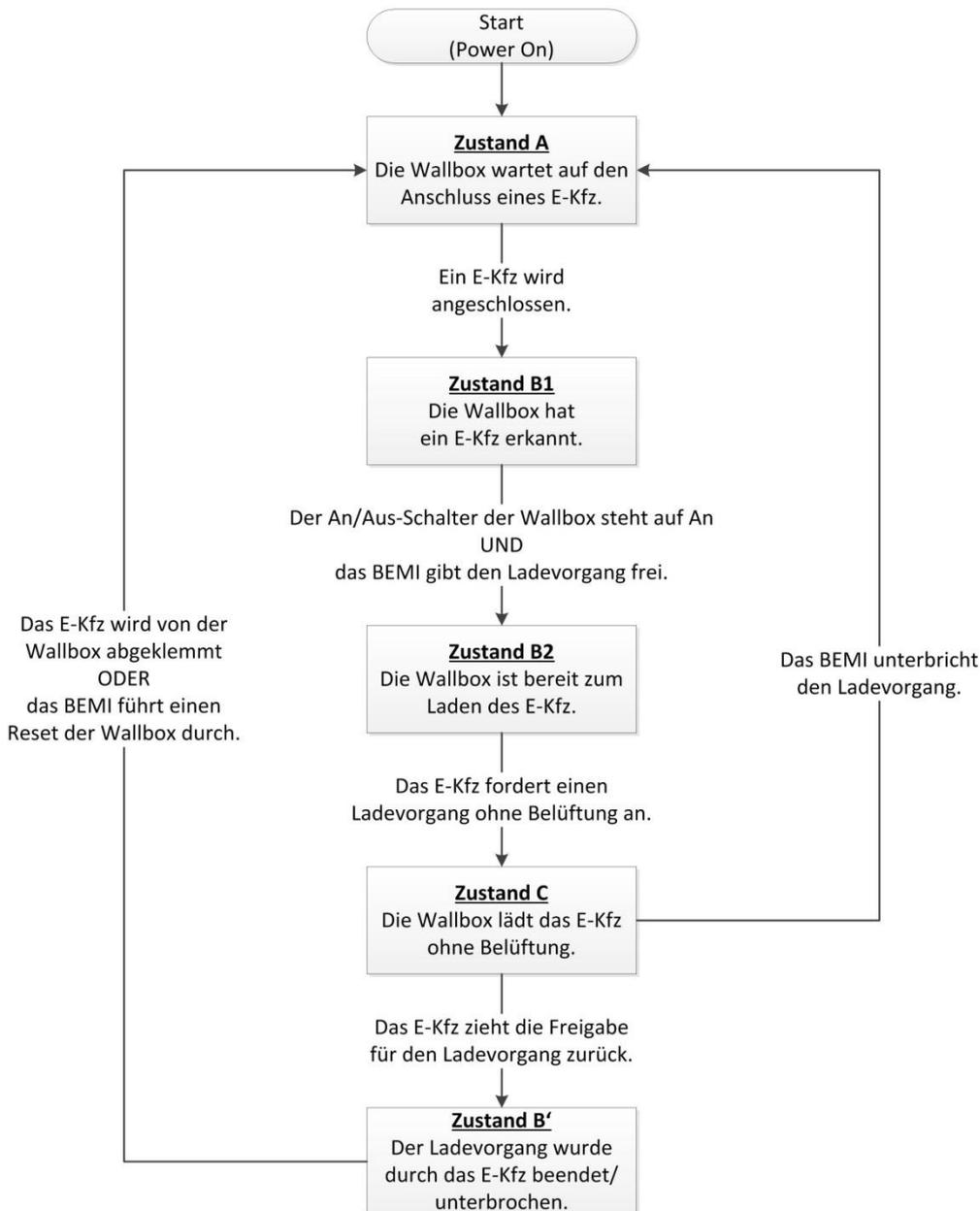


Abbildung 3.1: Zustandsdiagramm Steuerung des EVCC-Moduls durch das BEMl

3.2.2 Anbindung der Wallbox an das Energiemanagementsystem des BEMl

Eine Anbindung der Wallbox an das BEMl ist entweder über LAN oder über ZigBee möglich. Die Anbindung über LAN bietet bei der Treiberentwicklung Vorteile, da hier zum Teil auf Standardsoftwarekomponenten für die Kommunikation im IKT-Bereich zurückgegriffen werden kann. Außerdem sind aufgrund der starken Verbreitung von LAN sehr viele preisgünstige Hardwarekomponenten verfügbar.

Die für das Energiemanagement wichtigen Komponenten der Wallbox besitzen eine S0-Schnittstelle (Wirkstromzähler) und eine RS485-Schnittstelle (EVCC-Modul). Durch den Einsatz von zwei Zusatzbaugruppen ist es möglich, sowohl die S0-Schnittstelle des Wirkstromzählers als auch die RS485-Schnittstelle des EVCC-Moduls über LAN oder WLAN abfragen bzw. ansprechen zu können.

In Abbildung 3.2 sind die vorhandenen und die vorgeschlagenen Komponenten für die Wallbox-Anbindung mit ihren Schnittstellen abgebildet.

.....
 Lösungsansätze für die Steuerung
 der Ladevorgänge von E-Kfz

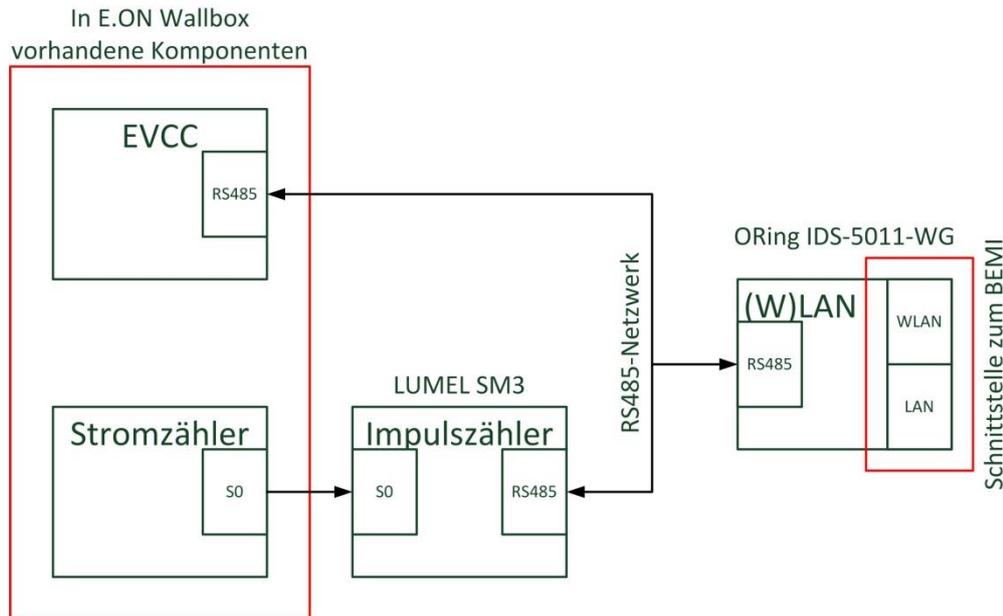


Abbildung 3.2: Anbindung der Wallbox an das BEMI

Bei einer Preisrecherche wurden für die Zählerbaugruppe LUMEL SM3 und den Schnittstellenwandler ORing IDS-5011-WG Gesamtkosten von ca. 250 Euro ermittelt (ohne Umsatzsteuer und ohne Versandkosten).

Bei Bedarf können zusätzlich Powerline-Adapter eingesetzt werden, um eine LAN-Verbindung zwischen BEMI und Wallbox herzustellen.

3.2.3 Systemkonforme Einstellung von Wahlmöglichkeiten im VW e-up!

Eine wichtige Grundlage für die Umsetzung des Lösungsansatzes ist die systemkonforme Einstellung bestimmter Wahlmöglichkeiten im E-Kfz. Anderenfalls kann das E-Kfz mit seinem Verhalten den Steuerungsbestrebungen des Energiemanagements entgegenwirken. **Ein Energiemanagement ist dann nicht oder nur eingeschränkt möglich!**

Zur optimalen Umsetzung der aufgezeigten Lösung sind die Einstellungen der Wahlmöglichkeiten des **Volkswagen e-up!** so vorzunehmen, wie sie in den folgenden Unterkapiteln beschrieben sind.

3.2.3.1 Maximaler Ladestrom

Der maximale Ladestrom, mit dem der e-up! geladen wird, kann in Stufen eingestellt werden. Folgende Werte sind möglich: 16 A, 13 A, 10 A und 6 A.

Damit das BEMI den Ladevorgang des e-up! bestmöglich steuern kann, muss hier der maximale Wert von 16 A gewählt werden. Somit liegt es am BEMI, welcher Ladestrom durch die Wallbox freigegeben wird. Der e-up! selber würde mit dem maximalen Strom laden, wenn das Energiemanagement diesen zulässt.

Zu wählende Einstellung am VW e-up!: 16 A

3.2.3.2 Nachtstromnutzung

Der e-up! bietet die Möglichkeit, durch die Einstellung Nachtstromnutzung trotz eingestecktem Ladestecker zeitversetzt mit der Ladung zu beginnen, um z.B. Nachtstrom oder eigenen PV-Strom nutzen zu können.

Für eine möglichst gute Steuerung durch das BEMI sollte die Nachtstromladung abgeschaltet werden. Damit kann das BEMI den Ladezeitpunkt festlegen.

Zu wählende Einstellung am VW e-up!: Nachtstrom aus

3.2.3.3 Obere Batterieladegrenze

Neben der Einstellung einer unteren Batterieladegrenze bietet der e-up! auch die Möglichkeit eine obere Batterieladegrenze einzutragen.

Für eine möglichst umfangreiche Steuerung durch das BEMI sollte die obere Batterieladegrenze auf 100% gesetzt werden. Somit kann das BEMI den Ladevorgang entweder vorher stoppen oder bis zu 100% aufladen.

Zu wählende Einstellung am VW e-up!: Obere Batterieladegrenze 100 %

3.2.3.4 Standklimatisierung

Die Standklimatisierung ist in der Lage den e-up! pünktlich zum Fahrtantritt auf die gewünschte Temperatur zu klimatisieren. Das kann sowohl durch Aufheizen als auch durch Abkühlen passieren und geht somit über die Funktionalität einer klassischen Standheizung hinaus (siehe auch Abschnitt 2.2.1).

Die Standklimatisierung sorgt – je nach Außentemperatur – für ein deutlich angenehmeres Klima bei Fahrtbeginn. Zudem muss während der Fahrt die Temperatur nur gehalten werden was den Energiebedarf für die Klimatisierung deutlich mildern und die Reichweite deutlich steigern kann.

Trotz der Vorteile für den Fahrzeugnutzer bei Komfort und Reichweite ist die Standklimatisierung auszuschalten, um das Energiemanagement durch das BEMI nicht zu beeinflussen.

Zu wählende Einstellung am VW e-up!: keine Standklimatisierung

Auswertung-Datenbank

- SVN-Location
- Daten & Datenbankschema
 - elvehicledo
 - evccdo
 - filesdo
 - httprequestdo
 - measurementdo und measurementvaluesdo
 - priceprofiledo
 - mmxpowerdo
 - mucdo
 - wallboxmodedo
- Voraussetzungen
- Einlesen der Daten starten

SVN-Location

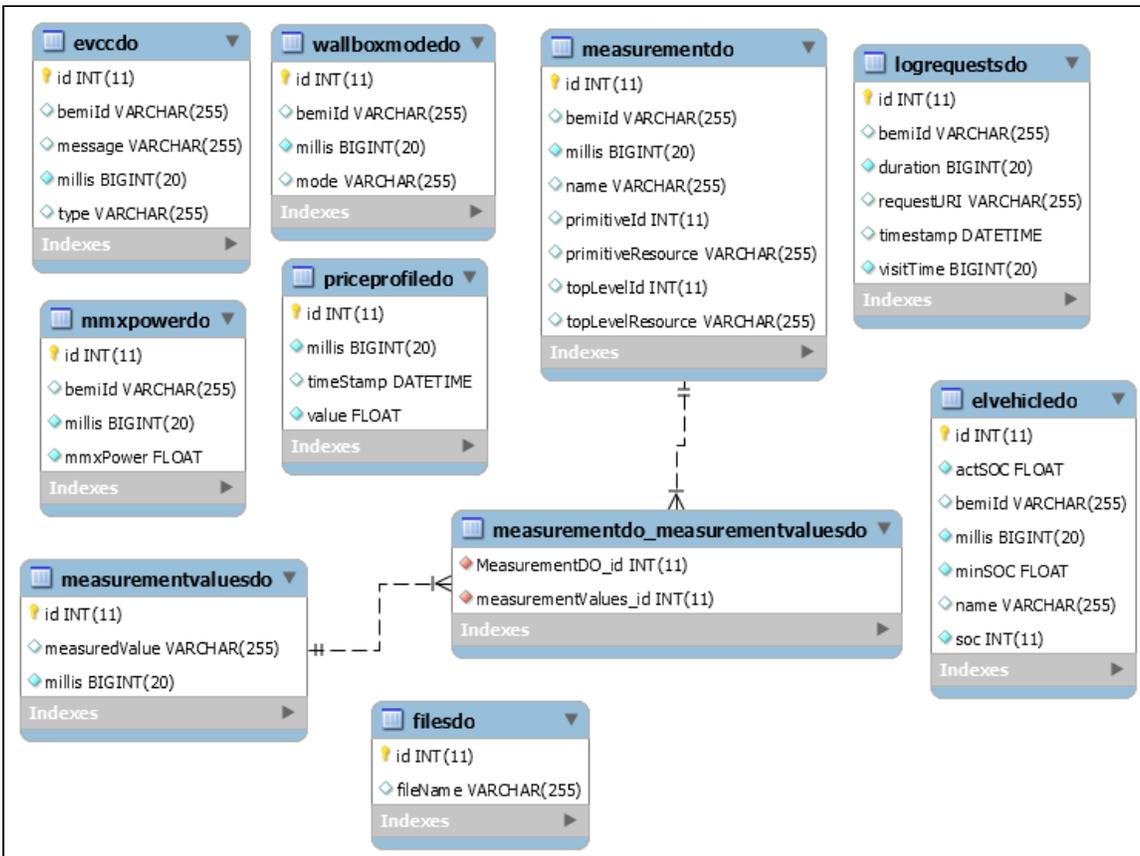
<https://www.ogema-source.net/svn/svnrep-juehnde/trunk/smart-grid-db/>

Daten & Datenbankschema

Bei den Daten handelt es sich um die Log- und Messdaten verschiedener BEMIs. Der Pfad ist der home-Ordner des gerade angemeldeten Benutzers. Standardmässig wird das Benutzerverzeichnis des ausführenden Benutzers gewählt:

- Windows: C:\\Users\\tgries\\daten
- Unix: /home/bemijob/daten

Unten ist das Datenbankschema abgebildet. Die Tabellen sind größtenteils unabhängig voneinander, da die eingelesenen Informationen der Mess- und Logdaten in den meisten Fällen ebenfalls unabhängig voneinander sind.



Anhang "Part B 6"

elvehicledo

In dieser Tabelle wird für ein Bemi zu einem bestimmten Zeitpunkt festgehalten, wie die Ladezustandsinformationen für ein Fahrzeug sind.

Die Tabelle "elVehicleDO" enthält:

- **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **time**: die Zeit, wann die Werte aktuell waren
- **bemild**: gibt an, zu welchen BEMI (Haushalt) sich die Werte beziehen, z. B.:
 - emv-bemi-0002, ..., emv-bemi-0016, emv-bemi-9999
- **minSOC**: der durch den Support (meist Fr. Kuttne) festgelegte minimale Ladezustand, bis zu dem der Akku des VW-Ups sofort geladen werden soll, Wert in Prozent
- **actSOC**: der vom Server UniG gelieferte aktuelle Ladestand des E-Ups, ebenfalls Wert in Prozent
- **name**: die Kennzeichnung des Fahrzeugs (goey206 / goey208), wenn es dem aktuellen BEMI zur Zeit der http-Abfrage zu geordnet ist, sonst "-"

evccdo

In dieser Tabelle wird für ein Bemi zu einem bestimmten Zeitpunkt festgehalten, welche Schaltsignale über den LAN <-->RS485 ORing Adapter zu dem EVCC Modul der Wallbox gesendet oder empfangen wurden. Wenn der ping zum Oring Aapter fehlt schägt wurde dies auch geloggt(?) z. B. wegen Unterbrechung LAN-Verbindung / Powerline / Router:

Die Tabelle "evccdo" enthält die Spalten:

- **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **timestamp**: die Zeit, wann die Werte aktuell waren
- **bemild**: gibt an, zu welchen BEMI (Haushalt) sich die Werte beziehen,
- **type**: gibt an, ob es sich um eine Anfrage (= REQUEST) des Bemis an die "ORing-Adapter --> Wallbox" handelt oder um die Antwort den der ORing-Adapter der Wallbox auf die Anfrage (die einige Millisekunden vorher stattgefunden hat) handelt
- **message**: Die Nachrichten die ausgetauscht werden, hier handelt es sich um herstellerspezifische Zeichenketten:
 - REQUESTs:
 - !0 01 --> Abfrage Firmware
 - !0 02 --> Abfrage Zustand
 - !0 03 --> Wechsel zu MANUAL
 - !0 11 --> Abfrage aktuelle PWM (aktueller Ladestrom)
 - !0 12 0010 --> PWM setzen (Default-Ladestrom --> immer laden, wenn Akku nicht voll)
 - !0 12 0999 --> PWM setzen (Laden verboten)
 - !0 24 1111 --> Werkseinstellung laden und Reset
 - !0 26 --> Abfrage Default-PWM (Default-Ladestrom)
 - RESPONSEs:
 - <leer> --> z. B. Reset / Wechsel zu MANUEL
 - >0 01 V2.3 --> Antwort Firmarversion (2.3)
 - >0 01 V2.5 --> Antwort Firmarversion (2.3)
 - >0 02 0000 --> Antwort Zustand: Zustand A
 - Modul wartet auf den Anschluss eines EV
 - CP an (PWM 100%)
 - >0 02 0001 --> Antwort Zustand: unbekannt (nicht in Hersteller-Dokumentation vorhanden)
 - >0 02 0004 --> Antwort Zustand: Zustand B2
 - Freigabe ist vorhanden
 - Modul teilt dem EV den verfügbaren Ladestrom (begrenzt durch Default-Ladestrom und Nennstrom Ladekabel) durch entsprechende PWM über CP mit
 - Modul wartet auf Ladungsanforderung durch EV
 - >0 02 0005 --> Antwort Zustand: Zustand C
 - EV fordert Ladung ohne Belüftung an
 - >0 02 0009 --> Antwort Zustand: Zustand B'
 - Ladung wurde durch EV beendet/unterbrochen
 - Modul teilt dem EV den verfügbaren Ladestrom durch entsprechende PWM über CP mit
 - Modul wartet auf Trennung des EV oder Fortsetzung des Ladevorgangs
 - >0 02 0255 --> Antwort Zustand: Zustand MANUAL
 - >0 11 0001 --> Antwort PWM/Ladestrom: PWM in 0.1% ILADEN = PWM×0.6A bzw. (PWM- 64)×2.5A
 - >0 11 0267 --> Antwort PWM/Ladestrom: PWM in 0.1% ILADEN = PWM×0.6A bzw. (PWM- 64)×2.5A
 - >0 12 ERR --> Fehler beim Ladestrom setzen
 - >0 24 ERR --> Fehler beim zurücksetzen / RESET auf Werkeinstellung
 - H@H\$ --> unbekannt (nicht in Hersteller-Dokumentation vorhanden)
 - HD --> unbekannt (nicht in Hersteller-Dokumentation vorhanden)
 - HDH --> unbekannt (nicht in Hersteller-Dokumentation vorhanden)
 - HDHD --> unbekannt (nicht in Hersteller-Dokumentation vorhanden)
 - Kommunikation LAN-Adapter zu Wallbox nicht möglich

Anhang "Part B 6"

filesdo

In dieser Tabelle werden alle Dateien festgehalten, die bereits eingelesen wurden. Dies sorgt dafür, dass beim Starten des Programms immer nur neuen Dateien eingelesen werden, womit ein keine doppelten Werte importiert werden müssen --> der import Vorgang kann nach Eintreffen neuer MEss oder Logwerte fortgesetzt werden.

Die Tabelle "filesdo" enthält die Spalten:

- **id:** für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **fileName:** name der eingelesenen/importierten Datei

httprequestdo

Für die Benutzerstatistiken, wie intensiv das OGEMA Webportal sowie das Minidisplay genutzt wurden wurde die Tabelle httprequestdo angelegt. Hier wird festgehalten, wann der Benutzer auf welcher Unterseite des Portals war, wie lange die Seite zum Aufbau brauchte und wie lange die Verweildauer des Benutzers auf einer bestimmten Seite war. In folgender Tabelle sind die URLs der wichtigsten Seiten (ggf. mit Parametern) angegeben. Durch Sortierung der BEMI-IDs und Zeitstempel können die Klickpfade der Benutzer nachverfolgt werden. Durch `select (*) count from httprequestdo where requestURI = '....'` kann die Anzahl der Aufrufe bestimmt werden etc:

URL / Seite	Erklärung
/noss/mini	Minidisplay
/login	Anmeldeseite
/login?Anmelden=Login&password=root&user=root	Anmeldeseite mit Logindaten
/menu	Willkommensseite
/servletStartPage	-
/de.iwes.device-management/devman	Schaltbox-Konfiguration
/org.ogema.apps.eon-wallbox-servlet	Wallbox-Konfiguration
/org.ogema.apps.eon-nzrmuc/config	SmartMeter-Konfiguration
/servletBEMIAAppSchedules?schedDay=today	Einsatzplan (heute)
/org.ogema.apps.eon-wallbox-servlet/state	Wallbox Status
/org.ogema.apps.eon-nzrmuc/config?MucState=2	SmartMeter-Konfiguration (2 - Daten ändern)
/org.ogema.apps.eon-wallbox-servlet?port=4002&wall...	Wallbox-Konfiguration (2 - Daten ändern)
/servletConsumptionVisualization	Verbrauchsübersicht (W, °C, Punkte/kWh)
/invSession	Sitzung abgelaufen
/servletConsumptionVisualization?startDate=01/29/2...	Verbrauchsübersicht in kWh (verschiedener Tag)
/servletConsumptionVisualization?startDate=01/28/2...	Verbrauchsübersicht in kWh (verschiedener Tag)
/servletBonus	Ansicht gesammelte Bonuspunkte
/org.ogema.apps.eon-nzrmuc/config?MucName=SmartMet...	Muc-Konfiguration (3 - Bestätigen)

Die Tabelle "httprequestdo" enthält die Spalten:

- **id:** für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **bemild:** gibt an, zu welchen BEMI (Haushalt) sich die Werte beziehen
- **requestURI:** die Angefragte Seite des WebPortals, siehe Tabelle oben
- **duration:** Zeit in ms, wie lange der Seitenaufbau gedauert hat
 - (Anmerkung: besonders beim Einlernen der Schaltboxen sehr hoch)
- **timestamp:** Zeit, wann der Benutzer im WebPortal online war
- **visitTime:** Zeit in ms wie lange der Seitenbesuch dauerte

measurementdo und measurementvaluesdo

Anhang "Part B 6"

Die Messdaten der einzelnen Feldtest-BEMIs liegen auf dem Server der Uni Göttingen im Verzeichnis /home/bemijob/daten/mess/bemi/emv-bemi-<bemid>. Die bemid geht von 0002-0016, bemid-9999 ist das Test-BEMI im IWES-Labor. Jedes BEMI speichert die Ressourcen-Werte in eine CSV Datei auf dem BEMI. Es können pro Konfiguration des BEMIs verschiedenen viele Ressourcen und somit auch verschieden viele CSV Dateien vorhanden sein. Beim regelmäßigen Neustart des BEMIs (Unix-Neustart) um 0:05 Uhr jedes Tages werden die CSV-Dateien in einen ZIP-Datei mit Tageswerten gepackt. Jeder Tag kann bis zu 25k neue Messdaten liefern. Die CSV-Dateien haben folgende Namenskonvention:

- <Datum>_<topLevelId>_<topLevelResource>_<primitivId>_<primitiveResource>_#<name>, dabei ist:
 - Datum im Format: yyyy-MM-dd
 - topLevelId dient in OGEMA1 zur Datenhaltung und Mapping (bzw. Joins zwischen Tabellen) in der OGEMA1 H2 Datenbank zwischen Toplevel-Ressourcen und Subressourcen, aufsteigender Integer-Wert
 - topLevelResource ist der Name von OGEMA1-Klassen Typen, z. B. Freezer.class (Gefrierschrank) oder EISwitch.class (Schaltbox-MAC-Adresse),
 - primitivId und primitiveResource: ähnlich Toplevel, jedoch hat ein Freezer (Toplevel Resource) die einen AN-/AUS-Schalter vom Typ EISwitch (Subresource --> statecontrol). Gemappt wird der Gefrierschrank-Schalter mit dem Schaltbox-Schalter
 - name: ist der eindeutige Name des (Toplevel-) Resource, z.B. "Gefrierschrank_Keller", "Gefrierschrank_EG", "Wallbox", etc.

z. B.:

- 2014-09-16_234_Freezer_242_stateControl#Gefrierschrank.csv
- ...
- 2014-09-16_159_EISwitch_160_stateControl#00_13_A2_00_40_76_7E_5B!.csv

Die gepackten zip-Dateien mit den CSV-Dateinamen halten sich an folgende Konvention:

- <bemid>_<Datum>_csv.zip,

z. B.:

- emv-bemi-0008_2014-09-15_csv.zip

Im Datenbankschema ist es ähnlich aufgebaut:

- Die Tabelle "measurementdo" enthält die Spalten:
 - **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
 - **bemid**: s. o.
 - **name**: gibt den Namen der Resource an, z. B.:
 - MAC-Adresse der ZigBee Funksteckdose; 00_13_A2_00_40_7B_5D_F0!, Gefrierschrank_OG, Wallbox,
 - **topLevelId**: s. o.
 - **topLevelResource**: s. o.
 - **primitivId**: s. o.
 - **primitiveResource**: s. o.
 - Weiterhin hat enthalten die Ressourcen regelmäßige gespeicherte Werte, meist im 30(?) Sekundenintervall. Diese sind über einen JOIN mit der Tabelle "measurementdo_timevaluesdo" zu finden.
- Die Tabelle "timevaluesdo" enthält Zeitstempel- und Wertpaare
 - **timestamp**: die Zeit
 - **measuredValue**: der zu dieser gültige Werte der Resource
 - **parentID**: ID der Resource zu dieser TimeValue gehört.

priceprofiledo

Aus historischen Gründen wurde aus dem Vorgänger Projekt ein Preisprofil (Cent/kWh) übernommen und keine Bonusprofil (Punkte/kWh). In dieser Tabelle werden die täglichen Tarifdaten hereingeschrieben. Diese bestehen aus dem Zeitstempel und den Bonuspunkten (Strombonus). Positive Werte definieren dabei günstigen Strom, wohingegen negative Werte teuren Strom verkörpern. Mögliche Werte sind:

- rot: [-4, -3, -2]
- gelb: [-1, 0, 1]
- grün: [2, 3, 4]

Die Tabelle "priceprofiledo" enthält folgende Tabellen:

- **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **timestamp**: die Zeit, wann die Werte aktuell waren
- **value**: der zu dieser gültige Preiswert

mmxpowerdo

In dieser Tabelle wird für ein Bemi zu einem bestimmten Zeitpunkt der mmxPower Wert festgehalten.

- **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **timestamp**: die Zeit, wann die Werte aktuell waren
- **bemid**: s. o.

Anhang "Part B 6"

- **mmxPower**: Strombezug (in Watt) der Wallbox

mucdo

In dieser Tabelle werden die durch EAM Metering gelieferten Smartmeter Daten erfasst. Die bestehen aus Zeit/Wert paren und entsprechenden OBIS Kennzahlen:

- **id**: für die Datenbank automatisch generierter primary-Key
- **timestamp**: die Zeit, wann die Werte aktuell waren
- **muclid**: ID des Smartmeters des Haushalts (Es fehlt hier hoch die Verknüpfung zur BMEI-ID, Stand: 2015-09-29)
- **unit**: Einmheit ob kWh (true) oder kW (false)
- **type**: Angabe der OBIS-Kennzahl dieses Eintrags, da hier 2 Richtungszähler verbaut wurden mit Angabe ob Lieferung oder Bezug:
 - Bezug:
 - 1-1:1.5 --> Lastgang, 15 Minuten-Werte, Einheit: kW
 - 1-0:1.8.0 --> Zählerstand, Tages-Werte, Einheit kWh
 - Lieferung (PV):
 - 1-1:2.5 --> Lastgang, 15 Minuten-Werte, Einheit: kW
 - 1-0:2.8.0 --> Zählerstand, Tages-Werte, Einheit kWh
- **measuredValue**: vom Smartmeter gelieferter Wert

wallboxmodedo

In dieser Tabelle wird für ein Beml zu einem bestimmten Zeitpunkt festgehalten, in welchem Modus sich die Wallbox befindet.

Fehlermeldungen werden dort ebenfalls eingelesen. Doppelt von ecvccdo. (Tabelle am 2015-09-29 entfernt)

Voraussetzungen

Folgende Datenbanken können mit der Implementierung verwendet werden:

- PostgreSQL
- HSQLDB
- H2
- Oracle
- MySQL

Innerhalb des Resource-Paths kann eine **hibernate.cfg.xml** gefunden werden. Dort befinden sich XML-Templates, die ein und auskommentiert werden müssen, je nachdem welche Datenbank verwendet werden soll. Solch ein Template sieht wie folgt aus:

MySQL Database connection settings

```
<!-- MySQL Database connection settings -->
<property name="connection.driver_class">com.mysql.jdbc.Driver</property>
<property
name="connection.url">jdbc:mysql://localhost:3306/nameDerDatenbank</property>
<property name="connection.username">user</property>
<property name="connection.password">password</property>
<property name="dialect">org.hibernate.dialect.MySQLDialect</property>
```

Wird eine andere Datenbank verwendet, so muss der obere Teil auskommentiert und die entsprechende Datenbank einkommentiert werden. Der Aufbau des XML-Ausschnitts ist zwischen den Datenbanken identisch.

Einlesen der Daten starten

Zum Einlesen der Daten muss die **Main.java** Klasse gestartet werden. Dateien, die bereits eingelesen wurden, werden nicht mehr betrachtet. Diese Daten sind ebenfalls in der Datenbank wiederzufinden.

WICHTIG: Damit das Datenbankschema in der neuen Datenbank erstellt wird, muss die property *hbm2ddl.auto* auf *create* gesetzt werden (*hibernate.cfg.xml*). Dadurch wird die Datenbank mit dem Schema komplett neu aufgesetzt. Beim bevor das Programm dann das zweite Mal gestartet wird, muss der Eintrag herausgenommen werden (siehe auskommentierte Zeile unten). Wenn das Schema bereits existiert, dann kann der die property *create* direkt herausgenommen werden.

Erstellen des Schemas

```
<!-- Drop and re-create the database schema on startup -->  
  <!--property name="hbm2ddl.auto"></property-->  
  <property name="hbm2ddl.auto">create</property>
```

Interviewleitfaden Carsharing Anbieter:

- Messsystem: Kostenpositionen
 - Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse wurde ein konkretes Messsystem für die Deckungsbeitragsrechnung aufgestellt. Sind aus Ihrer Sicht dort alle relevanten Kostenpositionen abgebildet, die Ihr konkretes Geschäftsmodell betreffen?
 - Wieviel Aufwand entfällt monatlich konkret auf die genannten Kostenpositionen?
- Derzeitiger Einsatz von Informationstechnologie
 - Der Einsatz von Informationstechnologie nimmt im wirtschaftlichen Streben nach Umsatzmaximierung und Kostenminimierung eine wichtige Rolle ein. In welchen Geschäftsbereichen kommt bei Ihnen, im Vergleich zu früher, IT zum Einsatz?
 - Inwiefern wird IT eingesetzt, um den Umsatz zu steigern?
 - An welcher Stelle und in welchem Umfang konnten durch den Einsatz von IT die Kosten reduziert werden?
 - Gibt es Probleme, welche mit dem Einsatz von IT verbunden sind? Wenn ja, welche?
- Zukünftige Entwicklung
 - Welche zukünftigen Herausforderungen im Bereich e-Carsharing sehen Sie auf Ihr Unternehmen zukommen?
 - Welchen zusätzlichen Einsatz von IT erachten Sie dahingehend als notwendig, um die genannten Herausforderungen zu bewältigen?

Interviewleitfaden weitere Experten:

- Welche Informations- und Kommunikationssysteme kommen bei Ihnen im Hinblick auf die Wertschöpfungskette (Registrierung, Buchung, Zugang zum Auto, Fahrt, Rechnungserstellung) derzeit zum Einsatz?
- Welche weiteren Potentiale sehen Sie zukünftig für das Carsharing mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden?

Fragebogen

1. Ihr Geschlecht

Markieren Sie nur ein Oval.

- männlich
- weiblich
- keine Angabe

2. Ihr Alter

.....

Die folgenden Fragen beziehen sich auf das Tool, das Sie gerade benutzt haben.

3. Ich finde das Tool ist nützlich.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

4. Die Benutzung des Tools hilft mir Strom zu sparen.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

5. Meine Interaktion mit dem Tool ist einfach und verständlich.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

6. Ich finde das Tool ist einfach zu nutzen.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

7. Leute, die mein Verhalten beeinflussen, denken, dass ich das Tool nutzen sollte.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

8. Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich das Tool nutzen sollte.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

9. Ich habe die notwendigen Ressourcen (Zeit, PC, Internet, ...) um das Tool zu nutzen.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

10. Ich habe das notwendige Wissen um das Tool zu nutzen.

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

11. Bitte nehmen Sie für die letzten beiden Fragen an, dass Sie sowohl ein Elektroauto als auch das Tool zur Verfügung haben.

.....

12. **Ich würde das Tool in der nächsten Zeit nutzen.**

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

13. **Ich denke, ich werde das Tool in der Zukunft oft nutzen.**

Markieren Sie nur ein Oval.

	1	2	3	4	5	
Ich stimme überhaupt nicht zu	<input type="radio"/>	Ich stimme voll und ganz zu				

Anhang "Part B 9"

Die folgenden Fragen beziehen sich auf die Nutzung des Tools. Relevant ist jeweils die Perspektive "Strom sparen" sowie "Nutzerfreundlichkeit (Usability)"

1. Was stört Sie aktuell?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Welche Funktionen vermissen Sie?

.....

.....

.....

.....

.....

3. Was sollte verbessert werden?

.....

.....

.....

.....

.....

4. Welche Vorteile sehen Sie durch die Nutzung?

.....

.....

.....

.....

.....

5. Welche Nachteile sehen Sie durch die Nutzung?

.....

.....

.....

.....

.....

6. Welche Anreize sollten gegeben werden, damit Sie das Tool nutzen?

.....

.....

.....

.....

.....



schaufenster
elektromobilität



Eine Initiative der Bundesregierung

Handbuch Pedelec-Verleihsystem



2015

Inhalt

Informationen über das Projekt	1
Allgemein	1
Was ist ein Pedelec?	1
Zielgruppen des Verleihsystems.....	2
Standorte.....	2
Buchung eines Pedelecs	3
Zugang zur Buchung	3
Zwei Arten von Buchungen	4
Für die Buchungen gilt grundsätzlich.....	4
Durchführung der Buchung	5
Per Projektwebseite	5
Per mobiler App (Android).....	8
Per Telefon.....	11
Durchführung der Ausleihe	11
Entnahme des Pedelecs.....	11
Parken und Abstellen des Pedelecs	15
Rückgabe des Pedelecs.....	15
Wie bedient man ein Pedelec?	16
Verhalten im Falle einer Panne oder eines Problems	18
Kontakt	19

Informationen über das Projekt



Allgemein

Im Rahmen des Forschungsprojekts „e-Mobilität vorleben“ wird unter anderem **eine verbesserte Anbindung der Dörfer in der Gemeinde Friedland und in der Samtgemeinde Dransfeld** an den öffentlichen Nahverkehr, ihre umliegenden Ortschaften und die Stadt Göttingen, durch die Nutzung von Elektrofahrrädern (Pedelects), modellhaft erprobt.

Infolgedessen konnten circa 60 Probanden in der Zeit von September bis November 2014 ein Elektrofahrrad für zwei Wochen ausprobieren. Auf dieser Grundlage wurden für einen zweiten Feldtest geeignete Orte ausgewählt, die als Modelldörfer für die Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen Pedelect-Verleihsystems in beiden Gemeinden dienen.

Für diesen Zweck wurden **Stellplätze, d.h. vollautomatische Fahrradgaragen bzw. Abstellplätze mit Lademöglichkeit, für die Pedelects** in Friedland, Dransfeld, Imbsen und Reiffenhausen aufgebaut.

Was ist ein Pedelect?

Ein Pedelect ist eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrads, bei dem der Fahrer beim Treten von einem Elektroantrieb unterstützt wird.

- Der Elektromotor unterstützt Sie bis 25 km/h nur beim Treten
- Das Pedelect hat eine Reichweite von ca. 100 km
- Der Akku wird in zwei Stunden zu 80% geladen und in 3,5 Stunden zu 100%
- Keine Kennzeichen-, Haftpflichtversicherungs- oder Helmpflicht



Zielgruppen des Verleihsystems

- Berufspendler
- Schüler und Studenten ab dem 16. Lebensjahr (mit Einverständniserklärung eines Erziehungsberechtigten)
- Touristen und Freizeitradfahrer
- Alltagsradfahrer

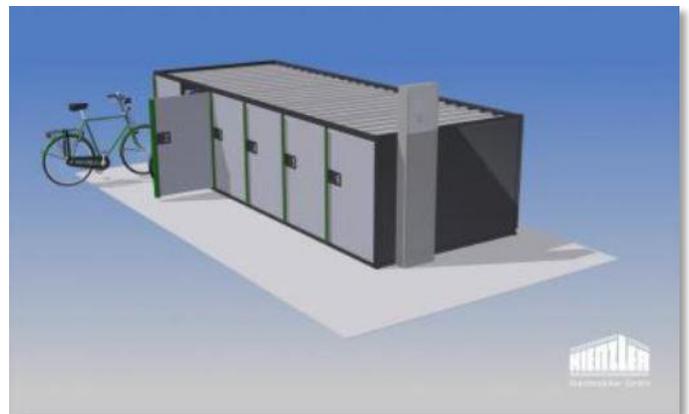
Standorte

Samtgemeinde Dransfeld: Verteilt auf das Modelldorf Imbsen und die Stadt Dransfeld werden sechs Elektrofahrräder bereitgestellt, welche am Dorfgemeinschaftshaus bzw. an der Haltestelle Immenstraße (Am Alten Friedhof) positioniert werden.

Gemeinde Friedland: Hier wurden das Modelldorf Reiffenhausen (Seibigstraße) und die Bahnstation in Friedland (Ost) als Standorte für die Nutzung von sechs Elektrofahrrädern festgelegt.



Offene Pedelec-Verleihstation (in Imbsen und Reiffenhausen)



Abschließbare Pedelecbox (in Dransfeld und Friedland)

Buchung eines Pedelecs

Zugang zur Buchung

Grundsätzlich haben Sie die Möglichkeit, über **drei Wege** mit Hilfe Ihrer persönlichen Zugangsdaten (E-Mail und Passwort) zur individuellen Buchung Ihres Pedelecs zu gelangen. Entweder buchen Sie ein Pedelec direkt über die **Projektwebseite**, mit Hilfe der für das Projekt entwickelten **mobilen App** auf Ihrem Android Smartphone oder per **Telefon**.

<u>Projektwebseite</u>	<u>Mobile App (Android)</u>	<u>Telefon</u>
<p>„Buchungssystem Pedelec Verleih“ direkt auf der Projektwebseite aufrufen.</p> <p><u>Link:</u> e-mobilitaetvorleben.de</p> <p>Der Link zum Buchungssystem ist unter dem Menüpunkt: „<i>Buchungssystem Pedelec Verleih</i>“ zu finden.</p>	<p>Die mobile App „Pedelec Verleih“ können Sie über ihr Android Smartphone im <i>Google Play Store</i> aufrufen und herunterladen.</p> <p><u>Link:</u> https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ionicframework.smrpendelapp2208844</p> <p><u>QR-Code:</u></p> 	 <p>Tanja Kutne Mo-Fr: 09:00h - 13:00h Tel.: 05502 999 61 62</p>

Zwei Arten von Buchungen

Jedes Pedelec ist einer bestimmten Buchungsart zugeordnet, sodass Sie ein Pedelec entsprechend Ihrer Bedürfnisse wählen können. Im Einzelnen sind dies:

- **Pendelfahrt** (hin und zurück zwischen zwei Verleihstationen pendeln)
- **Alltags- und Freizeitfahrt** (Entnahme und Abgabe des Pedelecs an derselben Verleihstation)

Bei der Buchungsart „**Pendelfahrt**“ gilt es zu beachten, dass die Standorte **Imbsen-Dransfeld** und **Reiffenhausen-Friedland** feste Verbindungspaare darstellen. Die Pedelecs können daher lediglich zwischen diesen Standorten bewegt werden. Somit ist es bspw. nicht möglich, eine Hin- und Rückfahrt zwischen Imbsen und Friedland durchzuführen.

WICHTIG: Für die Buchungen gilt grundsätzlich

- Buchungen sind maximal ab einer Woche im Voraus möglich
- Stornierung einer Buchung bis zu 24 Stunden vor Beginn des Verleihs möglich (telefonische Stornierungen nur Mo-Fr zwischen 09:00 - 13:00 Uhr bis maximal 24 Stunden vor Beginn des Verleihs)
- Die Höchstdauer einer Buchung ist auf 24 Stunden begrenzt (innerhalb eines Tages); Datumsübergreifende Buchungen sind vorerst nicht möglich;
- Buchungen sind bis zu einer halben Stunden im Voraus möglich. Reservierungen können Viertelstunde genau gebucht werden (bspw. von 14:15h bis 16:45h);
- Bis Dezember 2015 ist die Nutzung der Pedelecs zum Zweck der Projektentwicklung kostenfrei.

Ist die Buchung über die Projektwebseite erfolgt, sendet Ihnen das Buchungssystem direkt im Anschluss die benötigten Daten (**Aktivierungscode**, **Box-Nummer** und **PIN**) per E-Mail. Bei Buchung mit Hilfe der App sind die benötigten Daten nach der Buchung unter „meine Buchungen“ einsehbar. Wenn Sie telefonisch buchen, erhalten Sie die Zugangsdaten direkt mündlich mitgeteilt.

Durchführung der Buchung

Per Projektwebseite

Um über die Buchungsplattform der Projektwebseite ein Pedelec zu buchen, müssen Sie den folgenden Link eingeben/anklicken:

<http://www.e-mobilitaetvorleben.de/>

Im Anschluss klicken Sie auf der linken Seite auf „**Buchungssystem Pedelec Verleih**“.

schaufenster elektromobilität Eine Initiative der Bundesregierung

eMobilität in Niedersachsen.

Startseite
Aktuelles
Projekt
eCarsharing Jühnde
Buchungssystem
Pedelec Verleih
Buchungssystem Pedelec Verleih
Elektromobilitätsquiz
Ladesäulen (LemNet)
Kontakt
Medienecho
Infobroschüre
Impressum

Gemeinsam die Zukunft steuern

Dienstwagenflotten mit Elektroantrieb ökologischer betreiben

Kombination von Pedelec und Nahverkehr macht Dörfer mobiler

Mit Carsharing die Alternative Elektroauto gemeinsam nutzen

Erneuerbare Energien machen Elektrofahrzeuge sinnvoll

Gemeinsam die Zukunft steuern bedeutet im Projekt "Elektromobilität vorleben", dass wir uns gemeinsam Gedanken machen, wie unsere Zukunft im Bereich Mobilität gestaltet werden kann.

Dazu wird die Möglichkeit erforscht, sich mit elektrisch angetriebenen Fahrzeugen fort-zubewegen, sich Fahrzeuge zu teilen und sich mit einem E-Bike einen schnelleren und effizienteren Zugriff auf Öffentliche Verkehrsmittel mit guter Anbindung in die Stadt zu verschaffen. Können diese Möglichkeiten eine Lösung für den zunehmenden Pendlerverkehr in die Stadt darstellen? Werden Menschen die (gar nicht mehr) neue

Anschließend öffnet sich der Login-Bereich. Als Benutzername fungiert hier die E-Mail Adresse, die Sie auch bei Ihrer Registrierung für das Projekt hinterlegt haben. Das Passwort wurde Ihnen ebenfalls bei Ihrer Registrierung mitgeteilt.

Unter „Neue Reservierung“ am oberen Bildschirmrand können Sie nun eine neue Reservierung erstellen.

Nach Eingabe aller relevanten Daten klicken Sie auf „Buchung erstellen“.

Unter „Meine Reservierungen“ finden Sie eine Übersicht aller Reservierungen, die Sie bisher getätigt haben. Sie haben die Möglichkeit, jede Buchung im Detail aufzurufen oder zu bearbeiten.

Verleihstation **Meine Reservierungen** Neue Reservierung bbrauer@uni-goettingen

Meine Reservierungen

Zeitraum	Startpunkt	Abgabe / Zwischenhalt	Typ	Aktionen
am 21.08. von 13:00 bis 14:00 Uhr			Pendelfahrt	Details Bearbeiten
am 21.08. von 11:45 bis 12:15 Uhr			Pendelfahrt	Details Bearbeiten
am 21.08. von 11:30 bis 12:00 Uhr			Pendelfahrt	Details Bearbeiten
am 21.08. von 10:30 bis 11:00 Uhr			Pendelfahrt	Details Bearbeiten
am 20.08. von 20:00 bis 21:00 Uhr			Pendelfahrt	Details Bearbeiten

« Previous **1** 2 3 4 5 Next »

Dies ist die Darstellung einer Reservierung im Detail. Hier können Sie die für die Ausleihe relevanten Codes abfragen, die Buchung bearbeiten oder auch stornieren.

Verleihstation Meine Reservierungen Neue Reservierung

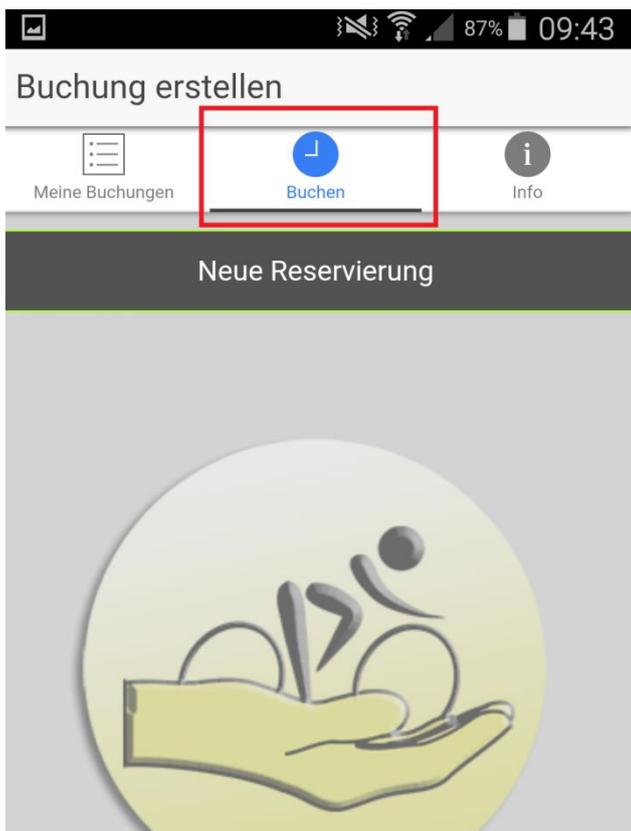
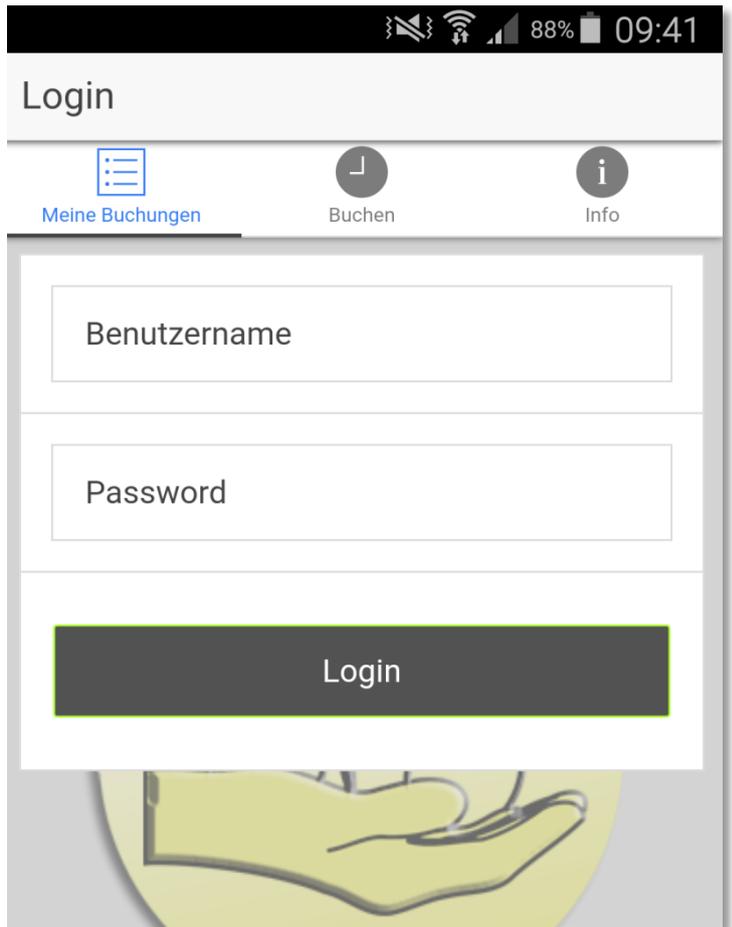
Reservierung

Reservierungsnummer	118
Startzeit und -ort	21.08. 13:00 in
Abgabezeit und -ort	21.08. 14:00 in
Codes	<p>Imbsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierungscode: 20150821 - Box-Nummer: 02 - PIN: 3969857 <p>Dransfeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aktivierungscode: 20150821 - Box-Nummer: 02 - PIN: 1081557

[Bearbeiten](#)
[Stornieren!](#)

Per mobiler App (Android)

Um die App nutzen zu können, müssen Sie sich diese zunächst herunterladen und sich anschließend einloggen. Ihre bei der Registrierung hinterlegte E-Mail Adresse dient als Benutzername. Das Passwort haben Sie nach erfolgreicher Registrierung erhalten.

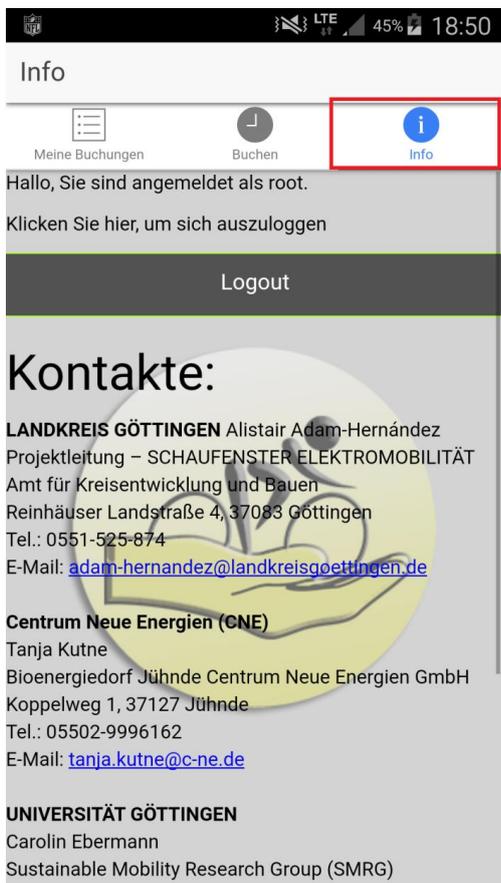
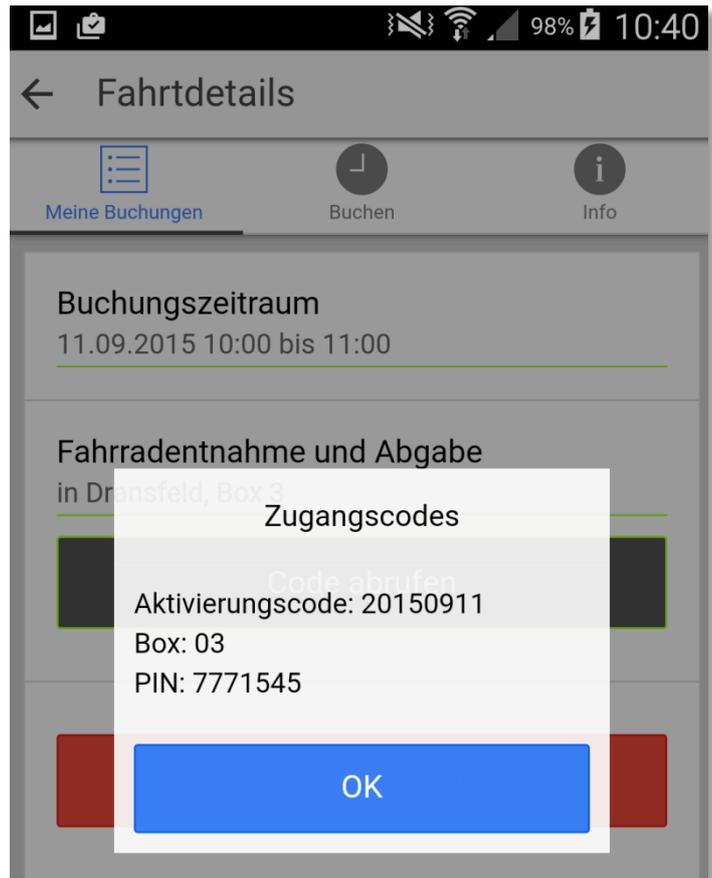


Um eine neue Reservierung zu erstellen, müssen Sie im oberen Bildschirmrand auf „Buchen“ klicken.

Nach Eingabe aller relevanten Daten klicken Sie auf „Buchen“.

Unter „Buchungen“ finden Sie eine Übersicht aller Reservierungen, die Sie bisher getätigt haben. Wenn Sie eine einzelne Buchung anklicken, haben Sie die Möglichkeit, die zur Ausleihe benötigten Codes abzurufen oder die Buchung zu stornieren.

Wenn Sie auf „Code abrufen“ klicken, öffnet sich diese Darstellung und Sie erhalten die zur Ausleihe benötigten Codes.



Im Bereich „Info“ können Sie sich ausloggen. Außerdem sind hier wichtige Kontakte aufgeführt, an die Sie sich bei Problemen oder Fragen rund um das Projekt wenden können.

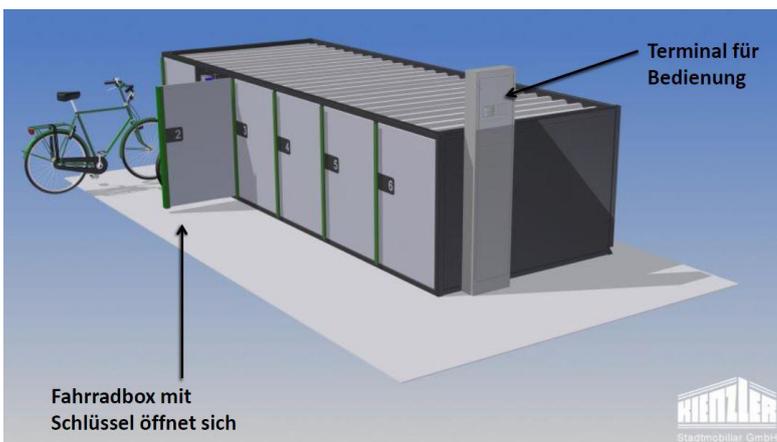
Per Telefon

Unter Angabe Ihrer persönlichen Nutzungsdaten können Sie telefonisch beim CNE den Zeitraum der Ausleihe angeben. Die hierfür benötigten Codes bekommen Sie direkt während des Telefonats mitgeteilt.

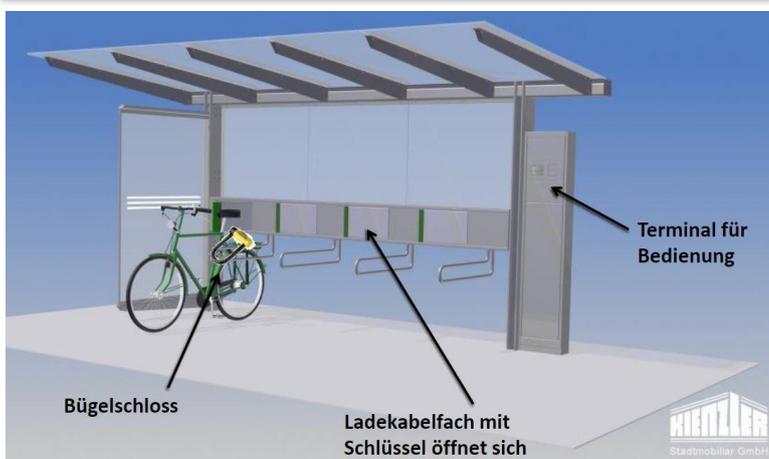
Durchführung der Ausleihe

Entnahme des Pedelecs

Um ein zuvor ordnungsgemäß gebuchtes Pedelec an einer Verleihstation zu entnehmen, müssen Sie am Terminal der jeweiligen Station die nachfolgend dargestellten Schritte durchlaufen, bevor das Pedelec zur Entnahme freigegeben wird. Wenn Sie das Pedelec am Buchungstag zum ersten Mal entnehmen, sind der **Aktivierungscode**, die **Box-Nummer** und der **PIN** notwendig, die Sie erhalten haben. Wenn Sie das Pedelec zurückstellen oder bei der Buchungsart Pendelfahrt erneut entnehmen möchten, sind nur noch die **Box-Nummer sowie der PIN** bei der Eingabe notwendig.



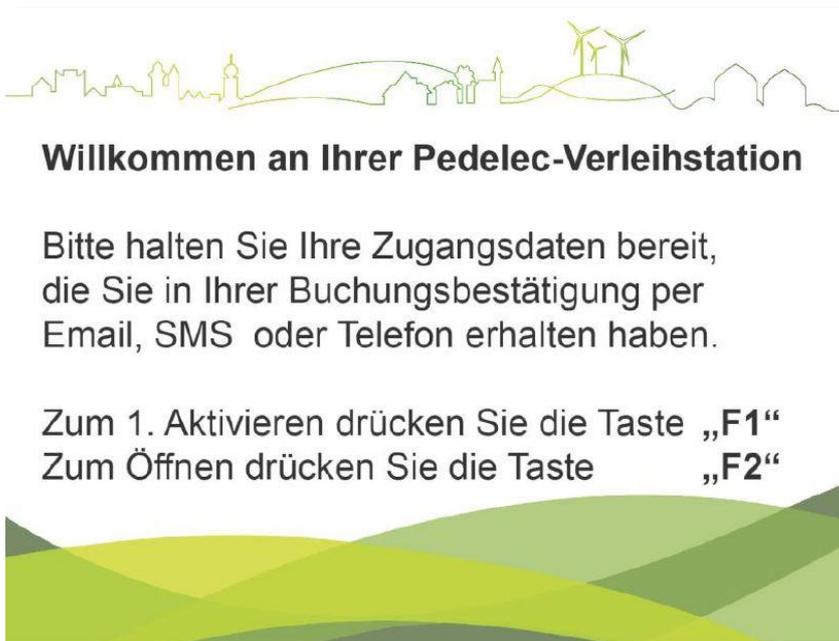
Abschließbare Pedelecbox
(Dransfeld und Friedland)



Offene Pedelecüberdachung
(Imbsen und Reiffenhausen)

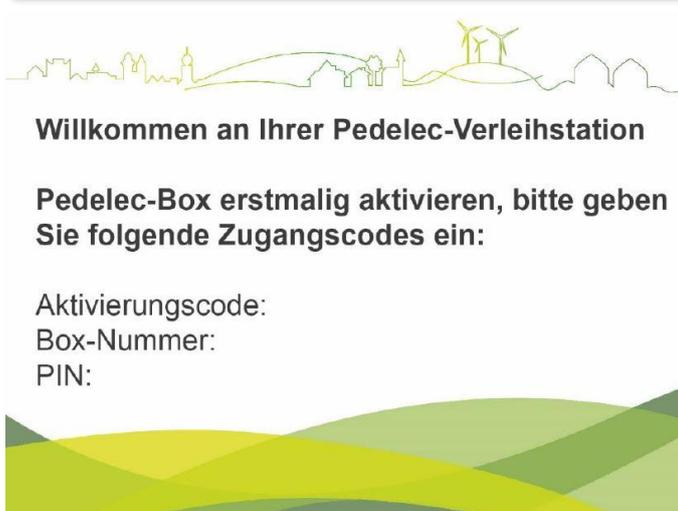


Bedienfeld und Display am Terminal



Startdisplay am Terminal

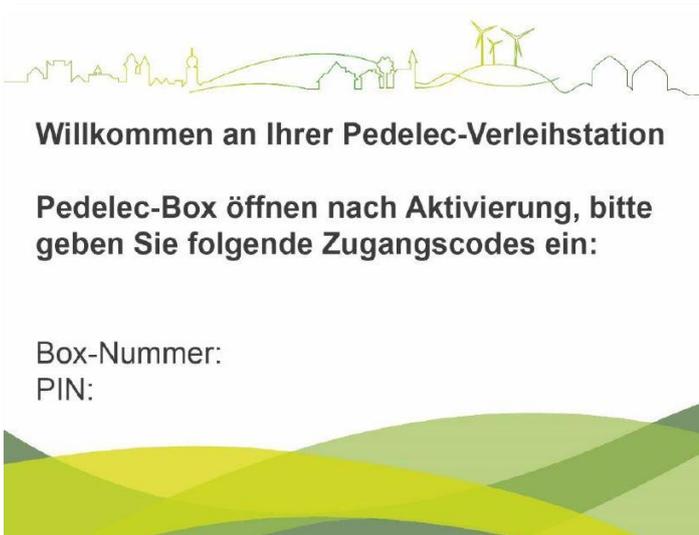
Wenn Sie das Pedelec am gebuchten Tag zum ersten Mal entnehmen möchten, drücken Sie „F1“. Wenn Sie das Pedelec zurück in die Box stellen möchten oder bei der Buchungsart „Pendelfahrt“ das Pedelec an der zweiten Station erneut entnehmen möchten, drücken Sie „F2“.



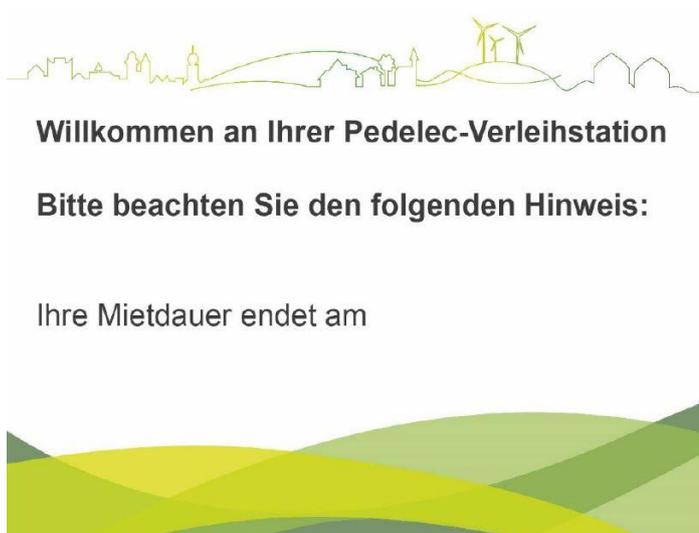
Display nach Betätigung von „F1“

Formate der Zugangscode:

- Aktivierungscode: [XXXXXXXXXX]
- Box-Nummer: [XX]
- PIN: [XXXXXXXXXX]



Display nach Betätigung von „F2“

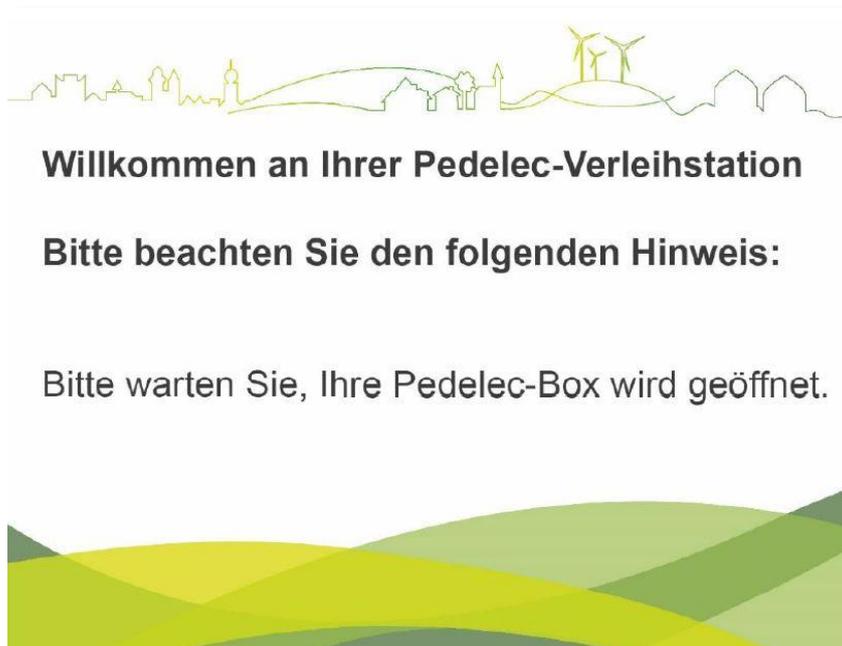


Display mit dem Hinweis, wann die Mietdauer endet



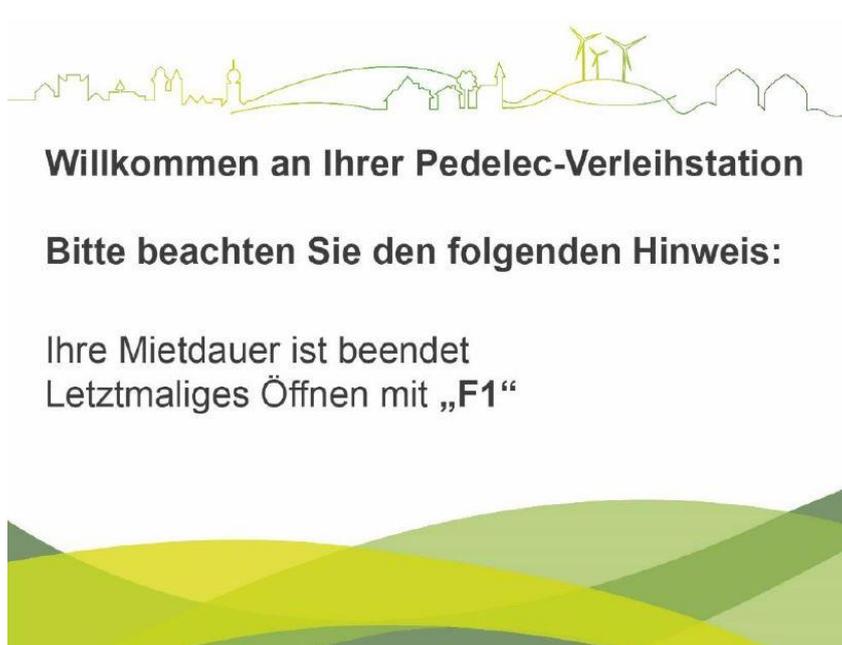
Display bei Eingabefehler

Direkt im Anschluss an diesen Hinweis erscheint wieder das Startdisplay und Sie können Ihre Daten erneut eingeben.



Öffnung der Box bei korrekter Eingabe der Zugangsdaten

- Tür entriegelt automatisch und springt auf (hörbares Schlosssignal)
- Tür von Hand komplett öffnen
- Pedelec entnehmen/einstellen, Akku anschließen



Abgabe des Pedelecs und letztmaliges Öffnen der Box

Falls Sie Ihre Buchungszeit überschreiten, haben Sie eine letzte Chance durch betätigen von „F1“ die Box bzw. das Fach zu öffnen.

Parken und Abstellen des Pedelecs während der Leihe

Bitte achten Sie darauf, das Pedelec immer an einen fest mit dem Boden verbundenen Gegenstand anzuschließen und dabei das Bügelschloss zu verwenden.

Rückgabe des Pedelecs

Bei Rückkehr zur Verleihstation ist ebenfalls das Terminal zu bedienen und den Anweisungen und Informationen auf dem Display zu folgen.

Im Falle der Pedelecbox stecken Sie das Ladekabel am Akku ein, schieben das Pedelec auf der Einstellschiene in die Box hinein und hängen den Schlüssel des Schlosses an den dafür vorgesehenen Haken.

Falls Sie das Pedelec zu einer offenen Verleihstation zurückbringen, schließen Sie das Pedelec am Rahmen mit dem Bügelschloss in der Station an, stecken das Ladekabel am Akku ein und hängen den Schlüssel im Ladekabelfach an den dafür vorgesehenen Haken.

Wichtig: Bitte achten Sie darauf, nach Abgabe und Anschließen des Pedelecs, die Tür der Pedelecbox bzw. des Ladekabelfachs zu schließen und einzurasten.

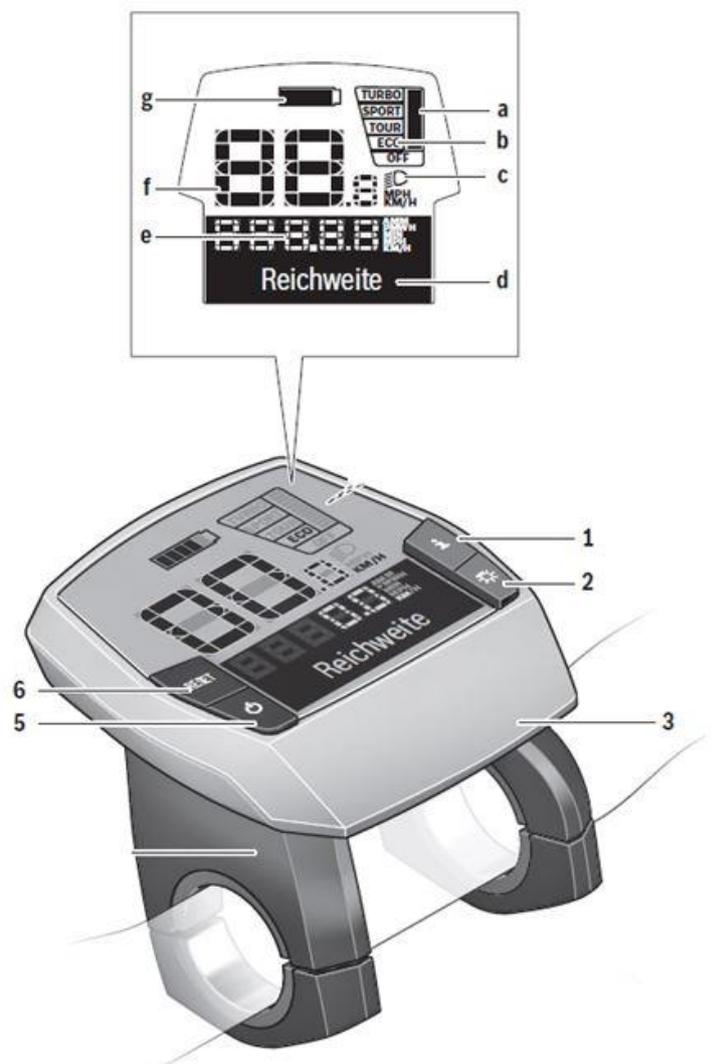
Wie bedient man ein Pedelec?

Bedient und eingestellt wird das Pedelec hauptsächlich über den am Lenker befindlichen **Bordcomputer**. Im Folgenden wird Ihnen erläutert, welche Funktionen dieser hat und wie er sich bedienen lässt.

Um die elektrische Unterstützung zu starten, drücken Sie den Power-Knopf (5) am Bordcomputer(3). Jetzt ist der Kilometerzähler und Geschwindigkeitsmesser angeschaltet und misst Ihre Wegstrecke und Ihre Geschwindigkeit.

Die **Akku-Ladezustandsanzeige** (g) informiert Sie über den Ladezustand des Akkus und wann dieser wieder geladen werden muss. Rechnen Sie pro Balken in der Ladeanzeige mit ca. 20 km Reichweite.

Abbildung des Bordcomputers



Es gibt vier **Unterstützungsstufen, die Sie mit der Bedieneinheit (siehe unten) zuschalten können**, indem sie auf Plus (13) oder Minus (12) drücken. Die Bedieneinheit befindet sich am linken Griff vom Lenker, wo Sie ihn jederzeit bequem mit dem linken Daumen erreichen können. Die Unterstützungsstufe (b) richtet sich danach, wie stark Sie unterstützt werden möchten bzw. wie bergig die Strecke oder wie stark der Gegenwind ist.

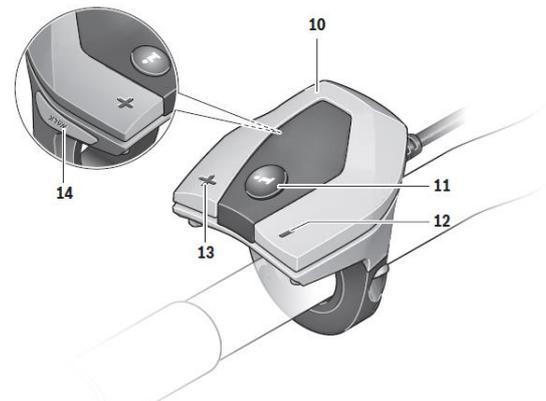
Die Unterstützungsstufen sind:

Stufe 1 = Eco	Stufe 2 = Tour	Stufe 3 = Sport	Stufe 4 = Turbo
40 %	100 %	150 %	225 %

Indem Sie auf Minus (12) drücken, gehen Sie durch die Unterstützungsstufen zurück.

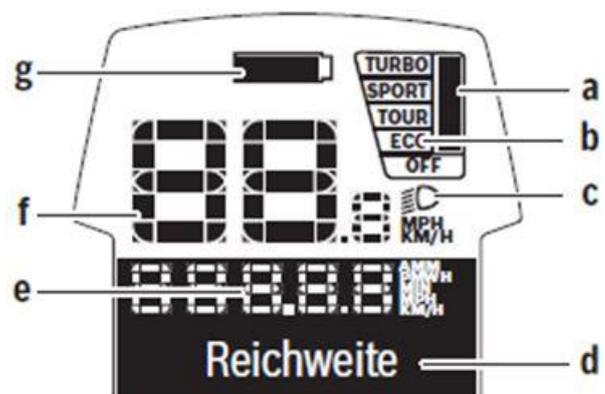
An der Seite der Bedieneinheit befindet sich die Schiebehilfe (14) um das Rad leichter bergauf zu schieben.

Abbildung der Bedieneinheit



In der Tachometeranzeige (f) wird immer die aktuelle Geschwindigkeit angezeigt.

Abbildung des Displays



Die Beleuchtung des Fahrrades vorne und hinten wird mit Schalter 2 (siehe oben) angeschaltet. Eingeschaltetes Licht wird mit Beleuchtungssymbol (c) im Display angezeigt.

Verhalten im Falle einer Panne oder eines Problems

Grundsätzlich sollten Sie vor Antritt der Fahrt das Pedelec gründlich auf Fahrtüchtigkeit prüfen.

Panne:

Sollte vor oder während der Leihe eine Panne auftreten, ist das in Göttingen ansässige Unternehmen **Velo Voss** erster Ansprechpartner (**Mo-Fr 09:30-18:30, Sa 09:30-15:00; Tel.: 0551-484236**).

24 Std. Abholservice:

Wenn nach einer Panne oder einem Unfall das Pedelec nicht mehr bewegt werden kann, können Sie den Abholservice der **ENRA-Versicherungen** (**Tel.: 0800-9070707**) unter Angabe der Police-Nummer in Anspruch nehmen. Beide Telefonnummern sowie die Police-Nummer sind mit einem Aufkleber am Rahmen des Pedelecs angebracht.

	Panne / Reparatur? VeloVoss in Göttingen Tel.: 0551 484236		Abholservice / 24 St. Tel.: 0800-907 07 07 9. Police-Nr.: 100807305
---	--	---	---

Des Weiteren muss jeder Schaden, der vor Antritt der Fahrt oder während der Nutzung offensichtlich wird, dem CNE mitgeteilt werden. Dasselbe gilt bei Schlüsselverlust, einem Unfall oder Diebstahl.

Fundsachen, die ein vorheriger Nutzer am Pedelec oder an den Verleihstationen vergessen hat, sind beim CNE abzugeben.

Kontakt

Ansprechpartner rund um das Projekt

Centrum Neue Energien (CNE)

Tanja Kutne
Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energien GmbH
Koppelweg 1, 37127 Jühnde
Tel.: 05502-9996162
E-Mail: tanja.kutne@c-ne.de

Landkreis Göttingen

Alistair Adam-Hernández
Projektleitung – SCHAUFENSTER ELEKTROMOBILITÄT
Amt für Kreisentwicklung und Bauen
Reinhäuser Landstraße 4, 37083 Göttingen
Tel.: 0551-525-874
E-Mail: adam-hernandez@landkreisgoettingen.de

UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Carolin Ebermann
Sustainable Mobility Research Group (SMRG)
Humboldtallee 3, 3. Stock, 37073 Göttingen
Tel.: 0551-39-21172
E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Ansprechpartner bei einer Panne oder einem Problem mit dem Pedelec

Velo Voss

Lange-Geismar-Straße 73, 37073 Göttingen
Tel.: 0551-484236
E-Mail: info@velovoss.de

ENRA-Versicherungen

Abholservice 24 Std. Tel.: 0800-9070707



Handbuch zur Einführung des neuen Buchungssystems

In diesem Dokument werden Ihnen die grundlegenden Funktionen des neuen Buchungssystems beschrieben. Die einzelnen Funktionen des Systems werden schrittweise (**10 Schritte**) im nachfolgendem Dokument mit der Unterstützung von Abbildungen beschrieben.

Bei weiteren weiteren Fragen stehen Ihnen die folgenden Kontakte zur Verfügung.

Kontakt:

Buchung und e-Car Sharing in Jühnde	Allgemeine Fragen zum Projekt	Technische Fragen
Tanja Kutne Tel.: (0 55 02) 999-6162 E-Mail: tanja.kutne@c-ne.de	Alistair Adam-Hernandez Tel.: (05 51) 525-874 E-Mail: adam-hernandez@landkreisgoettingen.de	Benjamin Brauer Tel.: (05 51) 39-21170 E-Mail: bbrauer@uni-goettingen.de



Zugriff auf das System:

Das neue Buchungssystem ist ab dem **16.04.2015** über die Webseite des Projekts „e-Mobilität Vorleben“ unter: <http://www.e-mobilitätvorleben.de> zu erreichen. Bitte klicken Sie hierzu auf den Link „**Buchungssystem**“ im Hauptmenü auf der linken Seite (*Abbildung 1*) und anschließend auf den Link: „**Buchungssystem Jühnde**“ in der sich öffnenden Seite.



Abbildung 1: Zugang zum neuen Buchungssystem





Schritt 1: Anmeldung

E-Car Fahrzeug buchen Meine Buchungen Mitfahrgelegenheiten Fahrzeuge Kontakt Login

Login

Benutzername:

Passwort:

An mich erinnern

EAM emobilität vorleben GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN ZEB

Abbildung 2: Anmeldung am System

Auf der Anmeldeseite geben Sie bitte Ihren **Benutzernamen** und ihr **Passwort** ein (Abbildung 2). Ihre Login-Daten sind die selben, die Sie bereits für das Buchungssystem des **Grünen Autos** verwendet haben. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche „Anmelden“, um Zugang zum Buchungssystem zu erhalten. Durch das Auswählen der Funktion „An mich erinnern“, bleiben Ihre Anmeldedaten dauerhaft auf dem Computer gespeichert, den Sie zurzeit verwenden.

Schritt 2: Profil anlegen

Profil anlegen

Vorname

Nachname

Straße

PLZ

Stadt

Email

Telefon

Abbildung 3: Überprüfung der Stammdaten



Anhang "Part B 11"



Nach der ersten Anmeldung überprüfen Sie bitte Ihre Stammdaten (*Abbildung 3*). Nachdem Sie auf „*Profil erstellen*“ geklickt haben, ist ihr Profil gespeichert.

Sie haben jederzeit die Möglichkeit Ihr Profil zu ändern. Klicken Sie dazu auf Ihren Namen oben rechts und anschließend auf „*Mein Profil*“ (*roter Kasten, oben*). Über die Schaltfläche „*Profil bearbeiten*“ (*roter Kasten, unten*) können Sie Änderungen vornehmen (*Abbildung 4*).

E-Car Fahrzeug buchen Meine Buchungen Mitfahrgelegenheiten Fahrzeuge Kontakt	
Benjamin Brauer (36) ▾	
Mein Profil Logout	
Mein Profil	
Straße	Fakestreet 1
Plz	12345
Stadt	Göttingen
Telefon	1234566778
Email	bbrauer@uni-goettingen.de
Profil bearbeiten	
EAM emobilität vorleben GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN ZEB	

Abbildung 4: Profil bearbeiten





Schritt 3: Meine Buchungen

Nach dem Login gelangen Sie zunächst auf die Übersichtsseite Ihrer Buchungen (*Abbildung 5*). In der oberen Leiste des Buchungssystems können Sie die Hauptmenüleiste mit den unterschiedlichen Menüpunkten sehen. Die einzelnen Menüpunkte (*roter Kasten*) erlauben es Ihnen die unterschiedlichen Funktionen des Systems zu nutzen.

Hauptmenüleiste: Hier können Sie auf alle Funktionen des Buchungssystems zugreifen

The screenshot shows a navigation menu with the following items: E-Car, Fahrzeug buchen, Meine Buchungen, Mitfahrgelegenheiten, Fahrzeuge, and Kontakt. A red box highlights the items from 'Fahrzeug buchen' to 'Kontakt'. Below the menu is a table titled 'Aktuelle Buchungen' with the following data:

ID	Fahrzeug	Start	Ende	Dauer
53	GOEY208	16.04.2015 06:30	16.04.2015 14:30	8:00
52	GOEY206	16.04.2015 10:30	17.04.2015 15:30	29:00

Below the table are sections for 'Abgelaufene Buchungen' and 'Stornierte Buchungen'.

Abbildung 5: Hauptmenüleiste und "Meine Buchungen"

In dem Bereich „*Meine Buchungen*“ erhalten Sie eine Übersicht über Ihre aktuellen und abgelaufenen Fahrzeugbuchungen. Zu jeder Buchung wird die **Buchungsnummer** (ID der Buchung), die **Nummer des Fahrzeugs** (Nummernschild), die **Start –und Endzeit** sowie die **Buchungsdauer** angezeigt. Zusätzlich können Sie sich weitere Details zu Ihrer Buchung anzeigen lassen oder Ihre Buchung *bearbeiten* oder *stornieren*. Klicken Sie dazu auf „Anzeigen“ oder „Bearbeiten“ in der Spalte „Aktionen“



Schritt 4: Fahrzeug buchen



Fahrzeug buchen

Übersicht

GÖ-Y 208

Buchungszeiträume werden inklusive Ladezeiten angezeigt.

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00				
13.12.2015																												
14.12.2015																												
15.12.2015																												
16.12.2015																												
17.12.2015																												

● Fahrzeug verfügbar
● Fahrzeug nicht verfügbar

Ladezustand

100%

Buchung erstellen

Auto

GÖ-Y 208

Abbildung 6: Fahrzeug buchen und Verfügbarkeitsübersicht

In der Übersicht (Abbildung 6) sehen Sie, durch unterschiedliche Farben dargestellt, in welchem Zeitraum Fahrzeuge zur Verfügung stehen. Vertikal sind die jeweiligen Tage und horizontal die Uhrzeiten von 0:00 bis 23:00 Uhr abgetragen. **Rot** steht für „keine Fahrzeuge verfügbar“, **Orange** bedeutet, dass „wenig Fahrzeuge verfügbar sind“ und **Grün** zeigt an, dass „Fahrzeuge verfügbar sind“. Sie können zwischen den einzelnen Fahrzeugen des Verleihsystems wählen und sich die einzelnen Verfügbarkeiten anzeigen lassen. Darüber hinaus wird Ihnen der jeweilige Ladezustand des ausgewählten Fahrzeugs angezeigt (Aktualisierung im 15-Minuten-Takt).



Unterhalb der Übersicht finden Sie den Reiter „*Buchung erstellen*“ (*roter Kasten, Abbildung 7*).

A screenshot of a web application interface. At the top, there is a navigation bar with tabs: "E-Car", "Fahrzeug buchen" (highlighted), "Meine Buchungen", "Mitfahrgelegenheiten", "Fahrzeuge", and "Kontakt". On the right of the navigation bar, it says "Benjamin Brauer (test1)". Below the navigation bar is a decorative green line-art illustration. The main heading is "Fahrzeug buchen". Underneath, there is a tabbed interface with "Übersicht" and "Buchung erstellen" (highlighted with a red box). Below the tabs are two input fields: "Startzeit" and "Abgabezeit". There is a checkbox labeled "Mitfahrgelegenheit anbieten" which is currently unchecked. At the bottom of the form is a green button labeled "Buchung erstellen".

Abbildung 7: Buchung erstellen

Nachdem Sie auf den Reiter geklickt haben, öffnet sich eine Eingabemaske. An dieser Stelle tragen Sie die Start- sowie die Abgabezeit ein. Zusätzlich können Sie andere Personen mitnehmen (optional). Setzen Sie dazu das Häkchen bei „*Mitfahrgelegenheit anbieten*“. Wenn Sie Ihre Buchung abschließen möchten, klicken Sie auf „*Buchung erstellen*“. Die Funktion *Mitfahrgelegenheiten* wird in **Schritt 5** und **Schritt 7** ausführlicher erläutert.

Schritt 5: Mitfahrgelegenheit erstellen

Falls Sie in **Schritt 4** eine *Mitfahrgelegenheit* angeboten haben, können Sie diese im Anschluss an die Buchung erstellen (*Abbildung 8*). Sie können eine **Startzeit** festlegen und – falls sie eine Rückfahrt anbieten – eine **Rückfahrzeit**. Um eine Rückfahrt anzubieten, setzen Sie das Häkchen bei „*Rückfahrt anbieten*“. Zusätzlich können sie die Anzahl der **Freien Plätze** bestimmen, einen **Start und Ziel Treffpunkt** und einen **Zielpunkt** der Fahrt definieren. Darüber hinaus haben Sie die Möglichkeit im Feld „*Beschreibung*“, weitere Informationen zur Mitfahrgelegenheit zur Verfügung zu stellen.

E-Car Fahrzeug buchen Meine Buchungen **Mitfahrgelegenheiten** Fahrzeuge Kontakt Benjamin Brauer (test1) ▾

Mitfahrgelegenheit erstellen

Startzeit

Rückfahrt anbieten

Rückfahrzeit

Freie Plätze:

Start und Zielpunkt

Treffpunkt

Zielpunkt

Beschreibung:

Kontakt per Email aufnehmen

Kontakt per Telefon aufnehmen

Mitfahrgelegenheit erstellen

Abbildung 8: Mitfahrgelegenheit erstellen

Bitte wählen Sie mindestens eine Möglichkeit aus, um mit Ihnen in Verbindung zu treten. (*roter Kasten* unten, *Abbildung 8*) Bei der Nutzung einer Mitfahrgelegenheit wird darauf hingewiesen, dass eine verbindliche Buchung nur nach Kontaktaufnahme mit dem Anbieter der Mitfahrgelegenheit vorgenommen werden soll. Mehr Informationen hierzu finden Sie in **Schritt 7**. Damit Interessenten Ihrer Mitfahrgelegenheit Kontakt mit Ihnen aufnehmen können, können Sie zwischen Email und Telefon als Kommunikationsmöglichkeiten wählen. Setzen Sie dazu das Häkchen vor „Kontakt per Email aufnehmen“ und/oder „Kontakt per Telefon aufnehmen“. Abschließend klicken Sie auf „Mitfahrgelegenheit erstellen“. Die Mitfahrgelegenheit kann nun von anderen Nutzern eingesehen werden.



Schritt 6: Bearbeiten und Stornieren einer Buchung

Um eine Buchung zu bearbeiten oder stornieren (*Abbildung 9*), klicken Sie auf den Reiter „Meine Buchungen“ und wählen die Buchung aus, die Sie stornieren möchten, indem Sie auf „bearbeiten“ klicken.

ID	Fahrzeug	Start	Dauer	Aktionen
19	GOEY208	09.04.2015 17:30	1:30h	Anzeigen Bearbeiten
21	GOEY206	10.04.2015 15:45	2:00h	Anzeigen Bearbeiten

Abbildung 9: Bearbeitung und Stornierung einer Buchung

In dem darauf folgendem Fenster haben Sie die Möglichkeit, die Startzeit der Buchung und die Abgabezeit der Buchung zu ändern (*Abbildung 10*) sowie die Buchung zu stornieren. Falls Sie die Zeiten der Buchung geändert haben, klicken Sie auf die Schaltfläche „Aktualisieren“, damit Ihre Änderungen übernommen werden.

Abbildung 10: Buchung bearbeiten



Bei einem Klick auf „Stornieren“ erscheint zunächst ein Warnhinweis (Abbildung 11), der Sie darüber informiert, dass Kosten für Sie entstehen, falls Sie die Buchung nicht wenigstens 24 Stunden vor Beginn der Buchung stornieren.

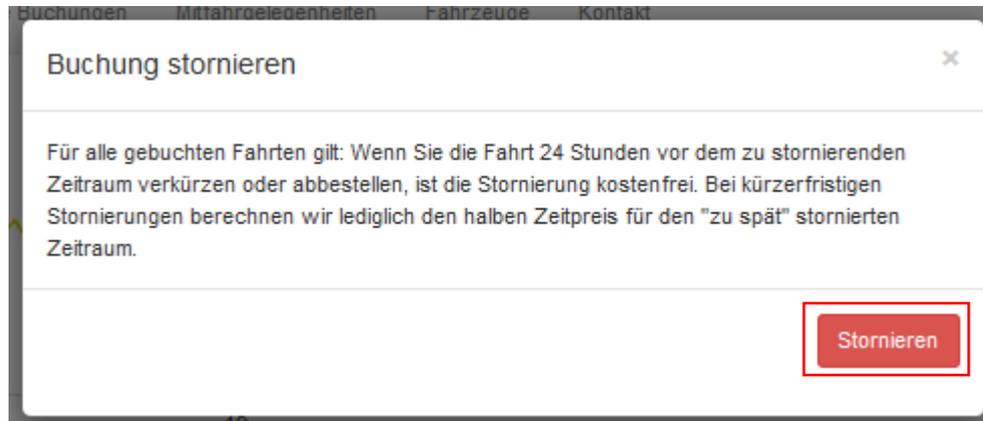


Abbildung 11: Buchung stornieren

Durch ein weiteren Klick auf „Stornieren“ wird die Buchung verbindlich storniert.

Schritt 7: Mitfahrgelegenheit

Startzeit	freie Plätze	Start	Ziel	Rückfahrt	Aktionen
16.04.2015 06:30	1	Ladesäule	Blauer Turm Göttingen	16.04.2015 14:00	Anzeigen

Abbildung 12: Mitfahrgelegenheiten verwalten

Unter dem Reiter „Mitfahrgelegenheiten“ werden Sie über freie Mitfahrgelegenheiten informiert (Abbildung 12). Zusätzlich haben Sie einen Überblick über Ihre gebuchten Plätze – falls Sie Mitfahrgelegenheiten gebucht haben – sowie Ihre erstellten Mitfahrgelegenheiten. Um nähere Informationen über eine freie Mitfahrgelegenheit zu erhalten, klicken sie auf die Schaltfläche „Anzeigen“. Unter dem Reiter „Meine Mitfahrgelegenheiten“ (roter Kasten,



Abbildung 12, unten) haben Sie außerdem die Möglichkeit, die von Ihnen angebotenen Mitfahrgelegenheiten zu bearbeiten oder zu entfernen.

Nachdem Sie auf die Schaltfläche „Anzeigen“ geklickt haben, wird neben weiteren Informationen die Telefonnummer und/oder die E-Mail Adresse des Anbeiters angezeigt. Zusätzlich sehen Sie die Namen und Kontaktadressen der anderen Mitfahrer. Wenn Sie einen Platz buchen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche „Platz buchen“ (Abbildung 13).

E-Car
Fahrzeug buchen
Meine Buchungen
Mitfahrgelegenheiten
Fahrzeuge
Kontakt
Frank Polster (test2) ▾

Mitfahrgelegenheit

Startzeit	16.04.2015 06:30
Rückfahrt	16.04.2015 14:00
Treffpunkt	Ladesäule
Ziel	Blauer Turm Göttingen
freie Plätze	1
Beschreibung	Rückfahrt dann um 14Uhr. Bitte meldet euch telefonisch bei mir.
Buchungszeitraum	16.04.2015 06:30 - 16.04.2015 14:30
Kontakt	Name des Fahrers: Benjamin Brauer Telefon: 1234566778

Platz buchen

Mitfahrer

Name	Email	Telefon
Frank Polster	aasdasd@gmx.de	123213213
Vorname Nachname	email@mail.de	123213

Abbildung 13: Mitfahrgelegenheit buchen

Auf der darauf folgenden Seite sehen Sie nochmals Informationen zur Mitfahrgelegenheit und Kontaktmöglichkeiten. Bitte kontaktieren Sie den Fahrer bevor Sie den Platz verbindlich buchen (**roter Kasten**, Abbildung 14). Nach der Kontaktaufnahme klicken Sie auf die Schaltfläche „Platz verbindlich buchen“, um die Mitfahrgelegenheit verbindlich zu nutzen.

Anhang "Part B 11"



Informationen zur Mitfahrgelegenheit

Startzeit	16.04.2015 06:30
Rückfahrt	16.04.2015 14:00
freie Plätze	1
Beschreibung	Rückfahrt dann um 14Uhr. Bitte meldet euch telefonisch bei mir.
Treffpunkt	Ladesäule
Ziel	Blauer Turm Göttingen

Bitte nehmen Sie mit dem Fahrer Kontakt auf bevor sie die Fahrt verbindlich buchen:

Name des Fahrers: Benjamin Brauer
Telefon: 1234566778

Platz verbindlich buchen

Abbildung 14: Buchung einer Mitfahrgelegenheit



Schritt 8: Fahrzeuge

Unter dem Menüpunkt „Fahrzeuge“, können Sie den Standort der Ladesäule (Reiter „Ladesäule“) sowie die gesamte Fahrzeugflotte (zurzeit die bereits bekannten *e-up's!*) einsehen (Abbildung 15). Durch einen Klick auf den Reiter „Fahrzeugflotte“ werden die grundsätzlich zur Verfügung stehenden Fahrzeuge mit ihrem derzeitigen Ladezustand angezeigt.

Auto	Ladezustand
GOEY206	100%
GOEY208	100%

Abbildung 15: Übersicht über die Fahrzeuge



Schritt 9: Kontakt

Falls Probleme bei einer Buchung auftreten oder Sie Fragen haben, finden Sie unter dem Reiter „Kontakt“ Kontaktadressen an die Sie sich wenden können. Fahrzeugbuchungen per Telefon werden wie bisher über das Grüne Auto Göttingen vorgenommen.



E-Car Fahrzeug buchen Meine Buchungen Mitfahrgelegenheiten Fahrzeuge **Kontakt** Benjamin Brauer (test1) -



Telefonische Buchung

Für die Fahrzeugbuchung per Telefon wenden Sie sich bitte an:

Grünes Auto Göttingen

Bürozeiten:
Montag - Freitag
08:00 - 13:00 Uhr und
15:00 - 18:00 Uhr
Samstag
10:00 - 14:00 Uhr
In den Ferien nachmittags geschlossen

Telefon: 0551 / 5311110

Fragen zum e-Car sharing in Jühne

Bei Fragen zum e-Car sharing in Jühne wenden Sie sich bitte an:

Tanja Kutne
Email: tanja.kutne@c-ne.de
Telefon: 05502 / 9996162

Technische Fragen

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Benjamin Brauer
Email: bbrauer@uni-goettingen.de
Telefon: 0551 / 39-21170

Fragen zum Projekt e-mobilität vorleben

Bei Fragen zum Projekt e-mobilität vorleben wenden Sie sich bitte an:

Alistair Adam-Hernandez
Email: adam-hernandez@landkreisgoettingen.de
Telefon: 0551 / 525-874

Anhang "Part B 11"



Schritt 10: Logout



Um sich von dem Buchungssystem abzumelden, klicken Sie oben Rechts in der Hauptmenüleiste auf ihren *Benutzernamen*. Danach erscheint das Feld „Logout“. Nach Anklicken des Feldes werden Sie vom System ausgeloggt und gelangen wieder zu **Schritt 1**.

Anhang "Part B 12 a"

Interviewleitfaden Carsharing Anbieter

- Erfahrungen mit gewerblichen Kunden
 - Über welche Erfahrungen mit gewerblichen Kunden verfügen Sie?
 - Wie wichtig sind gewerbliche Kunden für das Carsharing-Geschäft?
 - Was sind besondere Merkmale von gewerblichen Kunden im Vergleich zu privaten Kunden?
 - Durch welche Maßnahmen versuchen Sie Kooperationen mit gewerblichen Kunden zu etablieren/stabilisieren?
- Einstellung gegenüber der Integration von Fremdfuhrpark-Fahrzeugen in die Carsharing-Flotte
 - Wie könnte ein Modell zur temporären Integration von Fahrzeugen aus betrieblichen Fuhrparks in Ihren Carsharing-Pool aussehen?
 - Was spricht gegen ein solches Modell?
 - Wie müssten die Prozesse gestaltet bzw. abgestimmt sein?
- Einstellung gegenüber der Bereitstellung von Carsharing-Fahrzeugen speziell für Unternehmen
 - Können sie sich vorstellen Fahrzeuge speziell für Unternehmen bereitzustellen?
 - Wenn ja, wie könnte ein solches Modell aussehen?
 - Wenn nein, welche Faktoren sprechen dagegen?

Interviewleitfaden Gewerbekunden:

- Einstellung gegenüber Elektroautos und E-Carsharing Konzepten
 - Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen Elektroautos? (bspw. Kauf oder Leasing)
 - Was spricht aus Ihrer Sicht für und gegen E-Carsharing? (Allgemein)
- Wenn eine Entscheidung über Einsatz von Fahrzeugen ansteht
 - Was sind die Anforderungen an Dienstfahrzeuge?
 - Auf welche Kriterien wird bei der Beschaffung geachtet?
- Akzeptanz von MitarbeiterInnen
 - Inwiefern ist die Akzeptanz von MitarbeiterInnen hinsichtlich Elektroautos für den Integrationsprozess relevant? Warum?
 - Wie würden Sie die Akzeptanz auf Seiten der MitarbeiterInnen versuchen zu fördern? Welche Maßnahmen wären aus Ihrer Sicht sinnvoll?
- Ökonomische Aspekte
 - Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von Elektroautos?
 - Wie bewerten Sie die ökonomischen Aspekte von E-Carsharing Konzepten?
- Einstellung gegenüber der Integration eigener Fahrzeuge in Carsharing Konzepte
 - Können Sie sich vorstellen, Fahrzeuge aus Ihrer Flotte bei Nichtnutzung zeitweise für den Carsharing-Betrieb zu Verfügung zu stellen?
 - Wie müsste ein solches Modell aussehen?
 - Falls nein, welche Barrieren gibt es?
- Einstellung gegenüber der Integration von Carsharing Konzepten in die Fuhrparkflotte
 - Können sie sich vorstellen auf Carsharing Konzepte statt auf einen Fuhrpark zurückzugreifen?
 - Wenn ja, wie könnte eine solche Integration aussehen?
 - Wenn nein, welche Faktoren sprechen gegen den Einsatz von Carsharing-Fahrzeugen?
- Abschluss - Fragen zu Ihrer Personen
 - Besitzen Sie einen Dienstwagen?
 - Benutzen Sie den Dienstwagen für die private Nutzung?
- Soziodemographische Merkmale
 - Geburtsjahr?
 - Höchster Bildungsabschluss?

Anhang "Part B 12 a"

- Anzahl Personen im Haushalt?
- Anzahl Kinder unter 18 Jahren?
- Anzahl KFZ im Haushalt?
- Primäres Fortbewegungsmittel?
- Stellplatz am Unternehmen?
- Stellung im Unternehmen?

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" im Landkreis Göttingen ist Teil des Niedersächsischen Schaufensters Elektromobilität. Dieses Vorhaben hat zum Ziel, die Mobilität zwischen Stadt und Land anhand der Elektromobilität nachhaltig zu verbessern. Dafür sollen im Projekt praktikable und tragfähige Lösungen mit Ihrer Unterstützung entwickelt und getestet werden.

In einer ersten Testphase sollen zunächst Einzelpersonen von September bis November 2014 für jeweils 2 Wochen ein Pedelec (Elektrofahrrad) in Ortschaften der Gemeinden Dransfeld und Friedland kostenlos zum Testen bekommen. Es soll das Pendeln mit den Pedelecs in Ihrem Umfeld untersucht werden. Im Laufe des Projektes sollen die Pedelecs nach und nach in einem Sharingsystem für verschiedene Einsatzzwecke geteilt werden. Wie dieses System organisiert wird, wollen wir gerne mit Ihnen zusammen entwickeln.

Damit Sie als Testperson ausgewählt werden können, benötigen wir einige Informationen über Ihr Mobilitätsverhalten sowie zu Ihrem Wissen und Ihren Einstellungen über den Verleih von Fahrrädern (Sharingsystem). Diese sammeln wir anhand der folgenden Befragung, welche ca. 5 Minuten dauert. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)
Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen



Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Eine **Informationsveranstaltung** zu den Testphasen wird am 29.07.2014 in Dransfeld im Landhotel zur Korne (Lange Str. 38-40; 37127 Dransfeld) sowie am 30.07.2014 in der Bedarfssportstätte Friedland (Am alten Schulplatz 8b) stattfinden. Alle Interessenten sind hierzu herzlich eingeladen.

Im folgenden Fragebogen werden u.a. Fragen zu Pedelecs gestellt. Damit ein einheitliches Verständnis des Begriffs **Erklärung Pedelec** dieser Stelle definiert, was ein Pedelec ist. vorlegt, wird an

Was ist ein Pedelec?

Ein Pedelec (Kofferwort für Pedal Electric Cycle) ist eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrades, bei dem der Fahrer von einem Elektroantrieb unterstützt wird, wenn er in die Pedale tritt. Weil das Treten der Pedale erforderlich und die Unterstützung durch den maximal 250 Watt starken Motor gemäß einer EU-Kraftfahrzeugrichtlinie auf eine Fahrgeschwindigkeit von maximal 25 km/h begrenzt ist, gilt ein solches Fahrzeug in der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung nicht als Kraftfahrzeug, sondern als Fahrrad; Kennzeichen-, Haftpflichtversicherungs- oder Helmpflicht bestehen daher nicht. Das Tragen eines Helmes wird jedoch aufgrund der hohen Geschwindigkeiten, die das Pedelec erreichen kann, wärmstens empfohlen. Zudem wird eine Einweisung zur Benutzung des Pedelecs vor der Testphase erfolgen.



Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Hinweis

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre ganz persönliche Sicht ist uns wichtig. Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt.

Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Anhang "Part B 12 b"

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben.

Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**. ID01

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter **Gudrun**, Ihr Vater **Herbert**, Sie sind am **03.04.1965** in **Bonn** geboren und heißen **Meier** mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: **GUHE03BER**

Ihr Code:

Die Eingabe der E-Mailadresse am Ende des Fragebogens dient dazu, dass wir Sie kontaktieren können, sobald wir Testpersonen ausgewählt haben. Alternativ dazu können Sie auch eine Telefonnummer hinterlassen, unter der wir Sie gegebenenfalls erreichen können. Die Rückmeldung, ob Sie ausgewählt wurden, wird Mitte August stattfinden. HinweisEmail

Seite 03

1. Bitte geben Sie Ihren Wohnort an. DV02

Ich wohne in...

- Ballenhausen
- Barlissen
- Bördel
- Bühren
- Dankelshausen
- Deiderode
- Elkershausen
- Ellershausen
- Groß Schneen
- Güntersen
- Imbsen
- Jühnde
- Klein Schneen
- Lichtenhagen
- Löwenhagen
- Ludolfshausen
- Meensen
- Mollenfelde
- Niedergandern
- Ossenfeld
- Reckershausen
- Reiffenhausen
- Stockhausen
- Varlosen
- Varmissen

2. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? DV01

- 1 Person
- 2 Personen
- 3 Personen
- 4 Personen
- 5 und mehr Personen

3. Weitere Angaben zu Ihrer Person: DV03

Geschlecht:

- Männlich
- Weiblich

Mein Geburtsjahr: DV04

Geburtsjahr (JJJJ)

4. Bitte geben Sie Ihren höchsten Bildungsabschluss an. DV05

- Promotion
- (Fach-) Hochschulabschluss (BA, Magister, Diplom, Staatsexamen, MA)
- Allgemeine Hochschulreife
- Fachhochschule/Berufsoberschule

- Erweiterter Realschulabschluss
- Realschulabschluss/Erweiterter Hauptschulabschluss
- Hauptschulabschluss
- Ohne Abschluss

Anhang "Part B 12 b"

Seite 04

5. Wie häufig fahren Sie aus den folgenden Anlässen pro Woche nach Göttingen?
(Hin- und Rückweg zählen als ein Weg)

MV01

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 und mehr	nie
Arbeit	<input type="radio"/>						
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="radio"/>						
Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('MV02', 'combine=MV03', 'combine=MV04', 'combine=MV05', 'combine=MV06', 'combine=MV07', 'combine=MV08', 'combine=MV09', 'combine=
```

```
question('MV02', 'combine=MV03', 'combine=MV04', 'combine=MV05', 'combine=MV06', 'combine=MV07', 'combine=MV08', 'combine=MV09', 'combine=MV10', 'combine=MV11', 'combine=MV12', 'combine=MV13')
```

6. Welche Verkehrsmittel nutzen Sie bei den gegebenen Anlässen für die Fahrt nach Göttingen?

(Mehrfachnennungen möglich; wenn Sie zu den gegebenen Anlässen nicht nach Göttingen fahren, dann bitte „Keine“ ankreuzen)

	Auto	Elektro- auto	Erdgas-, Hybrid- auto	Hybrid- fahrrad	Elektro- fahrrad	Motor- rad	Vespa, Roller, Mofa	Bahn	Bus	Fahr- gemein- schaft	Sonst- ges
Arbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seite 05

Wichtiger Hinweis:

AnweisungOrtewahl

Für die folgenden Fragen wählen Sie bitte die drei Orte aus, zu denen Sie abgesehen von Göttingen am häufigsten fahren. Wählen sie hierfür zunächst jeweils einen Ort aus und beantworten Sie dann für den ausgewählten Ort die zwei zugehörigen Fragen.

7. Zu welchem Ort fahren Sie am häufigsten?

M113

Ort:

Bitte geben Sie an wie oft Sie aus den folgenden Anlässen pro Woche zum oben ausgewählten Ort fahren (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg).

M101

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 und mehr	nie
--	-----	-----	-----	-----	------	-------------	-----

Anhang "Part B 12 b"

Arbeit	<input type="radio"/>						
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="radio"/>						
Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('M102', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M114', 'combine=M115', 'combine=M116', 'combine=M117', 'combine=M118', 'combi
```

```
question('M102', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M114', 'combine=M115', 'combine=M116', 'combine=M117', 'combine=M118', 'combine=M119', 'combine=M120', 'combine=M121', 'combine=M122', 'combine=M123', 'combine=M125')
```

Bitte geben Sie an welches Verkehrsmittel Sie bei den gegebenen Anlässen für die Fahrt zum oben angegebenen Ort (Mehrfachnennungen möglich; wenn Sie zu den gegebenen Anlässen nicht zur ausgewählten Ortschaft fahren, dann „Keine“ ankreuzen).

	Auto	Elektro- auto	Erdgas-, Hybrid- auto	Fahrrad	Elektro- fahrrad	Motor- rad	Vespa, Roller, Mofa	Bahn	Bus	Fahr- gemein- schaft	Sonst- ges
Arbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

M102

M114

M115

M116

M117

M118

M119

M120

M121

M122

M123

M125

8. Zu welchem Ort fahren Sie am zweit häufigsten?

M213

Ort:

Bitte geben Sie an wie oft Sie aus den folgenden Anlässen pro Woche zum oben ausgewählten Ort fahren (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg).

M201

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 und mehr	nie
Arbeit	<input type="radio"/>						
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="radio"/>						
Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('M202', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M214', 'combine=M215', 'combine=M216', 'combine=M217', 'combine=M218', 'combi
```

```
question('M202', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M214', 'combine=M215', 'combine=M216', 'combine=M217', 'combine=M218', 'combine=M219', 'combine=M220', 'combine=M221', 'combine=M222', 'combine=M223', 'combine=M224')
```

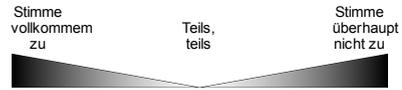
M202

M214

10. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

PN01

- Ich würde ein Pedelec nutzen, um nach Göttingen zu fahren.
- Ich würde ein Pedelec nutzen, um zum Zug/Bus zu gelangen, der nach Göttingen fährt.
- Ich würde ein Pedelec nutzen, um zu den drei Orten zu gelangen, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.
- Ich würde ein Pedelec nutzen, um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den drei Orten fährt, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.

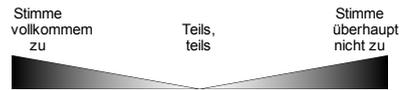


<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							

11. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

PS01

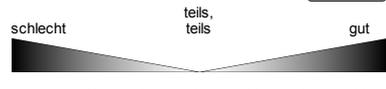
- Das Konzept des Bike-Sharing ist mir bekannt.
- Ich habe Bike-Sharing bereits genutzt.
- Bei einem passenden Angebot würde ich Bike-Sharing nutzen.
- Bei passenden ÖPNV und Sharing-Angeboten (Car-Sharing und Bike-Sharing) könnte ich auf die Nutzung eines eigenen Autos verzichten.



<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							

PS02

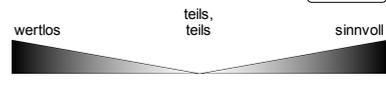
- Ich finde Bike-Sharing Konzepte



<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

PS03

- Die Nutzung von Bike-Sharing ist für mich



<input type="radio"/>							
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

12. In wie weit stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

IN01

- Ich bin an dem Projekt interessiert.
- Ich würde grundsätzlich als Testperson an dem Projekt teilnehmen.
- Ich würde im September als Testperson an dem Projekt teilnehmen.
- Ich würde im Oktober als Testperson an dem Projekt teilnehmen.
- Ich würde im November als Testperson an dem Projekt teilnehmen.



<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							
<input type="radio"/>							

13. Sind Sie im Besitz einer ÖPNV Monatskarte/Abbokarte für den Verkehrsverbund ZVSN?

AB01

- ja
- nein

Um Sie über Ihre mögliche Teilnahme am Projekt informieren zu können, bitten wir Sie, im Eingabefeld unten Ihre E-Mail Adresse anzugeben.

EM01

Diese wird ausschließlich im Rahmen dieses Projektes verwendet und keinesfalls an Dritte weitergegeben.

Email

Gerne können Sie uns auch Ihre Telefonnummer hinterlassen (Optional).

EM02

Telefonnummer

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Korrekturfahne

Die Korrekturfahne zeigt alle Seiten des Fragebogens als Übersicht im gewählten Layout. Wie im Debug-Modus sind die Kennungen der Fragen eingeblendet.

Bitte beachten Sie folgende Unterschiede zum tatsächlichen Fragebogen:

- Filter können prinzipbedingt nicht funktionieren,
- Fragen im PHP-Code werden nur angezeigt, wenn die Kennung statisch vorliegt,
- die Anzeige der Fragen kann abweichen, weil die Frage-Kennungen eingeblendet werden, und
- Platzhalter und andere dynamische Elemente können prinzipbedingt nicht dargestellt werden.

[Druckansicht](#) [Variablenansicht](#)

[PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" hat zum Ziel, in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Konzept zur Kombination von Bike-Sharing und Car-Sharing zu entwickeln und zu testen, um eine nachhaltige Mobilitätsversorgung zu ermöglichen. Hierfür erhalten u.a. Haushalte in ländlichen Regionen, zu denen auch Ihr Haushalt gehört, die Gelegenheit, **Pedelecs für zwei Wochen kostenlos auszuprobieren**.

Folgende Umfrage ist ein Fragebogen, der Ihr Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität erhebt.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihr Mobilitätsverhalten sowie zu Ihrem Wissen und Ihrer Einstellungen über Pedelecs zu beantworten. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Tanja Kutne
Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energien GmbH
Koppelweg 1
37127 Jühnde

E-Mail: tanja.kutne@c-ne.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig.

Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt.

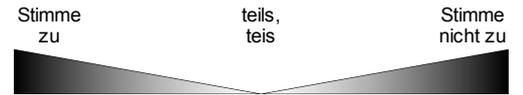
Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie wieder, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben. Trotz der Generierung Ihres persönlichen Codes ist die Anonymität zu jedem Zeitpunkt gegeben.

Bitte merken Sie sich ihren persönlichen Code gut, da dieser zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten für den Fragebogen relevant ist und auch im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes erneut abgefragt werden wird.

Frage [ID01]

Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**.



Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Pedelec in der Testphase fahren kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das Pedelec in der Testphase nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

6. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ02]

Ich würde mit dem Pedelec fahren, ...



...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.

...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.

...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.

Ich würde mit dem Pedelec fahren, ...



...weil es finanziell attraktiv ist.

...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

...damit andere nicht sauer auf mich sind.

Ich würde mit dem Pedelec fahren, ...



...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Pedelec zu fahren.

...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren möchte.

...weil es mir Spaß macht.

...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.

...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.

7. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

Anhang "Part B 13"

Ich finde Pedelecs

gut schlecht

Frage [AT03]

Die Benutzung von Pedelecs ist für mich

sinnvoll nicht sinnvoll

Frage [AT04]

Das Fahren eines Pedelecs ist für mich

förderlich nachteilig

8. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP01]

Ich habe mir einen Plan dafür gemacht...

Trifft vollkommen zu Teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

...wann ich mit dem Pedelec losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.

...welche Strecke ich mit dem Pedelec fahren werde.

...in welchen Situationen ich das Pedelec benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).

...wie oft ich in der Woche mit dem Pedelec fahren will.

9. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Pedelec zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? [WP01]

Preis: €

Seite 07

10. Welche Alternativen Verkehrsmittel besitzen Sie neben ihrem Auto? (Mehrfachnennung möglich) [WP02]

- Elektroauto
- Fahrrad
- Erdgas- oder Hybridauto
- Elektrofahrrad
- Motorrad
- Vespa/Roller/Mofa
- Sonstige:

Frage [DV04]

Geburtsjahr:

Ihr Geburtsjahr (JJJJ)

Frage [DV06]

Wie hoch ist Ihr monatlich verfügbares Nettoeinkommen (nach Steuern und Sozialbeiträgen)?

- weniger als 1000 Euro
- 1000 – 1500 Euro

- 1501 – 2000 Euro
- 2001 – 2500 Euro
- 2501 – 3000 Euro
- 3001 – 3500 Euro
- mehr als 3500 Euro
- keine Angabe

Frage [DV07]

Wie oft haben Sie bereits Bike-Sharing genutzt?

- kein Mal
- 1-3 Mal
- 4-6 Mal
- 7-9 Mal
- 10-12 Mal
- 13-15 Mal
- mehr als 15 Mal

Seite 08
IM

Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf intermodales Pendeln. Darunter soll hier ein kombiniertes Mobilitätsangebot verstanden werden, bei dem Sie mit dem Pedelec zu einer Bus- oder Zughaltestelle fahren, dort das Pedelec in einer dafür vorgesehenen Box abstellen und mit dem Bus bzw. Zug zu Ihrem Zielort fahren. Wenn Sie wieder zurückkehren, entnehmen Sie das Pedelec wieder und fahren damit nach Hause.

Frage [IM01]

Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?



Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an.

-
-
-
-
-
-
-

Die Kombination mit Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver.

-
-
-
-
-
-
-

Wenn das intermodale Pendeln meinen Bedürfnissen gerecht wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern.

-
-
-
-
-
-
-

Informationen über Fahrzeiten und verfügbare Pedelecs per Internet bzw. Smartphone zu erhalten, würde intermodales Pendeln attraktiver machen.

-
-
-
-
-
-
-

Internet bzw. Smartphone sind für mich bei der Nutzung von intermodalen Pendeln besonders wichtig

-
-
-
-
-
-
-

11. Was dürfte intermodales Pendeln (inkl. Pedelec-Nutzung und Bus- bzw. Zugfahrkarte) maximal für eine Fahrt von Ihrem Wohnort nach Göttingen kosten? [IM02]

12. Was wäre das aus Ihrer Sicht ideale Preissystem für ein derartiges Angebot? [IM03]

- Separater Einzelpreis für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Separate monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Kombinierte monatliche Einzelpreise für Pedelec- und Bus- bzw. Zugnutzung.
- Kombinierte monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung.

13. Wie sollte der Zugang zu den Pedelec-Boxen an der Bus- bzw. Zughaltestelle idealerweise funktionieren? [IM04]

- Per separater Chipkarte
- Per Geheimzahl (PIN)
- Per Schlüssel
- Per SMS-Authentifizierung

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Anhang "Part B 14"

Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('MV02', 'combine=MV03', 'combine=MV04', 'combine=MV05', 'combine=MV06', 'combine=MV07', 'combine=MV08', 'combine=MV09', 'combine=
```

```
question('MV02', 'combine=MV03', 'combine=MV04', 'combine=MV05', 'combine=MV06', 'combine=MV07', 'combine=MV08', 'combine=MV09', 'combine=MV10', 'combine=MV11', 'combine=MV12', 'combine=MV13')
```

2. Welche Verkehrsmittel nutzen Sie bei den gegebenen Anlässen für die Fahrt nach Göttingen?
(Mehrfachnennungen möglich; wenn Sie zu den gegebenen Anlässen nicht nach Göttingen fahren, dann bitte „Keine“ ankreuzen) [MV02+MV03, MV04, MV05, MV06, MV07, MV08, MV09, MV10, MV11, MV12, MV13]

	Auto	Elektro- auto	Erdgas- ,Hybrid- auto	Fahrrad	Elektro- fahrrad	Motor- rad	Vespa, Roller, Mofa	Bahn	Bus	Fahr- gemein- schaft	Sonsti- ges	Keine
Arbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seite 04

Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf Ihr Mobilitätsverhalten **seit dem Erhalt des Pedelecs**.

3. Zu welchem Ort fahren Sie am häufigsten? [M113]

Ort:

4. Bitte geben Sie an wie oft Sie aus den folgenden Anlässen pro Woche zum oben ausgewählten Ort fahren (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg). [M101]

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 und mehr	nie
Arbeit	<input type="radio"/>						
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="radio"/>						
Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('M102', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M114', 'combine=M115', 'combine=M116', 'combine=M117', 'combine=M118', 'combine=
```


Anhang "Part B 14"

Hobbies											
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>										
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="checkbox"/>										
Sonstiges	<input type="checkbox"/>										

Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf Ihr Mobilitätsverhalten **seit dem Erhalt des Pedelecs**.

7. Zu welchem Ort fahren Sie am dritt häufigsten? [M313]

Ort:

8. Bitte geben Sie an wie oft Sie aus den folgenden Anlässen pro Woche zum oben ausgewählten Ort fahren (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg). [M301]

	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11 und mehr	nie
Arbeit	<input type="radio"/>						
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="radio"/>						
Einkaufen	<input type="radio"/>						
Sportaktivitäten	<input type="radio"/>						
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="radio"/>						
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="radio"/>						
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="radio"/>						
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="radio"/>						
Sonstiges	<input type="radio"/>						

PHP-Code

```
question('M302', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M314', 'combine=M315', 'combine=M316', 'combine=M317', 'combine=M318', 'combi
```

```
question('M302', 'number=no', 'spacing=50', 'combine=M314', 'combine=M315', 'combine=M316', 'combine=M317', 'combine=M318', 'combine=M319', 'combine=M320', 'combine=M321', 'combine=M322', 'combine=M323', 'combine=M324')
```

Bitte geben Sie an welches Verkehrsmittel Sie bei den gegebenen Anlässen für die Fahrt zum oben angegebenen Ort nutzen (Mehrfachnennungen möglich; wenn Sie zu den gegebenen Anlässen nicht zur ausgewählten Ortschaft fahren, dann bitte „Keine“ ankreuzen). [M302+M314, M315, M316, M317, M318, M319, M320, M321, M322, M323, M324]

	Auto	Elektro- auto	Erdgas- ,Hybrid- auto	Fahrrad	Elektro- fahrrad	Motor- rad	Vespa, Roller, Mofa	Bahn	Bus	Fahr- gemein- schaft	Sonsti- ges	Keine
Arbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbildung, Schule, Studium	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportaktivitäten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur (z.B. Museums- oder Kinobesuch)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familie, Freunde, Bekannte besuchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jemanden Abholen oder Bringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Wie häufig treffen folgende Aussagen pro Woche zu (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg)? [WP03]

1-2 3-4 5-6 7-8 9-10 11 und mehr nie

Anhang "Part B 14"

- Ich nutze das Pedelec, um direkt nach Göttingen zu fahren.
- Ich nutze das Pedelec, um zum Zug/Bus zu gelangen, der nach Göttingen fährt.
- Ich nutze das Pedelec, um zu den drei Orten zu gelangen, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.
- Ich nutze das Pedelec, um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den drei Orten fährt, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.

Seite 08
IM

Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf intermodales Pendeln. Darunter soll hier ein kombiniertes Mobilitätsangebot verstanden werden, bei dem Sie mit dem Pedelec zu einer Bus- oder Zughaltestelle fahren, dort das Pedelec in einer dafür vorgesehenen Box abstellen und mit dem Bus bzw. Zug zu Ihrem Zielort fahren. Wenn Sie wieder zurückkehren, entnehmen Sie das Pedelec wieder und fahren damit nach Hause.

Frage [IM01]

Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

Trifft überhaupt nicht zu teils, teils Trifft vollkommen zu

- | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | |
| Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an. | <input type="radio"/> |
| Die Kombination mit Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver. | <input type="radio"/> |
| Wenn das intermodale Pendeln meinen Bedürfnissen gerecht wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern. | <input type="radio"/> |
| Informationen über Fahrzeiten und verfügbare Pedelecs per Internet bzw. Smartphone zu erhalten, würde intermodales Pendeln attraktiver machen. | <input type="radio"/> |
| Internet bzw. Smartphone sind für mich bei der Nutzung von intermodalen Pendeln besonders wichtig | <input type="radio"/> |

10. Was dürfte intermodales Pendeln (inkl. Pedelec-Nutzung und Bus- bzw. Zugfahrkarte) maximal für eine Fahrt von Ihrem Wohnort nach Göttingen kosten? [IM02]

11. Was wäre das aus Ihrer Sicht ideale Preissystem für ein derartiges Angebot? [IM03]

- Separater Einzelpreis für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Separate monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Kombinierte monatliche Einzelpreise für Pedelec- und Bus- bzw. Zugnutzung.
- Kombinierte monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung.

12. Wie sollte der Zugang zu den Pedelec-Boxen an der Bus- bzw. Zughaltestelle idealerweise funktionieren? [IM04]

- Per separater Chipkarte
- Per Geheimzahl (PIN)
- Per Schlüssel
- Per SMS-Authentifizierung

Seite 09

13. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN01]

Stimme zu teils, teils Stimme nicht zu

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | | | | |
| Ich fühle mich persönlich verpflichtet, umweltfreundlich mobil zu sein, wie z.B. durch die Nutzung eines Fahrrads oder Busses. | <input type="radio"/> |
| Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt eines Autos, das Pedelec nutze. | <input type="radio"/> |
| Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein Auto benutze, obwohl das Pedelec verfügbar ist. | <input type="radio"/> |
| Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, das Pedelec anstatt eines Autos für tägliche Fahrten in der Testphase zu nehmen. | <input type="radio"/> |
| Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien das Pedelec in der Testphase anstatt eines Autos nutzen. | <input type="radio"/> |

14. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SN01]

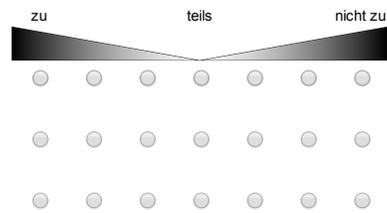
Stimme teils, Stimme

Anhang "Part B 14"

Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich in der Testphase anstatt des normalen Autos das Pedelec für tägliche Fahrten nutzen sollte.

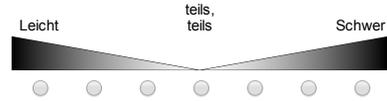
Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Pedelec für täglichen Fahrten zu nehmen.

Es wird von mir erwartet, dass ich das Pedelec in der Testphase nutze.



15. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen? [WV03]

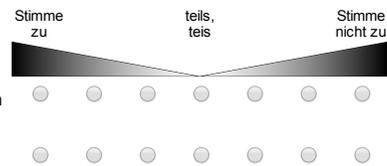
Mit dem Pedelec in der Testphase zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht



Frage [WV02]

Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Pedelec in der Testphase fahren kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das Pedelec in der Testphase nutze, unterliegt meiner Kontrolle.



16. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ03]

Ich fahre mit dem Pedelec, ...

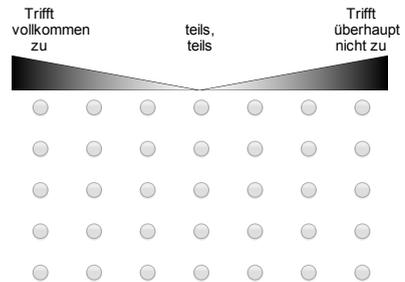
...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.

...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.

...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.



Frage [EP02]

Ich fahre mit dem Pedelec, ...

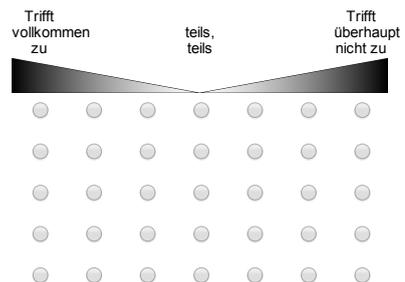
...weil es finanziell attraktiv ist.

...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

...damit andere nicht sauer auf mich sind.



Frage [IP02]

Ich fahre mit dem Pedelec, ...

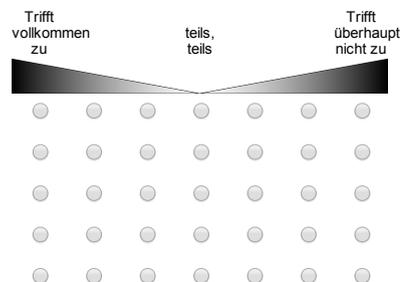
...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Pedelec zu fahren.

...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren möchte.

...weil es mir Spaß macht.

...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.

...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.



17. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

Anhang "Part B 14"

Ich finde Pedelecs



Frage [AT03]

Die Benutzung von Pedelecs ist für mich



Frage [AT04]

Das Fahren eines Pedelecs ist für mich



18. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT01]

Das nächste Mal mit dem Pedelec zu fahren, empfinde ich insgesamt als



19. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP01]

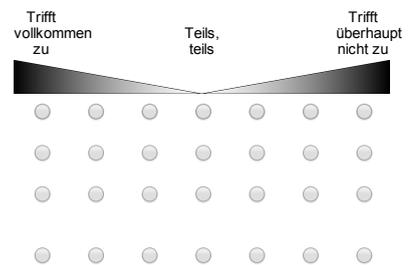
Ich habe mir einen Plan dafür gemacht...

...wann ich mit dem Pedelec losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.

...welche Strecke ich mit dem Pedelec fahren werde.

...in welchen Situationen ich das Pedelec benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).

...wie oft ich in der Woche mit dem Pedelec fahren will.



20. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Pedelec zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? [WP01]

Preis: €

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Druckansicht vom 18.05.2015, 16:36

Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter in der Druckansicht prinzipbedingt nicht funktionieren. Fragen, die mittels PHP-Code eingebunden sind, werden nur eingeschränkt wiedergegeben.

[Korrekturfahne](#) [Variablenansicht](#)

[PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" hat zum Ziel, in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Konzept zur Kombination von Pedelecsharing und Car-Sharing zu entwickeln und zu testen, um eine nachhaltige Mobilitätsversorgung zu ermöglichen. Hierfür erhielten Sie die Gelegenheit, Pedelecs für zwei Wochen kostenlos auszuprobieren.

Folgende Umfrage ist der dritte Fragebogen, der **Ihr Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität und Ihrer Einstellung sowie Nutzungsabsichten des zukünftigen Pedelecsharings in der Gemeinde Dransfeld und Friedland erhebt**. Ab Frühjahr 2015 sollen die Pedelecs in Dransfeld und Friedland zum Teilen mit anderen Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung stehen. Die Pedelecs werden in Dransfeld am alten Friedhof und in Friedland am Bahnhof in Fahrradboxen stehen, die Sie mit einer Karte oder Geheimzahl öffnen können. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Tanja Kutne
Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energien GmbH
Koppelweg 1
37127 Jühnde

E-Mail: tanja.kutne@c-ne.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig. Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt. Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie wieder, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben. Trotz der Generierung Ihres persönlichen Codes ist die Anonymität zu jedem Zeitpunkt gegeben.

Bitte merken Sie sich ihren persönlichen Code gut, da dieser zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten für den Fragebogen relevant ist und auch im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes erneut abgefragt werden wird. Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**.

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter **Gudrun**, Ihr Vater **Juergen**, Sie sind am **03.04.1965** in **Bonn** geboren und heißen **Meier** mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: **GUJU03BER**

Ihr Code:

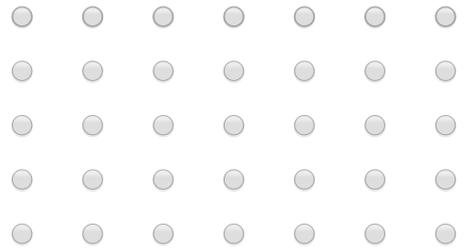
Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich rückblickend auf Ihre Situation **während der zweiwöchigen Nutzung des Pedelecs.**

1. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

Ich bin mit dem Pedelec gefahren, ...



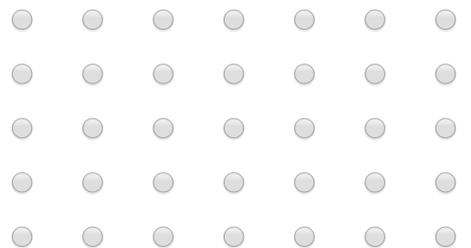
- ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.
- ...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.
- ...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.
- ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.
- ...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.



Ich bin mit dem Pedelec gefahren, ...



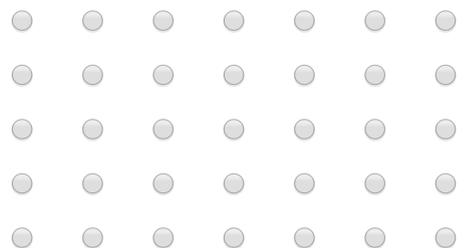
- ...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Pedelec zu fahren.
- ...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere.
- ...weil es mir Spaß macht.
- ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.
- ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.



Ich bin mit dem Pedelec gefahren, ...



- ...weil es finanziell attraktiv ist.
- ...weil andere denken, dass ich es tun sollte.
- ...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.
- ...weil es gesellschaftlich angesehen ist.
- ...damit andere nicht sauer auf mich sind.



2. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?

Ich finde Pedelecs



Die Benutzung von Pedelecs ist für mich

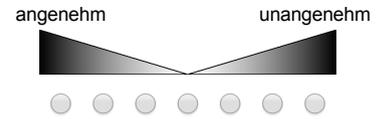


Anhang "Part B 15"



Das Fahren eines Pedelecs ist für mich

3. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen?



Das nächste Mal mit dem Pedelec zu fahren, würde ich insgesamt als ... empfinden.

4. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

Ich habe mir einen Plan dafür gemacht...



...wann ich mit dem Pedelec losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.



...welche Strecke ich mit dem Pedelec fahren werde.



...in welchen Situationen ich das Pedelec benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).



...wie oft ich in der Woche mit dem Pedelec fahren will.



5. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Pedelec zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen?

Preis: €

6. Nachdem Sie das Pedelec ausprobiert haben, wollen Sie Ihr Mobilitätsverhalten nachhaltiger gestalten?

Wenn ja, was wollen Sie ändern?

Wenn nein, was bräuchten Sie für eine Veränderung?

Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf **das zukünftige Pedelecsharing in der Gemeinde Dransfeld und Friedland.**

7. Wie häufig werden vermutlich folgende Aussagen pro Woche zutreffen (Hin- und Rückweg zählen als ein Weg)?



Ich werde das Pedelecsharing nutzen, um direkt nach Göttingen zu fahren.



Ich werde das Pedelecsharing nutzen, um zum Zug/Bus zu gelangen, der nach Göttingen fährt.



Ich werde das Pedelecsharing nutzen, um zu den drei Orten zu gelangen, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.



Ich werde das Pedelecsharing nutzen, um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den drei Orten fährt, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre.



8. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?



Anhang "Part B 15"



Ich fühle mich persönlich verpflichtet, umweltfreundlich mobil zu sein, wie z.B. durch die Nutzung eines Fahrrads oder Busses.



Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt eines Autos, das zukünftige Pedelecsharing nutze.



Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein Auto benutze, obwohl zukünftig das Pedelecsharing verfügbar ist.



Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, zukünftig das Pedelecsharing anstatt eines Autos für tägliche Fahrten zu nehmen.



Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig das Pedelecsharing anstatt eines Autos nutzen.



9. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?



Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig anstatt des normalen Autos das Pedelecsharing für tägliche Fahrten nutzen sollte.



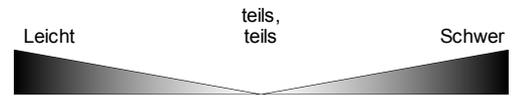
Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, zukünftig anstatt des normalen Autos das Pedelecsharing für täglichen Fahrten zu nutzen.



Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig das Pedelecsharing nutze.



10. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen?



Zukünftig das Pedelec im Rahmen des Sharing zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht



Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Pedelec zukünftig im Sharing fahren kann, wann ich möchte.



Die Entscheidung, ob ich das Pedelecsharing zukünftig nutze, unterliegt meiner Kontrolle.



Die nachfolgenden Fragen und Aussagen beziehen sich auf intermodales Pendeln mithilfe von Pedelecsharing. Darunter soll hier ein kombiniertes Mobilitätsangebot verstanden werden, bei dem Sie mit dem Pedelec zu einer Bus- oder Zughaltestelle fahren, dort das Pedelec in einer dafür vorgesehenen Box abstellen und mit dem Bus bzw. Zug zu Ihrem Zielort fahren. Wenn Sie zurückkehren, entnehmen Sie das Pedelec wieder und fahren damit nach Hause. Während das Pedelec in den Boxen steht, können andere Bürgerinnen und Bürger das Pedelec nutzen. Es ist gewährleistet, dass das Pedelec bei Ihrer Rückkehr wieder in der Box steht.



Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?

Anhang "Part B 15"

Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an.



Die Kombination mit Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver.



Wenn das intermodale Pendeln meinen Bedürfnissen gerecht wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern.



Informationen über Fahrzeiten und verfügbare Pedelecs per Internet bzw. Smartphone zu erhalten, würde intermodales Pendeln attraktiver machen.



Internet bzw. Smartphone sind für mich bei der Nutzung von intermodalen Pendeln besonders wichtig



11. Was dürfte intermodales Pendeln (inkl. Pedelec-Nutzung und Bus- bzw. Zugfahrkarte) maximal für eine Fahrt von Ihrem Wohnort nach Göttingen kosten?

12. Was wäre das aus Ihrer Sicht ideale Preissystem für ein derartiges Angebot?

- Separater Einzelpreis für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Separate monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung je Fahrt.
- Kombinierte monatliche Einzelpreise für Pedelec- und Bus- bzw. Zugnutzung.
- Kombinierte monatliche Flatrate für Pedelec- sowie Bus- bzw. Zugnutzung.

13. Wie sollte der Zugang zu den Pedelec-Boxen an der Bus- bzw. Zughaltestelle idealerweise funktionieren?

- Per separater Chipkarte
- Per Geheimzahl (PIN)
- Per Schlüssel
- Per SMS-Authentifizierung

14. Nachdem Sie das Pedelec ausprobiert haben, wie stehen Sie generell dem geplanten Pedelecsharing gegenüber? Haben Sie Hinweise für uns, was wir bei der Umsetzung bedenken sollten?

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Ihr persönlicher Code*: _____

Datum	Uhrzeit		zurückgelegter Weg	Zweck
	Abfahrt	Rückkehr		
02.04.2014	10:00	11:30	Dransfeld- Göttingen- Dransfeld	Lebensmittel einkaufen

* Bitte beachten Sie die Anmerkungen auf dem Beiblatt

Aufgabenstellung für Gruppe 1

Thomas Hilbrig

Forschungsexperiment Verhaltensstudie zur Elektromobilität

MODE 1

Aufgabenstellung für die Experimentalfahrt

Sie sind Kunde eines lokalen Carsharing Unternehmens in Göttingen und haben sich für die maximale Dauer von 30min ein Fahrzeug vom Typ VW e-Up gemietet.

1. Aufgabe

Ihre Aufgabe ist es, eine vorgegebene Strecke von etwa 10 km im Uhrzeigersinn zu fahren. Die Tour startet und endet auf dem Parkplatz der Universität Göttingen. Die Strecke wird durch ein Navigationsgerät (Smartphone) vorgegeben und ist auf der Karte eingezeichnet (siehe Abbildung 1). Die voraussichtliche Fahrdauer beträgt etwa 20 Autominuten.

2. Aufgabe

Für die einmalige Fahrt erhalten Sie ein fiktives **Budget von 10 €**. Die anfallende Gebühr für die Fahrt, wird von dem Budget nach der Fahrt abgezogen. Die Kosten errechnen sich nach Zeiteinheit. Die Höhe der Kosten und dafür benötigte Dauer der Fahrt werden auf einem Display während der Fahrt in Echtzeit berechnet und angezeigt. Die Gesamtkosten werden nach der Fahrt vom Budget abgezogen. Je höher der verbliebende Restbetrag, desto höher ist für Sie die Wahrscheinlichkeit einen Amazon-Wertgutschein in einer Höhe von insgesamt 50€ zu gewinnen. Nach 30min fällt eine Verspätungsgebühr von 5€ an, da das Auto nur für die maximale Dauer von 30min gemietet wurde.

Die Kosten berechnen sich wie folgt:

Preis pro ½ Stunde = 7,29 € /30min

Verspätungsgebühr = 5 € /30min

Restbetrag = Budget – (Preis/30min) * (Dauer/30min)

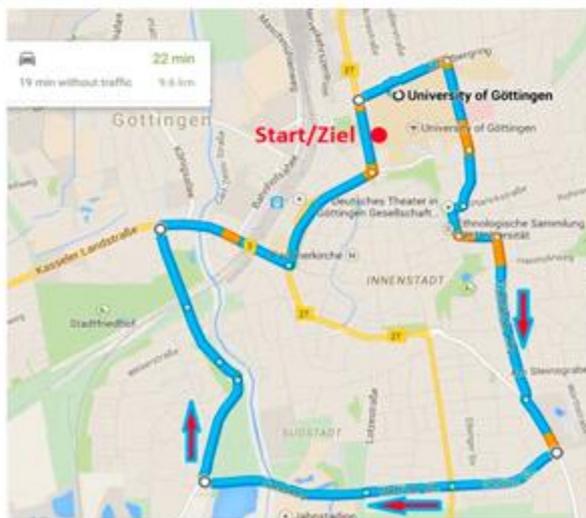


Abbildung 1: Experimentalstrecke

Aufgabenstellung Gruppe 3

Forschungsexperiment Verhaltensstudie zur Elektromobilität

MODE 2

Aufgabenstellung für die Experimentalfahrt

Sie sind Kunde eines lokalen Carsharing Unternehmens in Göttingen und haben sich für die maximale Dauer von 30min ein Fahrzeug vom Typ VW e-Up gemietet.

1. Aufgabe

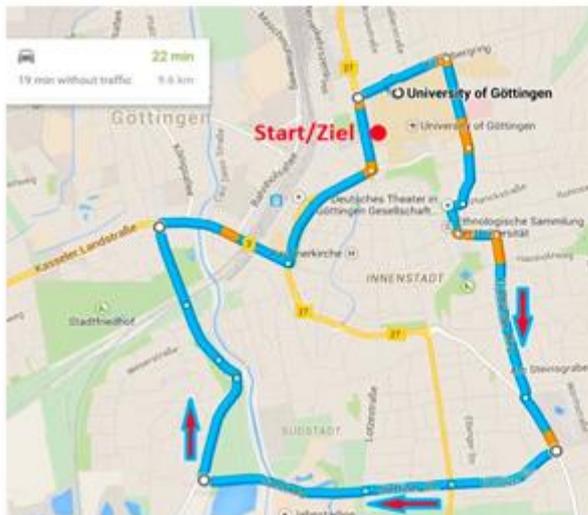
Ihre Aufgabe ist es, eine vorgegebene Strecke von etwa 10 km im Uhrzeigersinn zu fahren. Die Tour startet und endet auf dem Parkplatz der Universität Göttingen. Die Strecke wird durch ein Navigationsgerät (Smartphone) vorgegeben und ist auf der Karte eingezeichnet (siehe Abbildung 1). Die voraussichtliche Fahrtdauer beträgt etwa 20 Autominuten.

2. Aufgabe

Für die einmalige Fahrt erhalten Sie ein fiktives **Budget von 10 €**. Die anfallende Gebühr für die Fahrt, wird von dem Budget nach der Fahrt abgezogen. Die Kosten errechnen sich nach Zeiteinheit. Die Höhe der Kosten und dafür benötigte Dauer der Fahrt werden auf einem Display während der Fahrt in Echtzeit berechnet und angezeigt. Die Gesamtkosten werden nach der Fahrt vom Budget abgezogen. Je höher der verbliebende Restbetrag, desto höher ist für Sie die Wahrscheinlichkeit einen Amazon-Wertgutschein in einer Höhe von insgesamt 50€ zu gewinnen. Nach 30min fällt eine Verspätungsgebühr von 5€ an, da das Auto nur für die maximale Dauer von 30min gemietet wurde.

Die Kosten berechnen sich wie folgt:

Preis pro Sekunde	=	0,0041 €	/Sekunde
Verspätungsgebühr	=	5 €	/30min
Restbetrag	=	Budget – (Preis/Sekunde) * Dauer in Sekunden	



Anhang "Part B 17"

Positive Negative Affect Schedule – Items (Watson et al., 1988)

Dieser Fragebogen enthält eine Reihe von Wörtern, die unterschiedliche Gefühle und Empfindungen beschreiben. Lesen Sie jedes Wort und tragen dann in die Skala neben jedem Wort die Intensität ein. Sie haben die Möglichkeit, zwischen fünf Abstufungen zu wählen.

Geben Sie bitte an, wie Sie sich im Verlauf der letzten Woche gefühlt haben.

	Ganz wenig oder gar nicht	Ein bisschen	Einigermassen	Erheblich	Äusserst
Aktiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bekümmert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interessiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freudig erregt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verärgert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stark	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schuldig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erschrocken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Feindselig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angeregt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stolz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gereizt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Begeistert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschämt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wach	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nervös	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entschlossen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufmerksam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durcheinander	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ängstlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Perceived Stress Scale (Cohen et al., 1983)

In diesem Teil sollen ihre Gefühle und Gedanken im letzten Monat wiedergegeben werden. In jedem Fall werden sie gefragt, aufgetretene Gefühle oder Gedanken zu markieren. Manche Fragen könnten Ihnen ähnlich vorkommen. Bitte behandeln Sie jede Frage einzeln und unabhängig. Wählen Sie bitte die wahrscheinlichste Antwortmöglichkeit. Nur eine Antwort pro Frage ist zulässig.

	niemals	selten	manchmal	oft	sehr oft
1. Wie oft waren Sie im letzten Monat verärgert, weil etwas unerwartetes passierte?					
2. Wie oft haben Sie im letzten Monat das Gefühl gehabt, für Sie wichtige Dinge nicht kontrollieren zu können.					
3. Wie oft haben Sie sich im letzten Monat nervös oder gestresst gefühlt?					
4. Wie oft haben Sie im letzten Monat Alltags-Schwierigkeiten erfolgreich überwunden?					
5. Wie oft haben Sie im letzten Monat das Gefühl gehabt sich auf wichtige Veränderungen, die aufgetreten sind, einstellen zu müssen?					
6. Wie oft haben Sie sich im letzten Monat selbstsicher im Umgang mit persönlichen Problemen gefühlt?					

Anhang "Part B 17"

	niemals	selten	manchmal	oft	sehr oft
7. Wie oft haben Sie im letzten Monat das Gefühl gehabt, das sich die Dinge so entwickeln wie Sie es möchten?					
8. Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl mit den Dingen überfordert zu sein die Sie erledigen wollten?					
9. Wie oft hatten Sie im letzten Monat Kontrollgefühl über ihre Verärgerungen im Leben?					
10. Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl über den Dingen zu stehen?					
11. Wie oft waren Sie im letzten Monat über Dinge verärgert, die Sie nicht kontrollieren konnten.					
12. Wie oft haben Sie im letzten Monat über Dinge nachgedacht, die Sie bereits erreicht haben?					
13. Wie oft haben Sie im letzten Monat das Gefühl gehabt selbst zu entscheiden, womit Sie ihre Zeit verbringen?					
14. Wie oft hatten Sie im letzten Monat das Gefühl, sich häufende Probleme nicht mehr bewältigen zu können?					

Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens

Bitte betreffendes ankreuzen.

Ich erwarte, Carsharing zukünftig nutzen zu können.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						
Ich will Carsharing zukünftig nutzen.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						
Ich habe die Absicht Carsharing zukünftig zu nutzen.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						

Um von A nach B zu fahren, mieten Sie ein Fahrzeug über einen Carsharing-Anbieter. Die Nutzung von Carsharing ist

gefährlich	<input type="checkbox"/>	harmlos							
gut	<input type="checkbox"/>	schlecht							
angenehm (für mich)	<input type="checkbox"/>	unangenehm (für mich)							
wertlos	<input type="checkbox"/>	nützlich							

Bitte betreffendes ankreuzen.

Die meisten Personen, die mir wichtig sind denken, dass ich Carsharing nutzen sollte.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						
Es wird von mir erwartet Carsharing zu nutzen.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						
Ich fühle mich unter Druck gesetzt, Carsharing zu nutzen.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						
Personen die mir wichtig sind, wollen, dass ich Carsharing nutze.	Stimme zu	<input type="checkbox"/>	Stimme nicht zu						

Bitte betreffendes ankreuzen.

Anhang "Part B 17"

10. Ich weiß überhaupt nicht , was ich jetzt machen soll.	<input type="checkbox"/>					
11. In dieser Situation fallen mir viele Handlungsalternativen ein.	<input type="checkbox"/>					
12. Für diese Situation fallen mir viele Lösungen ein.	<input type="checkbox"/>					
13. Es hängt hauptsächlich von mir ab, ob ich die Situation bewältige.	<input type="checkbox"/>					
14. Ich kann mich am besten selbst durch mein Verhalten vor Misserfolg in dieser Situation schützen.	<input type="checkbox"/>					
15. Ich kann sehr viel von dem, was in dieser Situation passiert, selbst bestimmen.	<input type="checkbox"/>					
16. Wenn ich die Situation bewältige, ist das Folge meiner Anstrengung und meines persönlichen Einsatzes.	<input type="checkbox"/>					

Driver Behaviour Inventory

Bewerten Sie bitte Ihr Verhalten im alltäglichen Straßenverkehr. Bewerten Sie hier auf einer Skala zwischen 1 und 100. (z. B. 2 bei starker Zustimmung)

		1 = stimme zu	100 = stimme nicht zu
1	Es verärgert mich hinter anderen Fahrzeugen zu fahren.		
2	Wenn ich versuche zu überholen, aber scheitere, dann stört mich das normalerweise.		
3	Wenn ich versuche zu überholen, aber scheitere, dann bin ich meistens frustriert.		
4	Während der Hauptverkehrszeit bin ich meist nicht geduldig.		
5	Wenn ich gereizt bin, fahre ich aggressiv.		
6	Es ärgert mich, wenn Ampeln auf Rot wechseln sobald ich mich ihnen nähere.		
7	Ich fühle mich nicht gleichgültig, wenn ich andere Fahrzeuge überhole.		
8	Im Allgemeinen stört es mich überholt zu werden.		
9	Fahren macht mich meistens aggressiv.		
10	Das Fahren frustriert mich normalerweise.		
11	Ich bin auf mir unbekanntem Straßen angespannter, als auf bekannten.		
12	Ich bekomme schlechte Laune, wenn andere Fahrer etwas Dummes tun.		
13	Während eines Überholmanövers bin ich angespannt.		
14	Autofahren verleiht mir ein Machtgefühl.		
15	Es stört mich, wenn ich an einer Kreuzung überholt werde.		
16	Es befriedigt mich, wenn ich andere Fahrzeuge überhole.		

Anhang "Part B 17"

Preissensitivität

Bitte betreffendes ankreuzen.

17.	Stimme zu						Stimme nicht zu
Ich bin immer darauf bedacht Sonderangebote zu kaufen.	<input type="checkbox"/>						
Ich vergleiche oft die Preise.	<input type="checkbox"/>						
Üblicherweise kaufe ich immer die günstigsten Produkte.	<input type="checkbox"/>						
Der Preis ist für mich der wichtigste Faktor bei der Wahl des Produkts.	<input type="checkbox"/>						

Mobilitätsverhalten

Bitte betreffendes ankreuzen.

	Antwort						
Wie viele PKW stehen Ihnen in Ihrem Haushalt zur Verfügung?	Anzahl:						
Wie viele Fahrräder gibt es in Ihrem Haushalt?	Anzahl:						
	Gar nicht						Sehr häufig
Wie häufig benutzen Sie pro Woche ihren privaten PKW?	<input type="checkbox"/>						
Wie häufig benutzen Sie pro Woche ihr Fahrrad?	<input type="checkbox"/>						
Wie häufig benutzen Sie pro Woche öffentliche Verkehrsmittel?	<input type="checkbox"/>						
Ich lege täglich folgende Strecke zurück:	Kilometer:						
Um meine täglichen Fahrten zurückzulegen gebe ich pro Woche durchschnittlich aus:	Euro:						
Wie lange benötigen Sie für Ihren täglichen Fahrtweg? (Bitte geben Sie die Gesamtzeit in Minuten an):	Minuten:						

Demographie

Wie alt sind Sie?

_____ Jahre

Was ist Ihr Geschlecht?

Weiblich

Männlich

Was ist Ihr derzeit höchster Bildungsstand?

Ohne Abschluss

Hauptschulabschluss bzw. Volksschulabschluss

Mittlere Reife

Abitur / Fachabitur

Hochschulabschluss

Keine Angabe

Welcher Beschäftigung gehen Sie derzeit nach?

Zurzeit ohne Beschäftigung

Erwerbstätig

Selbstständig

Funktion zur Berechnung des Stromverbrauches

```

private static void socCalc(Connection connection) throws SQLException,
    InterruptedException {
    double soc = 0, socUse = 0, socPrev = 0, socStart = -2, socMin = 103;
    int wurdeAufgeladen = 0;
    rsCSV = queryFahrten.executeQuery("Select * From fahrten WHERE
nodata=\"false\" and soc_use is NULL and anfang>=\"\" + abDatum + "\" ORDER
by anfang DESC");
    //Solange es noch nichtberechnete Werte gibt
    String dt_anfang, dt_ende, kennzeichen, kunde;
    while (rsCSV.next()) {
        Thread.sleep(20);
        //FahrtDaten holen
        kennzeichen = rsCSV.getString("auto_kennz");
        curAuto = car2table(kennzeichen);
        dt_anfang = rsCSV.getString("anfang");
        dt_ende = rsCSV.getString("ende");
        kunde = rsCSV.getString("kunde");
        //Die anfangs/Endedaten in Millisekunden
        long ats = rsCSV.getTimestamp("anfang").getTime();
        long ets = rsCSV.getTimestamp("ende").getTime();
        //Umwandeln in tage
        ats = ats / (1000 * 60 * 60 * 24);
        ets = ets / (1000 * 60 * 60 * 24);
        Date einsvorende = new Date((ets - 1) * 1000 * 60 * 60 * 24);
        Date einsnachanfang = new Date((ats + 1) * 1000 * 60 * 60 * 24);
        //a[0] = Anfangsdatum, a[1] Anfangsuhrzeit, e[0] Endedatum, e[1] Endezeit
        String[] a = dt_anfang.split(" ");
        String[] e = dt_ende.split(" ");
        dt_anfang = dt_anfang.replace(".0", "");
        dt_ende = dt_ende.replace(".0", "");
        //neuinitialisierung
        soc = 0;
        socUse = 0;
        socPrev = 0;
        socStart = -2;
        socMin = 103;
        wurdeAufgeladen = 0;
        //liegen am gleichen Tag
        if (a[0].equals(e[0])) {
            rsAuto = queryAuto.executeQuery("SELECT * FROM " + curAuto + " WHERE
(shift!=\"P\" and shift!=\"E\") and date= \"\" + a[0] + "\" AND "+ "time
Between \"\" + a[1] + "\" and \"\" + e[1] + "\"
+ "ORDER BY date ASC, time ASC");
        } else if (ets - ats == 1) { //liegen 1 Tag auseinander
            rsAuto = queryAuto.executeQuery("SELECT * FROM " + curAuto + " WHERE
(shift!=\"P\" and shift!=\"E\") AND ((date= \"\" + a[0] + "\" AND "+
"time>=\"\" + a[1] + "\" OR (date= \"\" + e[0] + "\" AND time<=\"\" + e[1] +
"\"))" + " ORDER BY date ASC, time ASC");
        } else { //liegen Sie mehr 2 oder mehr Tage auseinander

            rsAuto = queryAuto.executeQuery("SELECT * FROM " + curAuto + " WHERE
(shift!=\"P\" and shift!=\"E\") AND ((date= \"\" + a[0] + "\" AND "+ "time>=\"\"
+ a[1] + "\" OR (date= \"\" + e[0] + "\" AND time<=\"\" + e[1] + "\" OR (date
between \"\" + einsnachanfang + "\" AND \"\" + einsvorende + "\"))" + " ORDER
BY date ASC, time ASC");
        }
        Thread.sleep(20);
        //Daten jeder Fahrt
    }
}

```

Anhang "Part B 18"

```
while (rsAuto.next()) {
    soc = rsAuto.getDouble("soc");
    //Fehlerfall, dann einfach fortfahren mit Kalkulation - Falls erster Wert
    Fehlerwert wird das hier unterbunden!
    if (soc == -1) {
        continue;
    }
    //Fall erster Wert, dann socStart setzen
    if (socStart == -2) {
        socStart = soc;
    }
    //Testen ob der aktuelle Wert der minWert ist
    // Hier wird der niedrigste Wert ohne Unterbrechnung ermittelt
    if (socMin > soc) {
        socMin = soc;
    }
    //Wenn der soc +2 über seinen minwert steigt, dann scheint das auto
    abgestellt worden sein und wird aufgeladen. Das muss aus socUse
    herausgerechnet werden
    if (soc > (socMin + 2)) {
        socUse += socStart - socMin; //der SocVerbrauch ist dann Startwert -
        Minwert
        socMin = 103;
        //reset socMin
        socStart = -2;
        //reset socStart
        wurdeAufgeladen = 1;
        //aufgeladen flag markieren
    }
}
//letzten soc turn addieren, wenn der vorherige nicht der letzte war
if (socStart != -2 && socMin != 103) {
    socUse += socStart - socMin;
}
//Datenbankaktualisierung davon
queryUpdate.executeUpdate("Update fahrten set loaded=\"" + wurdeAufgeladen
+ "\", soc_use=\"" + ((double) (Math.round(socUse * 100))) / 100.0 + "\"
WHERE anfang=\"" + dt_anfang + "\" and ende=\"" + dt_ende + "\" and
kunde=\"" + kunde + "\"");
}
```

Variablenansicht

Die Variablenansicht zeigt alle Seiten des Fragebogens sowie die zugeordneten Variablen und Antwortcodes. Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter nicht korrekt wiedergegeben werden.

Für eine Übersicht aller Variablen im Befragungsprojekt verwenden Sie bitte die **Variablen-Übersicht**. Diese finden Sie in der Projektverwaltung im Menü auf der linken Seite.

[Korrekturfahne](#)

[Druckansicht](#)

[PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

seit dem 08.12.2014 haben Sie die Gelegenheit, **das Carsharing mit Elektroautos in Jühnde kostenlos auszuprobieren**.

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität und E-Carsharing befasst.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihre Einstellungen über Elektroautos als Technik, dem Konzept des Carsharing im Allgemeinen und dem aktuellen Modell des Carsharings mit Elektroautos (E-Carsharing) in Jühnde zu beantworten, **um das E-Carsharing in Jühnde weiter zu verbessern**. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann

SMRG

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen

E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig. Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt. Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Bitte beachten Sie Folgendes: An einige Stellen könnten die Fragen ähnlich klingen und sich

1.) auf das Elektroauto als Technologie

2.) auf das aktuelle Modell des Carsharing mit den Elektroautos (E-Carsharing) in Jühnde oder

3.) auf Carsharingkonzepte im Allgemeinen (ohne Elektroautos) beziehen.

Bitte lesen Sie daher die Fragen genau.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben.

Bitte merken Sie sich ihren persönlichen Code gut, da dieser zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten für den Fragebogen relevant ist und auch im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes erneut abgefragt werden wird.

Frage [ID01]

Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**.

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter **Gudrun**, Ihr Vater **Herbert**, Sie sind am **03.04.1965** in **Bonn** geboren und heißen **Meier** mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: **GUHE03BER**

Ihr Code:

ID01_01 Ihr Code
Offene Texteingabe

Seite 03

1. Welche alternativen Verkehrsmittel besitzen Sie neben ihrem Auto? (Mehrfachnennung möglich) [AL01]

- Elektroauto
- Fahrrad
- Erdgas- oder Hybridauto
- Elektrofahrrad
- Motorrad
- Vespa/Roller/Mofa
- Sonstige:

AL01_01 Elektroauto
AL01_02 Fahrrad
AL01_03 Erdgas- oder Hybridauto
AL01_04 Elektrofahrrad
AL01_05 Motorrad
AL01_06 Vespa/Roller/Mofa
AL01_07 Sonstige
 1 = nicht gewählt
 2 = ausgewählt

2. Wie häufig nutzen Sie die folgenden Fortbewegungsmittel? [MB02]

	Nie	Einmal in zwei Monaten	Einmal im Monat	2-3 Mal pro Monat	1-2 Mal pro Woche	Mindestens 3 Mal die Woche	Jeden Tag
Auto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorrad oder ähnliches	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MB02_01 Auto
MB02_07 Motorrad oder ähnliches
MB02_08 Carsharing
MB02_02 Bus
MB02_03 Bahn
MB02_04 Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)
MB02_05 Zu Fuß
MB02_06 Sonstiges
 1 = Nie
 2 = Einmal in zwei Monaten
 3 = Einmal im Monat
 4 = 2-3 Mal pro Monat
 5 = 1-2 Mal pro Woche
 6 = Mindestens 3 Mal die Woche
 7 = Jeden Tag
 -9 = nicht beantwortet

Wie oft haben Sie bereits das E-Carsharing in Jühnde genutzt?

- kein Mal
- 1-3 Mal
- 4-6 Mal
- 7-9 Mal
- 10-12 Mal
- 13-15 Mal

DV07 Nutzung 1 = kein Mal 2 = 1-3 Mal 3 = 4-6 Mal 4 = 7-9 Mal 5 = 10-12 Mal 6 = 13-15 Mal 7 = mehr als 15 Mal -9 = nicht beantwortet

3. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [GM01]

Ich bin beim aktuellen Modell des E-Carsharing in Jühnde mit...

	sehr zufrieden			teils, teils			Sehr unzufrieden
... dem einmaligen Registrierungsprozess	<input type="radio"/>						
... der Verfügbarkeit der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Buchungsprozess	<input type="radio"/>						
... dem Standort der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Zugang zu den Fahrzeugen	<input type="radio"/>						
... dem Laden der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Leistungsumfang des Carsharing-Angebots	<input type="radio"/>						
... der Kommunikation mit dem Carsharing-Anbieter	<input type="radio"/>						
... der Höhe der Preise (0,25 Euro pro KM + 2 Euro pro Stunde)	<input type="radio"/>						
... dem Abrechnungssystem (kombinierter Preis aus KM und Stunde)	<input type="radio"/>						

GM01_01 ... dem einmaligen Registrierungsprozess GM01_02 ... der Verfügbarkeit der Fahrzeuge GM01_03 ... dem Buchungsprozess GM01_04 ... dem Standort der Fahrzeuge GM01_05 ... dem Zugang zu den Fahrzeugen GM01_06 ... dem Laden der Fahrzeuge GM01_07 ... dem Leistungsumfang des Carsharing-Angebots GM01_08 ... der Kommunikation mit dem Carsharing-Anbieter GM01_09 ... der Höhe der Preise (0,25 Euro pro KM + 2 Euro pro Stunde) GM01_10 ... dem Abrechnungssystem (kombinierter Preis aus KM und

Anhang "Part B 19"
(Stunde)

- 1 = sehr zufrieden
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Sehr unzufrieden
- 9 = nicht beantwortet

4. Bitte schreiben Sie Ihre Antworten in Stichpunkten in die unterstehenden Zeilen. [GM02]

Was müsste aus Ihrer Sicht am E-Carsharing-Angebot in Jühnde geändert werden, damit Sie es häufiger nutzen würden?

GM02 Anzahl der Nennungen

Ganze Zahl

GM02x01 Nennung 1

GM02x02 Nennung 2

GM02x03 Nennung 3

GM02x04 Nennung 4

GM02x05 Nennung 5

GM02x06 Nennung 6

GM02x07 Nennung 7

GM02x08 Nennung 8

GM02x09 Nennung 9

GM02x10 Nennung 10

Offene Texteingabe

5. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

Ich finde Elektroautos

gut

schlecht



Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde



Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde



AT02_01 Ich finde Elektroautos

AT02_02 Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde

AT02_03 Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde

1 = gut

7 = schlecht

-9 = nicht beantwortet

- | | sinnvoll | nicht sinnvoll |
|---|---|----------------|
| Die Benutzung von Elektroautos ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |

AT03_01 Die Benutzung von Elektroautos ist für mich
AT03_02 Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich
AT03_03 Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich
 1 = sinnvoll
 7 = nicht sinnvoll
 -9 = nicht beantwortet

- | | förderlich | nachteilig |
|--|---|------------|
| Das Fahren eines Elektroautos ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |

AT04_01 Das Fahren eines Elektroautos ist für mich
AT04_02 Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich
 1 = förderlich
 7 = nachteilig
 -9 = nicht beantwortet

6. Wie schätzen Sie die Nutzung eines Elektroautos im Allgemeinen ein? [SF01]

-
- | | | |
|--------------------------|---|------------------------|
| Sehr unzufriedenstellend | <input type="radio"/> | Sehr zufriedenstellend |
| Sehr unangenehm | <input type="radio"/> | Sehr angenehm |
| Sehr unbefriedigend | <input type="radio"/> | Sehr befriedigend |
| Absolut furchtbar | <input type="radio"/> | Absolut großartig |

SF01_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend
 1 = Sehr unzufriedenstellend
 7 = Sehr zufriedenstellend
 -9 = nicht beantwortet
SF01_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

Anhang "Part B 19"

1 = Sehr unangenehm
7 = Sehr angenehm
-9 = nicht beantwortet

SF01_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend
7 = Sehr befriedigend
-9 = nicht beantwortet

SF01_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar
7 = Absolut großartig
-9 = nicht beantwortet

7. Wie schätzen Sie die Nutzung des Elektroautos im Carsharing in Jühnde ein? [SF02]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend						
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm						
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend						
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig						

SF02_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend

1 = Sehr unzufriedenstellend
7 = Sehr zufriedenstellend
-9 = nicht beantwortet

SF02_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

1 = Sehr unangenehm
7 = Sehr angenehm
-9 = nicht beantwortet

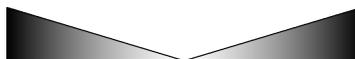
SF02_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend
7 = Sehr befriedigend
-9 = nicht beantwortet

SF02_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar
7 = Absolut großartig
-9 = nicht beantwortet

8. Wie schätzen Sie Carsharing als Konzept in Jühnde ein? [SF03]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend						
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm						
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend						
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig						

SF03_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend

1 = Sehr unzufriedenstellend
7 = Sehr zufriedenstellend

Anhang "Part B 19"

-9 = nicht beantwortet

SF03_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

1 = Sehr unangenehm

7 = Sehr angenehm

-9 = nicht beantwortet

SF03_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend

7 = Sehr befriedigend

-9 = nicht beantwortet

SF03_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar

7 = Absolut großartig

-9 = nicht beantwortet

9. Wie beurteilen Sie folgende Aussage? [EM05]

Beim Fahren eines Elektroautos fühlte ich mich grundsätzlich ...

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> verängstigt | <input type="radio"/> bedrückt |
| <input type="radio"/> beunruhigt | <input type="radio"/> relaxed |
| <input type="radio"/> verärgert | <input type="radio"/> gelassen |
| <input type="radio"/> angespannt | <input type="radio"/> entspannt |
| <input type="radio"/> frustriert | <input type="radio"/> zufrieden |
| <input type="radio"/> gereizt | <input type="radio"/> befriedigt |
| <input type="radio"/> bekümmert | <input type="radio"/> fröhlich |
| <input type="radio"/> miserabel | <input type="radio"/> erfreut |
| <input type="radio"/> traurig | <input type="radio"/> glücklich |
| <input type="radio"/> deprimiert | <input type="radio"/> begeistert |

EM05 EM03 T3

1 = verängstigt

2 = beunruhigt

3 = verärgert

4 = angespannt

5 = frustriert

6 = gereizt

7 = bekümmert

8 = miserabel

9 = traurig

10 = deprimiert

11 = bedrückt

12 = relaxed

13 = gelassen

14 = entspannt

15 = zufrieden

16 = befriedigt

17 = fröhlich

18 = erfreut

19 = glücklich

20 = begeistert

-9 = nicht beantwortet

10. Inwiefern stimmen Sie folgender Aussage zu bzw. nicht zu? [EM06]

Stimme
zu

teils,
teils

Stimme
nicht zu

Meine Gefühle änderten sich durch das Fahren eines Elektroautos grundsätzlich.



EM06_01 Meine Gefühle änderten sich durch das Fahren eines Elektroautos grundsätzlich.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

11. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SN03]



Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos für tägliche Fahrten nutzen sollte.



Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für tägliche Fahrten zu nutzen.



Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.



SN03_01 Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos für tägliche Fahrten nutzen sollte.

SN03_02 Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für tägliche Fahrten zu nutzen.

SN03_03 Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

12. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [NB03]



Anhang "Part B 19"

Die Gesellschaft denkt, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

NB03_01 Die Gesellschaft denkt, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

NB03_02 Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

NB03_03 Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

13. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN03]



Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das E-Carsharing in Jühnde nutze.

● ● ● ● ● ● ●

Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde verfügbar ist.

● ● ● ● ● ● ●

Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, anstatt meines eigenen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde zu nutzen.

● ● ● ● ● ● ●

Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt meines eigenen Autos nutzen.

● ● ● ● ● ● ●

PN03_02 Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das E-Carsharing in Jühnde nutze.

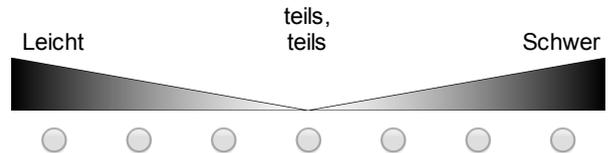
PN03_03 Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde verfügbar ist.

PN03_04 Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, anstatt meines eigenen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde zu nutzen.

PN03_05 Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt meines eigenen Autos nutzen.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

14. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen? [WV04]

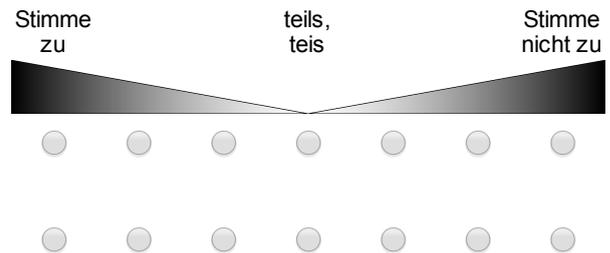


Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

WV04_01 Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

- 1 = Schwer
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Leicht
- 9 = nicht beantwortet

Frage [WV07]



Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

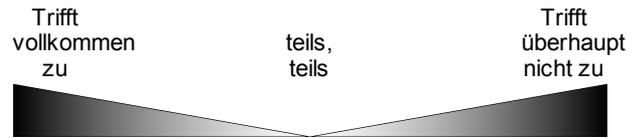
WV07_01 Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.

WV07_02 Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

15. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ05]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.

...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.

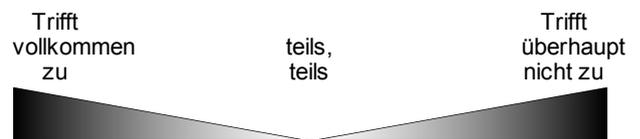
...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.

...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.

IJ05_01 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein "guter Mensch" bin.
IJ05_02 ...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.
IJ05_03 ...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.
IJ05_04 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.
IJ05_05 ...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.
 1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [EP04]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil es finanziell attraktiv ist.

...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

...damit andere nicht sauer auf mich sind.

EP04_01 ...weil es finanziell attraktiv ist.
EP04_02 ...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

Anhang "Part B 19"

EP04_03 ...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

EP04_04 ...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

EP04_05 ...damit andere nicht sauer auf mich sind.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

Frage [IP04]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.



...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren möchte.



...weil es mir Spaß macht.



...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.



...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.



IP04_01 ...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.

IP04_02 ...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren möchte.

IP04_03 ...weil es mir Spaß macht.

IP04_04 ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.

IP04_05 ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

Seite 08

16. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IN04]



Anhang "Part B 19"

Ich erwarte, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde benutze.

Ich erwarte, dass ich zukünftig überwiegend das E-Carsharing in Jühnde benutze anstelle anderer Verkehrsmittel.

Ich würde gern die Nutzung des E-Carsharings in Jühnde erhöhen.

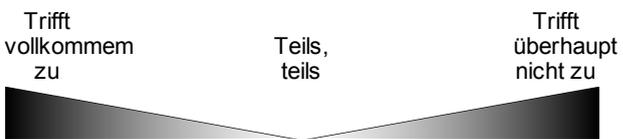
Im Allgemeinen würde ich gern vermehrt ein Elektroauto fahren.

Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren.

<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						

<p>IN04_01 Ich erwarte, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde benutze.</p> <p>IN04_03 Ich erwarte, dass ich zukünftig überwiegend das E-Carsharing in Jühnde benutze anstelle anderer Verkehrsmittel.</p> <p>IN04_02 Ich würde gern die Nutzung des E-Carsharings in Jühnde erhöhen.</p> <p>IN04_04 Im Allgemeinen würde ich gern vermehrt ein Elektroauto fahren.</p> <p>IN04_05 Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren.</p> <p>1 = Stimme nicht zu 2 = 3 = 4 = teil, teils 5 = 6 = 7 = Stimme zu -9 = nicht beantwortet</p>
--

17. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [HA02]



Das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden.

Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das E-Carsharing in Jühnde eine nahe liegende Wahl.

Ich bin geübt in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde.

Im Allgemeinen bin ich geübt in der Nutzen eines Elektroautos.

<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						

<p>HA02_01 Das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden.</p> <p>HA02_02 Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das E-</p>
--

Anhang "Part B 19"

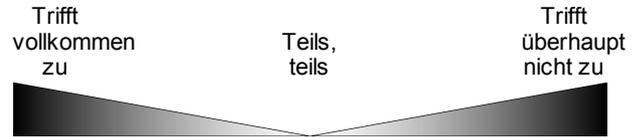
Carsharing in Jühnde eine nahe liegende Wahl.

HA02_03 Ich bin geübt in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde.

HA02_04 Im Allgemeinen bin ich geübt in der Nutzen eines Elektroautos.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = Teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

18. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [CO02]



Die Erfahrung, das E-Carsharing zu nutzen, war besser als erwartet.



Der Nutzen daran, das E-Carsharing zu nutzen, war höher als erwartet.



Insgesamt wurden die meisten meiner Erwartungen hinsichtlich der E-Carsharingnutzung erfüllt.



CO02_01 Die Erfahrung, das E-Carsharing zu nutzen, war besser als erwartet.

CO02_02 Der Nutzen daran, das E-Carsharing zu nutzen, war höher als erwartet.

CO02_03 Insgesamt wurden die meisten meiner Erwartungen hinsichtlich der E-Carsharingnutzung erfüllt.

- 1 = Trifft vollkommen zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = Teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft überhaupt nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

19. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP03]

Ich habe mir überlegt,...



...wann ich das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde buchen muss, damit ich es bekomme.



...für welche Strecke ich das E-Carsharing nutze.



Anhang "Part B 19"

...in welchen Situationen ich das E-Carsharing in Jühnde benutze.

...wie oft ich in der Woche das E-Carsharing nutze.

AP03_01 ...wann ich das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde buchen muss, damit ich es bekomme.

AP03_02 ...für welche Strecke ich das E-Carsharing nutze.

AP03_03 ...in welchen Situationen ich das E-Carsharing in Jühnde benutze.

AP03_04 ...wie oft ich in der Woche das E-Carsharing nutze.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = Teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

20. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [CP03]

Ich habe mir überlegt,...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

...was ich tue, wenn etwas meine Pläne das E-Carsharing zu nutzen (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtungen) durchkreuzt.

...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger das E-Carsharing in Jühnde genutzt als geplant) umgehe.

...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen, das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, weiter verfolgen kann.

CP03_01 ...was ich tue, wenn etwas meine Pläne das E-Carsharing zu nutzen (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtungen) durchkreuzt.

CP03_02 ...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger das E-Carsharing in Jühnde genutzt als geplant) umgehe.

CP03_03 ...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen, das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, weiter verfolgen kann.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

21. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? (ohne Anmieten der Batterie) [WP01]

Preis: €

WP01_01 Preis ... € Offene Texteingabe

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Georg-August-Universität Göttingen
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Juniorprofessur für Management-Informationssysteme und Methoden
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen



Variablenansicht

Die Variablenansicht zeigt alle Seiten des Fragebogens sowie die zugeordneten Variablen und Antwortcodes. Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter nicht korrekt wiedergegeben werden.

Für eine Übersicht aller Variablen im Befragungsprojekt verwenden Sie bitte die **Variablen-Übersicht**. Diese finden Sie in der Projektverwaltung im Menü auf der linken Seite.

[Korrekturfahre](#)

[Druckansicht](#)

[PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

seit dem 06.02.2015 haben Sie die Gelegenheit, **das Carsharing mit Elektroautos unter den Bedingung des Geschäftsmodells 2 in Jühnde kostenlos auszuprobieren.**

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität und E-Carsharing befasst.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihre Einstellungen über Elektroautos als Technik, dem Konzept des Carsharing im Allgemeinen und dem aktuellen Modell des Carsharings mit Elektroautos (E-Carsharing) in Jühnde zu beantworten, **um das E-Carsharing in Jühnde weiter zu verbessern**. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann

SMRG

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen

E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig. Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt. Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Bitte beachten Sie Folgendes: An einige Stellen könnten die Fragen ähnlich klingen und sich

1.) auf das Elektroauto als Technologie

2.) auf das aktuelle zweite Geschäftsmodell des Carsharing mit den Elektroautos (E-Carsharing) in Jühnde oder

3.) auf Carsharingkonzepte im Allgemeinen (ohne Elektroautos) beziehen.

Bitte lesen Sie daher die Fragen genau.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben.

Bitte merken Sie sich ihren persönlichen Code gut, da dieser zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten für den Fragebogen relevant ist und auch im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes erneut abgefragt werden wird.

Frage [ID01]

Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**.

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter **Gudrun**, Ihr Vater **Herbert**, Sie sind am **03.04.1965** in **Bonn** geboren und heißen **Meier** mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: **GUHE03BER**

Ihr Code:

ID01_01 Ihr Code
Offene Texteingabe

Seite 03

1. Welche alternativen Verkehrsmittel besitzen Sie neben ihrem Auto? (Mehrfachnennung möglich) [AL01]

- Elektroauto
- Fahrrad
- Erdgas- oder Hybridauto
- Elektrofahrrad
- Motorrad
- Vespa/Roller/Mofa
- Sonstige:

AL01_01 Elektroauto
AL01_02 Fahrrad
AL01_03 Erdgas- oder Hybridauto
AL01_04 Elektrofahrrad
AL01_05 Motorrad
AL01_06 Vespa/Roller/Mofa
AL01_07 Sonstige
1 = nicht gewählt

2. Wie häufig nutzen Sie die folgenden Fortbewegungsmittel? [MB02]

	Nie	Einmal in zwei Monaten	Einmal im Monat	2-3 Mal pro Monat	1-2 Mal pro Woche	Mindestens 3 Mal die Woche	Jeden Tag
Auto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorrad oder ähnliches	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MB02_01 Auto
MB02_07 Motorrad oder ähnliches
MB02_08 Carsharing
MB02_02 Bus
MB02_03 Bahn
MB02_04 Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)
MB02_05 Zu Fuß
MB02_06 Sonstiges
 1 = Nie
 2 = Einmal in zwei Monaten
 3 = Einmal im Monat
 4 = 2-3 Mal pro Monat
 5 = 1-2 Mal pro Woche
 6 = Mindestens 3 Mal die Woche
 7 = Jeden Tag
 -9 = nicht beantwortet

Wie oft haben Sie seit Anfang Februar das E-Carsharing in Jühnde genutzt?

- kein Mal
- 1-3 Mal
- 4-6 Mal
- 7-9 Mal
- 10-12 Mal

Anhang "Part B 20"

- 13-15 Mal
- mehr als 15 Mal

DV08 Nutzung_GM2

- 1 = kein Mal
- 2 = 1-3 Mal
- 3 = 4-6 Mal
- 4 = 7-9 Mal
- 5 = 10-12 Mal
- 6 = 13-15 Mal
- 7 = mehr als 15 Mal
- 9 = nicht beantwortet

3. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [GM03]

Ich bin beim aktuellen Modell des E-Carsharing in Jühnde mit...

	sehr zufrieden			teils, teils			Sehr unzufrieden
... dem einmaligen Registrierungsprozess	<input type="radio"/>						
... der Verfügbarkeit der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Buchungsprozess	<input type="radio"/>						
... dem Standort der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Zugang zu den Fahrzeugen	<input type="radio"/>						
... dem Laden der Fahrzeuge	<input type="radio"/>						
... dem Leistungsumfang des Carsharing-Angebots	<input type="radio"/>						
... der Kommunikation mit dem Carsharing-Anbieter	<input type="radio"/>						
... der Höhe der Preise (4 Euro pro Stunde)	<input type="radio"/>						
... dem Abrechnungssystem (Preis pro Stunde)	<input type="radio"/>						

GM03_01 ... dem einmaligen Registrierungsprozess

GM03_02 ... der Verfügbarkeit der Fahrzeuge

GM03_03 ... dem Buchungsprozess

GM03_04 ... dem Standort der Fahrzeuge

GM03_05 ... dem Zugang zu den Fahrzeugen

GM03_06 ... dem Laden der Fahrzeuge

GM03_07 ... dem Leistungsumfang des Carsharing-Angebots

GM03_08 ... der Kommunikation mit dem Carsharing-Anbieter

GM03_09 ... der Höhe der Preise (4 Euro pro Stunde)

GM03_10 ... dem Abrechnungssystem (Preis pro Stunde)

- 1 = sehr zufrieden

2 = Anhang "Part B 20"

- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Sehr unzufrieden
- 9 = nicht beantwortet

4. Bitte schreiben Sie Ihre Antworten in Stichpunkten in die unterstehenden Zeilen. [GM02]

Was müsste aus Ihrer Sicht am E-Carsharing-Angebot in Jühnde geändert werden, damit Sie es häufiger nutzen würden?

GM02 Anzahl der Nennungen

Ganze Zahl

- GM02x01** Nennung 1
- GM02x02** Nennung 2
- GM02x03** Nennung 3
- GM02x04** Nennung 4
- GM02x05** Nennung 5
- GM02x06** Nennung 6
- GM02x07** Nennung 7
- GM02x08** Nennung 8
- GM02x09** Nennung 9
- GM02x10** Nennung 10

Offene Texteingabe

5. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

	gut						schlecht
Ich finde Elektroautos	<input type="radio"/>						
Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde	<input type="radio"/>						
Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde	<input type="radio"/>						

AT02_01 Ich finde Elektroautos

AT02_02 Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde

AT02_03 Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde

- 1 = gut
- 7 = schlecht
- 9 = nicht beantwortet

- | | sinnvoll | nicht sinnvoll |
|---|---|----------------|
| Die Benutzung von Elektroautos ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |

AT03_01 Die Benutzung von Elektroautos ist für mich
AT03_02 Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich
AT03_03 Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich
 1 = sinnvoll
 7 = nicht sinnvoll
 -9 = nicht beantwortet

- | | förderlich | nachteilig |
|--|---|------------|
| Das Fahren eines Elektroautos ist für mich | <input type="radio"/> | |
| Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich | <input type="radio"/> | |

AT04_01 Das Fahren eines Elektroautos ist für mich
AT04_02 Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich
 1 = förderlich
 7 = nachteilig
 -9 = nicht beantwortet

6. Wie schätzen Sie die Nutzung eines Elektroautos im Allgemeinen ein? [SF01]

- | | | |
|--------------------------|---|------------------------|
| | | |
| Sehr unzufriedenstellend | <input type="radio"/> | Sehr zufriedenstellend |
| Sehr unangenehm | <input type="radio"/> | Sehr angenehm |
| Sehr unbefriedigend | <input type="radio"/> | Sehr befriedigend |
| Absolut furchtbar | <input type="radio"/> | Absolut großartig |

SF01_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend
 1 = Sehr unzufriedenstellend
 7 = Sehr zufriedenstellend
 -9 = nicht beantwortet
SF01_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

Anhang "Part B 20"

1 = Sehr unangenehm
7 = Sehr angenehm
-9 = nicht beantwortet

SF01_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend
7 = Sehr befriedigend
-9 = nicht beantwortet

SF01_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar
7 = Absolut großartig
-9 = nicht beantwortet

7. Wie schätzen Sie die Nutzung des Elektroautos im Carsharing in Jühnde ein? [SF02]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend						
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm						
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend						
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig						

SF02_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend

1 = Sehr unzufriedenstellend
7 = Sehr zufriedenstellend
-9 = nicht beantwortet

SF02_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

1 = Sehr unangenehm
7 = Sehr angenehm
-9 = nicht beantwortet

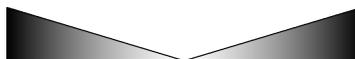
SF02_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend
7 = Sehr befriedigend
-9 = nicht beantwortet

SF02_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar
7 = Absolut großartig
-9 = nicht beantwortet

8. Wie schätzen Sie Carsharing als Konzept in Jühnde ein? [SF03]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend						
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm						
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend						
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig						

SF03_01 Sehr unzufriedenstellend/Sehr zufriedenstellend

1 = Sehr unzufriedenstellend
7 = Sehr zufriedenstellend

Anhang "Part B 20"

-9 = nicht beantwortet

SF03_02 Sehr unangenehm/Sehr angenehm

1 = Sehr unangenehm

7 = Sehr angenehm

-9 = nicht beantwortet

SF03_03 Sehr unbefriedigend/Sehr befriedigend

1 = Sehr unbefriedigend

7 = Sehr befriedigend

-9 = nicht beantwortet

SF03_04 Absolut furchtbar/Absolut großartig

1 = Absolut furchtbar

7 = Absolut großartig

-9 = nicht beantwortet

9. Wie beurteilen Sie folgende Aussage? [EM05]

Beim Fahren eines Elektroautos fühlte ich mich grundsätzlich ...

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> verängstigt | <input type="radio"/> bedrückt |
| <input type="radio"/> beunruhigt | <input type="radio"/> relaxed |
| <input type="radio"/> verärgert | <input type="radio"/> gelassen |
| <input type="radio"/> angespannt | <input type="radio"/> entspannt |
| <input type="radio"/> frustriert | <input type="radio"/> zufrieden |
| <input type="radio"/> gereizt | <input type="radio"/> befriedigt |
| <input type="radio"/> bekümmert | <input type="radio"/> fröhlich |
| <input type="radio"/> miserabel | <input type="radio"/> erfreut |
| <input type="radio"/> traurig | <input type="radio"/> glücklich |
| <input type="radio"/> deprimiert | <input type="radio"/> begeistert |

EM05 EM03 T3

1 = verängstigt

2 = beunruhigt

3 = verärgert

4 = angespannt

5 = frustriert

6 = gereizt

7 = bekümmert

8 = miserabel

9 = traurig

10 = deprimiert

11 = bedrückt

12 = relaxed

13 = gelassen

14 = entspannt

15 = zufrieden

16 = befriedigt

17 = fröhlich

18 = erfreut

19 = glücklich

20 = begeistert

-9 = nicht beantwortet

10. Inwiefern stimmen Sie folgender Aussage zu bzw. nicht zu? [EM06]

Stimme
zu

teils,
teils

Stimme
nicht zu

Meine Gefühle änderten sich durch das Fahren eines Elektroautos grundsätzlich.



EM06_01 Meine Gefühle änderten sich durch das Fahren eines Elektroautos grundsätzlich.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

11. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SN03]



Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos für tägliche Fahrten nutzen sollte.



Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für tägliche Fahrten zu nutzen.



Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.



SN03_01 Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos für tägliche Fahrten nutzen sollte.

SN03_02 Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für tägliche Fahrten zu nutzen.

SN03_03 Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

12. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [NB03]



Anhang "Part B 20"

Die Gesellschaft denkt, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

● ● ● ● ● ● ●

NB03_01 Die Gesellschaft denkt, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

NB03_02 Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

NB03_03 Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

13. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN03]



Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das E-Carsharing in Jühnde nutze.

● ● ● ● ● ● ●

Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde verfügbar ist.

● ● ● ● ● ● ●

Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, anstatt meines eigenen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde zu nutzen.

● ● ● ● ● ● ●

Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt meines eigenen Autos nutzen.

● ● ● ● ● ● ●

PN03_02 Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das E-Carsharing in Jühnde nutze.

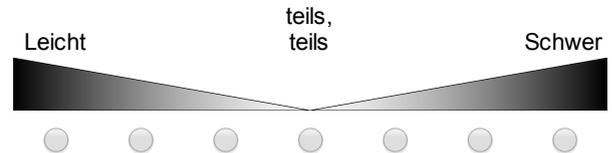
PN03_03 Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde verfügbar ist.

PN03_04 Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, anstatt meines eigenen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde zu nutzen.

PN03_05 Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt meines eigenen Autos nutzen.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

14. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen? [WV04]

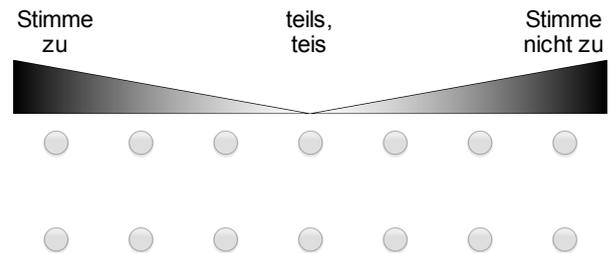


Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

WV04_01 Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

- 1 = Schwer
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Leicht
- 9 = nicht beantwortet

Frage [WV07]



Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

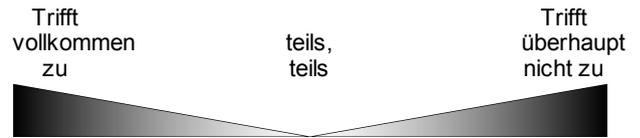
WV07_01 Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.

WV07_02 Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

15. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ05]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.

...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.

...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.

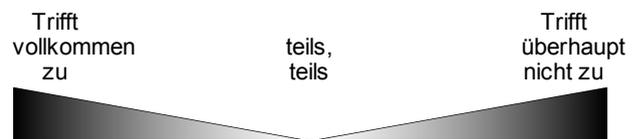
...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.

...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.

IJ05_01 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein "guter Mensch" bin.
IJ05_02 ...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.
IJ05_03 ...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.
IJ05_04 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.
IJ05_05 ...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.
 1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [EP04]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil es finanziell attraktiv ist.

...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

...damit andere nicht sauer auf mich sind.

EP04_01 ...weil es finanziell attraktiv ist.
EP04_02 ...weil andere denken, dass ich es tun sollte.

EP04_03 ...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.

EP04_04 ...weil es gesellschaftlich angesehen ist.

EP04_05 ...damit andere nicht sauer auf mich sind.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

Frage [IP04]

Ich habe das E-Carsharing in Jühnde genutzt, ...



...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.



...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren.



...weil es mir Spaß macht.



...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.



...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.



IP04_01 ...weil ich gern wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.

IP04_02 ...weil ich gerne neue Sachen ausprobieren.

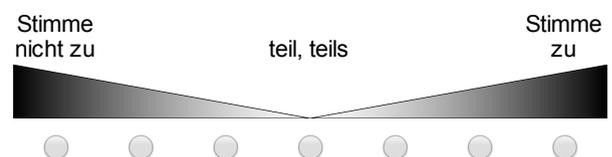
IP04_03 ...weil es mir Spaß macht.

IP04_04 ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.

IP04_05 ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

16. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IN04]



Ich erwarte, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde benutze.

Ich erwarte, dass ich zukünftig überwiegend das E-Carsharing in Jühnde benutze anstelle anderer Verkehrsmittel.

Ich würde gern die Nutzung des E-Carsharings in Jühnde erhöhen.

Im Allgemeinen würde ich gern vermehrt ein Elektroauto fahren.

Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren.

<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						

IN04_01 Ich erwarte, dass ich zukünftig das E-Carsharing in Jühnde benutze.

IN04_03 Ich erwarte, dass ich zukünftig überwiegend das E-Carsharing in Jühnde benutze anstelle anderer Verkehrsmittel.

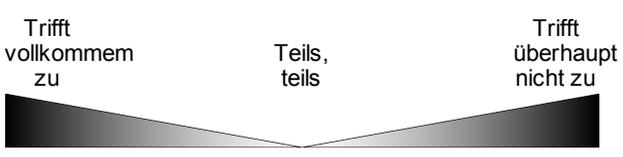
IN04_02 Ich würde gern die Nutzung des E-Carsharings in Jühnde erhöhen.

IN04_04 Im Allgemeinen würde ich gern vermehrt ein Elektroauto fahren.

IN04_05 Ich möchte das Fahren mit meinem/einem PKW grundsätzlich reduzieren.

1 = Stimme nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teil, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme zu
 -9 = nicht beantwortet

17. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [HA02]



Das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden.

Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das E-Carsharing in Jühnde eine nahe liegende Wahl.

Ich bin geübt in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde.

Im Allgemeinen bin ich geübt in der Nutzen eines Elektroautos.

<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						
<input type="radio"/>						

HA02_01 Das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, ist für mich schon eine ganz automatische Handlung geworden.

HA02_02 Wenn ich irgendwo hinfahren muss, ist für mich das E-

Anhang "Part B 20"

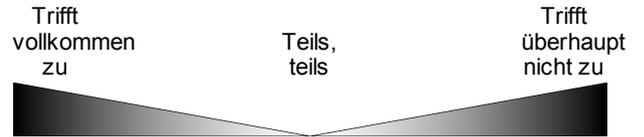
Carsharing in Jühnde eine nahe liegende Wahl.

HA02_03 Ich bin geübt in der Nutzung des E-Carsharings in Jühnde.

HA02_04 Im Allgemeinen bin ich geübt in der Nutzen eines Elektroautos.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = Teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

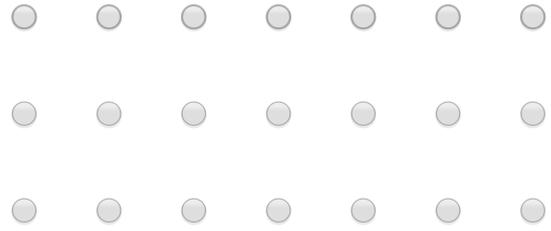
18. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [CO02]



Die Erfahrung, das E-Carsharing zu nutzen, war besser als erwartet.

Der Nutzen daran, das E-Carsharing zu nutzen, war höher als erwartet.

Insgesamt wurden die meisten meiner Erwartungen hinsichtlich der E-Carsharingnutzung erfüllt.



CO02_01 Die Erfahrung, das E-Carsharing zu nutzen, war besser als erwartet.

CO02_02 Der Nutzen daran, das E-Carsharing zu nutzen, war höher als erwartet.

CO02_03 Insgesamt wurden die meisten meiner Erwartungen hinsichtlich der E-Carsharingnutzung erfüllt.

- 1 = Trifft vollkommen zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = Teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft überhaupt nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

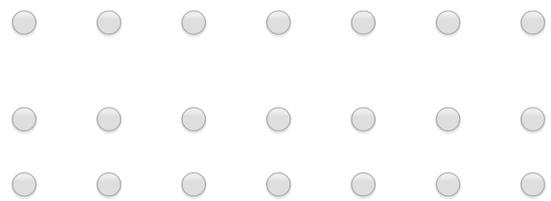
19. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP03]

Ich habe mir überlegt,...



...wann ich das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde buchen muss, damit ich es bekomme.

...für welche Strecke ich das E-Carsharing nutze.



Anhang "Part B 20"

...in welchen Situationen ich das E-Carsharing in Jühnde benutze.

...wie oft ich in der Woche das E-Carsharing nutze.

AP03_01 ...wann ich das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde buchen muss, damit ich es bekomme.

AP03_02 ...für welche Strecke ich das E-Carsharing nutze.

AP03_03 ...in welchen Situationen ich das E-Carsharing in Jühnde benutze.

AP03_04 ...wie oft ich in der Woche das E-Carsharing nutze.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = Teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

20. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [CP03]

Ich habe mir überlegt,...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

...was ich tue, wenn etwas meine Pläne das E-Carsharing zu nutzen (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtungen) durchkreuzt.

...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger das E-Carsharing in Jühnde genutzt als geplant) umgehe.

...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen, das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, weiter verfolgen kann.

CP03_01 ...was ich tue, wenn etwas meine Pläne das E-Carsharing zu nutzen (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtungen) durchkreuzt.

CP03_02 ...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger das E-Carsharing in Jühnde genutzt als geplant) umgehe.

CP03_03 ...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen, das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, weiter verfolgen kann.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

21. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? (ohne Anmieten der Batterie) [WP01]

Preis: €

WP01_01 Preis ... € Offene Texteingabe
--

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Georg-August-Universität Göttingen
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Juniorprofessur für Management-Informationssysteme und Methoden
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen

Workshop: Gruppendiskussion Auswertung:

Informations- und Kommunikationssysteme: *„Welches Betriebssystem nutzen sie auf ihrem Smartphone“?*

Anreize und Hemmnisse beim Verleihsystem: *„Was sind Anreize und Hemmnisse der intermodalen Nutzung von Pedelecs in Kombination mit Bus und/oder Bahn?“*

Preisgestaltung: *„Was wäre ein angebrachtes und tragfähiges Preissystem?“*

Nutzung: *„Welche andere Arten der Nutzung sind für Sie attraktiv? Sind diese mit einem Verleihsystem vereinbar?“*

Zielgruppe: *„Gibt es weitere Zielgruppen, die ein Nutzen vom Verleihsystem hätten?“*

Fragebogen Geschäftsmodell

Liebe Teilnehmerinnen und Teilnehmer,

im Rahmen des Forschungsprojektes „*e-mobilität vorleben*“ soll 2015 für die Samtgemeinde Dransfeld und die Gemeinde Friedland ein regional abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung entstehen. Dazu wird derzeit u.a. ein Pedelecsharing entwickelt, welches primär die Nutzung der Bus- und Zugsanbindung nach Göttingen fördern soll.

Pedelects sind eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrads, bei dem der Fahrer von einem Elektroantrieb unterstützt wird, wenn er in die Pedale tritt.

Bisher Testeten einige Bürgerinnen und Bürger aus der Region zwei Wochen lang ein Pedelec, um das Potenzial der Pedelecnutzung in der Region zu ermitteln. Ab Juli 2015 sollen nun die Pedelects zur geteilten Nutzung (Pedelecsharing) in Dransfeld, Friedland, Reiffenhausen und Imbsen zur Verfügung. Dafür werden in Dransfeld (am alten Friedhof) und in Friedland (am Bahnhof) Fahrradboxen stehen, sowie in Imbsen und Reiffenhausen besondere Fahrradhaltungen aufgestellt (siehe Abbildung). Die Buchung und Nutzung wird ab Mitte Juli 2015 über das Centrum neuer Energien (CNE) in Jühnde oder einer Applikation auf Ihrem Smartphone möglich sein.

Um das zukünftige Sharingkonzept besser an die Bedürfnisse der Bürgerinnen und Bürger anzupassen, bitten wir Sie den folgenden 10-minütigen, anonymen Fragenbogen auszufüllen.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

1. Waren Sie Proband innerhalb des Pedelecfeldtests zwischen September und November 2014?

- Ja
 Nein

2. Wenn nicht, sind Sie schon einmal mit dem Pedelec gefahren?

- Ja
 Nein

3. Wie oft haben Sie im Vorfeld bereits Pedelecsharing (organisierte bzw. gemeinschaftliche Nutzung/ Teilen eines oder mehrerer Pedelects) genutzt?

- Kein Mal
 1-3 Mal
 4-6 Mal
 7-9 Mal
 10-12 Mal
 13-15 Mal
 Mehr als 16 Mal

Anhang "Part B 22"

Die nachfolgenden Aussagen beziehen sich auf das zukünftige Pedelecsharing in den Gemeinden Dransfeld, Friedland, Imbsen und Reiffenhausen.

Welchen Standort der Pedelecboxen werden Sie zukünftig am häufigsten nutzen?

[Ort] 

4. Bitte geben Sie an, wie oft Sie den ausgewählten Standort innerhalb eines Monats voraussichtlich nutzen werden (Hin- und Rückweg gelten als ein Weg).

Kreuzen Sie bitte an.

- 1-2 Mal
- 3-4 Mal
- 5-6 Mal
- 7-8 Mal
- 9-10 Mal
- 11 Mal und mehr

5. Welche Anlässe und Zwecke verfolgen Sie von dem oben angegebenen Ort aus?

Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Antworten an.

	Um direkt nach Göttingen zu fahren	Um zum Zug/Bus zu gelangen, der nach Göttingen fährt	Um zu den Orten zu gelangen, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre	Um zum Zug/Bus zu gelangen, der zu den Orten fährt, zu denen ich abgesehen von Göttingen am häufigsten fahre
Arbeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausbildung, Studium, Schule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einkaufen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kultur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übrige Freizeitaktivitäten und Hobbys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Familie, Freunde und Bekannte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Welchen Standort der Pedelecboxen werden Sie zukünftig am zweithäufigsten nutzen?

[Ort] 

7. Bitte geben Sie an wie oft Sie den ausgewählten Standort innerhalb eines Monats nutzen werden (Hin- und Rückweg gelten als ein Weg).

Kreuzen Sie bitte an.

- 1-2 Mal
- 3-4 Mal
- 5-6 Mal
- 7-8 Mal
- 9-10 Mal
- 11 Mal und mehr

Anhang "Part B 22"

10. Die Registrierung für das Pedelecsharing wird zukünftig durch das „CNE“ (Centrum für neue Energien) vorgenommen werden.

Wie sollte ihrer Meinung nach der Registrierungsprozess ablaufen?

	Trifft vollkommen zu		Teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu	
Persönliche Registrierung direkt beim CNE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Registrierung über einen Link bzw. Internetseite mit Anlegung eines Benutzerkontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Schriftliche Registrierung über ein Formular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

11. Welchen Kundenservice sollte das „CNE“ zukünftig für Sie bereitstellen/anbieten?

	Trifft vollkommen zu		Teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu	
Allgemeine Fragen beantworten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Unterstützung/ Hilfe bei Problemen mit dem Pedelec	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Unterstützung bei der Nutzung des Pedelecs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
Tourenplanung (beispielsweise für die Freizeit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

12. Die Buchung der Pedelecs wird zukünftig über eine App und das Telefon möglich sein.

Wie beurteilen Sie die Möglichkeit, die Buchung über...

	sehr gut					sehr schlecht				
eine App durchzuführen	<input type="radio"/>									
das Telefon durchzuführen	<input type="radio"/>									
eine Website durchzuführen	<input type="radio"/>									

13. Haben Sie noch weitere Vorschläge, die wir innerhalb des Buchungsprozesses berücksichtigen sollten?

14. Wie sind Sie auf das Pedelecsharing aufmerksam geworden?

Bitte kreuzen Sie die zutreffenden Antworten an. Mehrfachauswahl möglich.

- Flyer (in den Städten, Unis etc...)
- Internet
- Banner auf Websites
- Veranstaltungen/ Feste
- Empfehlungen von anderen Nutzern
- Sonstige

Anhang "Part B 22"

15. Bitte tragen Sie den aus Ihrer Sicht angemessenen Betrag (in Euro) in das jeweilige Kästchen ein.

Ab welcher Höhe würden Sie eine Registrierungsgebühr für angemessen halten, d.h. die Nutzung des Pedelecsharings wäre ein tolles Angebot?

Ab welcher Höhe würden Sie eine Registrierungsgebühr für zu teuer halten, d.h. Sie würden die Nutzung des Pedelecsharings überhaupt nicht mehr in Erwägung ziehen?

Ab welcher Höhe würden Sie eine Registrierungsgebühr für zu günstig halten, d.h. Sie hätten Zweifel an der Qualität/Umsetzung des Pedelecsharingskonzeptes?

Ab welcher Höhe würden Sie eine Registrierungsgebühr für teuer halten, d.h. die Nutzung des Pedelecsharings wäre zwar grundsätzlich möglich, käme aber erst nach reichlicher Überlegung in Frage?

16. Wie sollte aus Ihrer Sicht für die Pedelecnutzung abgerechnet werden?

Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort an.

Pro Minute

Pro 15 Minuten

Pro Stunde

17. Bitte tragen Sie den aus Ihrer Sicht angemessenen Betrag (in Euro) in das jeweilige Kästchen ein.

Bei welchem Preis würden Sie das Pedelecsharings für angemessen halten, d.h. die Nutzung wäre ein tolles Angebot, ein regelrechtes Schnäppchen?

Bei welchem Preis würden Sie das Pedelecsharings für zu teuer halten, d.h. Sie würden die Nutzung überhaupt nicht in Erwägung ziehen?

Bei welchem Preis würden Sie das Pedelecsharings für zu günstig halten, d.h. Sie hätten Zweifel an der Qualität/Ausgestaltung des Konzeptes?

Bei welchem Preis würden Sie das Produkt für teuer halten, d.h. ein Kauf wäre zwar grundsätzlich möglich, käme aber erst nach reiflicher Überlegung in Frage?

18. Würden die folgenden Tarifausgestaltungen Sie zur Nutzung des Pedelecsharings reizen?



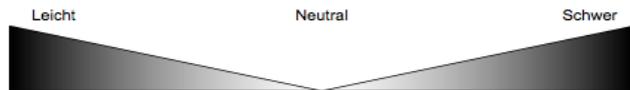
	Trifft vollkommen zu							Trifft überhaupt nicht zu
Tagestickets	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verschiedene Wochenendtarife	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Abos (beinhalten mehrere Fahrten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flatrates	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Welche Anreizsysteme würden Sie zur Nutzung des Pedelecsharings motivieren?

- Rabatte bei häufiger Nutzung
- Individuelle Gutscheine (bspw. zum Verschenken)
- Rabatte beim ÖPNV (Öffentlicher Personennahverkehr)
- Treuepunkte-/ Prämienysteme mit entsprechenden Anreizen
- Sonderaktionen (bspw. beim Ausleihen von einem Pedelec ein zweites kostenlos)
- Sonstige

Anhang "Part B 22"

20. Wie beurteilen Sie die folgende Situation?



Die zukünftige Nutzung des Pedelecs im Rahmen des Sharings, ist für mich... umsetzbar. ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

21. Wenn die Nutzung des Pedelecs für Sie Probleme mit sich bringt, was bräuchten Sie für Veränderungen?

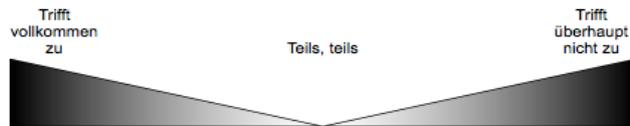
22. Welche Nutzungshinweise zu dem Pedelecsharings wären für Sie in welcher Form hilfreich?

Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort an.

- Ausführliche schriftliche Erklärungen zur Nutzung des Pedelecsharings
- Schriftliche sowie bildliche Erklärungen zur Nutzung des Pedelecsharings
- Ein Einführungsvideo zur Nutzung des Pedelecsharings
- Persönliche Erklärungen zur Nutzung des Pedelecsharings durch Fachpersonal
- Ausführliche Erklärungen des Pedelecsharings in der App

23. Die nachfolgenden Fragen beziehen sich auf das intermodale Pendeln in Verbindung mit dem Pedelecsharings. Unter intermodalen Pendeln soll hier ein kombiniertes Mobilitätsangebot verstanden werden. Bei diesem fahren Sie mit dem Pedelec zu einer Bus- oder Zughaltestelle, stellen es dort in eine dafür vorgesehene Box und können nun weiter zu ihrem Zielort fahren. Wenn Sie zurückkehren entnehmen Sie das Pedelec wieder aus einer Box und fahren damit wieder nach Hause.

Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu?



Ich sehe intermodales Pendeln als wertvolles Angebot an	○	○	○	○	○	○	○
Die Kombination mit den Pedelecs macht das verfügbare Bus- bzw. Zugangebot attraktiver	○	○	○	○	○	○	○
Wenn das intermodale Pendeln an meine Bedürfnisse angepasst wird, würde ich dafür mein jetziges Mobilitätsverhalten ändern	○	○	○	○	○	○	○
Informationen über CO2 Einsparungen und den Kalorienverbrauch über das Smartphone, würden das intermodale Pendeln für mich attraktiver machen	○	○	○	○	○	○	○
Smartphones sind für mich bei der Nutzung des intermodalen Pendelns besonders wichtig	○	○	○	○	○	○	○
Ich bevorzuge das Pedelecsharings allein und werde das intermodale Pendeln voraussichtlich nicht nutzen	○	○	○	○	○	○	○

24. Haben Sie Hinweise/Vorschläge für uns, welche wir bei der Umsetzung des Pedelecsharings-Konzeptes bedenken sollten?

Anhang "Part B 22"

25. Welches Geschlecht haben Sie?

- Männlich
 Weiblich

26. Wie alt sind Sie?

27. Wo wohnen Sie?

T1



Variablenansicht

Die Variablenansicht zeigt alle Seiten des Fragebogens sowie die zugeordneten Variablen und Antwortcodes. Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter nicht korrekt wiedergegeben werden.

Für eine Übersicht aller Variablen im Befragungsprojekt verwenden Sie bitte die **Variablen-Übersicht**. Diese finden Sie in der Projektverwaltung im Menü auf der linken Seite.

➔ [Korrekturfahne](#)

➔ [Druckansicht](#)

➔ [PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" hat zum Ziel, in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung zu entwickeln und zu testen. Hierfür erhalten u.a. Haushalte in ländlichen Regionen, zu denen auch Ihr Haushalt gehört, die Gelegenheit, **Elektroautos für zwei Wochen kostenlos auszuprobieren**.

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität befasst.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihr Mobilitätsverhalten sowie zu Ihrem Wissen und Ihrer Einstellungen über Elektroautos zu beantworten. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann

SMRG

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen

E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig.

Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt.

Anhang "Part B 23"

Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie, nach dem unten erläuterten Muster Ihren persönlichen Code zu vergeben.

Bitte merken Sie sich ihren persönlichen Code gut, da dieser zu den verschiedenen Erhebungszeitpunkten für den Fragebogen relevant ist und auch im weiteren Verlauf des Forschungsprojektes erneut abgefragt werden wird.

Frage [ID01]

Der Code besteht aus den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter, den ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters, dem Tag Ihres Geburtsdatums, dem ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes und den letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens.

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter Gudrun, Ihr Vater Herbert, Sie sind am 03.04.1965 in Bonn geboren und heißen Meier mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: GUHE03BER

Ihr Code:

ID01_01 Ihr Code
Offene Texteingabe

Seite 03

1. Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt? [DV01]

- 1 Person
- 2 Personen
- 3 Personen
- 4 Personen
- 5 und mehr Personen

DV01 Haushaltsgröße

1 = 1 Person
2 = 2 Personen
3 = 3 Personen
4 = 4 Personen
5 = 5 und mehr Personen
-9 = nicht beantwortet

2. Wo wohnen Sie? [DV02]

- Kemstadt
 - Göttingen Ortsteile (Nikolausberg, Knutbühren, Esebeck, Roringen, etc.)
 - Kreisgebiet/ Landkreis Göttingen
 - Außerhalb des Kreisgebietes
-

DV02 Wohnort:

- 1 = Kernstadt
- 2 = Göttingen Ortsteile (Nikolausberg, Knutbühren, Esebeck, Roringen, etc.)
- 3 = Kreisgebiet/ Landkreis Göttingen
- 4 = Außerhalb des Kreisgebietes
- 9 = nicht beantwortet

3. Welche Alternativen Verkehrsmittel besitzen Sie neben ihrem Auto? (Mehrfachnennung möglich) [AL01]

- Elektroauto
- Fahrrad
- Erdgas- oder Hybridauto
- Elektrofahrrad
- Motorrad
- Vespa/Roller/Mofa
- Sonstige:

- AL01_01 Elektroauto
- AL01_02 Fahrrad
- AL01_03 Erdgas- oder Hybridauto
- AL01_04 Elektrofahrrad
- AL01_05 Motorrad
- AL01_06 Vespa/Roller/Mofa
- AL01_07 Sonstige
 - 1 = nicht gewählt
 - 2 = ausgewählt
- AL01_07a Sonstige (offene Eingabe)
 - Offene Texteingabe

4. Ihre Einschätzung zum Thema Elektroautos (rein elektrisch betrieben) [WI01]

Ein durchschnittliches Elektroauto hat ohne Zwischenaufladen der Batterie eine Reichweite von...

- 0-50 km
- 51-100 km
- 101-150 km
- 151-200 km
- 201-250 km
- 251-300 km
- über 300 km

WI01 Reichweite

- 1 = 0-50 km
 - 2 = 51-100 km
 - 3 = 101-150 km
 - 7 = 151-200 km
-

Anhang "Part B 23"

4 = 201-250 km
5 = 251-300 km
6 = über 300 km
-9 = nicht beantwortet

Frage [WI02]

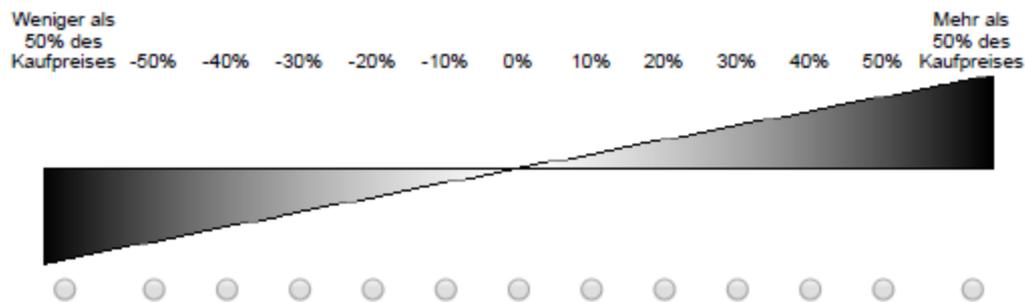
Das vollständige Aufladen einer Batterie eines durchschnittlichen Elektroautos an einer Haushaltssteckdose dauert...

- 0-3 Stunden
- 4-6 Stunden
- 7-9 Stunden
- 10-14 Stunden

WI02 Aufladen

1 = 0-3 Stunden
2 = 4-6 Stunden
3 = 7-9 Stunden
4 = 10-14 Stunden
-9 = nicht beantwortet

5. Der Kaufpreis für ein durchschnittliches Elektroauto beträgt im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI03]

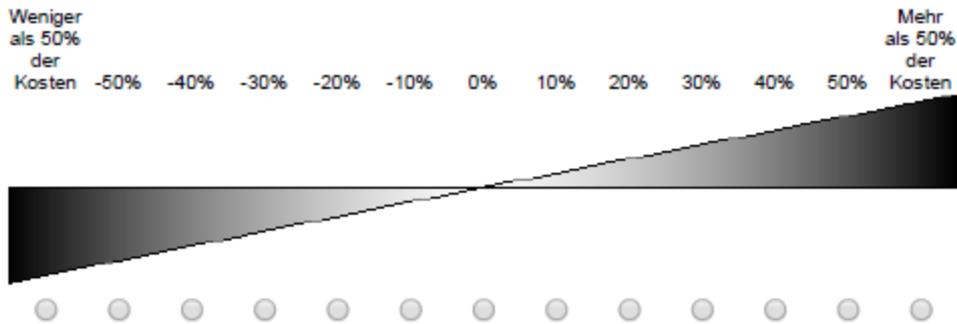


WI03_01 [Keine Beschreibung] 01

1 = Weniger als 50% des Kaufpreises
2 = -50%
3 = -40%
4 = -30%
5 = -20%
6 = -10%
7 = 0%
8 = 10%
9 = 20%
10 = 30%
11 = 40%
12 = 50%
13 = Mehr als 50% des Kaufpreises
-9 = nicht beantwortet

6. Die Betriebs- und Unterhaltskosten (Versicherung, Steuern, Kraftstoff, Reparaturen) eines durchschnittlichen Elektroautos sind im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI04]

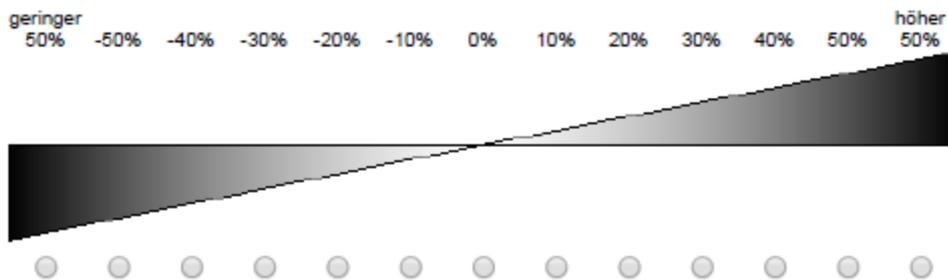
Anhang "Part B 23"



WI04_01 [Keine Beschreibung] 01

- 1 = Weniger als 50% der Kosten
- 2 = -50%
- 3 = -40%
- 4 = -30%
- 5 = -20%
- 6 = -10%
- 7 = 0%
- 8 = 10%
- 9 = 20%
- 10 = 30%
- 11 = 40%
- 12 = 50%
- 13 = Mehr als 50% der Kosten
- 9 = nicht beantwortet

7. Die Beschleunigung eines durchschnittlichen Elektroautos ist im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI05]



WI05_01 [Keine Beschreibung] 01

- 1 = geringer 50%
- 2 = -50%
- 3 = -40%
- 4 = -30%
- 5 = -20%
- 6 = -10%
- 7 = 0%
- 8 = 10%
- 9 = 20%
- 10 = 30%
- 11 = 40%
- 12 = 50%
- 13 = höher 50%
- 9 = nicht beantwortet

8. Woher kennen Sie Elektroautos? [EX01]

Ich kenne Elektroautos durch... (Mehrfachantworten möglich)

- Fernsehberichte
- Carsharing und Autovermietung
- Straßenverkehr
- Werbung
- Internet
- Zeitung und Zeitschriften
- Messen und Ausstellungen
- Freunde, Bekannte oder Arbeitskollegen

EX01_01 Fernsehberichte
 EX01_02 Carsharing und Autovermietung
 EX01_03 Straßenverkehr
 EX01_04 Werbung
 EX01_05 Internet
 EX01_06 Zeitung und Zeitschriften
 EX01_07 Messen und Ausstellungen
 EX01_08 Freunde, Bekannte oder Arbeitskollegen
 1 = nicht gewählt
 2 = ausgewählt

9. Wie häufig nutzen Sie die folgenden Fortbewegungsmittel? [MB02]

	Nie	Einmal in zwei Monaten	Einmal im Monat	2-3 Mal pro Monat	1-2 Mal pro Woche	Mindestens 3 Mal die Woche	Jeden Tag
Auto (und/oder Elektroauto)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motorrad oder ähnliches	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carsharing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bahn	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zu Fuß	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sonstiges:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

MB02_01 Auto (und/oder Elektroauto)
 MB02_07 Motorrad oder ähnliches
 MB02_08 Carsharing

Anhang "Part B 23"

MB02_02 Bus
 MB02_03 Bahn
 MB02_04 Fahrrad (und/oder Elektrofahrrad)
 MB02_05 Zu Fuß
 MB02_06 Sonstiges
 1 = Nie
 2 = Einmal in zwei Monaten
 3 = Einmal im Monat
 4 = 2-3 Mal pro Monat
 5 = 1-2 Mal pro Woche
 6 = Mindestens 3 Mal die Woche
 7 = Jeden Tag
 -9 = nicht beantwortet

10. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [TA01]

	Stimme zu		Teils, teils		Stimme nicht zu	
Ich komme gut zurecht mit Technik und Maschinen.	<input type="radio"/>					
Ich weiß, wie man mit technischen Fehlfunktionen und Problemen umgeht.	<input type="radio"/>					
Ich finde, dass die meisten Technologien einfach zu lernen sind.	<input type="radio"/>					
Gemessen an meinem sozialen Umfeld, fühle ich mich technisch auf dem neusten Stand.	<input type="radio"/>					
Ich mag es neue Computerprogramme zu lernen und von neuen Technologien zu hören.	<input type="radio"/>					

TA01_01 Ich komme gut zurecht mit Technik und Maschinen.
 TA01_02 Ich weiß, wie man mit technischen Fehlfunktionen und Problemen umgeht.
 TA01_03 Ich finde, dass die meisten Technologien einfach zu lernen sind.
 TA01_04 Gemessen an meinem sozialen Umfeld, fühle ich mich technisch auf dem neusten Stand.
 TA01_05 Ich mag es neue Computerprogramme zu lernen und von neuen Technologien zu hören.
 1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = Teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

11. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PA01]

Stimme zu		Teils, teils		Stimme nicht zu
<input type="radio"/>				

Anhang "Part B 23"

Autonutzung trägt dazu bei, dass knappe, natürliche Rohstoffe weniger werden (z.B. Öl).

Intensive Autonutzung verschlechtert die städtische Lebensqualität und Umweltbedingungen.

Es gibt keinen dringenden Handlungsbedarf im Bezug auf die durch die Autonutzung erzeugte Umweltverschmutzung.

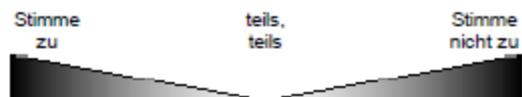
Wenn ich das Auto benutze, werden Abgase erzeugt, die einen negativen Effekt auf das globale Klima haben.

Meine eigene Autonutzung hat negative Auswirkungen auf die Lebensqualität nachfolgender Generationen.



PA01_01	Autonutzung trägt dazu bei, dass knappe, natürliche Rohstoffe weniger werden (z.B. Öl).
PA01_02	Intensive Autonutzung verschlechtert die städtische Lebensqualität und Umweltbedingungen.
PA01_03	Es gibt keinen dringenden Handlungsbedarf im Bezug auf die durch die Autonutzung erzeugte Umweltverschmutzung.
PA01_04	Wenn ich das Auto benutze, werden Abgase erzeugt, die einen negativen Effekt auf das globale Klima haben.
PA01_05	Meine eigene Autonutzung hat negative Auswirkungen auf die Lebensqualität nachfolgender Generationen.
1 = Stimme zu	
2 =	
3 =	
4 = Teils, teils	
5 =	
6 =	
7 = Stimme nicht zu	
-9 = nicht beantwortet	

12. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [WS01]



Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten.



Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen.



Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt.



Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte.



Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am Besten für die Umwelt ist.



- WS01_01** Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten.
- WS01_02** Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen.
- WS01_03** Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt.
- WS01_04** Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte.
- WS01_05** Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am Besten für die Umwelt ist.
- 1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

13. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SR01]

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu
Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.	<input type="radio"/>				
Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung nötig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen.	<input type="radio"/>				
Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.	<input type="radio"/>				
Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.	<input type="radio"/>				

- SR01_01** Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.
- SR01_02** Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung nötig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen.
- SR01_03** Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.
- SR01_04** Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.
- 1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

14. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

Anhang "Part B 23"

Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden.



BB01_01 Wenn ich ein Elektroauto fahre, tue ich etwas Gutes für die Umwelt.
 BB01_02 Mit der Reichweite eines Elektroautos kann man nur kurze Strecken zurücklegen.
 BB01_03 Wenn ich ein Elektroauto fahre, trage ich zur Lärmreduzierung auf unseren Straßen bei.
 BB01_04 Wenn ich ein Elektroauto fahre, lerne ich eine neue moderne Technologie kennen.
 BB01_05 Wenn ich ein Elektroauto fahre, reduziere ich meine Mobilitätskosten.
 BB01_06 Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden.

1 = unwahrscheinlich
 7 = wahrscheinlich
 -9 = nicht beantwortet

16. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [BB02]

	sehr wichtig		neutral		sehr unwichtig
Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich	<input type="radio"/>				
Das Fahren langer Strecken ist für mich	<input type="radio"/>				
Lärmreduzierung ist für mich	<input type="radio"/>				
Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich	<input type="radio"/>				
Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich	<input type="radio"/>				
Das ungeplante Laden ist für mich	<input type="radio"/>				

BB02_01 Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich
 BB02_02 Das Fahren langer Strecken ist für mich
 BB02_03 Lärmreduzierung ist für mich
 BB02_04 Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich
 BB02_05 Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich
 BB02_06 Das ungeplante Laden ist für mich

1 = sehr wichtig
 2 =
 3 =
 4 = neutral
 5 =
 6 =
 7 = sehr unwichtig
 -9 = nicht beantwortet

17. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SN01]

Stimme teils, Stimme

Anhang "Part B 23"

	zu	teils				nicht zu	
Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich in der Testphase anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche Fahrten nutzen sollte.	<input type="radio"/>						
Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Elektroauto für täglichen Fahrten zu nehmen.	<input type="radio"/>						
Es wird von mir erwartet, dass ich das Elektroauto in der Testphase nutze.	<input type="radio"/>						

SN01_01 Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich in der Testphase anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche Fahrten nutzen sollte.
SN01_02 Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos das Elektroauto für täglichen Fahrten zu nehmen.
SN01_03 Es wird von mir erwartet, dass ich das Elektroauto in der Testphase nutze.
1 = Stimme zu
2 =
3 =
4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Stimme nicht zu
-9 = nicht beantwortet

18. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [NB01]

	Stimme zu	teils, teils				Stimme nicht zu	
Die Gesellschaft denkt, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>						
Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>						
Meine Freunde und Familie denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>						
Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>						
Was die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, ist für mich wichtig.	<input type="radio"/>						
Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>						

NB01_01 Die Gesellschaft denkt, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.
NB01_02 Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.

- NB01_03** Meine Freunde und Familie denken, dass ich das Elektroauto nutzen sollte.
- NB01_04** Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig.
- NB01_05** Was die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, ist für mich wichtig.
- NB01_06** Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig.
- 1 = Stimme zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Stimme nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

19. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN01]

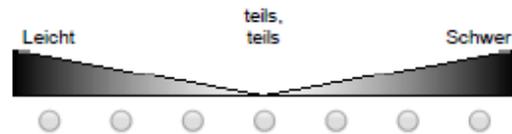
	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu
Ich fühle mich persönlich verpflichtet, umweltfreundlich mobil zu sein, wie z.B. durch die Nutzung eines Fahrrads oder Busses.	<input type="radio"/>				
Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das Elektroauto nutze.	<input type="radio"/>				
Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto verfügbar ist.	<input type="radio"/>				
Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, das Elektroauto anstatt meines eigenen Autos für tägliche Fahrten in der Testphase zu nehmen.	<input type="radio"/>				
Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien das Elektroauto in der Testphase anstatt meines eigenen Autos nutzen.	<input type="radio"/>				

- PN01_01** Ich fühle mich persönlich verpflichtet, umweltfreundlich mobil zu sein, wie z.B. durch die Nutzung eines Fahrrads oder Busses.
- PN01_02** Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das Elektroauto nutze.
- PN01_03** Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto verfügbar ist.
- PN01_04** Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, das Elektroauto anstatt meines eigenen Autos für tägliche Fahrten in der Testphase zu nehmen.
- PN01_05** Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien das Elektroauto in der Testphase anstatt meines eigenen Autos nutzen.
- 1 = Stimme zu
 2 =
 3 =

Anhang "Part B 23"

4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Stimme nicht zu
-9 = nicht beantwortet

20. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen? [WV01]

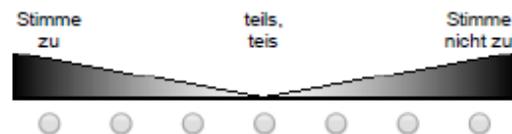


Mit dem Elektroauto zu fahren, wäre für mich aus technischer Sicht

WV01_01 Mit dem Elektroauto zu fahren, wäre für mich aus technischer Sicht

1 = Schwer
2 =
3 =
4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Leicht
-9 = nicht beantwortet

Frage [WV02]



Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Elektroauto in der Testphase fahren kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto in der Testphase nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

WV02_01 Ich bin überzeugt davon, dass ich mit dem Elektroauto in der Testphase fahren kann, wenn ich möchte.

WV02_02 Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto in der Testphase nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

1 = Stimme zu
2 =
3 =
4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Stimme nicht zu
-9 = nicht beantwortet

21. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ02]

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...

Trifft vollkommen zu teils, teils Trifft überhaupt nicht zu

Anhang "Part B 23"

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.	
...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.	<input type="radio"/>
...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.	<input type="radio"/>
...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.	<input type="radio"/>
...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.	<input type="radio"/>

IJ02_01 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein "guter Mensch" bin.
 IJ02_02 ...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.
 IJ02_03 ...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.
 IJ02_04 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.
 IJ02_05 ...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.
 1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [EP01]

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...	Trifft vollkommen zu	teils, teils	Trifft überhaupt nicht zu
			
...weil es finanziell attraktiv ist.	<input type="radio"/>		
...weil andere denken, dass ich es tun sollte.	<input type="radio"/>		
...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.	<input type="radio"/>		
...weil es gesellschaftlich angesehen ist.	<input type="radio"/>		
...damit andere nicht sauer auf mich sind.	<input type="radio"/>		

EP01_01 ...weil es finanziell attraktiv ist.
 EP01_02 ...weil andere denken, dass ich es tun sollte.
 EP01_03 ...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.
 EP01_04 ...weil es gesellschaftlich angesehen ist.
 EP01_05 ...damit andere nicht sauer auf mich sind.
 1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =

3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [IP01]

Ich würde mit dem Elektroauto fahren, ...



- ...weil ich gem wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.
- ...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere.
- ...weil es mir Spaß macht.
- ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.
- ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.

IP01_01 ...weil ich gem wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.
 IP01_02 ...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere.
 IP01_03 ...weil es mir Spaß macht.
 IP01_04 ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.
 IP01_05 ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.
 1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

22. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP01]



Ich habe mir einen Plan dafür gemacht...

Anhang "Part B 23"

- ...wann ich mit dem Elektroauto losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.
- ...welche Strecke ich mit dem Elektroauto fahren werde.
- ...in welchen Situationen ich das Elektroauto benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).
- ...wie oft ich in der Woche mit dem Elektroauto fahren will.

AP01_01 ...wann ich mit dem Elektroauto losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.
AP01_02 ...welche Strecke ich mit dem Elektroauto fahren werde.
AP01_03 ...in welchen Situationen ich das Elektroauto benutzen will (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).
AP01_04 ...wie oft ich in der Woche mit dem Elektroauto fahren will.
1 = Trifft überhaupt nicht zu
2 =
3 =
4 = Teils, teils
5 =
6 =
7 = Trifft vollkommen zu
-9 = nicht beantwortet

Frage [CP01]

- ...was ich tue, wenn etwas meine Pläne durchkreuzt (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtung), um trotzdem mit dem Elektroauto fahren zu können.
- ...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger mit dem Elektroauto gefahren als geplant) umgehe.
- ...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen gemäß mit dem Elektroauto zu fahren.

CP01_01 ...was ich tue, wenn etwas meine Pläne durchkreuzt (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtung), um trotzdem mit dem Elektroauto fahren zu können.
CP01_02 ...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger mit dem Elektroauto gefahren als geplant) umgehe.
CP01_03 ...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen gemäß mit dem Elektroauto zu fahren.
1 = Trifft überhaupt nicht zu
2 =
3 =
4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Trifft vollkommen zu
-9 = nicht beantwortet

23. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch

kaufen? (ohne Anmieten der Batterie) [WP01]

Preis: €

WP01_01 Preis ... €
Offene Texteingabe

Seite 09

24. Weitere Angaben zu Ihrer Person: [DV03]

Geschlecht:

- Männlich
 Weiblich

DV03 Geschlecht
1 = Männlich
2 = Weiblich
-9 = nicht beantwortet

Frage [DV04]

Geburtsjahr:

Ihr Geburtsjahr (JJJJ)

DV04_01 Ihr Geburtsjahr (JJJJ)
Offene Texteingabe

Frage [DV05]

Höchster Bildungsabschluss:

- Promotion
 (Fach-) Hochschulabschluss (BA, Magister, Diplom, Staatsexamen, MA)
 Allgemeine Hochschulreife
 Fachhochschule/Berufsoberschule
 Erweiterter Realschulabschluss
 Realschulabschluss/Erweiterter Hauptschulabschluss
 Hauptschulabschluss
 Ohne Abschluss

DV05 Abschluss
1 = Promotion
2 = (Fach-) Hochschulabschluss (BA, Magister, Diplom, Staatsexamen, MA)
3 = Allgemeine Hochschulreife

Anhang "Part B 23"

4 = Fachhochschule/Berufsoberschule
5 = Erweiterter Realschulabschluss
6 = Realschulabschluss/Erweiterter Hauptschulabschluss
7 = Hauptschulabschluss
8 = Ohne Abschluss
-9 = nicht beantwortet

Frage [DV06]

Wie hoch ist Ihr monatlich verfügbares Nettoeinkommen (nach Steuern und Sozialbeiträgen)?

- weniger als 1000 Euro
- 1000 – 1500 Euro
- 1501 – 2000 Euro
- 2001 – 2500 Euro
- 2501 – 3000 Euro
- 3001 – 3500 Euro
- mehr als 3500 Euro
- keine Angabe

DV06 Income

1 = weniger als 1000 Euro
2 = 1000 - 1500 Euro
3 = 1501 - 2000 Euro
4 = 2001 - 2500 Euro
5 = 2501 - 3000 Euro
6 = 3001 - 3500 Euro
7 = mehr als 3500 Euro
8 = keine Angabe
-9 = nicht beantwortet

Frage [DV07]

Wie oft haben Sie bereits Car-Sharing genutzt?

- kein Mal
- 1-3 Mal
- 4-6 Mal
- 7-9 Mal
- 10-12 Mal
- 13-15 Mal
- mehr als 15 Mal

DV07 Nutzung

1 = kein Mal
2 = 1-3 Mal
3 = 4-6 Mal
4 = 7-9 Mal
5 = 10-12 Mal
6 = 13-15 Mal
7 = mehr als 15 Mal
-9 = nicht beantwortet

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Georg-August-Universität Göttingen
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Juniorprofessur für Management-Informationssysteme und Methoden
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen

T2



Variablenansicht

Die Variablenansicht zeigt alle Seiten des Fragebogens sowie die zugeordneten Variablen und Antwortcodes. Bitte beachten Sie, dass Filter und Platzhalter nicht korrekt wiedergegeben werden.

Für eine Übersicht aller Variablen im Befragungsprojekt verwenden Sie bitte die **Variablen-Übersicht**. Diese finden Sie in der Projektverwaltung im Menü auf der linken Seite.

➔ [Korrekturfahne](#)

➔ [Druckansicht](#)

➔ [PHP-Code ausblenden](#)

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

das Forschungsprojekt "e-Mobilität vorleben" hat zum Ziel, in einem regional abgegrenzten Raum ein abgestimmtes Konzept zur nachhaltigen Mobilitätsversorgung zu entwickeln und zu testen. Im Rahmen dieses Projekts probieren Sie derzeit ein Elektroauto aus.

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität befasst.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihre Einstellungen gegenüber Elektroautos zu beantworten. Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann

SMRG

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen

E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Die folgenden Fragen beziehen rückblickend auf die zwei Testwochen, in denen Sie ein Elektroauto gefahren sind sowie auf ihre Meinung hinsichtlich der zukünftigen Nutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde.

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre ganz persönliche Sicht ist uns wichtig.

Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine

Anhang "Part B 23"

Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten zu Ihrer Einschätzung passt.

Bitte beachten Sie auch, dass ein Zurückspringen zur vorherigen Seite in diesem Fragebogen nicht möglich ist.

Zur Vergleichbarkeit der Daten zu den verschiedenen Messzeitpunkten ist es erforderlich, dass wir den Eingaben von heute die Eingaben zu einem späteren Zeitpunkt zuordnen können. Um diese Zuordnung vornehmen zu können, bitten wir Sie, nach dem unten erläuterten Muster Ihren **persönlichen Code** zu vergeben.

Frage [ID01]

Der Code besteht aus den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter**, den **ersten beiden Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters**, dem **Tag Ihres Geburtsdatums**, dem **ersten Buchstaben Ihres Geburtsortes** und den **letzten beiden Buchstaben Ihres Nachnamens**.

Bitte verwenden Sie hierbei nur Großbuchstaben.

Beispiel: Heißt also Ihre Mutter **Gudrun**, Ihr Vater **Herbert**, Sie sind am **03.04.1965** in **Bonn** geboren und heißen **Meier** mit Nachnamen würde Ihr Code lauten: **GUHE03BER**

Ihr Code:

ID01_01 Ihr Code
Offene Texteingabe

Seite 03

1. Ihre Einschätzung zum Thema Elektroautos (rein elektrisch betrieben) [WI01]

Ein durchschnittliches Elektroauto hat ohne Zwischenaufladen der Batterie eine Reichweite von...

- 0-50 km
- 51-100 km
- 101-150 km
- 151-200 km
- 201-250 km
- 251-300 km
- über 300 km

WI01 Reichweite
1 = 0-50 km
2 = 51-100 km
3 = 101-150 km
7 = 151-200 km
4 = 201-250 km
5 = 251-300 km
6 = über 300 km
-9 = nicht beantwortet

Frage [WI02]

Das vollständige Aufladen einer Batterie eines durchschnittlichen Elektroautos an einer Haushaltssteckdose dauert...

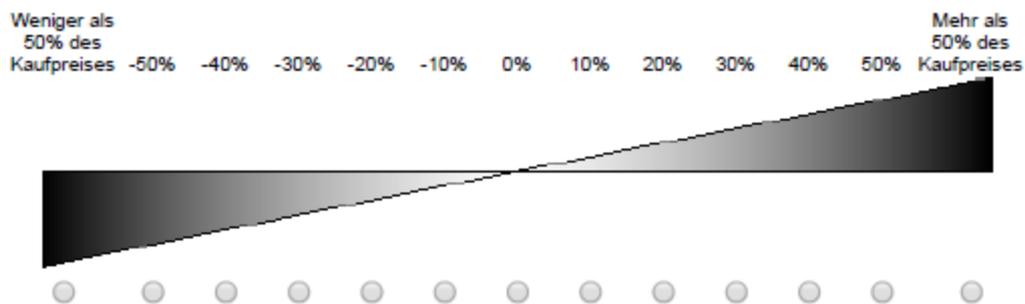
- 0-3 Stunden

Anhang "Part B 23"

- 4-6 Stunden
- 7-9 Stunden
- 10-14 Stunden

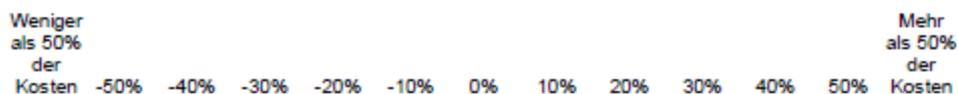
WI02 Aufladen 1 = 0-3 Stunden 2 = 4-6 Stunden 3 = 7-9 Stunden 4 = 10-14 Stunden -9 = nicht beantwortet
--

2. Der Kaufpreis für ein durchschnittliches Elektroauto beträgt im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI03]



WI03_01 [Keine Beschreibung] 01 1 = Weniger als 50% des Kaufpreises 2 = -50% 3 = -40% 4 = -30% 5 = -20% 6 = -10% 7 = 0% 8 = 10% 9 = 20% 10 = 30% 11 = 40% 12 = 50% 13 = Mehr als 50% des Kaufpreises -9 = nicht beantwortet
--

3. Die Betriebs- und Unterhaltskosten (Versicherung, Steuern, Kraftstoff, Reparaturen) eines durchschnittlichen Elektroautos sind im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI04]



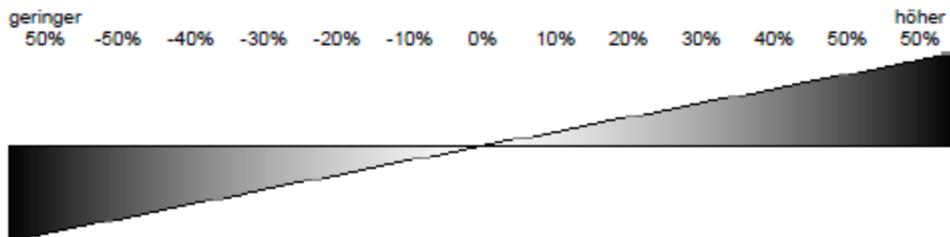
Anhang "Part B 23"



WI04_01 [Keine Beschreibung] 01

- 1 = Weniger als 50% der Kosten
- 2 = -50%
- 3 = -40%
- 4 = -30%
- 5 = -20%
- 6 = -10%
- 7 = 0%
- 8 = 10%
- 9 = 20%
- 10 = 30%
- 11 = 40%
- 12 = 50%
- 13 = Mehr als 50% der Kosten
- 9 = nicht beantwortet

I. Die Beschleunigung eines durchschnittlichen Elektroautos ist im Gegensatz zu einem
terkömmlichen vergleichbaren Auto... [WI05]



WI05_01 [Keine Beschreibung] 01

- 1 = geringer 50%
- 2 = -50%
- 3 = -40%
- 4 = -30%
- 5 = -20%
- 6 = -10%
- 7 = 0%
- 8 = 10%
- 9 = 20%
- 10 = 30%
- 11 = 40%
- 12 = 50%

13 = höher 50%
-9 = nicht beantwortet

5. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [WS01]

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu
Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten.	<input type="radio"/>				
Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen.	<input type="radio"/>				
Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt.	<input type="radio"/>				
Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte.	<input type="radio"/>				
Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am Besten für die Umwelt ist.	<input type="radio"/>				

WS01_01 Ich bin bereit, Dinge die ich gerne mache, aufzugeben, wenn sie die Umwelt belasten.
WS01_02 Ich bin dazu bereit, Verantwortung für den Schutz der Umwelt zu übernehmen.
WS01_03 Ich bin bereit, Dinge für die Umwelt zu tun, auch wenn mir keiner diese Bemühungen dankt.
WS01_04 Selbst wenn es für mich unangenehm ist, bin ich bereit, Dinge zu tun, die ich als gut für die Umwelt erachte.
WS01_05 Ich bin bereit, von meinen normalen Gewohnheiten abzuweichen, um das zu tun, was am Besten für die Umwelt ist.
1 = Stimme zu
2 =
3 =
4 = teils, teils
5 =
6 =
7 = Stimme nicht zu
-9 = nicht beantwortet

6. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SR01]

Stimme zu	teils, teils	Stimme nicht zu

Anhang "Part B 23"

Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.

Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung nötig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen.

Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.

Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.

SR01_01 Wenn ich von einer Sache abgelenkt werde, komme ich schnell wieder zum Thema zurück.

SR01_02 Wenn bei einer Tätigkeit eine sachliche Haltung nötig ist, kann ich meine Gefühle unter Kontrolle bringen.

SR01_03 Nach einer Unterbrechung finde ich problemlos zu einer konzentrierten Arbeitsweise zurück.

SR01_04 Alle möglichen Gedanken oder Gefühle lassen mir einfach keine Ruhe zum Arbeiten.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

Seite 05

7. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

Ich finde Elektroautos

gut schlecht

AT02_01 Ich finde Elektroautos

- 1 = gut
- 7 = schlecht
- 9 = nicht beantwortet

Frage [AT03]

Die Benutzung von Elektroautos ist für mich

sinnvoll nicht sinnvoll

AT03_01 Die Benutzung von Elektroautos ist für mich

- 1 = sinnvoll
- 7 = nicht sinnvoll
- 9 = nicht beantwortet

Anhang "Part B 23"

Frage [AT04]

förderlich

nachteilig

Das Fahren eines Elektroautos ist für mich



AT04_01 Das Fahren eines Elektroautos ist für mich

1 = förderlich
7 = nachteilig
-9 = nicht beantwortet

8. Wie beurteilen Sie folgende Aussage? [EM05]

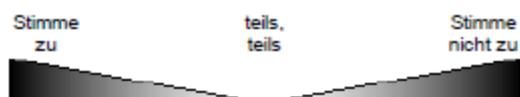
Beim Fahren eines Elektroautos fühlte ich mich grundsätzlich ...

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> verängstigt | <input type="radio"/> bedrückt |
| <input type="radio"/> beunruhigt | <input type="radio"/> relaxed |
| <input type="radio"/> verärgert | <input type="radio"/> gelassen |
| <input type="radio"/> angespannt | <input type="radio"/> entspannt |
| <input type="radio"/> frustriert | <input type="radio"/> zufrieden |
| <input type="radio"/> gereizt | <input type="radio"/> befriedigt |
| <input type="radio"/> bekümmert | <input type="radio"/> fröhlich |
| <input type="radio"/> miserabel | <input type="radio"/> erfreut |
| <input type="radio"/> traurig | <input type="radio"/> glücklich |
| <input type="radio"/> deprimiert | <input type="radio"/> begeistert |

EM05 EM03 T3

1 = verängstigt
2 = beunruhigt
3 = verärgert
4 = angespannt
5 = frustriert
6 = gereizt
7 = bekümmert
8 = miserabel
9 = traurig
10 = deprimiert
11 = bedrückt
12 = relaxed
13 = gelassen
14 = entspannt
15 = zufrieden
16 = befriedigt
17 = fröhlich
18 = erfreut
19 = glücklich
20 = begeistert
-9 = nicht beantwortet

9. Inwiefern stimmen Sie folgender Aussage zu bzw. nicht zu? [EM06]



Meine Gefühle änderten sich durch das Fahren eines

CO01_01 Die Erfahrung, ein Elektroauto zu fahren, war besser als erwartet.
 CO01_02 Der Nutzen daran, ein Elektroauto zu fahren, war höher als erwartet.
 CO01_03 Insgesamt wurden die meisten meiner Erwartungen hinsichtlich der Elektroautonutzung erfüllt.

1 = Trifft vollkommen zu
 2 =
 3 =
 4 = Teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft überhaupt nicht zu
 -9 = nicht beantwortet

14. Inwieweit stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [BB01]

	unwahrscheinlich	wahrscheinlich
Wenn ich ein Elektroauto fahre, tue ich etwas Gutes für die Umwelt.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
Mit der Reichweite eines Elektroautos kann man nur kurze Strecken zurücklegen.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
Wenn ich ein Elektroauto fahre, trage ich zur Lärmreduzierung auf unseren Straßen bei.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
Wenn ich ein Elektroauto fahre, lerne ich eine neue moderne Technologie kennen.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
Wenn ich ein Elektroauto fahre, reduziere ich meine Mobilitätskosten.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	
Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden.	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	

BB01_01 Wenn ich ein Elektroauto fahre, tue ich etwas Gutes für die Umwelt.
 BB01_02 Mit der Reichweite eines Elektroautos kann man nur kurze Strecken zurücklegen.
 BB01_03 Wenn ich ein Elektroauto fahre, trage ich zur Lärmreduzierung auf unseren Straßen bei.
 BB01_04 Wenn ich ein Elektroauto fahre, lerne ich eine neue moderne Technologie kennen.
 BB01_05 Wenn ich ein Elektroauto fahre, reduziere ich meine Mobilitätskosten.
 BB01_06 Der Ladevorgang muss bei einem Elektroauto geplant werden.

1 = unwahrscheinlich
 7 = wahrscheinlich
 -9 = nicht beantwortet

15. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [BB02]

Anhang "Part B 23"

	sehr wichtig		neutral		sehr unwichtig	
Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich	<input type="radio"/>					
Das Fahren langer Strecken ist für mich	<input type="radio"/>					
Lärmreduzierung ist für mich	<input type="radio"/>					
Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich	<input type="radio"/>					
Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich	<input type="radio"/>					
Das ungeplante Laden ist für mich	<input type="radio"/>					

BB02_01 Für die Umwelt etwas zu tun ist für mich
 BB02_02 Das Fahren langer Strecken ist für mich
 BB02_03 Lärmreduzierung ist für mich
 BB02_04 Das Kennenlernen von neuer Technologie ist für mich
 BB02_05 Das Reduzieren der Mobilitätskosten ist für mich
 BB02_06 Das ungeplante Laden ist für mich
 1 = sehr wichtig
 2 =
 3 =
 4 = neutral
 5 =
 6 =
 7 = sehr unwichtig
 -9 = nicht beantwortet

16. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [SN02]

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche Fahrten nutzen sollte.	<input type="radio"/>					
Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für täglichen Fahrten zu nehmen.	<input type="radio"/>					
Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde nutze.	<input type="radio"/>					

SN02_01 Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt des normalen Autos das Elektroauto für tägliche Fahrten nutzen sollte.
 SN02_02 Menschen, die mir wichtig sind, würden mich darin unterstützen, anstatt des normalen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde für täglichen Fahrten zu nehmen.

SN02_03 Es wird von mir erwartet, dass ich zukünftig E-Carsharing in Jöhnde nutze.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

17. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [NB02]

	Stimme zu		teils, teils		Stimme nicht zu	
Die Gesellschaft denkt, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>					
Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>					
Meine Freunde und Familie denken, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.	<input type="radio"/>					
Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>					
Was die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, ist für mich wichtig.	<input type="radio"/>					
Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig.	<input type="radio"/>					

NB02_01 Die Gesellschaft denkt, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.

NB02_02 Die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.

NB02_03 Meine Freunde und Familie denken, dass ich ein Elektroauto nutzen sollte.

NB02_04 Was die Gesellschaft denkt, ist mir wichtig.

NB02_05 Was die Politik, die Stadt und der Landkreis Göttingen denken, ist für mich wichtig.

NB02_06 Was meine Freunde und Familie denken, ist mir wichtig.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

18. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN02]

Stimme teils, Stimme

Anhang "Part B 23"

WV04_01 Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

- 1 = Schwer
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Leicht
- 9 = nicht beantwortet

Frage [WV05]



Ich bin überzeugt davon, dass ich im Rahmen des E-Carsharings in Jühnde ein Elektroauto fahren kann, wenn ich möchte.



Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto zukünftig im Rahmen des E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

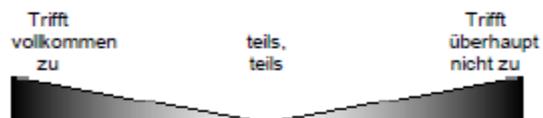


WV05_01 Ich bin überzeugt davon, dass ich im Rahmen des E-Carsharings in Jühnde ein Elektroauto fahren kann, wenn ich möchte.

WV05_02 Die Entscheidung, ob ich das Elektroauto zukünftig im Rahmen des E-Carsharings in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

- 1 = Stimme zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Stimme nicht zu
- 9 = nicht beantwortet

20. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ04]



Ich bin mit dem Elektroauto gefahren, ...

...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein „guter Mensch“ bin.



...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.



...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.



...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.



...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld



Anhang "Part B 23"

schätzt.

IJ04_01 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich ein "guter Mensch" bin.
 IJ04_02 ...weil ich mich schlecht fühlen würde, wenn ich es nicht täte.
 IJ04_03 ...weil ich mich schämen würde, wenn ich es nicht täte.
 IJ04_04 ...weil ich will, dass mein soziales Umfeld denkt, dass ich vernünftig bin.
 IJ04_05 ...weil ich will, dass mich mein soziales Umfeld schätzt.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [EP03]

Ich bin mit dem Elektroauto gefahren, ...

	Trifft vollkommen zu		teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu
...weil es finanziell attraktiv ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...weil andere denken, dass ich es tun sollte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...weil es gesellschaftlich angesehen ist.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
...damit andere nicht sauer auf mich sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EP03_01 ...weil es finanziell attraktiv ist.
 EP03_02 ...weil andere denken, dass ich es tun sollte.
 EP03_03 ...damit mein soziales Umfeld (Verwandte, Bekannte etc.) mir nicht ins Gewissen redet.
 EP03_04 ...weil es gesellschaftlich angesehen ist.
 EP03_05 ...damit andere nicht sauer auf mich sind.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

Frage [IP03]

Ich bin mit dem Elektroauto gefahren, ...

	Trifft vollkommen zu		teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ...weil ich gem wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren. | <input type="radio"/> |
| ...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere. | <input type="radio"/> |
| ...weil es mir Spaß macht. | <input type="radio"/> |
| ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen. | <input type="radio"/> |
| ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte. | <input type="radio"/> |

IP03_01 ...weil ich gem wissen möchte, wie es ist mit einem Elektroauto zu fahren.
 IP03_02 ...weil ich gerne neue Sachen ausprobiere.
 IP03_03 ...weil es mir Spaß macht.
 IP03_04 ...weil es mir persönlich wichtig ist, mich umweltschonend fortzubewegen.
 IP03_05 ...weil ich mich nicht gegen gesundheitsfördernde Transportmittel sperren möchte.

1 = Trifft überhaupt nicht zu
 2 =
 3 =
 4 = teils, teils
 5 =
 6 =
 7 = Trifft vollkommen zu
 -9 = nicht beantwortet

21. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP02]

- | Ich habe mir einen Plan dafür gemacht... | Trifft
vollkommen
zu | Teils,
teils | Trifft
überhaupt
nicht zu |
|---|----------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| ...wann ich mit dem Elektroauto losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...welche Strecke ich mit dem Elektroauto fahre. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...in welchen Situationen ich das Elektroauto benutze (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.). | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| ...wie oft ich in der Woche mit dem Elektroauto fahre. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

AP02_01 ...wann ich mit dem Elektroauto losfahren muss, damit ich rechtzeitig ankomme.
 AP02_02 ...welche Strecke ich mit dem Elektroauto fahre.
 AP02_03 ...in welchen Situationen ich das Elektroauto benutze (z.B. um zur Arbeit oder zum Sport zu fahren oder für Familienausflüge usw.).

Anhang "Part B 23"

AP02_04 ...wie oft ich in der Woche mit dem Elektroauto fahre.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = Teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

Frage [CP02]

...was ich tue, wenn etwas meine Pläne durchkreuzt (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtung), um trotzdem mit dem Elektroauto fahren zu können.

...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger mit dem Elektroauto gefahren als geplant) umgehe.

...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen gemäß mit dem Elektroauto zu fahren.

CP02_01 ...was ich tue, wenn etwas meine Pläne durchkreuzt (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtung), um trotzdem mit dem Elektroauto fahren zu können.

CP02_02 ...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger mit dem Elektroauto gefahren als geplant) umgehe.

CP02_03 ...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen gemäß mit dem Elektroauto zu fahren.

- 1 = Trifft überhaupt nicht zu
- 2 =
- 3 =
- 4 = teils, teils
- 5 =
- 6 =
- 7 = Trifft vollkommen zu
- 9 = nicht beantwortet

22. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? (ohne Anmieten der Batterie) [WP01]

Preis:

 €

WP01_01 Preis ... €

Offene Texteingabe

Letzte Seite

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

T3



Korrekturfahne

Die Korrekturfahne zeigt alle Seiten des Fragebogens als Übersicht im gewählten Layout. Wie im Debug-Modus sind die Kennungen der Fragen eingeblendet.

Bitte beachten Sie folgende Unterschiede zum tatsächlichen Fragebogen:

- Filter können prinzipbedingt nicht funktionieren,
- Fragen im PHP-Code werden nur angezeigt, wenn die Kennung statisch vorliegt,
- die Anzeige der Fragen kann abweichen, weil die Frage-Kennungen eingeblendet werden, und
- Platzhalter und andere dynamische Elemente können prinzipbedingt nicht dargestellt werden.

☛ Druckansicht ☛ Variablenansicht

☛ PHP-Code ausblenden

Seite 01

Liebe TeilnehmerInnen,

seit dem 13.04.2015 haben Sie die Gelegenheit, **das Carsharing mit Elektroautos unter den Bedingung des Geschäftsmodells 3 mit dem neuen Buchungssystem kostenlos auszuprobieren.**

Folgende Umfrage ist Teil der projektbegleitenden Forschung der Universität Göttingen, die sich mit der Untersuchung von Nutzerverhalten und -akzeptanz von Elektromobilität und E-Carsharing befasst.

In diesem Zusammenhang bitten wir Sie, Fragen über Ihre Einstellungen über Elektroautos als Technik, dem Konzept des Carsharing im Allgemeinen und dem aktuellen Modell des Carsharings mit Elektroautos (E-Carsharing) in Jühnde zu beantworten, **um das E-Carsharing in Jühnde weiter zu verbessern.** Selbstverständlich werden alle Fragebögen streng vertraulich und anonym ausgewertet.

Wir bedanken uns herzlich für Ihre Teilnahme!

SMRG (Sustainable Mobility Research Group)

Forschungsgruppe zum Thema nachhaltige Mobilität der Universität Göttingen

Für weitere Informationen zu unserer Forschungsgruppe [hier klicken](#).

Ihr Ansprechpartner:

Carolin Ebermann

SMRG

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen

E-Mail: carolin.ebermann@wiwi.uni-goettingen.de

Seite 02

Wichtige Hinweise zum Ausfüllen des Fragebogens

Bei dieser Umfrage gibt es keine "richtigen" oder "falschen" Antworten. Ihre **ganz persönliche Sicht** ist uns wichtig. Bitte gehen Sie die Fragen der Reihe nach durch und beantworten diese vollständig. Wenn Sie eine Antwort nicht genau wissen, kreuzen Sie bitte die Antwortmöglichkeit an, die am besten

... dem Abrechnungssystem
(Preis pro Stunde)



4. Bitte schreiben Sie Ihre Antworten in Stichpunkten in die unterstehenden Zeilen. [GM02]

Was müsste aus Ihrer Sicht am E-Carsharing-Angebot in Jühnde geändert werden, damit Sie es häufiger nutzen würden?

5. Was war am Buchungssystem umständlich und könnte wie einfacher gelöst werden? [WB02]

6. Welche Fehler sind bei der Benutzung des Buchungssystems aufgetreten? [WB04]

7. Welche zusätzlichen Funktionen würden Sie sich im Buchungssystem wünschen? [WB03]

8. Wie beurteilen Sie folgende Aussagen? [AT02]

	gut							schlecht
Ich finde Elektroautos	<input type="radio"/>							
Ich finde Elektroautos im Carsharingbetrieb in Jühnde	<input type="radio"/>							
Ich finde Carsharing als Konzept in Jühnde	<input type="radio"/>							
								Frage [AT03]
	sinnvoll							nicht sinnvoll
Die Benutzung von Elektroautos ist für mich	<input type="radio"/>							
Die Benutzung von Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich	<input type="radio"/>							

- - - - -

Die Nutzung von Carsharing als Konzept in Jühnde ist für mich

Frage [AT04]

Das Fahren eines Elektroautos ist für mich

förderlich

nachteilig

Das Fahren eines Elektroautos im Rahmen des Carsharings in Jühnde ist für mich

9. Wie schätzen Sie die Nutzung eines Elektroautos im Allgemeinen ein? [SF01]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig

10. Wie schätzen Sie die Nutzung des Elektroautos im Carsharing in Jühnde ein? [SF02]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig

11. Wie schätzen Sie Carsharing als Konzept in Jühnde ein? [SF03]



Sehr unzufriedenstellend	<input type="radio"/>	Sehr zufriedenstellend
Sehr unangenehm	<input type="radio"/>	Sehr angenehm
Sehr unbefriedigend	<input type="radio"/>	Sehr befriedigend
Absolut furchtbar	<input type="radio"/>	Absolut großartig

12. Wie beurteilen Sie folgende Aussage? [EM05]

Meine Freunde und Familie denken, dass ich E-Carsharing in Jühnde nutzen sollte.

16. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [PN03]

Stimme zu teils, teils Stimme nicht zu

Ich bin eine bessere Person, wenn ich anstatt meines eigenen Autos, das E-Carsharing in Jühnde nutze.

Ich fühle mich nicht schuldig, wenn ich ein normales Auto benutze, obwohl das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde verfügbar ist.

Aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien, fühle ich mich verpflichtet, anstatt meines eigenen Autos zukünftig E-Carsharing in Jühnde zu nutzen.

Unabhängig davon, was andere Menschen tun, werde ich aufgrund meiner eigenen Werte und Prinzipien zukünftig E-Carsharing in Jühnde anstatt meines eigenen Autos nutzen.

17. Wie beurteilen Sie die folgenden Situationen? [WV04]

Leicht teils, teils Schwer

Zukünftig das Elektroauto im Rahmen des E-Carsharing in Jühnde zu fahren, ist für mich aus technischer Sicht

Frage [WV07]

Stimme zu teils, teils Stimme nicht zu

Ich bin überzeugt davon, dass ich das E-Carsharing in Jühnde nutzen kann, wenn ich möchte.

Die Entscheidung, ob ich das E-Carsharing in Jühnde nutze, unterliegt meiner Kontrolle.

18. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [IJ05]

hinsichtlich der E-Carsharingnutzung erfüllt.

22. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [AP03]

Ich habe mir überlegt,...	Trifft vollkommen zu		Teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu	
...wann ich das Elektroauto im E-Carsharing in Jühnde buchen muss, damit ich es bekomme.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
...für welche Strecke ich das E-Carsharing nutze.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
...in welchen Situationen ich das E-Carsharing in Jühnde benutze.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
...wie oft ich in der Woche das E-Carsharing nutze.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

23. Inwiefern stimmen Sie den folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu? [CP03]

Ich habe mir überlegt,...	Trifft vollkommen zu		teils, teils		Trifft überhaupt nicht zu	
...was ich tue, wenn etwas meine Pläne das E-Carsharing zu nutzen (z.B. ungeplante terminliche Verpflichtungen) durchkreuzt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
...wie ich mit Rückschlägen (z.B. weniger das E-Carsharing in Jühnde genutzt als geplant) umgehe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				
...was ich in schwierigen Situationen tue, um meinen Vorsätzen, das E-Carsharing in Jühnde zu nutzen, weiter verfolgen kann.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				

24. Ab welchem Preis empfinden Sie ein Elektroauto zwar als teuer, würden es aber dennoch kaufen? (ohne Anmieten der Batterie) [WP01]

Preis: €

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Part C: Handlungsempfehlungen der Universität Göttingen

Im Folgenden sollen die Prozesse bei der Entwicklung der Geschäftsmodelle des E-Carsharings auf dem Land und in der Stadt sowie des ländlichen Pedelecsharings kritisch analysiert und Handlungsempfehlungen für zukünftige Projekte abgeleitet werden. Des Weiteren wird das Vorgehen des Smart Grids analysiert und bewertet. Dazu wird zunächst das Vorgehen mithilfe eines Frameworks vorgestellt. Es folgt die Bewertung der Geschäftsmodellentwicklung mithilfe von objektiven Daten (z.B. Buchungsdaten) sowie durch Interviews mit vergangenen Nutzern und Anbietern bzw. Projektbeteiligten. Ausgehend von den Bewertungen werden die Handlungsempfehlungen abgeleitet.

1. Entwicklung des ländlichen E-Carsharings

Methode

Framework zur Geschäftsmodellentwicklung für das ländliche E-Carsharing

In Abbildung 514 wird das Vorgehen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses nochmals dargestellt. Für eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Phasen sei auf Abschnitt 10.1.2 verwiesen.

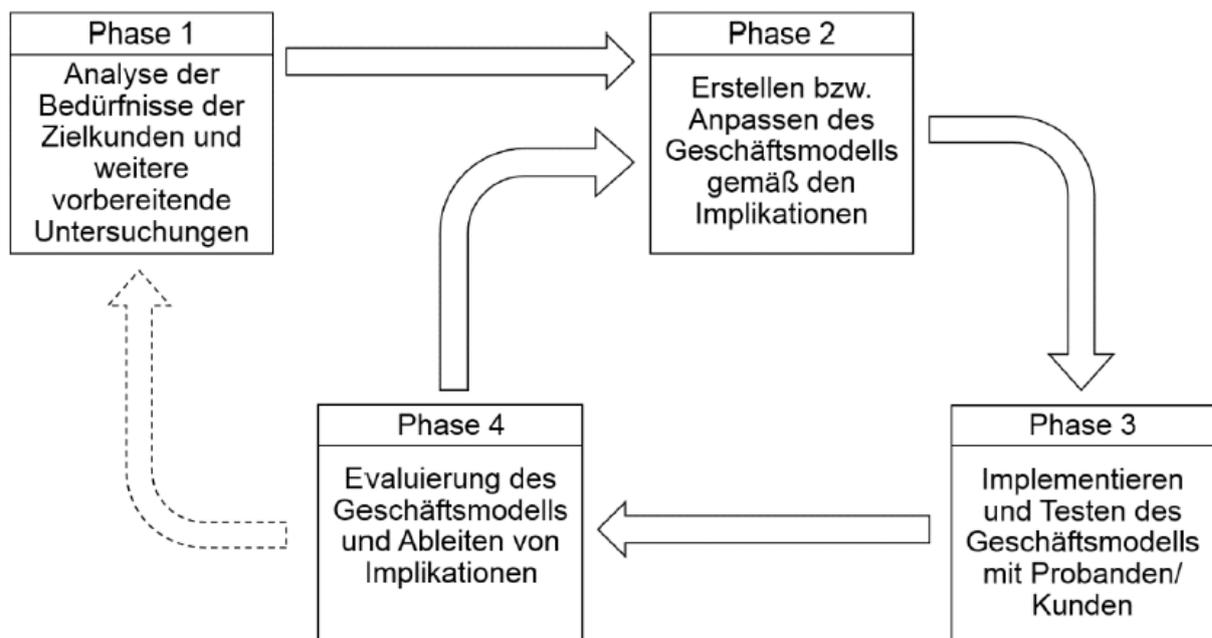


Abbildung 1

Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses

Um die Güte des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses zu bewerten, werden zu Beginn verschiedene im Rahmen des Projekts erhobene Daten ausgewertet. Hierbei wird auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit und die abgefragte Kundenzufriedenheit der entwickelten Geschäftsmodelle über den Prozess hinweg eingegangen. Daneben wird auf Basis von zusätzlich durchgeführten Interviews die Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses aus der Kundenperspektive und der Anbieterperspektive dargestellt. Die Kundenperspektive wird durch drei Probanden, die in das Projekt seit Beginn involviert waren, repräsentiert. Die Anbieterperspektive stellt im vorliegenden Fall, die Sicht des Landkreises Göttingen, der Universität Göttingen und des CNE, dar.

Ergebnisse

Datenperspektive

Ein entscheidendes Kriterium für das Erreichen der wirtschaftlichen Tragfähigkeit ist die Entwicklung der erzielten Umsätze. Als Maßstab wird hier der o.g. Zielwert von 750 € pro Monat je Auto herangezogen. Unter Berücksichtigung der Fahrtumsätze und des Sponsorings konnte diese Zielsetzung im Dezember 2015 erreicht werden. Detaillierte Angaben zur Entwicklung der Umsätze sowie der Zahl der aktiven Nutzer im Zeitablauf finden sich in Abschnitt 10.1.2.

Ein weiteres wichtiges Kriterium, das aus den erhobenen Daten berechnet werden kann, ist die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit den einzelnen Aspekten des Geschäftsmodells, welche über die vier Geschäftsmodelle hinweg stets in einem positiven Bereich bewegt hat. Detaillierte Angaben dazu finden sich in Abschnitt 10.1.2.

Kundenperspektive

Aus Probandensicht wird das Projekt insgesamt als sehr positiv wahrgenommen, sowohl die Erfüllung der Ziele des Projekts als auch der durchgeführte Geschäftsmodellentwicklungsprozess (Interview Proband 1; Interview Proband 2; Interview Proband 3). Daher wurde auch der im Vorhinein nicht klar definierte Aufwand, der höher als erwartet war, von den Probanden nicht als negativ bewertet. Durch den dargestellten Nutzen für sie und das Dorf haben sie gerne am Projekt teilgenommen (Interview Proband 1; Interview Proband 2; Interview Proband 3). Zwei von drei befragten Probanden waren schon vor der Probandenauswahl am Projekt beteiligt, wobei es unterschiedliche Auffassungen darüber gibt, an welcher Stelle der Geschäftsmodellentwicklungsprozess begonnen hat, ob bei der Probandenauswahl (Interview Proband 1) oder mit der Vorstellung des ersten Geschäftsmodells (Interview Proband 3). Es sind sich auch nur zwei von drei befragten Probanden einig, dass der Geschäftsmodellentwicklungsprozess noch nicht beendet ist.

Einigkeit hingegen besteht dabei, dass noch viel getan werden muss, um das E-Carsharing zu einem langfristigen Erfolg zu machen. Der Sprung von der Probandengruppe zur eigentlichen Zielkundengruppe hat nicht wie erwartet geklappt (Interview Proband 1). Hier wird eine direktere und persönlichere Kommunikation gefordert. So sollte von Tür zu Tür gegangen werden, mit einem Verantwortlichen seitens der Universität Göttingen und einem Dorfbewohner, der hohes Vertrauen genießt. Dabei sollten die Dorfbewohner auch die Möglichkeit haben, das Elektrofahrzeug zu testen, wie es die Testhaushalte zu Beginn des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses auch konnten (Interview Proband 2). Außerdem sollten Multiplikatoren gesucht werden, wie Stammtische, der Kleingartenverein (Interview Proband 1) oder auch das jährliche Dorffest sowie die Versammlung zur Bioenergie (Interview Proband 3). Nur so würden sich bestehende Vorbehalte gegen das Projekt abbauen lassen (Proband 1 2015). Im Zuge dessen sollte auch der finanzielle Vorteil des E-Carsharings gegenüber einem Zweitwagen besser herausgestellt werden, der finanzielle Aspekt sei dann doch immer wieder der wichtigste (Interview Proband 1). Insgesamt wird die Motivation der Dorfbewohner bemängelt und insbesondere des Gemeinderats (Interview Proband 1), aber trotzdem ein ausreichendes Potential an Kunden des E-Carsharings gesehen (Interview Proband 1; Interview Proband 3).

Im Hinblick auf den eigentlichen Prozess zur Entwicklung der einzelnen Geschäftsmodelle sind sich die Probanden einig, dass der Prozess reibungslos verlief, ausreichende Beteiligungsmöglichkeiten bot und auch flexibel genug war, um sich an die Gegebenheiten anzupassen (Interview Proband 1). Sich ständig wiederholende Fragen in den Befragungen wurden allerdings als störend empfunden (Interview Proband 2; Interview Proband 3). Das geäußerte Feedback wurde gut berücksichtigt und es wurde auch eine stetige Verbesserung über die einzelnen Geschäftsmodelle hinweg wahrgenommen (Interview Proband 2; Interview Proband 3). Allerdings werden die Reaktionszeiten, eine mangelnde Vorbereitung und das Schieben von Verantwortlichkeiten von einem auf den anderen zwischen den Projektverantwortlichen kritisiert (Interview Proband 1). Außerdem wird auch durch einen Probanden bemängelt, dass

einige wichtige Anmerkungen nicht entsprechend berücksichtigt wurden (Interview Proband 1). So wurde eine mobile Applikation für Smartphones und eine höhere Kapazität mit drei Autos gefordert, was beides nicht umgesetzt wurde. Letzteres wird auch als Grund für die mangelnden Kundenbasis des E-Carsharings angegeben (Interview Proband 1).

Die Probandenauswahl war sehr komplex aus Probandensicht, insbesondere durch die zu Beginn angedachte Verbindung des E-Carsharings mit einem Smart Grid-Ansatz, da die Testhaushalte für diesen eine Wallbox sowie entsprechende Technik an Haushaltsgeräten benötigten und es mit dem Fraunhofer Institut eine zusätzliche Interessengruppe gab (Proband 1 2015). Die nach der Probandenauswahl durchgeführte kostenfreie Testphase ohne Geschäftsmodell wurde als sehr positiv aufgenommen, da sich die Testhaushalte so mit der neuen Technik vertraut machen konnten, für das Thema sensibilisiert und auch motiviert wurden, aktiv am Projekt teilzunehmen (Interview Proband 2 ; Interview Proband 3). Dass die Testphasen der ersten drei Geschäftsmodelle kostenfrei für die Probanden waren, wird ebenso positiv bewertet, da so die Motivation zur Teilnahme am E-Carsharing erheblich gesteigert wurde. Durch die Pro-forma-Rechnungen gab es keine Verzerrungen der Ergebnisse aus Probandensicht (Interview Proband 3).

Neben dem Geschäftsmodellentwicklungsprozess wurde auch das vierte Geschäftsmodell angesprochen, das als zu unflexibel angesehen wird (Interview Proband 1). Gerade die fehlende Verbindung zu dem Carsharing in der Stadt Göttingen, da bspw. kein Abstellen des Elektrofahrzeugs in Göttingen am Bahnhof möglich ist, außer das Elektrofahrzeug wird für den gesamten Zeitraum bis zur Rückkehr am Bahnhof und schlussendlich in Jühnde gebucht (Interview Proband 1). Außerdem wird die Reichweite der Elektrofahrzeuge in Verbindung mit nur wenigen Ladesäulen bemängelt (Interview Proband 1; Interview Proband 3). Daneben wurde auf verschiedene Aspekte hingewiesen, die den Geschäftsmodellentwicklungsprozess beeinflussen könnten. So hatte ein Proband zur Zeit des Interviews gerade das durch die Testhaushalte rotierende Elektrofahrzeug des Smart Grid Projekts zur Verfügung und nutzte somit nicht das E-Carsharing (Interview Proband 3). Diese „kostenlose Alternative“ hat auch nach Ansicht von Proband 2 den Start des kostenpflichtigen Carsharings massiv behindert. Außerdem wird die Urlaubszeit als schlechter Zeitpunkt für den Start der kostenpflichtigen Phase des E-Carsharings angesehen und durch vorhandene Autos mit Saisonkennzeichen eine höhere Nutzung des E-Carsharings im Winter erwartet (Interview Proband 3). Des Weiteren muss erst eine Verlässlichkeit und Planungssicherheit hergestellt werden, bevor Dorfbewohner ihren Zweitwagen verkaufen (Interview Proband 3). Abschließend wird noch auf den Begriff des Carsharings hingewiesen, der für etwas Fremdes steht. Stattdessen sollte hier ein deutscher Begriff gefunden werden (Interview Proband 3).

Anbieterperspektive

Aus Anbietersicht, also der Perspektive der projektverantwortlichen Interessengruppen Landkreis Göttingen, Universität Göttingen und CNE, wird das Projekt ebenso wie aus Probandensicht positiv dargestellt. Allerdings wird der Geschäftsmodellentwicklungsprozess erwartungsgemäß differenzierter und an einigen Stellen auch kritischer betrachtet. Die Betrachtung fängt hier schon bei der Vorbereitung und Initiierung des Projektes an. Gerade in dieser Phase kam es aus diversen Gründen zu verschiedenen Problemen, die zum Teil signifikante Auswirkungen auf das Projekt hatten.

Während der Projektentwicklung und Projektbeantragung wurden Verantwortungsbereiche und Aufgabenverteilungen nicht für alle Beteiligten deutlich genug festgelegt, sodass es lange gedauert hat, bis allen Projektbeteiligten ihre Aufgaben klar waren (Interview Landkreis Göttingen; Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1; Interview CNE). Daraus resultierten komplexe Organisationsstrukturen, die noch weiter durch rechtliche Aspekte erschwert wurden, da bspw. die Universität Göttingen die Elektrofahrzeuge nicht selbst kaufen konnte, sondern die regionalen Carsharer für die Nutzung bezahlt (Interview Universität

Göttingen 1). Auf Grund dieser Faktoren war eine gute Kommunikation zwischen den Partnern besonders wichtig, allerdings war diese zu Beginn noch nicht ausreichend und wurde erst mit der Zeit verbessert, indem regelmäßige Absprachen eingeführt und mehr Absprachen schriftlich festgehalten wurden (Interview Landkreis Göttingen; Interview Universität Göttingen 1; Interview CNE). Dabei wurde es allerdings auch als positiv erachtet, dass es nicht zu viele Vorgaben gab, da so auch Innovationen ermöglicht wurden (Interview Landkreis Göttingen). Zudem konnten viele Aspekte und Fragen auch erst im Rahmen des Projektes geklärt werden, was in der Natur des Innovationsprozesses liegt (Interview Landkreis Göttingen; Interview Universität Göttingen 1).

Die Probandenauswahl lief nicht optimal, da die EAM die Auswahl zielgerichtet auf den Test des Smart-Grid-Ansatzes durchgeführt hat, mit Hilfe von Kriterien wie dem jährlichen Stromverbrauch, und für das E-Carsharing einfach die identischen Testhaushalte gewählt wurden (Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1). Somit wurden für das E-Carsharing wichtige Kriterien bei der Probandenauswahl nicht berücksichtigt. Dadurch kam es im Verlauf des Projekts zu verschiedenen Problemen, da bspw. bauliche Gegebenheiten nicht berücksichtigt wurden, die allerdings relevant wurden beim Testen des ersten Geschäftsmodells, bei dem die Elektrofahrzeuge direkt bei den Testhaushalten stehen sollten. Dies war dann bei einigen Testhaushalten mangels Lademöglichkeit oder frei zugänglicher Parkmöglichkeit nicht möglich (Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1). Auch wurden keine sozialen Merkmale bei der Probandenauswahl berücksichtigt, um dem engen sozialen Geflecht in einem Dorf wie Jühnde Rechnung zu tragen und einem Abbild der Grundgesamtheit durch den Kreis der Testhaushalte näher zu kommen (Interview Landkreis Göttingen).

Für die direkte Kommunikation mit den Testhaushalten wurden zu wenige Ressourcen eingesetzt, sodass diese nicht immer optimal verlief (Interview CNE). So wurde zu Beginn des Projekts bspw. nicht der für die Testhaushalte entstehende Aufwand an selbige kommuniziert (Interview Landkreis Göttingen) und die Änderungen an den Geschäftsmodellen oder Begründungen, warum Vorschläge seitens der Probanden nicht umgesetzt wurden, konnten den Probanden nicht immer klar und zielgruppengerecht vermittelt werden (Interview CNE). Gerade der zweite Punkt wird als erfolgskritisch eingeschätzt, da nur so die Einbindung der Probanden in den Geschäftsmodellentwicklungsprozess funktionieren kann (Adam Hernández 2015; Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1). So wurde auch festgestellt, dass Probanden, mit denen eine persönliche Beziehung aufgebaut werden konnte, eine stärkere Beteiligung am Projekt aufweisen (Interview CNE). Des Weiteren wurden die Probanden mit ausgeprägter Begleitforschung konfrontiert. Insbesondere die durchgeführte Akzeptanzforschung hat die Online-Befragungen umfangreicher gemacht und die Probanden konnten keinen Zusammenhang mit dem E-Carsharing sehen, sodass dies zu einer sinkenden Motivation und schlussendlich abfallender Beteiligung seitens der Probanden führte (Interview Landkreis Göttingen; Interview CNE).

Das kostenfreie Testen der Elektrofahrzeuge durch die Testhaushalte zu Beginn wird als sehr wichtig eingeschätzt, um die Probanden mit der neuen Technologie vertraut zu machen und erste Daten zu sammeln (Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1). Auch die anfänglich durchgeführte Recherche wird als sehr hilfreich eingeschätzt, denn nur so konnten im Geschäftsmodellentwicklungsprozess genutzte Methoden, wie das Business Model Canvas, an den vorliegenden Fall angepasst sowie Freiheitsgrade hinsichtlich des Geschäftsmodells bestimmt werden (Interview Universität Göttingen 1). Das angesammelte Wissen hat zudem die Plausibilitätsprüfungen der entwickelten Geschäftsmodelle und eine entsprechende Beachtung technischer und rechtlicher Restriktionen ermöglicht (Interview Universität Göttingen 1). In diesem Zusammenhang wird auch auf das Zurückgreifen von externem Know-how und Strukturen hingewiesen, welches bspw. die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit einem Ziel von 750 € pro Monat je Auto ermöglicht hat (Interview Universität Göttingen 1).

Während das oben erwähnte kostenfreie Testen der Elektrofahrzeuge als positiv eingeschätzt wird, wird das komplett kostenfreie Testen der ersten drei Geschäftsmodelle kritischer gesehen. Gerade im Hinblick auf die Ergebnisse des vierten Geschäftsmodells, ist der Ansatz komplett kostenfreier Tests der Geschäftsmodelle trotz Pro-forma-Rechnungen in Frage zu stellen (Interview Universität Göttingen 1). Außerdem wird angemerkt, dass es sich nicht um Laborexperimente gehandelt hat, sodass Kontingenzzfaktoren bei der Datenauswertung berücksichtigt werden müssen (Interview Universität Göttingen 1).

Abschließend wird aus der Anbieterperspektive festgehalten, dass der Geschäftsmodellentwicklungsprozess soweit zufriedenstellend durchgeführt werden konnte, der eigentliche Erfolg sich aber erst langfristig in der kostenpflichtigen Phase zeigen wird (Interview Landkreis Göttingen; Interview Universität Göttingen 2; Interview Universität Göttingen 1; Interview CNE). Hier wird es wichtig sein, neue Kunden zu akquirieren und so das nachlassende Interesse der Probanden abzufangen. Im Projekt wurde sehr deutlich, dass das Marketing an sich ein eigener, sehr bedeutsamer Schritt im Anschluss an den Entwicklungsprozess ist und somit explizit umfangreiche Ressourcen darauf aufgewendet werden müssen, was aber im vorliegenden Projekt leider nicht immer der Fall war (Interview Universität Göttingen 2). Dies betrifft insbesondere auch den Bereich der Gewerbekunden, deren Ansprache sehr erfolgversprechend erscheint (Interview Universität Göttingen 1).

Über den Prozess hinweg ist die Kommunikation mit dem restlichen Dorf, über die testhaushalte hinausgehend, ein wenig aus dem Auge verloren worden (Interview Landkreis Göttingen). Möglicherweise hat der Prozess auch einfach zu lange gedauert (Interview Universität Göttingen 2).

Zusammenfassung und Ableitung von Handlungsempfehlungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses aus der Daten-, Kunden- und Anbieterperspektive diskutiert sowie daraus resultierende Einflussfaktoren abgeleitet, die auf das untersuchte Projekt gewirkt haben.

Datenperspektive

Die Ergebnisse aus Datensicht gaben insbesondere Aufschluss über die wirtschaftliche Tragfähigkeit und die in diesem Zusammenhang auch wichtige Entwicklung der Kundenzufriedenheit über die Geschäftsmodelle hinweg. Die „theoretische“ wirtschaftliche Tragfähigkeit konnte relativ schnell erreicht werden mit dem zweiten Geschäftsmodell. Sowohl der Einbruch der Umsätze, als auch der angemeldeten und aktiven Kunden, war mit der Einführung der Kostenpflicht in Geschäftsmodell 4 relativ stark. Allerdings ist die durchschnittliche Zufriedenheit der Kunden weiterhin hoch, sodass hier durchaus Potential besteht, dass sich die Umsätze und Nutzerzahlen wieder auf höherem Niveau einpendeln- im Dezember 2015 wurde die Wirtschaftlichkeit erstmals in der kostenpflichtigen Phase wieder erreicht. Somit lässt sich festhalten, dass der genutzte Geschäftsmodellentwicklungsprozess im beobachteten Projekt wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle mit hoher Kundenzufriedenheit hervorgebracht hat, es aber abzuwarten bleibt, wie sich die Werte im weiteren Verlauf der kostenpflichtigen Phase entwickeln. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ein Einflussfaktor ableiten:

- Kostenfrei bzw. Kostenpflicht

Die Tatsache, ob die Geschäftsmodelle tatsächlich kostenpflichtig oder eben kostenfrei für die Kunden waren, hatte entscheidenden Einfluss auf die Evaluationsergebnisse und muss immer bei der Betrachtung der Auswertungsergebnisse berücksichtigt werden. Die Differenzen zwischen den Auswertungsergebnissen des dritten und vierten Geschäftsmodells waren in einigen Bereichen signifikant, sodass zu überdenken ist, ob die Testphasen der Geschäftsmodelle komplett kostenfrei für die Kunden sein sollten.

Kundenperspektive

Aus Kundensicht kann insgesamt festgehalten werden, dass der Geschäftsmodellentwicklungsprozess als positiv und erfolgreich wahrgenommen wurde und es auch nur wenige direkte Verbesserungsvorschläge von den Probanden gibt. Allerdings ist der Prozess auch noch nicht abgeschlossen und befindet sich in einer entscheidenden Phase. Für einen langfristigen Erfolg muss die Kundenbasis erhöht werden und dies muss insbesondere durch verstärktes Marketing in Jühnde erreicht werden.

Aus den Ergebnissen der Probandeninterviews können verschiedene Einflussfaktoren abgeleitet werden, die auf den Geschäftsmodellentwicklungsprozess im vorliegenden Projekt gewirkt haben:

- Technische Restriktionen der Elektrofahrzeuge
- Kommunikation mit den Probanden
- Kommunikation mit den Zielkunden bzw. Marketing
- Image des Projekts
- Äußere Einflüsse

Die technischen Restriktionen der Elektrofahrzeuge haben nicht nur die Ausprägungen einzelner Dimensionen der Geschäftsmodelle maßgeblich beeinflusst, auch konnten die Nachteile von Elektrofahrzeugen nicht allein durch das Geschäftsmodell ausgeglichen werden. Die noch wenig ausgebaute Ladeinfrastruktur bspw. ist ein Problem, das genereller adressiert werden muss, aber trotzdem Einfluss auf den Geschäftsmodellentwicklungsprozess hat. Die Kommunikation mit den Probanden ist ein entscheidender Faktor, da der Prozess vom Feedback und der regen Teilnahme der Probanden lebt. Diese beiden Punkte können allerdings nur durch eine offene, gründliche und zeitnahe Kommunikation mit den Probanden erreicht werden. Dies hat im betrachteten Projekt durchaus gut geklappt, allerdings hätten einzelne Entscheidungen, insbesondere wenn Anmerkungen von Probanden nicht berücksichtigt werden konnten, noch eindeutiger begründet und klarer kommuniziert werden können. Die Kommunikation mit den Zielkunden bzw. Marketing ist ein weiterer wichtiger Einflussfaktor, der von den Probanden angesprochen wurde. Im untersuchten Projekt wurde dieser Faktor lange Zeit unterschätzt, obwohl er entscheidend ist für die Durchsetzung des Geschäftsmodells. Erst vor der Einführung des vierten Geschäftsmodells wurde realisiert, dass nur wenn genug Zielkunden erreicht werden, der Geschäftsmodellentwicklungsprozess ein Erfolg sein kann. Dies wird nur durch einen erheblichen Ausbau der Kommunikation mit den weiteren Dorfbewohnern möglich sein. Hierbei wurden Multiplikatoren, wie öffentliche Veranstaltungen, Vereine und anderweitige Versammlungen als entscheidend identifiziert. Außerdem muss in Betracht gezogen werden, dass ein erheblich höherer Personalaufwand für eine direktere und persönlichere Ansprache der möglichen Kunden benötigt wird.

Das Image des Projekts ist ein wichtiger Punkt, der zu Beginn des Projekts ebenso unterschätzt wurde aus Probandensicht. So sind etwaige Vorbehalte gegenüber Projekten, die durch staatliche Instanzen und Organisationen durchgeführt werden, durch die zuvor erwähnte Kommunikation mit den Zielkunden abzubauen. Gerade in einer Zeit mit staatlich durchgeführten Großprojekten mit zum Teil immensen Problemen (finanziell und organisatorisch) ist dies ein wichtiger Punkt, der zu beachten ist. Als letzter Aspekt sind noch äußere Einflüsse zu nennen. Diese hatten einen erheblichen Einfluss auf den Geschäftsmodellentwicklungsprozess und mussten berücksichtigt werden. Sie sind oftmals nur schwer planbar und nicht direkt ersichtlich, müssen jedoch trotzdem über den gesamten Prozess berücksichtigt werden. Äußere Einflüsse waren hier bspw. Interdependenzen mit anderen Projekten, die Jahreszeiten in denen die Tests stattfinden (Urlaubszeit, Winter und die daraus resultierende geringere Reichweite von Elektrofahrzeugen) oder auch einfach der Name des Projekts. Ebenso spielen Aspekte wie Verlässlichkeit und Planungssicherheit bei einem existenziellen Bedürfnis wie Mobilität eine wichtige Rolle und sind zu beachten.

Anbieterperspektive

Aus Anbietersicht wird der Geschäftsmodellentwicklungsprozess insgesamt ebenso positiv bewertet, wobei erwartungsgemäß ein etwas differenzierteres Bild geliefert wird als von den Probanden. Es wird ebenso, wie von den Probanden, darauf hingewiesen, dass der Prozess sich in einer entscheidenden Phase befindet und sich noch herausstellen wird, ob es zu einem langfristigen Erfolg kommt.

Aus den Ergebnissen der Interviews mit den verschiedenen Projektpartnern konnten diverse Einflussfaktoren abgeleitet werden, die auf den Geschäftsmodellentwicklungsprozess gewirkt haben:

- Ziele des Projekts
- Projektpartner
- Organisationsstruktur
- Kommunikation zwischen den Projektpartnern
- Aufgabenverteilung
- Verantwortungsbereiche
- Ressourcenbereitstellung
- Kommunikation mit den Dorfbewohnern
- Änderung grundsätzlicher Annahmen
- Probandenauswahl
- Freiheitsgrade
- Inkrementelles Vorgehen
- Technische Restriktionen
- Organisatorische Restriktionen
- Rechtliche Restriktionen
- Kundeneinbindung
- Kommunikation mit Probanden
- Wissen und Know-how Externer

Die Ziele dieses Projekts gehen über das eigentliche Entwickeln von Geschäftsmodellen hinaus und sind sehr ambitioniert. Eine Fokussierung auf das Wesentliche hätte den Aufwand für die Testhaushalte senken und deren Motivation steigern sowie die Komplexität der Projektpartnerlandschaft reduzieren können. Im vorliegenden Projekt gibt es eine relativ große Zahl an Interessengruppen, die zum Teil sehr unterschiedliche oder sogar gegensätzliche Ziele verfolgen. Dies hat zu Problemen und einer gesteigerten Komplexität im Geschäftsmodellentwicklungsprozess geführt, die hätten vermieden werden können. Auch die Organisationsstruktur ist dadurch sehr komplex. Auf Grund dessen wiegen gemachte Fehler bei der Kommunikation zwischen den Projektpartnern, der Aufgabenverteilung, den Verantwortungsbereichen und der Ressourcenbereitstellung noch schwerer.

Die Kommunikation zwischen den Projektpartnern hätte insbesondere zu Beginn ausgeprägter stattfinden müssen und es hätte ein einheitliches Verständnis über alle relevanten Themen bestehen müssen. Außerdem hätte eine höhere Verbindlichkeit der Aussagen festgelegt werden müssen. Dies trifft auf die zu Beginn nicht fixierte Aufgabenverteilung zu, bei der auch mehr die Fähigkeiten des jeweiligen Projektpartners berücksichtigt und ggf. geeignete Partner gefunden werden müssen. Ebenso wurden keine Verantwortungsbereiche festgelegt, sodass die Verantwortung für Fehler oftmals hin und her geschoben wurde. Gerade bei der Komplexität des Projekts wären diese beiden Festlegungen entscheidend gewesen. So wäre möglicherweise auch nicht die Kommunikation mit den restlichen Dorfbewohnern über die Zeit des Projekts aus den Augen verloren worden, die einen wichtigen Aspekt für den langfristigen Erfolg des E-Carsharings darstellt. Denn nur mit einer geeigneten Ansprache des gesamten Zielmarktes hätte der Einbruch mit dem vierten Geschäftsmodell verhindert und frühzeitig eine wirtschaftliche Tragfähigkeit sichergestellt werden können. So kommt es nun zu Änderungen grundsätzlicher Annahmen bzw. Vorgaben, wie der Diskussion über eine Erweiterung der Zielgruppe und zusätzliche Finanzierungsquellen, also das Einbeziehen von Gewerbetreibenden

und Sponsoring. Dies stellt somit eine Anpassung des Geschäftsmodells dar, die getestet werden muss, um mit entsprechenden Daten zu validieren, ob diese sinnvoll ist. Die Bereitschaft zur Änderung dieser grundlegenden Annahmen vom Anfang ist ein wichtiger Punkt, der hier im Projekt erkannt wurde.

Die Probandenauswahl hätte zielgerichteter mit für das E-Carsharing relevanten Kriterien durchgeführt werden müssen. Es sollte ein möglichst genaues Abbild der anvisierten Grundgesamtheit mit den Testhaushalten erreicht werden. Dabei sind auch soziale Kriterien zu berücksichtigen, insbesondere in so einem relativ kleinen und speziellen Markt, wie dem Dorf Jühnde. Nur so lassen sich die richtigen Schlüsse für die Geschäftsmodelle ziehen und das ganze Dorf erreichen. Insgesamt waren die Freiheitsgrade sehr hoch bei der Entwicklung der Geschäftsmodelle. Dies ist sehr positiv einzuschätzen, da nur so wirklich innovative Geschäftsmodelle entstehen können. Gleichzeitig wurde aber auch darauf geachtet, innerhalb der im Vorfeld eruierten Freiheitsgrade hinsichtlich einiger Dimensionen der Geschäftsmodelle zu bleiben. Dieser Balanceakt zwischen Innovation und dem Sicherstellen von Plausibilitäten wurde gut umgesetzt und durch das inkrementelle Vorgehen bei der Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle unterstützt. Durch die nur wenigen Änderungen pro Schritt konnten die Auswirkungen der einzelnen Anpassungen besser eingeschätzt und technische, rechtliche sowie wirtschaftliche Restriktionen leichter beachtet werden. Dieses Berücksichtigen von Restriktionen ist ein sehr wichtiger Punkt, gerade bei der Einbeziehung der Probanden in den Geschäftsmodellentwicklungsprozess, da die Probanden diese Dinge oftmals nicht in ihren Empfehlungen beachten.

Diese Einbindung der Kunden hat im Projekt gut funktioniert und wird auch als Erfolgsfaktor des Projekts angesehen. Durch die Einbindung konnten viele Daten erhoben werden, um Möglichkeiten für Verbesserungen an den Geschäftsmodellen zu identifizieren. Außerdem wurden auch innovative Vorschläge von den Probanden direkt geäußert. Hier muss allerdings beachtet werden, dass diese Vorschläge nicht zwingend erfolgreich sein müssen. Die von den Probanden gewünschte Möglichkeit zur Organisation von Mitfahrten wurde im Endeffekt nur wenig genutzt. Die Kommunikation mit den Probanden ist ein entscheidender Punkt bei der Kundeneinbindung. Diese muss zielgruppengerecht sein und möglichst persönlich, um die Probanden zur Teilnahme anzuregen. Dies ist am besten durch persönlichen Kontakt möglich, der durch das CNE in Form von Frau Kutne nur zum Teil gewährleistet werden konnte, da dieser Prozess sehr ressourcenintensiv ist. Der wichtigste Punkt bei der Kommunikation mit den Probanden ist die Rückkopplung, inwiefern Vorschläge von den Probanden umgesetzt werden konnten. Wenn eine Umsetzung nicht möglich war, ist eine Erklärung der Gründe notwendig, um den Probanden die nötige Wertschätzung zu zeigen. Dies hätte im Projekt an manchen Stellen noch klarer geschehen müssen.

Ein letzter Einflussfaktor ist das Zurückgreifen auf Wissen und Know-how Externer, wie es bei der wirtschaftlichen Tragfähigkeit und dem operativen Betrieb des E-Carsharings geschehen ist. So basiert das Umsatzziel von 750 € pro Auto je Monat auf den Erfahrungen des Grünen Auto Göttingen. Eine Orientierung an Erfahrungswerten dieser Art ist gerade zu Beginn sehr wertvoll, da so die anfänglich hohe Komplexität an einigen Stellen reduziert werden kann. Trotzdem ist es wichtig, wie im vorliegenden Projekt, diese Werte zu hinterfragen und im Verlauf eigene Werte zu generieren, wie es durch die noch nicht abgeschlossene Untersuchung der entstehenden Kosten eines Elektrofahrzeugs im E-Carsharing durch die Universität Göttingen passiert.

Abschließend kann das Projekt hinsichtlich des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses bisher durchaus als Erfolg gesehen werden. Es wurde ein Prozess gefunden und erprobt, der zu Geschäftsmodellen geführt hat, die bei Kriterien wie Kundenzufriedenheit und wirtschaftlicher Tragfähigkeit gute Werte erreicht haben. Es bleibt jedoch abzuwarten, wie sich das E-Carsharing nun tatsächlich im weiteren Verlauf der kostenpflichtigen Phase durchsetzen kann. Hier ist zu hinterfragen, ob die Testphasen der ersten drei Geschäftsmodelle tatsächlich komplett kostenfrei für die Kunden hätte sein sollen und dies nicht zu Verzerrungen der Evaluationen

und somit auch anderen Anpassungen an den Geschäftsmodellen geführt hat. Sinnvolle Maßnahmen zum langfristigen Erreichen der wirtschaftlichen Tragfähigkeit, wie das Einbeziehen von Firmenkunden und weiterem Sponsoring, werden bereits diskutiert. Möglicherweise sollte hier auch der Vorschlag der Probanden hinsichtlich einer mobilen Applikation zur Buchung nochmals in Betracht gezogen werden. Nachfolgend werden die identifizierten Herausforderungen und „Lessons Learned“ noch einmal kompakt dargestellt:

- Intensives kundenintegratives Vorgehen kann belastend für Probanden sein
→ **Breitere inhaltliche und zeitliche Verteilung**
- Projekt- bzw. Modellcharakter beeinflusst Vertrauen in langfristigen Erfolg
→ **Frühere Öffnung zum „Normalbetrieb“ und langfristiges Commitment der Partner**
- Gruppendynamische Prozesse in der Ideenentwicklung
→ **Triangulation, d.h. Abdeckung von Vorschlägen durch mehrere Datenquellen**
- Technische Restriktionen begrenzen Anpassungsfähigkeit
→ **Solange wie möglich Freiheitsgrade behalten und Investitionen vermeiden**
- Wahrgenommene Distanz zwischen Projektakteuren und Zielgruppe
→ **Intensivere, persönliche Kommunikation**
- Umweltfaktoren beeinflussen Ergebnisse
→ **Kontingenzfaktoren identifizieren und bei Analyse berücksichtigen**
- Intensiver Marketingaufwand zwingend erforderlich
→ **Aufmerksamkeit schaffen, Einbindung von lokalen Multiplikatoren und echte Mehrwerte herausstellen**

Übertragung

Ziel des Projekts war es auch, den Geschäftsmodellentwicklungsprozess auf andere Orte übertragbar zu machen, da das entwickelte Geschäftsmodell nicht einfach übertragen werden kann, sondern an die jeweiligen Gegebenheiten angepasst werden muss. Daher werden aus den im vorherigen Kapitel beschriebenen Einflussfaktoren nun Erfolgsfaktoren eines Geschäftsmodellentwicklungsprozesses abgeleitet und mit dem entwickelten Framework in Verbindung gebracht.

Es konnten vielfältige Erfolgsfaktoren des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses abgeleitet werden.

In Phase 1 konnten vier Erfolgsfaktoren identifiziert werden. Ganz zu Beginn steht eine ausführliche Marktanalyse als ganz entscheidender Faktor. Denn nur durch eine Analyse Nutzerpräferenzen, der im relevanten Markt vertretenen Geschäftsmodelle und auch der Besonderheiten der eingesetzten Technologie kann eine ausreichende Wissensbasis geschaffen werden. Mit Hilfe des Wissens können erste Vorschläge für das initiale Geschäftsmodell entwickelt werden und die zur Geschäftsmodellentwicklung genutzten Methoden an den vorliegenden Fall angepasst werden. Denn jeder Fall ist anders und Methoden, wie das Business Model Canvas, müssen entsprechend dem Fall und der genutzten Technologie geändert werden, um effektiv genutzt werden zu können. Eine zielgerichtete Probandenauswahl an Hand sinnvoller fallabhängiger Kriterien ist durchzuführen. Dabei sind auch soziale Kriterien nicht zu vernachlässigen, um ein möglichst gutes Abbild der Grundgesamtheit, also des anvisierten Marktes, zu erreichen. Das kostenfreie Testen der Technologie durch die Probanden ganz zu Beginn baut bei diesen Hemmungen gegenüber der neuen Technologie ab und wertvolles Wissen auf, sodass diese schon früh im Prozess entscheidende Hinweise liefern können. Außerdem können dabei auch erste wichtige Daten gesammelt werden, die explorativ ausgewertet initiale Implikationen für das erste Geschäftsmodell bieten.

Bei der eigentlichen Entwicklung der Geschäftsmodelle, also Phase 2, ist ein inkrementelles Vorgehen ein entscheidender Erfolgsfaktor. Nur wenn von einem Geschäftsmodell zum nächs-

ten wenige Änderungen vorgenommen werden, können die Auswirkungen eindeutig nachverfolgt und so die richtigen Schlüsse gezogen werden. Bei den Änderungen sind verschiedene Restriktionen zu beachten. Erstens gibt es technische Restriktionen der eingesetzten Technologie, wie bei Elektrofahrzeugen der eingeschränkten Reichweite, sowie der weiteren genutzten Technik. Dies können bspw. hinsichtlich ihrer Funktionalität beschränkte Informationssysteme sein. Zweitens gibt es organisatorische Restriktionen, wie der Zeitbedarf zum Aufbau neuer Fähigkeiten, wie bspw. im Bereich der Programmierung, oder für Kapazitätserweiterungen. Drittens sind rechtliche Restriktionen einzuhalten. Gerade bei Vorschlägen seitens der Probanden, die im überwiegenden Fall keine tieferen rechtlichen Kenntnisse besitzen, sind diese hinsichtlich relevanter rechtlicher Regelungen wie dem Datenschutz und der Betriebssicherheit zu überprüfen. Viertens gibt es wirtschaftliche Restriktionen, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit zu gewährleisten. Dazu gehört auch das Abwägen von Vorschlägen und Wünschen der Probanden zum Geschäftsmodell hinsichtlich des damit verbundenen Aufwands. Es ist somit zu prüfen, ob die durch die Umsetzung entstehenden Kosten einem entsprechenden Nutzen gegenüber stehen. Abschließend müssen bei der Entwicklung der Geschäftsmodelle vorher ermittelte Freiheitsgrade sowie Plausibilitäten zwischen den und innerhalb der Dimensionen der Geschäftsmodelle überprüft werden.

Beim Implementieren und Testen des Geschäftsmodells mit Probanden in Phase 3 ist zu versuchen, das Geschäftsmodell möglichst genau so umzusetzen wie es vorher definiert wurde, auch wenn kleinere operative Anpassungen sich wahrscheinlich nie vermeiden lassen werden. Hierbei ist auch der Punkt des fließenden Übergangs zwischen kostenfreiem und kostenpflichtigem Nutzen anzumerken. Eine kostenfreie Nutzung kann die Probanden motivieren, aktiv am Test teilzunehmen. So können mehr Daten generiert werden, die entsprechend ausgewertet werden können und den Probanden durch Pro-forma-Rechnungen ein Feedback über die für sie theoretisch entstandenen Kosten gegeben werden. Dabei sind allerdings mögliche Verzerrungen der Ergebnisse zu beachten. Außerdem kann es zu einem Einbruch der Nutzung bei der Umstellung zur Kostenpflicht kommen. Um die Verzerrungen der Daten abzumildern, könnten bspw. steigende Anteile der Rechnungen beginnend bei 10 % von den Probanden bezahlt werden. Ein weiterer Erfolgsfaktor in dieser Phase ist die Erweiterung des Probanden-/Kundenkreises im Laufe der Zeit, um möglicherweise auftretende sinkende Beteiligung der initialen Probanden zu kompensieren, eine breitere Datenbasis zu generieren, neue unvoreingenommene Meinungen zu bekommen und den Übergang zum angestrebten Produktivbetrieb fließender zu machen.

In Phase 4, der Evaluation der getesteten Geschäftsmodelle, ist insbesondere die Beachtung verschiedenster Kontingenzfaktoren bei der Datenauswertung und Ableitung entsprechender Implikationen entscheidend. Kontingenzfaktoren können bspw. aus der Wahl der Testzeiträume resultieren. Wenn im Testzeitraum Urlaubszeit oder Weihnachtszeit ist oder bestimmtes Wetter vorherrscht, kann das immense Auswirkungen auf die gesammelten Daten haben. So sind auch Wechselwirkungen mit anderen Projekten, in denen die Probanden möglicherweise involviert sind, zu berücksichtigen. Wenn diese Kontingenzfaktoren nicht beachtet werden, werden möglicherweise die falschen Schlüsse gezogen.

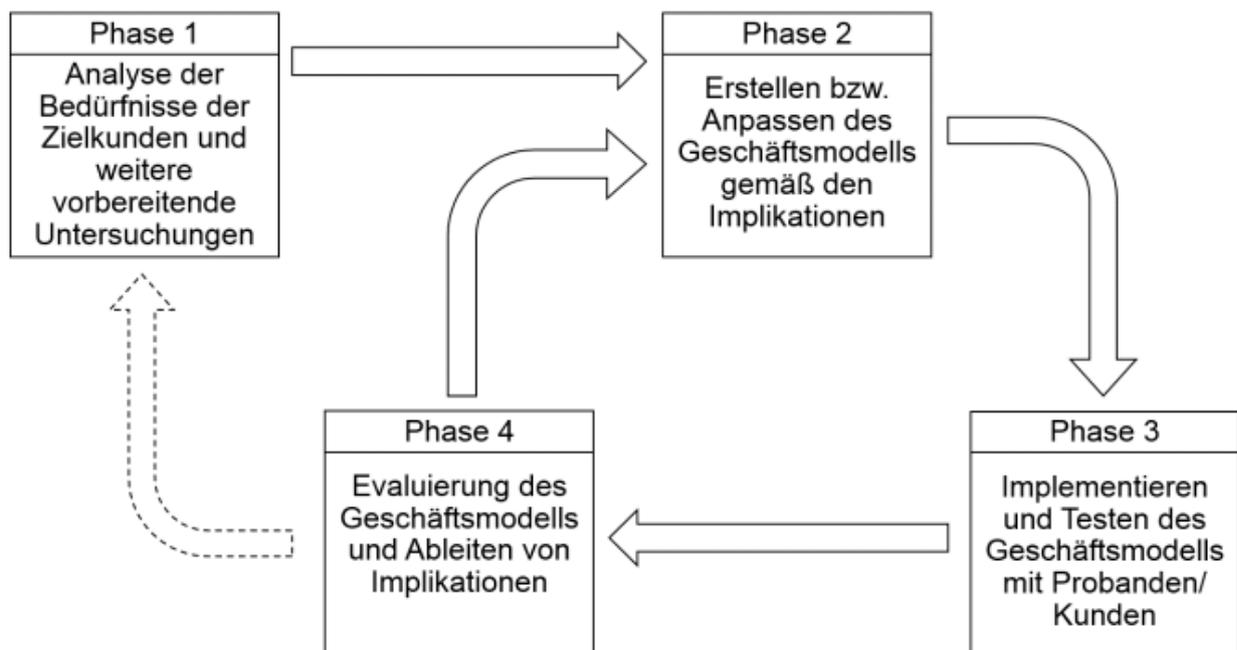
Neben den bisher erläuterten phasenspezifischen Erfolgsfaktoren konnten auch phasenübergreifende Erfolgsfaktoren identifiziert werden. So sind im Spannungsfeld der am Geschäftsmodellentwicklungsprozess beteiligten Parteien mit teilweise sehr unterschiedlichen Zielen und Denkweisen angemessene Organisationsstrukturen zu etablieren. Dazu gehört auch eine klare Festlegung der Aufgabenverteilung und Verantwortungsbereiche unter Berücksichtigung der jeweiligen Kompetenzen, Fähigkeiten und Kapazitäten. Nur durch die Beachtung dieser Faktoren kann der Geschäftsmodellentwicklungsprozess so stark wie nötig geplant und durchgeführt werden, ohne dass die Verantwortung für auftretende Fehler hin und her geschoben wird. Ein sehr entscheidender Erfolgsfaktor ist die übergreifende Einbindung der Kunden in den Geschäftsmodellentwicklungsprozess. In allen vier Phasen sollten die Probanden eingebunden sowie auf deren Erfahrungen und Vorschläge eingegangen werden, um die Bedürfnisse der anvisierten Kunden möglichst optimal mit den Geschäftsmodellen adressieren zu

können. Dabei ist auch der Faktor Kommunikation entscheidend. So ist die zielgruppenorientierte und ausreichende Kommunikation zwischen den Projektpartnern eine Voraussetzung, um gemeinsam effektiv zu arbeiten. Daneben ist aber auch die Kommunikation mit den Probanden von großer Bedeutung. Diese muss anders stattfinden als die Kommunikation zwischen den Projektpartnern, da die Probanden bspw. über weniger Hintergrundwissen verfügen werden als die Projektpartner. Außerdem muss die Kommunikation hier möglichst persönlich sein und Feedback gegeben werden, wie Anmerkungen der Probanden umgesetzt wurden oder wenn dies nicht möglich war, die Gründe hierfür transparent gemacht werden. Nur so kann die Motivation der Probanden an über die eigentliche Nutzung hinausgehende Teilnahme an Befragungen und Workshops aufrechterhalten werden. Des Weiteren ist die Kommunikation mit dem eigentlichen Zielmarkt nicht aus den Augen zu verlieren, damit genügend weitere Probanden bzw. Kunden akquiriert werden können und sich die Nutzerbasis stetig erweitert. Dabei ist auch das Image des Projekts aktiv im Zielmarkt zu pflegen, um auf den beschriebenen Fall bezogen etwaige Vorbehalte gegenüber Projekten, die durch staatliche Instanzen und Organisationen durchgeführt werden, abzubauen. Gerade in einer Zeit mit staatlich durchgeführten Großprojekten mit zum Teil immensen finanziellen und organisatorischen Problemen ist dies ein wichtiger Punkt, der zu berücksichtigen ist.

In einem Geschäftsmodellentwicklungsprozess, insbesondere mit einer neuen Technologie, fehlen zum Teil benötigte Erfahrungswerte und neues Wissen. Daher ist das Zurückgreifen auf Wissen und Know-how Externer ein wichtiger Erfolgsfaktor. So müssen bspw. Kosten und daraus resultierende angestrebte Erlöse zu Beginn geschätzt werden, bevor eine eigene Untersuchung dazu erfolgen kann. Da bietet es sich auch an, erst auf Erfahrungswerte und das Wissen externer Berater, Partner sowie anderer Unternehmen zurückzugreifen. Ein abschließender sehr wichtiger Erfolgsfaktor ist das stetige Überprüfen getroffener Annahmen. Nur so kann die im Rahmen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses nötige Flexibilität gewahrt werden, d. h. auch, dass möglicherweise zu Beginn grundlegende Entscheidungen, wie anvisierte Nutzergruppen und Use Cases, hinterfragt und bei entsprechenden Erkenntnissen geändert werden müssen, also bspw. die Erweiterung von Privatkunden auf zusätzliche Firmenkunden und die Erschließung zusätzlicher Finanzierungsmöglichkeiten. Diese Offenheit und Flexibilität sollte über den gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozess gewahrt werden.

Mit Hilfe des entwickelten Frameworks und der abgeleiteten Erfolgsfaktoren können viele der im beobachteten Projekt aufgetretenen Probleme bei einem Übertragen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses auf andere Orte verhindert werden. Es werden aber sicherlich neue Herausforderungen entstehen, die bewältigt werden müssen, da jeder Prozess einzigartig ist auf Grund der Anpassung an die Gegebenheiten.

Durch Zusammenfügen der gesammelten Erkenntnisse entsteht das nachfolgende Framework:



	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Aufgaben	Analyse der Bedürfnisse der Zielkunden und weitere vorbereitende Untersuchungen, wie der genutzten Technologie	Erstellen bzw. Anpassen des Geschäftsmodells gemäß den Implikationen mit Hilfe einer angepassten Methodik wie dem Business Model Canvas	Implementieren und Testen des Geschäftsmodells mit Probanden/Kunden bei gleichzeitiger Nutzung verschiedenster Datensammlungsmethoden	Evaluierung des Geschäftsmodells und Ableiten von Implikationen mit Hilfe entsprechend geeigneter Auswertungsmethoden
Erfolgsfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Marktanalyse • Anpassen der zur Entwicklung genutzten Methoden an den vorliegenden Fall • Zielgerichtete Probandenauswahl • Kostenfreies Testen der neuen Technologie 	<ul style="list-style-type: none"> • Inkrementelles Vorgehen • Beachten von Restriktionen <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Art • Organisatorischer Art • Rechtlicher Art • Wirtschaftlicher Art • Plausibilitäten und Freiheitsgraden 	<ul style="list-style-type: none"> • Möglichst genaue Umsetzung des Geschäftsmodells • Fließender Übergang zwischen kostenfreiem und kostenpflichtigem Nutzen • Erweiterung des Probanden-/Kundenkreises • Umfangreiche Datensammlung 	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten von Kontingenzfaktoren
	<ul style="list-style-type: none"> • Angemessene Organisationsstruktur <ul style="list-style-type: none"> • Klare Aufgabenverteilung • Klare Verantwortungsbereiche • Bindende Ressourcenbereitstellung • Übergreifende Kundeneinbindung 		<ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenorientierte und ausreichende Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> • Zwischen Projektpartnern • Mit Probanden • Mit Zielmarkt • Zurückgreifen auf Wissen und Know-how Externer • Stetiges Überprüfen der getroffenen Annahmen 	

Abbildung 516

2. Entwicklung des städtischen E-Carsharings

a. Geschäftsmodellentwicklung für das städtische E-Carsharing (AP 3.1)

Methode

Für die Entwicklung von Betreiberkonzepten elektromobiler Anwendungen im städtischen Bereich wurde ein mehrstufiges Verfahren verwendet. Abbildung 517 stellt das Vorgehen der Geschäftsmodellentwicklungsprozesse zusammenfassend dar. Im Folgenden sollen die Prozesse bei der Entwicklung des Geschäftsmodells des E-Carsharings im städtischen Bereich kritisch analysiert, um daraufhin Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dazu wurde im Rahmen einer Fallstudie nach Yin (2009) auf mehrere Datenquellen und Erhebungsinstrumente zurückgegriffen. So fand insbesondere eine Sichtung sämtlicher relevanter Projektunterlagen statt (siehe auch AP 3.1). Weiterhin wurden strukturierte, offene Interviews (Borchardt und Göthlich 2007) mit sämtlichen, an den Geschäftsmodellentwicklungsprozessen beteiligten Personen durchgeführt, um tiefere Einblicke in die Prozesse zu erlangen.

Ergebnis

Framework zur Geschäftsmodellentwicklung für das städtische E-Carsharing (AP 3.1)

In Abbildung 517 stellt das prozessuale Vorgehen überblicksartig dar. Anschließend werden die Phasen und die einzelnen Feldtests gemeinsam mit ihren Untersuchungsschwerpunkten genau beschrieben.

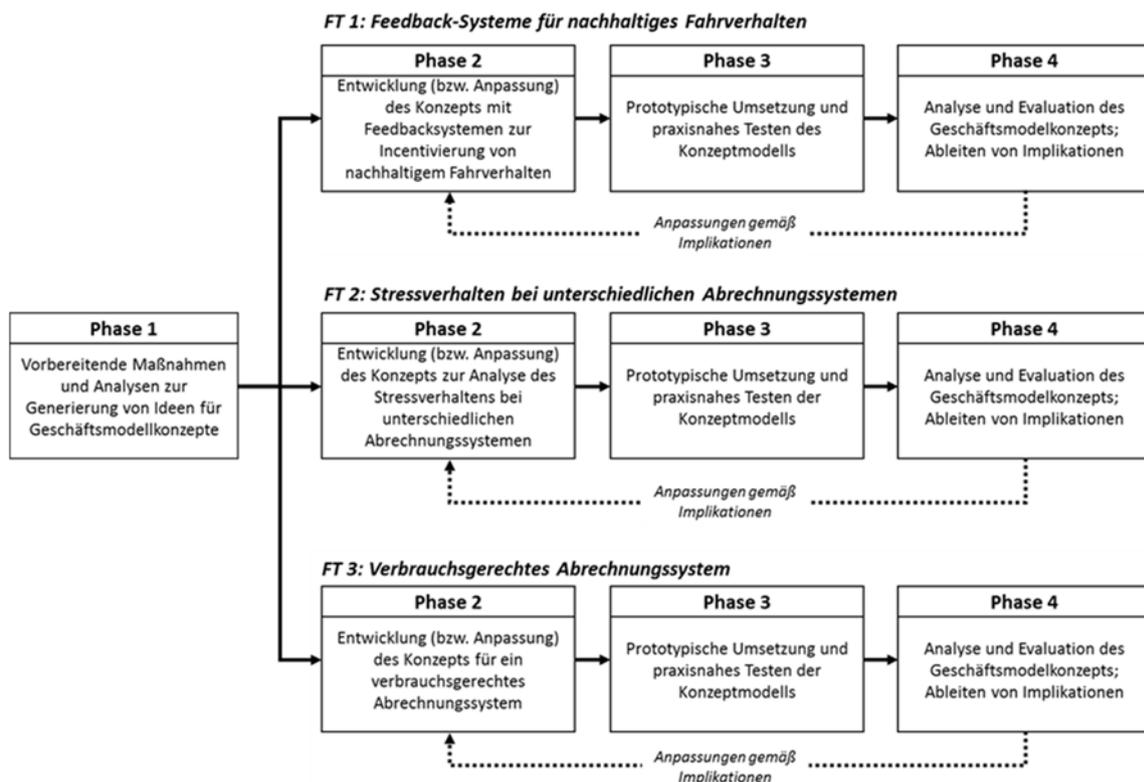


Abbildung 517

Phase 1 kann als Entstehung der Geschäftsmodellentwicklung betrachtet werden. Hierbei ist es zunächst wichtig, grundlegende Voraussetzungen zu schaffen. Im Rahmen einer Umfeldrecherche (bzw. des Marktes sowie öffentlicher Aufrufe und Bekanntmachungen) gilt es, einen geeigneten Rahmen für die Generierung von Ideen für neue Geschäftsmodellkonzepte zu spannen. Weiterhin müssen die Partner bestimmt und festgelegt werden, die gemeinsam an der Entwicklung des Geschäftsmodells wirken. Auch die Zielgruppe, an die sich das Geschäftsmodell später richten soll, muss bereits kommuniziert werden und dafür auch erste Untersuchungen und vorbereitende Maßnahmen durchgeführt werden. Die Zielgruppe stellen in den kommenden Phasen auch die Probanden bzw. Kunden dar, die in den Prozess der Geschäftsmodellentwicklung eingebunden werden. In dieser Phase wurde zur Generierung einer

Entscheidungsgrundlage für weitere Entwicklungsschritte zunächst eine hochzahlige quantitative Befragung im Rahmen der Carsharing-Anbieter durchgeführt, um die derzeitige Zufriedenheit mit den aktuellen Geschäftsmodellen zu messen. Dabei wurde insbesondere Fokus auf den IT-Einsatz und den dazugehörigen Prozessen gelegt, da diese ausschlaggebend für einen hohen Grad an Automatisierung sind und somit einen zentralen Einflussfaktor auf die Wirtschaftlichkeit des Geschäftsmodells darstellen. Diesbezüglich wurde eine Conjoint-Analyse mit ca. 221 Teilnehmern durchgeführt, um herauszufinden, wie ein optimales Geschäftsmodell-Design aussehen könnte. Dafür wurden die derzeitigen Prozesse aus Kundensicht (bspw. Buchungsprozess eines Autos) evaluiert und unterschiedliche Ausprägungen des IT-Einsatzes untersucht, um Optimierungsansätze zu entwickeln. Im Anschluss fand eine Marktrecherche statt, um den aktuellen Stand der Technik sowie die Ausrichtung bestehender Geschäftsmodelle im Bereich Carsharing zu evaluieren. Parallel dazu fand eine Bewertung der in den anderen Projektaktivitäten gewonnen Erkenntnisse statt, bspw. der wirtschaftlichen Faktoren sowie der durch die Messensorik gewonnenen Daten (siehe insbesondere AP 1.9/2.2). Anhand der Nutzungsstatistiken und Verbrauchsdaten wurde ersichtlich, dass der Verbrauch bei Elektrofahrzeugen sehr volatil ist. Wie Abbildung 518 ersichtlich, streut der Energieverbrauch im Verhältnis zur gefahrenen Strecke sehr stark und ist damit in hohem Maße abhängig vom Fahrstil.

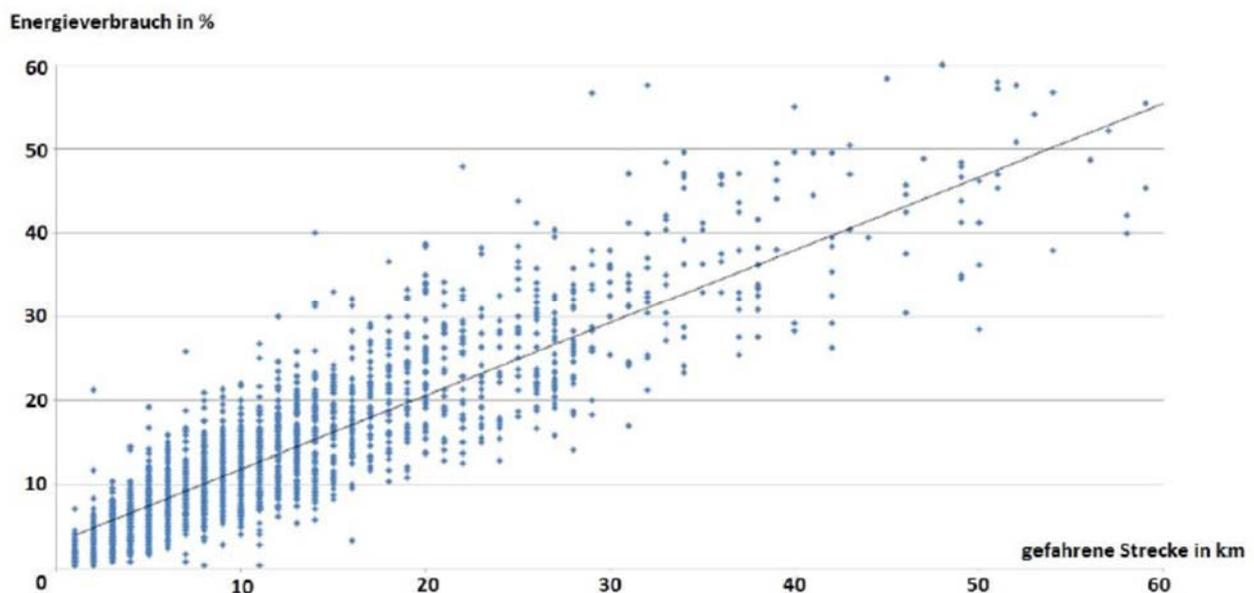


Abbildung 518

In *Phase 2* wurden anhand der Ergebnisse und Implikationen aus den Voruntersuchungen 3 Feldtests mit verschiedenen Untersuchungsschwerpunkten entwickelt. Das erste Konzept fokussierte seinen Untersuchungsschwerpunkt darauf, inwiefern Feedback-Systeme innerhalb des Fahrzeuges einen Anreiz für nachhaltiges Fahrverhalten darstellen können. Ziel sollte es sein, den Energieverbrauch der Fahrzeuge und damit die Betriebskosten des Carsharing-Anbieters zu senken.

Um ein tiefergehendes Verständnis für solche, auf direktem Feedback beruhende Informationssysteme zu erlangen, wurde innerhalb eines zweiten Feldtests analysiert, ob bzw. wie unterschiedliche Abrechnungssysteme das Stressverhalten der Fahrer beeinflussen. Die letzte Konzeptidee diente der Untersuchung und Evaluation eines verbrauchsgerechten Abrechnungssystems.

In *Phase 3* wurden die in den vorherigen Phasen entwickelten Konzeptideen prototypisch umgesetzt und mit Hilfe von Feldtests unter realen Bedingungen zusammen mit den Probanden und potenziellen zukünftigen Kunden praxisnah getestet. Ziel war es, die Probanden mit der Ausgestaltung fundamentaler Geschäftsmodellbausteine zu konfrontieren, sodass in der abschließenden *Phase 4* die Ergebnisse der Feldtests analysiert werden und darauf aufbauend Implikationen abgeleitet werden können. Im Anschluss können diese Erkenntnisse verwendet

werden, um im Rahmen eines iterativen Vorgehens, in *Phase 2* erneute Anpassungen am Geschäftsmodell vorzunehmen. Letztlich muss hervorgehoben werden, dass die Geschäftsmodellentwicklung kein Prozess ist, der einmalig durchgeführt wird und dann abgeschlossen ist. Vielmehr wiederholen sich Prozesse, Analysen und Evaluationen. Entscheidend ist dabei der experimentelle und immer wieder testende Charakter der Entwicklung, der durch stetigen Austausch mit den potenziellen zukünftigen Kunden geprägt ist. Im Folgenden werden die einzelnen Feldtests zusammenfassend dargestellt:

Feldtest 1: Feedback-Systeme für nachhaltiges Fahrverhalten

Zur Unterstützung des neuen Geschäftsmodells wurden im ersten Feldtest Feedback-Systeme innerhalb des Fahrzeugs erprobt, die dem Carsharing-Kunden direkte Informationen über sein Fahrverhalten lieferten und ihn dadurch motivieren sollten eine nachhaltige Fahrweise anzustreben. Das Feedback-System basierte auf einer Smartphone-App und den Beschleunigungsdaten des Fahrzeugs. Insgesamt konnten für den Feldtest 90 Probanden akquiriert werden. Die Entwicklung und Erprobung der App erfolgte in mehreren Schritten. Die erste Version der App wurde in einer ersten Probandengruppe getestet und zeigte durch die Anzahl von Bäumen einen niedrigen bzw. hohen CO₂-Ausstoß. Hierzu wurde parallel eine Kontrollgruppe ohne Feedback-Systeme getestet, um signifikante Unterschiede identifizieren zu können. Neben der Behebung von einigen technischen Problemen wurde die App nach dem ersten Durchlauf dahingehend verändert, dass nur noch monetäre Informationen angezeigt wurden. So wurde in einer zweiten Gruppe von Probanden überprüft, in wie weit Informationen über Kostenersparnis das Fahrverhalten anders beeinflussen als der CO₂-Ausstoß in der ersten Version der App.

Feldtest 2: Stressverhalten bei unterschiedlichen Abrechnungssystemen

In dem zweiten Feldtest wurde untersucht, inwiefern unterschiedliche Abrechnungsmodelle und deren Visualisierung im Fahrzeug das Stressverhalten von Individuen im Verkehr beeinflussen. Auf Basis von wissenschaftlichen Theorien wurden dann spezifische Fragebögen entwickelt und 62 Probanden akquiriert. Parallel dazu wurde eine Smartphone-App entwickelt, die unterschiedliche Abrechnungssysteme während der Testfahrten darstellen konnte und den Probanden entsprechende Informationen lieferte. Während der Testfahrten wurde den Probanden dann ein entsprechendes Szenario vorgelegt, in dem sie als Carsharing-Nutzer eine definierte Wegstrecke mit einem bestimmten Budget absolvieren mussten. Dabei wurden die Probanden in 3 Gruppen eingeteilt: Die erste Gruppe mit sekunden-basierten, die zweite mit halbstündlichem Abrechnungssystem und eine letzte Kontrollgruppe, die ohne Abrechnungssystem gefahren ist. Mithilfe von Vorher- und Nachher-Fragebögen und entsprechender Messtechnik für Hautleitwerte konnten so signifikante Erkenntnisse über das Stressverhalten in Bezug auf Abrechnungssysteme gesammelt werden.

Feldtest 3: Verbrauchsgerechtes Abrechnungssystem

Durch den Einsatz der in den Fahrzeugen verbauten Messtechnik (siehe AP 1.9) und den gesammelten Verbrauchsinformationen wurde im Feldtest 3 ein Konzept zur verbrauchsgerechten Abrechnung von Elektrofahrzeugen entwickelt. Nach der Fertigstellung eines funktionierenden Prototypen (Messmodell und Abrechnungskonzept) wurden sämtliche Carsharing-Kunden per Newsletter über die neuen Abrechnungsmöglichkeiten informiert, um so den Feldtest initiieren zu können. Dabei wurde darauf hingewiesen, dass eine nachhaltige und vorausschauende Fahrweise zu Kostenvorteilen durch die verbrauchsgerechte Abrechnung führen kann, es jedoch keine negativen Auswirkungen gibt, falls dies nicht beachtet werden sollte. Ab dem 01. Juli 2015 wurden die ersten Fahrten gestartet und im Hintergrund die Daten mit den entwickelten Instrumenten ausgewertet. Nach Ablauf der Testperiode am 01. August 2015 wurde die Rechnungstellung nach dem alternativen Abrechnungsmodell vollzogen. Abschließend wurden sämtliche Daten aus dem Feldtest auf signifikante Änderungen und Erkenntnisse hin evaluiert und wie schon zuvor eine erneute Befragung der Nutzerzufriedenheit durchgeführt.

Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses

Zum Zweck der Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses wurden qualitative Interviews mit verschiedenen Personen des Projekts durchgeführt: Die Kundenperspektive versucht, das Geschäftsmodell und den Entwicklungsprozess aus der Sicht der Probanden zu betrachten. Auch wenn die Kunden nicht aktiv an der Ausgestaltung der Geschäftsmodelle beteiligen waren, so wurden sie im Rahmen der Feldtests und durch Befragungen in den Prozess integriert und leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Geschäftsmodellentwicklung. Die Anbieterperspektive bietet im Vergleich zur Kundenperspektive eine differenziertere Sicht auf das Geschäftsmodell und den Entwicklungsprozess. Die interviewten Personen kamen von der Universität Göttingen und den beteiligten Carsharing-Anbietern. Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt zunächst eine Darstellung der Datenperspektive.

Datenperspektive

Feldtest	Probanden / Testumgebung	Ergebnis
Feldtest 1	90 Teilnehmer	Feedback-App reduziert Beschleunigungswerte um 21% (ohne App: 0,75; mit App: 0,59)
Feldtest 2	62 Teilnehmer	>50% höheres Stressempfinden durch Feedback-Systeme
Feldtest 2	339 Fahrten / 148 Kunden	Senkung der Energiekosten um 6,6 %

Abbildung 519

Abbildung 519 fasst die zentralen Zahlen der drei Feldtests überblicksartig zusammen. So konnte innerhalb des Feldtests 1 festgestellt werden, dass die durchschnittliche Beschleunigung um 21% reduziert werden konnte aufgrund vorhandener Feedbacksysteme. Die Ergebnisse von Feldtests 2 zeigen, dass direktes Feedback durch Abrechnungssysteme zu einem signifikant höheren Stressempfinden bei den Probanden sorgt. In Feldtests 3 konnte gezeigt werden, dass ein verbrauchsgerechtes Abrechnungssystem, bei dem Fahrten nach dem tatsächlichen Energieverbrauch bepreist werden zu einer Reduktion der relativen Energiekosten um 6,6 % führt. Insgesamt betrachtet gibt die Datenperspektive interessante Aufschlüsse über das Ausmaß der Probandenakquise, die zu analysierende Datengrundlage und generierte Erkenntnisse innerhalb der drei Feldtests.

Kundenperspektive

Zur Darstellung der Kundenperspektive werden die Evaluierungen der Probanden in Betracht gezogen, da diese einen wesentlichen Einflussfaktor für den gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozess darstellen. Bei den Feldtests 1 und 2 wurden Probanden aktiv eingebunden. Diese sind auf unterschiedliche Art und zu unterschiedlichen Zeitpunkten zum Projekt hinzugestoßen. Mit Hilfe von Ausschreibungen in sozialen Netzwerken, öffentlichen Aushängen, E-Mail-Newslettern, Lehrveranstaltungen und persönlicher Kontakte einiger Projektpartner wurde ein Großteil der Probanden für die Feldversuche akquiriert. Einzige Voraussetzung für die Teilnahme an den Feldversuchen war der Besitz einer gültigen Fahrerlaubnis, was in den jeweiligen Ausschreibungen den potenziellen Probanden mitgeteilt wurde. Treibende Motivation zur Teilnahme an den Experimenten war für gewöhnlich allgemeines Interesse und Neugierde für die Erprobung der Elektromobilität und entsprechender Technologie. Dieser Faktor war entscheidend für die freiwillige Teilnahme an den Experimenten, da die Probanden bei den Experimenten innerhalb der Feldtests 1 und 2 einen unentgeltlichen zeitlichen Aufwand (ca. 1 Stunde) in Kauf nehmen mussten. Im Feldtest 3 konnte die gesamte Kundenbasis des Carsharing-Dienstleisters einbezogen werden. Während des Feldtests 3 wurde aber insbesondere auf positive Belohnungen für eine nachhaltigere Fahrweise gesetzt und bewusst auf monetäre Bestrafungen verzichtet, um keinen Unmut oder negative Erfahrungen zu erzeugen.

Im Rahmen der Feldversuche wurden die Probanden auch gebeten, die Feedbacksysteme zur Incentivierung des nachhaltigen Fahrverhaltens anhand von vier Kriterien zu bewerten. Neben den Kriterien Nutzung, Unterstützung und Darstellung der Feedbacksysteme wurde auch abgefragt, ob die Probanden auch zukünftig die Intention hätten, die Feedbacksysteme zu nutzen. Das Ergebnis der Evaluation zeigt, dass alle Kriterien für die Feedbacksysteme insgesamt positiv bewertet wurden. Wie bereits beschrieben, konnte ein hohes Maß an Interesse und

insgesamt positives Feedback bezüglich der Elektromobilität und unterstützender Informationssysteme festgestellt werden. Lediglich zeitliche Verzögerungen aufgrund von technischen Problemen wurden als störend wahrgenommen. Des Weiteren wurde auch teilweise direktes Feedback nach den Feldversuchen abgegeben, sodass auf dessen Basis ggf. weitere Anpassungen bzw. Verbesserungen vorgenommen werden konnten.

Auch das alternative, verbrauchsgerechte Abrechnungssystem wurde im Rahmen einer Umfrage evaluiert. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die persönliche Meinung der Probanden gegenüber einem solchen System mit einem Durchschnitt von 2,69 (Skala: 1="Trifft vollkommen zu" bis 7="Trifft überhaupt nicht zu") durchaus positiv ausfällt. In Bezug auf die bewusste Anpassung des Fahrverhaltens fallen die Ergebnisse sehr viel heterogener aus. Ungefähr 25% der Befragten geben an, ihr Verhalten überhaupt nicht bewusst angepasst zu haben. Ca. 27% sagen aus, ihr Verhalten nach Ankündigung zur Einführung des Abrechnungssystems bewusst angepasst zu haben. Nach Auszahlung der Boni fühlt sich knapp die Hälfte der Befragungsteilnehmer darin bestärkt, energiesparender und vorausschauender zu fahren und etwa 72% geben an, bei dauerhafter Einführung eines solchen Systems aktiver auf ihr Fahrverhalten zu achten.

Zusammenfassend hat sich herausgestellt, dass die Probanden bzw. Kunden des Carsharing-Dienstleisters zufrieden mit dem Ablauf und ihrer Teilnahme an den Feldtests gewesen sind. Hier besteht auch durchaus Interesse seitens der Probanden und Kunden von weiteren Ergebnissen der Geschäftsmodellentwicklungen in Kenntnis gesetzt zu werden.

Anbieterperspektive

Die wesentlichen Aussagen und prägnanten Überschneidungen werden im Folgenden genauer erläutert. Die Beteiligten dieser Perspektive sind in unterschiedlicher Weise in das Projekt gekommen bzw. durch verschiedene Umstände involviert worden. So wurden bestimmte Mitarbeiter der Universität aufgrund ihrer Expertise oder ihrer wissenschaftlichen Ausrichtung in das Projekt von der zuständigen Forschungsgruppe integriert. Auch die Aufgaben und Funktionen, die innerhalb des Projekts übernommen wurden, stellten sich unterschiedlich dar. Diese lagen bspw. in der technischen Prototypenentwicklung, der Verhaltensforschung und der Erforschung von Geschäftsmodellen im Rahmen des E-Carsharings im städtischen Bereich. Auch Koordinationsaufgaben und Aufgaben im Bereich der Zuteilung von Aufträgen wurden angegeben. Aufgaben bezüglich Probandenakquirierung, Kundenbetreuung, technischer Betreuung der Fahrzeuge, sowie die Planung und Durchführung von Experimenten gehörten zur Durchführung des Projekts.

Bei der Beschreibung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses und der Identifizierung spezifischer Phasen der Geschäftsmodellentwicklung konnten zahlreiche Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Aussagen festgestellt werden. Überwiegend werden die notwendigen Voruntersuchungen, die darauffolgende Konzeptentwicklung und die entsprechenden Test- und Implementierungsphasen der drei Feldtests als drei wesentliche Phasen erkannt. Darüber hinaus wird die iterative Vorgehensweise des Entwicklungsprozesses hervorgehoben, die nach der Evaluierung der Feldtests eine Anpassung gemäß den Implikationen und erneute Erprobung des Geschäftsmodells erfordert. Zwischen der Konzeptentwicklungs- und Implementierungsphase wurden je nach Untersuchungsschwerpunkt spezifische Phasen angegeben, wie bspw. spezifische Untersuchungen und Datenauswertungen, Entwicklung einer Applikation, Akquise von Probanden oder eine vor dem eigentlichen Feldtest stattfindende Erprobung der entwickelten Systeme. Insgesamt wurde auch betont, dass weitere Anpassungen auf Basis der Ergebnisse der Feldversuche erforderlich sind, um zusätzliche Erkenntnisse bezüglich der Geschäftsmodellentwicklung generieren zu können.

Im nächsten Abschnitt des Interviews wurden die Teilnehmer gefragt, ob sie Änderungen zwischen der eigentlichen Planung und tatsächlichen Umsetzung identifizieren konnten. Die meisten Anpassungen fanden aufgrund der Tatsache statt, dass technische Barrieren, wie z.B. Inkompatibilität der Informationssysteme und fehlende Schnittstellen oder Ausfälle von Lade-Infrastruktur, zu zeitlichen Verzögerung im Ablauf und erhöhtem organisatorischem Aufwand führten. Bspw. musste der Software-Prototyp des Abrechnungssystems in mehreren Iterationen angepasst werden, um eine komplexe und fehlerfreie Datenauswertung zu ermöglichen.

Des Weiteren wurde zu Beginn des Projekts davon angenommen, dass eine vollautomatisierte Kommunikation mit der Buchungssoftware der Carsharing-Anbieter realisiert werden kann. In späteren Phasen stellte sich jedoch heraus, dass die bestehende Software eine solche Kommunikation nicht ermöglicht. Infolgedessen mussten die Funktionen der Softwareprototypen für den Feldtests umfangreich ausgebaut werden. Der Zeitplan konnte dennoch eingehalten werden, indem zusätzliche Personalressourcen bedarfsgerecht eingeplant wurden. Bspw. musste die Rechnungsstellung nach dem alternativen Abrechnungssystem manuell erfolgen. Nichtsdestotrotz wurde aber angemerkt, dass aufgrund der bereits vorhandenen Erfahrungen bezüglich Experimentaldesigns, intensiver Voruntersuchungen und einigen vorgelagerten Testversuchen die Umsetzung der Feldtests, abgesehen von technischen Problemen, wie geplant durchgeführt werden konnten.

Das darauf folgende Themengebiet zielte darauf ab, die Herausforderungen zu ergründen, die mit dem gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozess verbunden waren. Eine Herausforderung bestand darin externe Faktoren, wie Wetterbedingungen oder Verkehrssituationen, zu berücksichtigen und ihren Einfluss nach Möglichkeit während der Feldtests zu vermindern. Da aufgrund von Feldtests unter normalen Bedingungen ein möglichst realer Kontext untersucht werden sollte, lassen sich in dem Fall nicht alle äußeren Einflüsse kontrollieren. In Bezug dazu musste auch die Streckenplanung für die Feldversuche sorgfältig ausgesucht und evaluiert werden, um auch hier externe Faktoren zu minimieren und gleichzeitig differenzierte, realitätsnahe Daten zu erhalten. Die technische Problematik der Ladeinfrastruktur stellte sich auch als zentrale Herausforderung für die Carsharing-Anbieter heraus, da sie sich intensiv mit Fehlern und Funktionseinschränkungen auseinandersetzen mussten. Des Weiteren stellte sich auch die Probandenakquise als Herausforderung heraus, da die Experimente mit der Verfügbarkeit der Fahrzeuge und dem Terminplan der Probanden entsprechend koordiniert werden mussten. Aufgrund der zeitlichen Restriktionen musste man sich daher auf Probanden innerhalb der Universität einschränken, die aufgrund von Veranstaltungen und Eigeninteresse schneller zu akquirieren gewesen sind. Eine weitere wesentliche Herausforderung bestand bei der komplexen und aufwendigen Auswertung der Beschleunigungsdaten und Identifizierung von Messfehlern mit eigener Messtechnik und Softwareprototypen. Als abschließende Herausforderung wurde der Umgang mit den zeitlichen und personellen Ressourcen und den bürokratischen Rahmenbedingungen genannt.

Als positiv angesehen wird die stets gute Zusammenarbeit und offene Kommunikation zwischen der Universität und den Carsharing-Anbietern. Auch die Zusammenarbeit und das Generieren von Synergien innerhalb der SMRG wurden als durchweg positiv wahrgenommen. Des Weiteren wird die selbstständige und engagierte Arbeitsweise der Mitarbeiter der Universität hervorgehoben, die am Projekt teilgenommen und Software-Entwicklungen durchgeführt haben. Als negativ wurden lediglich unerwartete technische Barrieren empfunden, die bereits vorher beschrieben wurden.

Im anschließenden Teil des Interviews wurden generelle Faktoren evaluiert, die einen Einfluss auf den Entwicklungsprozess und auf das Geschäftsmodell darstellen. Wichtige Faktoren in Bezug auf die Gestaltung des Entwicklungsprozesses waren die vorhandenen Erfahrungen mit Experimentaldesigns und das breite Know-how in der SMRG, was für operative und fachliche Synergien genutzt werden konnte. Auch das entsprechende Forschungsinteresse der Beteiligten ermöglichte die Entwicklung verschiedener Untersuchungsschwerpunkte. Außerdem stellten sich die Ergebnisse aus anderen Arbeitspaketen und die intensiven Voruntersuchungen als entscheidende Einflussfaktoren heraus, da so wichtige Perspektiven für den Feldtest generiert werden konnten. Hinzu kommt auch die enge Abstimmung mit dem Carsharing-Anbieter bezüglich der Anforderungen und Erwartungen in Hinblick auf ein tragfähiges Geschäftsmodellkonzept. Als weitere wichtige Einflussfaktoren wurden auch hier personelle (bspw. Softwareprogrammierer) und materielle Ressourcen (bspw. Fahrzeugverfügbarkeit) genannt. Als zentraler Einflussfaktor auf die Gestaltung des Geschäftsmodells wurde das Ziel genannt, ein möglichst realistisches und umsetzbares Anreizsystem zu entwickeln. Außerdem hatte man das Ziel die Kunden zum nachhaltigen Fahrverhalten zu motivieren, was die Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Konzepte darstellte. Entscheidende Faktoren die zum Erfolg des Entwicklungsprozesses und des Geschäftsmodells führten wurden mehrfach

im interdisziplinären Know-how der SMRG, der guten Zusammenarbeit, offenen Kommunikation und termingerechten Abläufen zwischen den Projektpartnern gesehen. Neben einer ausreichend langen Vorbereitungs- und Testphase, wurde auch die Ressourcenkoordination zwischen den Projektverantwortlichen als Erfolgsfaktor eingestuft. Allgemein stellte sich heraus, dass das prototypische Umsetzen und Evaluieren ein wichtiger Erfolgsfaktor gewesen ist, um daraus praxisnahe Erkenntnisse abzuleiten. Als weitere Erfolgsfaktoren wurden die guten Rahmenbedingungen in den Sommermonaten für die Durchführung der Feldtests und hohes Engagement der involvierten Mitarbeiter genannt.

Zum Abschluss des Interviews wurde sich damit befasst, was für Schlussfolgerungen für allgemeine Geschäftsmodellentwicklungsprozesse gezogen werden könnten und welche Limitationen dabei existieren. Es wurde allgemein herausgestellt, dass ein Experimentaldesign, wie es in Feldtest 1 und 2 angewendet wurde, es ermöglicht wissenschaftlich fundierte Ergebnisse zu generieren und auf Basis dessen Geschäftsmodelle evaluiert werden können. Hierbei wurde betont, dass versucht werden muss innovative Lösungen zu finden ohne praktischen Grenzen zu unterliegen. Erst nach abstrakter Ideengenerierung sollte dann die realistische Einschätzung der Bewertung auf Basis vorhandener monetärer und personeller Ressourcen durchgeführt werden. Auch wenn die Feldtests und jeweiligen Ergebnisse als erfolgreich eingestuft werden konnten, müsste das Abrechnungssystem aus Feldtest 3 in Hinblick auf die dauerhafte Umstellung des Geschäftsmodells länger getestet werden, um Langzeiterfahrungen sammeln zu können und äußere Einflüsse, sowie verschiedene Fahrzeugtypen analysieren zu können. Ein länger andauernder Betrieb des Abrechnungssystems war aufgrund der angesprochenen Schnittstelleninkompatibilität und des daraus folgenden enormen zusätzlichen Ressourcenaufwands für ein manuelles Bewältigen der Prozesse nicht möglich. Limitationen bezüglich Schlussfolgerungen für Geschäftsmodellentwicklungsprozesse wurden auch in anderen Aspekten entdeckt. Hierbei können äußere Einflüsse, wie Wetterbedingungen, nicht vollständig bei einem Feldtest unter realen Bedingungen ausgeschlossen werden, was bei der Evaluierung der Ergebnisse entsprechend berücksichtigt werden muss. Zudem wissen Probanden, dass sie in einem Feldtest agieren, was wiederum ihr Verhalten beeinflussen könnte. Auch wenn es möglich ist, ein Grundmodell eines Geschäftsmodells zu entwickeln, müssen viele unterschiedliche Faktoren und Rahmenbedingungen analysiert und berücksichtigt werden. Die Zusammenhänge und Grundvoraussetzungen, welche die Entwicklung eines Geschäftsmodells bestimmen, sind demnach immer als spezifisch und je nach Situation individuell zu betrachten.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die Interviewpartner große Übereinstimmungen in ihren Aussagen hatten. Sowohl bei der Einteilung als auch bei der Beschreibung der einzelnen Phasen wurden ähnliche Aussagen getätigt. So wurde vor allem die intensive Vorbereitungsphase, die Konzeptentwicklung der unterschiedlichen Untersuchungsschwerpunkte und entsprechende Implementierungs- bzw. Testphase immer wieder erwähnt. Auch bei den Herausforderungen sowie den positiven und negativen Aspekten herrschen ähnliche Ansichten. Besonders technische Herausforderungen wurden mehrfach herangezogen, um Limitationen und Einflussfaktoren zu charakterisieren. Es sollte auch ein weiterer Unterschied darin gemacht werden, dass die einzelnen Interviewpartner der Anbieterperspektive mit unterschiedlichen Schwerpunkten an dem Projekt beteiligt waren und es daher auch zu abweichenden Einstellungen und Ansichten gekommen ist.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt wurde der Entwicklungsprozess aus Kundenperspektive durchaus positiv bewertet. Es kamen äußerst spezifische Anregungen und Verbesserungsvorschläge zum Ausdruck. Bezüglich der Anbieterperspektive wurde vor allem deutlich, dass der erhöhte Aufwand aufgrund von technischen Herausforderungen zu Stande gekommen ist. Auch von Seiten der Anbieterperspektive wurde das prozedurale Vorgehen als sehr geeignet eingestuft. Für eine weitergehende Analyse müssten nochmals Anpassungen gemäß der Evaluierung an dem Geschäftsmodellkonzept vorgenommen und getestet werden (erneutes iteratives Vorgehen ab Phase 2).

Insgesamt konnten entscheidende Einflüsse und Empfehlungen der Geschäftsmodellentwicklung wie etwa das iterative Vorgehen bei der Wertschaffung (Fuller et al. 2010) oder das Generieren innovativer Ideen durch Experimentieren (Chesbrough 2010) bei der Untersuchung

der Anbieterperspektive ermittelt werden. In Bezug auf Limitationen beim allgemeinen Ableiten von Geschäftsmodellen wurde jedoch angemerkt, dass jedes Geschäftsmodell spezifischen Anforderungen unterliegt und besonders im vorliegenden Fall eine langfristig und breit angelegte Testphase notwendig wäre, um Langzeiterkenntnisse bezüglich externer Faktoren und Einflüsse generieren zu können. Auch hier müssten insbesondere andere Fahrzeugklassen und –modelle zunächst einmal untersucht und auf Basis von langfristigen Tests evaluiert werden, um entsprechende Rückschlüsse für Geschäftsmodellentwicklungen ziehen zu können.

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Auf Basis der Interviews mit den Anbietern und den Evaluierungen der Kunden, sowie aus der Datenperspektive werden im Folgenden einige Handlungsempfehlungen für zukünftige Projekte abgeleitet. Grundsätzlich besteht für die Projekte die Herausforderung Langzeiterkenntnisse in Bezug auf externe Einflussfaktoren zu generieren, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit nach Beendigung des Projekts sicher zu stellen. Zudem ist der Prozess nicht statisch zu verstehen, sondern iterativ und kontinuierlich, um den Erfolg des Geschäftsmodells auch bei veränderten Umweltbedingungen zu gewährleisten.

Die nachfolgende Abbildung 520 fasst die Handlungsempfehlungen bezogen auf die einzelnen Phasen (siehe Abbildung 521) zusammen. Teilweise beziehen sich einige Anmerkungen auf mehrere Phasen oder generell auf den Prozess. In diesem Fall sind in der Spalte „Phasen“ mehrere Phasen genannt bzw. „allgemein“ vermerkt. Es wurden zu Ableitung der Handlungsempfehlungen (Spalte „Handlungsempfehlungen“) die genannten Kritikpunkte bzw. positiven Aspekte der interviewten Personen ausgewertet (Spalte „Anmerkungen“). Grundsätzlich ist pro Anmerkung ersichtlich, ob diese von Kunden (K) oder Anbietern (A) genannte wurden bzw. aus der Datenperspektive (D) abgeleitet wurden (Spalte „Quelle“). Teilweise sind mehrere Quellen aufgeführt.

Phase	Anmerkungen	Handlungsempfehlung	Quelle
Gesamt	Offene Kommunikation sowie Kooperation der Projektpartner ist notwendig	Regelmäßiger Austausch aller Akteure ist durch Telefonkonferenzen, Besprechungen, usw. ist zu gewährleisten. Es sind viele Akteure an dem Prozess beteiligt, dessen Arbeit teilweise aufeinander aufbaut: IT Zuständigen, Koordinatoren, Forscher, etc.	A, K
Gesamt	Realistische Bewertung und Evaluierung notwendiger IT-Systeme	IT-Systeme und entsprechende Kompatibilität sollten realistisch eingeschätzt und im Zweifel zunächst getestet werden, um reibungslosen Daten- und Informationsaustausch zu gewährleisten. Ansonsten kann es zu unerwartet hohen Aufwänden bei dem Transfer und der Anwendung der Daten im Geschäftsfall führen.	A, D
Gesamt	Erforderliche technische Infrastruktur sollte in Bezug auf Zugang, Erreichbarkeit und Zuverlässigkeit evaluiert werden	Technische Infrastruktur sollte nach Möglichkeit auf Belegung, Ausfälle bzw. Probleme evaluiert werden, um auf entsprechende Situationen schnell und passend reagieren zu können. Ggf. Sicherstellung von regelmäßiger Wartung oder schneller Hilfe durch passende Ansprechpartner.	A, K
Gesamt	Im Falle von Feldversuchen mit Experimentaldesigns ausreichend zeitlich	Probandenakquise stellte sich als schwierig dar und konnte nur aufgrund der universitären Anbindung erfolgreich gestaltet werden. Vorausschauende Planung und	A, K

	chen Vorlauf für die Akquise von Probanden einplanen	rechtzeitiger Anfang wird für die Akquise von Probanden empfohlen, da dies mit hohem Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden war.	
Gesamt	Erkenntnisse aus mehreren Feldtests in einer Meta-Ebene zusammenführen	Die Erkenntnis aus unterschiedlichen Feldversuchen könnten zusammengeführt und in einem übergeordneten Modell getestet werden.	A
Gesamt	Langzeiterfahrungen für Geschäftsmodellentwicklungsprozess notwendig	Um Geschäftsmodellentwicklung weiter vorantreiben zu können, müssen Langzeiterfahrungen bezüglich weiteren Anpassungen und äußeren Einflüssen (Wetter, Verkehr etc.) gemacht werden.	A, D
Gesamt	Interdisziplinäres Know-how hilft bei Geschäftsmodellentwicklungsprozessen	Verschiedene Kompetenzen ermöglichen Synergien in Bezug auf Planung, Entwicklung, Testung und Evaluierung von Geschäftsmodellen. So kann der Geschäftsmodellentwicklungsprozess von unterschiedlichen Perspektiven betrachtet und verbessert werden.	A
1	Hochgenaue Berechnungen und komplexe Auswertungen mit erhöhtem Zeitaufwand verbunden	Hochgenaue Berechnungen und komplexe Auswertungen erforderten ein sehr niedriges Maß an Fehlertoleranz seitens der Messtechnik. Fehleridentifikation und Sicherstellung der Messgenauigkeit muss mit ausreichend langer Vorbereitungs- und Testphase geplant werden.	A, D
1, 2	Innovationscharakter bei der Ideengenerierung sicherstellen	Es sollte zunächst versucht werden möglichst innovative Lösungen zu finden und erst dann eine realistische Einschätzung durchzuführen. So kann der Innovationscharakter bei der Geschäftsmodellentwicklung sichergestellt und verschiedene Szenarien entwickelt werden.	A
1, 2, 3	Die wichtigsten Phasen sind Phase 1 (Voruntersuchungen), Phase 2 (Entwicklung der Konzepte) und Phase 3 (Implementieren und Testen der Konzepte)	Erst die zentralen Erkenntnisse aus der intensiven Untersuchungsphase ermöglichen die zielgesteuerte und zweckorientierte Weiterentwicklung vielversprechender Ideen. Die Entwicklungsphase der Konzepte stellt zudem die realistische Bewertung und wichtige Abgrenzung der Untersuchungsschwerpunkte dar. Dank der Implementierungs- und Testphase konnten entsprechende Systeme ausgiebig erprobt und wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse generiert werden.	A
2	Entwicklung von Konzepten und Untersuchungsschwerpunkten auf Basis vorhandener monetärer	Um Ressourcen-Engpässe während des Prozesses zu vermeiden, sollten bei der	A

	und personeller Ressourcen	Konzeptentwicklung vorhandene Ressourcen evaluiert und berücksichtigt werden.	
2, 3	Personelle Ressourcen für Software-Programmierung	Gerade im Bereich der Programmierung für die Software-Prototypen fällt hoher Zeit- und Arbeitsaufwand an. Dies sollte bei sich wiederholenden Anpassungen und Optimierungen der IT-Systeme in der zeitlichen und personellen Ressourcenplanung berücksichtigt werden.	A
2, 3, 4	Prototypisches Umsetzen und Evaluieren ist wichtig für den Erfolg des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses	Vorgehensweise anhand prototypischer Umsetzung und wiederholter Evaluation ermöglicht die Generierung und Validierung von wichtigen Erkenntnissen bezüglich Einflussfaktoren und Zusammenhängen.	A
3	Zeitliche Flexibilität (Puffer) beim Ablauf der Feldversuche einplanen	Durch unerwartete technische Schwierigkeiten, kann es zu erheblichen koordinativen Aufwand kommen, wenn Ablauf zeitlich zu eng geplant wurde.	A, K

Abbildung 520

b. Geschäftsmodellentwicklung für den Bereich Gewerbekunden

Methode

Ein Bestandteil der Geschäftsmodellinnovation im städtischen Bereich sind die Untersuchungen zu Gewerbekunden. Wie auch für den Bereich ländliches E-Carsharing (siehe Abbildung 521) wird dabei auf die Methode der Fallstudie nach Yin (2010) zurückgegriffen, um sowohl den in dieser Arbeit zu untersuchenden Geschäftsmodellentwicklungsprozess zu analysieren.

Konkret wird dabei der Geschäftsmodellentwicklungsprozess betrachtet, welcher im Rahmen des Teilprojekts „E-Carsharing für Gewerbekunden“ stattgefunden hat. Im Rahmen der Datenerhebung wurden unterschiedlichen Datenquellen verwendet. Zum einen fand eine Sichtung aller relevanten Projektunterlagen statt (siehe insbesondere AP 0.3/ 2.6/ 3.2). Weiterhin wurden Interviews mit den an dem Projekt beteiligten Personen, also sowohl den beteiligten Mitarbeitern der Uni Göttingen als auch der betroffenen Carsharing-Unternehmen durchgeführt. Dabei wurde auf die Interviewform des strukturierten, offenen Interviews zurückgegriffen (Borchardt und Göthlich 2007). Dieses halbstrukturierte Vorgehen, unter Zuhilfenahme eines zuvor entwickelten Interviewleitfadens, dient einerseits einem zielorientierten Vorgehen und vernachlässigt durch ein gewisses Maß an Offenheit dennoch nicht den explorativen Charakter der Fallstudie (Borchardt und Göthlich 2007).

Ergebnis

Framework zur Geschäftsmodellentwicklung für den Bereich Gewerbekunden

Übergreifend konnten bei dem betrachteten Geschäftsmodellentwicklungsprozess vier unterschiedliche Phasen identifiziert werden. Generell weist das Framework des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses starke Übereinstimmungen mit dem Prozess der Geschäftsmodellinnovationen beim ländlichen E-Carsharing auf. Aufgrund der andersartigen Untersuchungsschwerpunkte unterscheiden sich die Geschäftsmodellentwicklungsprozess jedoch leicht in ihrer Ausgestaltungsform. Aus diesem Grund ist in Abbildung 521 eine auf den Bereich Gewerbekunden angepasste Version des Frameworks dargestellt, dessen einzelne Phasen im Folgenden genauer beschrieben werden.

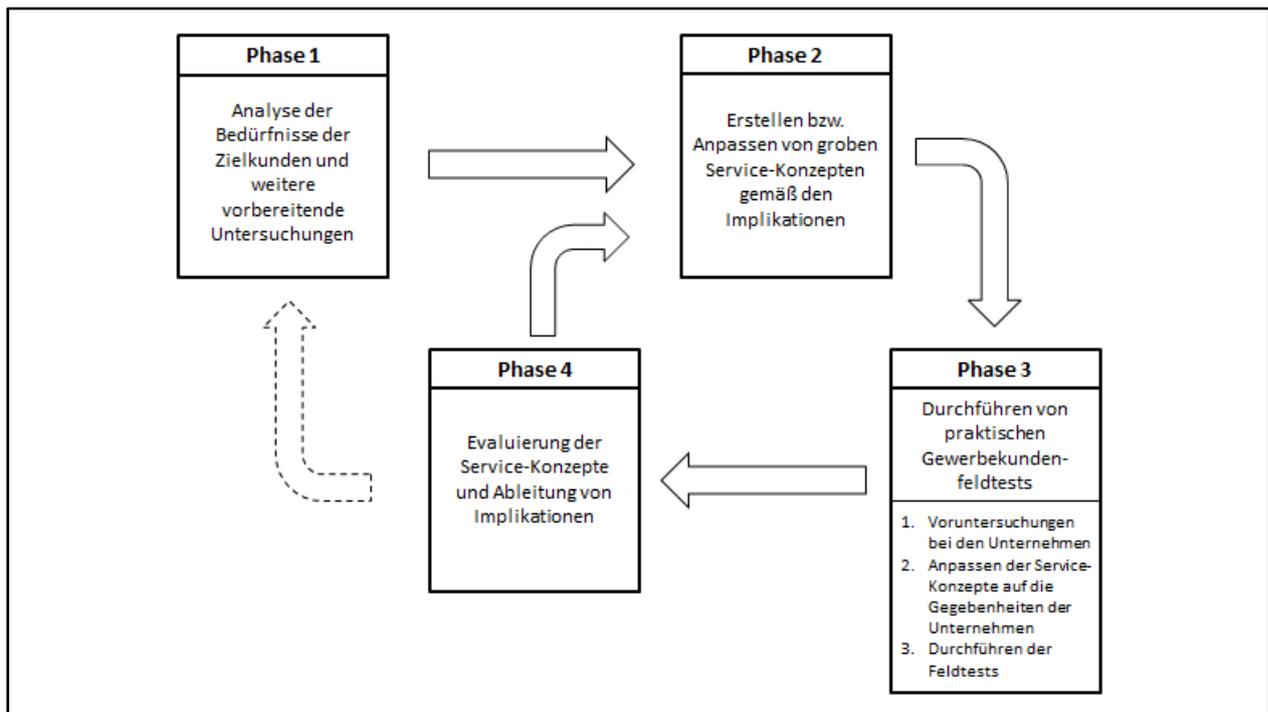


Abbildung 521

Phase 1 befasst sich mit den vorbereitenden Untersuchungen der Geschäftsmodellentwicklung. So fanden in dieser frühen Phase des Projekts zunächst explorative Gespräche zwischen der Uni Göttingen und den am Projekt beteiligten Carsharing-Anbietern statt. Das Ziel dieser Gespräche bestand primär darin herauszufinden, welche Erfahrungen die Carsharing-Anbieter in der Vergangenheit bereits mit gewerblichen Kunden gemacht hatten und wie diese Kundengruppe bisher bedient wurde.

Weiterhin wurden im Rahmen einer explorativen Studie Kontextfaktoren erhoben, welche die Integration von E-Carsharing und Unternehmensflotten positiv und negativ beeinflussen (siehe AP 2.6). Ziel dabei war es, sowohl die Kunden- als auch Anbieterperspektive zu untersuchen, um anschließend an die jeweiligen Anforderungen beider Seiten angepasste Servicekonzepte zu entwickeln. Um die Kundenperspektive zu untersuchen, wurden über das Firmenverzeichnis wer-zu-wem Unternehmen identifiziert, welche über eigene Fahrzeuge verfügten und damit als potentielle Kooperationspartner für den Carsharing-Betrieb geeignet waren. Von den insgesamt 58 angefragten Unternehmen konnten 14 für persönliche oder telefonische Interviews gewonnen werden. Die Flottenverantwortlichen der Unternehmen wurden dabei unter Verwendung von einem teilstandardisierten Interviewleitfadens (Gläser und Laudel 2010) in Bezug auf verschiedene Aspekte der Elektromobilität und des E-Carsharing intensiv befragt. Konkret wurden dabei folgende Szenarien betrachtet:

- Integration von E-Carsharing in Betriebsflotten
- Temporäre Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme

Um auch die Anbieterseite mit in die Untersuchung aufzunehmen, wurden darüber hinaus Interviews mit den beteiligten Carsharing-Anbietern durchgeführt. Unter Verwendung der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring 2000) erfolgte für beide Perspektiven eine Identifikation von Kontextfaktoren, welche die Integration von Flottenfahrzeugen und Carsharing-Systemen positiv oder negativ beeinflussen. Die Kontextfaktoren beider Perspektiven wurden anschließend zusammengeführt und den unterschiedlichen Carsharing-Varianten gegenübergestellt. Während der Studie wurde bei den beteiligten Unternehmen außerdem bereits für eine Teilnahme an den später folgenden praktischen Feldversuchen (siehe AP 3.2) geworben.

In *Phase 2* wurden, unter Berücksichtigung der in *Phase 1* aufgenommenen Anforderungen der Gewerbekunden und Carsharing-Anbieter, Implikationen zur Anpassung der Carsharing

Geschäftsmodelle abgeleitet. Im Rahmen der vorgelagerten Untersuchungen stellte sich heraus, dass die Rahmenbedingungen in Bezug auf den Einsatz von E-Carsharing bei verschiedenen Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen sehr verschiedenartig sein können. Aus diesem Grund wurden zunächst grobe, generische Servicekonzepte erarbeitet. Diese wurden unter Verwendung des Business Model Canvas nach Osterwalder und Pigneur (2005) beschrieben. Die entwickelten Konzepte sollten in der nächsten Phase (Gewerbekundenfeldtests), nach weiteren spezifischen Analysen, an die individuellen Rahmenbedingungen im Unternehmen angepasst werden.

In *Phase 3* des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses wurden die entwickelten Servicekonzepte zur Integration von E-Carsharing in den Unternehmensbetrieb im Praxiseinsatz validiert und konkretisiert. Dazu fanden Feldtests mit Unternehmen aus dem Göttinger Stadtgebiet statt. Bei der Probandenakquise wurde insbesondere auf bereits bestehende Kontakte der Universität Göttingen zurückgegriffen, die im Rahmen der explorativen Interviews (*Phase 1*) generiert wurden. Darüber hinaus wurden die Netzwerke der Wirtschaftsförderungsgesellschaften der Stadt und des Landkreises Göttingen sowie der Energieagentur Region Göttingen genutzt, um Unternehmen für die Teilnahme an den Feldversuchen zu gewinnen. Insgesamt konnten so vier Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen für eine praxisnahe Untersuchung der Integrationsmöglichkeiten von E-Carsharing und Gewerbekunden akquiriert werden. Die Feldtests fanden sukzessive über einen Zeitraum von je zwei Wochen von August – Dezember 2015 statt.

Das Ziel der Feldtests bestand darin, die Möglichkeiten einer Integration von E-Carsharing und Gewerbekunden praxisnah zu untersuchen. Insbesondere sollte dabei ermittelt werden, inwieweit die bisherigen Carsharing-Geschäftsmodelle bzw. die in *Phase 2* entwickelten Servicekonzepte den besonderen Ansprüchen der Gewerbekunden gerecht würden bzw. wie diese dafür weiter angepasst werden müssten. Feldtestbegleitend wurden zu diesem Zweck unterschiedliche Begleituntersuchen wie Interviews und Wirtschaftlichkeitsanalysen durchgeführt, deren Ergebnisse in AP 3.2 dargestellt werden. Darüber hinaus fanden außerdem quantitative Untersuchungen der Nutzerakzeptanz der Mitarbeiter bezüglich der Themen Carsharing und Elektromobilität statt. Innerhalb der Gewerbekundenfeldtests wurde der praktische Fokus auf das Szenario „Integration von E-Carsharing in Betriebsflotten“ gelegt, während im Rahmen der Begleitforschung auch die „temporäre Einbindung von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme“ umfassend untersucht wurde. Abbildung 522 stellt das Vorgehen sowie die verwendeten Methoden während der Feldtests überblicksartig dar. Im Folgenden erfolgt eine genaue Erläuterung der einzelnen Schritte.

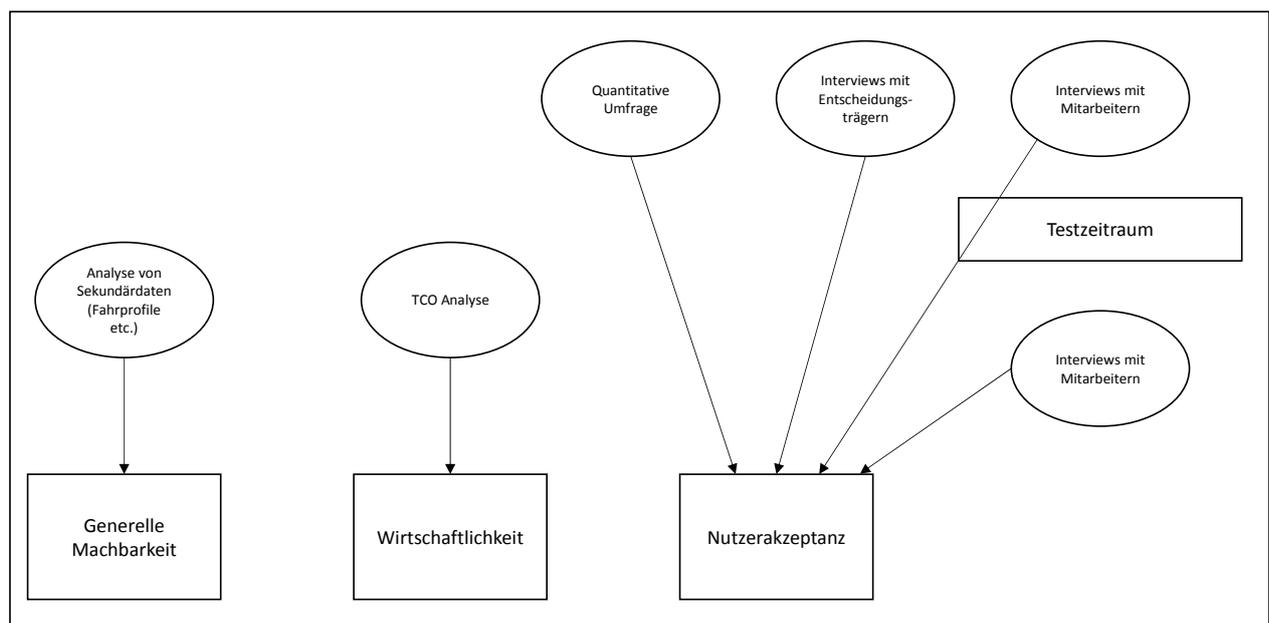


Abbildung 522

Vor Beginn der einzelnen Feldtests fanden bei den teilnehmenden Unternehmen jeweils ausgiebige kontextspezifische Analysen statt, um die in *Phase 2* entwickelten Servicekonzepte in Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern an die spezifischen Gegebenheiten der einzelnen Unternehmen anzupassen. Dazu fanden in einem ersten Schritt einführende Gespräche zwischen Mitarbeitern der Universität Göttingen und Entscheidungsträgern der Unternehmen statt, um die Möglichkeiten der konkreten Ausgestaltung der Testphasen in enger Abstimmung mit den Unternehmen zu diskutieren und zu planen. Diese vorbereitenden Untersuchungen waren von wesentlicher Relevanz, da sich die Rahmenbedingungen bezüglich der einzelnen Unternehmen als sehr unterschiedlich erwiesen und die Servicekonzepte dementsprechend auf die einzelnen Unternehmen angepasst werden mussten. Weiterhin fanden eine Auswertung des Fuhrparks sowie der Fahrtenbücher statt, um geeignete Substitutionsfahrzeuge zu identifizieren. Aufgrund der eingeschränkten Reichweite der Elektrofahrzeuge wurden bei allen Unternehmen Substitutionsfahrzeuge identifiziert, welche zu einem möglichst großen Anteil für Kurzstrecken eingesetzt werden. Weiterhin wurden nur Fahrzeuge betrachtet, für welche ein vergleichbares Elektrofahrzeug des Carsharing-Anbieters zur Verfügung stand. Insbesondere größere Nutzfahrzeuge kamen aus diesem Grund nicht als Substitutionsfahrzeuge infrage.

Zu Beginn der zweiwöchigen Feldtests fand eine Einweisung der beteiligten Mitarbeiter der Unternehmen durch Mitarbeiter der Universität Göttingen statt. Hierbei wurden die Mitarbeiter auch in Bezug auf grundlegende Aspekte der Nutzung von Elektrofahrzeugen unterrichtet.

Feldtestbegleitend wurden vielfältige wissenschaftliche Begleituntersuchungen durchgeführt. Dabei wurde ein multimethodaler Forschungsansatz gewählt. Die an den Feldtests beteiligten Mitarbeiter wurden sowohl vor, als auch nach der praktischen Testphase interviewt. Dieses Vorgehen zielte darauf ab, zu ermitteln, inwiefern sich die Einstellung und Akzeptanz der Mitarbeiter gegenüber Elektrofahrzeugen und dem Einsatz von E-Carsharing im Unternehmen durch die konkreten Nutzungserfahrungen ändern. Weiterhin wurde eine quantitative Befragung unter Einbezug weiterer Mitarbeiter des Unternehmens durchgeführt, um die Einstellung und Akzeptanz gegenüber Elektromobilität im Allgemeinen und E-Carsharing im Speziellen zu erheben. Durch die Interviews mit Entscheidungsträgern der Unternehmen konnte neben der Integration von E-Carsharing in die Gewerbeflotten außerdem die Integration unternehmenseigener Flottenfahrzeuge in Carsharing-Systeme betrachtet werden. Diesbezüglich wurde insbesondere untersucht, wie die Entscheidungsträger eine derartige Integration generell beurteilen und wie genau diese Konzepte ausgestaltet sein müssten. Zusammenfassend konnten so in den einzelnen Unternehmen vertiefende Erkenntnisse zu fördernden Faktoren und Hemmnissen bezüglich der Nutzung der getesteten E-Carsharing-Konzepte gewonnen werden. Darüber hinaus konnten die in *Phase 2* entwickelten Servicekonzepte im Praxiseinsatz konkretisiert und validiert werden. Weiterhin wurde unter Anwendung der TCO-Analyse eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Einsatzes von Elektrofahrzeugen und E-Carsharing in den einzelnen Unternehmen durchgeführt. Die einzelnen Ergebnisse dieser Phase werden in AP 3.2 zusammenfassend dargestellt werden.

In *Phase 4* des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses folgte auf der Grundlage der Ergebnisse der Feldversuche aus *Phase 3* die Evaluation der in *Phase 2* entwickelten und anschließend praktisch getesteten Servicekonzepte. Dazu wurden sämtliche Ergebnisse der Gewerbekundenfeldtests sowie der Begleituntersuchungen zusammengeführt, wodurch zusammenfassend beurteilt werden sollte, inwieweit die derzeitigen Carsharing-Geschäftsmodelle den spezifischen Bedürfnissen von Gewerbekunden entsprechen und wo eventuelle Hemmnisse und Barrieren liegen. Aufbauend auf die Evaluation (*Phase 4*) wurden Implikationen zu Anpassung der entwickelten Servicekonzepte abgeleitet. Unter Verwendung eines iterativen Vorgehens wurden erneute Anpassungen an den Geschäftsmodellen vorgenommen, um diese besser an die Bedürfnisse der gewerblichen Kunden anzupassen (erneutes Durchlaufen von *Phase 2*).

Evaluation des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses

Im folgenden Abschnitt wird der zuvor beschriebene Geschäftsmodellentwicklungsprozess aus unterschiedlichen Perspektiven evaluiert. Zunächst wird der Geschäftsmodellentwick-

lungsprozess dabei anhand der Nutzungsdaten der Gewerbekundenfeldtests aus einer Datenperspektive betrachtet. Anschließend folgt die Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses aus der Anbieterperspektive. Abschließend werden die Gewerbekundenfeldtests aus der Kundenperspektive evaluiert.

Datenperspektive

Den dargestellten Nutzungsdaten kann entnommen werden, dass die durchgeführten Gewerbekundenfeldtests in dem Sinne erfolgreich waren, dass die Unternehmen die Möglichkeit zum Testen des Carsharing überwiegend intensiv genutzt haben. Nur bei einem Unternehmen konnte festgestellt werden, dass das Fahrzeug an nur vier von insgesamt acht Testtagen genutzt wurde (Erläuterung erfolgt weiter unten). Die durchschnittlichen Buchungsdauern waren für alle Unternehmen recht ähnlich ausgestaltet. Auffällig ist hingegen die stark unterschiedliche Gesamtfahrleistung. Während drei der Unternehmen eine Gesamtfahrleistung zwischen 200 und 300 km aufweisen, erreicht ein Unternehmen einen mehr als doppelt so hohen Wert (649 km). Auch bezüglich der durchschnittlichen täglichen Kilometer lassen sich große Unterschiede ausmachen, wobei hier zwei Unternehmen wesentlich geringere (20,6 bzw. 26,22 km) tägliche Fahrleistungen aufweisen als die anderen beiden (70,75 und 81,13 km). Die nachfolgende Abbildung 523 stellt die Datenperspektive zusammenfassend dar.

	Unternehmen A	Unternehmen B	Unternehmen C	Unternehmen D
Testzeitraum	03.08. - 14.08.2015	12.10. - 23.10.2015	16.11. - 27.11.2015	08.12. - 18.12.2015
Testtage	4/8	10/10	8/10	9/10
Buchungsdauer \emptyset	8:04 h	7:27 h	07:19 h	08:37 h
Kilometer gesamt	283	206	649	236
Kilometer \emptyset	70,75	20,6	81,13	26,22
Kilometer min	60	9	67	5
Kilometer max	83	35	116	73

Abbildung 523

Anbieterperspektive

Im Hinblick auf die Anbieterperspektive wurden die Projektbeteiligten zunächst nach ihren Zuständigkeiten im Projekt befragt. Die Universität Göttingen war dabei sowohl für die Planung und Organisation der Feldtests sowie deren operative Umsetzung zuständig als auch für die Analysen im Rahmen der Begleitforschung. Der Carsharing-Anbieter zeigte sich bei den Untersuchungen primär für die Bereitstellung der Testfahrzeuge und der sonstigen technischen Rahmenbedingungen verantwortlich.

Auf Seiten der Projektverantwortlichen konnten zahlreiche Gemeinsamkeiten bzgl. der Aussagen zum prozessualen Vorgehen bei der Geschäftsmodellentwicklung aufgedeckt werden. Dieser Prozess umfasst nach Aussagen der Projektverantwortlichen alle notwendigen vorbereitenden Untersuchungen, die darauf aufbauende Konzeptentwicklung sowie die darauffolgenden Phasen des Testens unter realen Bedingungen und der Evaluation. Diese Elemente konnten als vier wesentliche Phasen in dem Prozess identifiziert werden. Aufbauend auf die vorbereitenden Analysen konnten grobe Servicekonzepte entwickelt und beschrieben werden. Schon in diesen frühen Phasen wurde deutlich, dass die Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Integration von E-Carsharing bei den einzelnen Unternehmen sehr heterogen ausgeprägt sind. Insofern umfasst Phase 3 etliche unternehmensspezifische Analysen, welche notwendig sind, um die Servicekonzepte an die Besonderheiten der Unternehmen anzupassen. Durch die iterative Vorgehensweise des Entwicklungsprozesses konnten die Erkenntnisse aus den Feldtests genutzt werden, um eine erneute Anpassung der Konzepte gemäß den Implikationen vorzunehmen. An dieser Stelle ist festzuhalten, dass dieser iterative Prozess beliebig oft wiederholt werden kann, um die Ergebnisse weiter zu spezifizieren bzw. unter Einbezug einer größeren Stichprobe weiter zu validieren.

Bezüglich des geplanten Vorgehens ließen sich unternehmensübergreifend Hürden bei der Durchführung der Untersuchungen innerhalb der Unternehmen ausmachen. An dieser Stelle ist insbesondere der zeitliche Ablauf zu nennen. Dieser wurde zu Beginn der Untersuchungen mit den Verantwortlichen der jeweiligen Unternehmen abgestimmt. Dennoch kam es bei einigen Gewerbekundenfeldtests zu nicht unwesentlichen Abweichungen von den kommunizierten Vereinbarungen. Als Gründe hierfür sind insbesondere Abhängigkeiten vom Tagesgeschäft der Unternehmen zu nennen. Auch Urlaubszeiten und krankheitsbedingte Abwesenheiten von relevanten Mitarbeitern und Ansprechpartnern spielten bei diesen Problemen eine wesentliche Rolle. Weiterhin ist anzumerken, dass der Buchungsprozess für alle Unternehmen jeweils im Vorfeld für den kompletten Zeitraum des Feldtests abgewickelt wurde, um eine Verfügbarkeit der Fahrzeuge sicherzustellen. Dementsprechend sind nur bedingt Aussagen zu spontaner Verfügbarkeit der Fahrzeuge abzuleiten.

Neben diesen generellen Herausforderungen kam es auch zu unterschiedlichen spezifischen Problemen bei den einzelnen Gewerbekundenfeldtests. Diese werden im Folgenden erläutert. Anhand der Nutzungsdaten der Carsharing-Testphase bei Unternehmen A konnte bereits festgestellt werden, dass das Carsharing-Fahrzeug bei diesem Feldtest nur an vier Testtagen genutzt wurde. In den Interviews stellte sich heraus, dass die Ursache hierfür im Armaturenbrett des Renault ZOE lag, welches sich unangenehm in der Frontscheibe des Fahrzeugs spiegelte und dadurch zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei der Probandin führte, woraufhin der Feldtest abgebrochen werden musste. In Bezug auf Unternehmen C kam es aufgrund des geplanten Einsatzes des Fahrzeugs für den Transport von Personen zu wesentlichen Problemen im Hinblick auf die Akzeptanz der AGB des Carsharing-Anbieters, welche einen derartigen Einsatz der Fahrzeuge untersagen. Dies führte dazu, dass eine umfangreiche Prüfung und Anpassung des Vertrags zu erfolgen hatte. Wesentliche Abweichungen von der eigentlichen Planung gab es bei der Umsetzung des Feldtest mit Unternehmen D. Bei diesem Unternehmen konnte trotz initialer Absprachen kein Mitarbeiter für den täglichen Transfer des Carsharing-Fahrzeugs akquiriert werden. Dementsprechend musste das ursprünglich ausgearbeitete Konzept demgemäß angepasst werden, dass das Fahrzeug täglich von einem Mitarbeiter der Uni Göttingen transferiert wurde. Darüber hinaus gab es bei diesem Unternehmen Probleme bezüglich des Branding des Renault ZOE. Sämtliche Projektfahrzeuge wurden auf beiden Seiten mit den Projekt- und Schaufensterlogos beklebt, um eine Zugehörigkeit zum Projekt kenntlich zu machen. Da es sich bei einem der Unternehmen um einen direkten Konkurrenten des Unternehmens D handelt, weigerten sich viele Außendienstmitarbeiter in der Testphase das Fahrzeug für ihre betrieblichen Fahrten zu nutzen.

Im nächsten Abschnitt wurden die Projektverantwortlichen in Bezug auf den Erkenntnisgewinn durch die Feldversuche befragt. Hier wird insbesondere hervorgehoben, dass durch das geschilderte Vorgehen relevante Erfolgsfaktoren und Hemmnisse bei der Integration von E-Carsharing und Gewerbekunden aufgedeckt werden konnten. Darüber hinaus habe man bei den Unternehmen auch eine gesteigerte Awareness für die Thematik aufkommen lassen. Die Länge der Testphasen wird von den Projektverantwortlichen überwiegend als ausreichend bezeichnet. Speziell in Hinblick auf den betrieblichen Einsatz von Elektrofahrzeugen haben die Feldtests gemäß den Angaben der Projektverantwortlichen relevante Ergebnisse hervorbringen können. Auch aus Sicht des Carsharing-Anbieters konnten durch die Untersuchungen interessante Einblicke gewonnen werden, welche der reguläre Carsharing-Geschäftsbetrieb nicht ermöglichen, da dieser keine tiefgehenden Untersuchungen erlaube. Somit erlauben es die Erkenntnisse der Untersuchungen, wichtige Implikationen für den Geschäftsbetrieb ableiten zu können. Diesbezüglich wird insbesondere hervorgehoben, dass es sehr schwierig ist, ein generelles Kooperationskonzept zu entwickeln, das eins zu eins auf beliebige Unternehmen ausgeweitet werden kann. Die Untersuchungen in den einzelnen Unternehmen haben gezeigt, dass die Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Integration von E-Carsharing und betrieblichen Flotten bei den einzelnen Unternehmen sehr unterschiedlich ausgeprägt sind. Somit liefern die Untersuchungen zwar wertvolle Erkenntnisse über die Integrationsmöglichkeiten in dem jeweiligen Unternehmen, diese sind jedoch nur bedingt generalisierbar. Aufgrund der heterogenen Anforderungen der Unternehmen lassen sich die Ergebnisse nicht eins zu eins auf andere Kontexte übertragen. So haben bspw. die regionale Lage der Unternehmen sowie bestehende Prozesse einen entscheidenden Einfluss auf den Buchungs-

und Zugangsprozess. Daher sind unternehmensbezogene, individuelle Untersuchungen unumgänglich. Um dies zu ermöglichen wurde im Rahmen des Projekts ein wertvolles Methodenset entwickelt werden, welches sowohl Forschungseinrichtungen als auch Praxispartnern wiederverwendet werden kann, um weitere Erkenntnisse zu sammeln.

Weiterhin wurden die Projektbeteiligten nach jenen Faktoren gefragt, welche sich im Rahmen der Feldversuche und des Gesamtprojekts als besonders erfolgsrelevant erwiesen haben. Die beteiligten Unternehmen haben sich überwiegend sehr engagiert und an der Thematik interessiert gezeigt. Dies hat auch dazu geführt, dass bei den Unternehmen eine große Bereitschaft bestand, das Konzept des E-Carsharing praktisch zu testen. Insgesamt wird von den Projektverantwortlichen auch die Zusammenarbeit mit den Unternehmen und deren Mitarbeitern sehr positiv hervorgehoben. Die Mitarbeiter zeigten sich gegenüber der Thematik generell sehr interessiert und konnten insbesondere in den Interviews wertvolles Feedback geben. Außerdem hatten die Projektverantwortlichen während der Feldtests Zugang zu allen relevanten Unternehmensmitgliedern, darunter auch Vorstandsmitglieder und Geschäftsführer der Unternehmen. Dies ermöglichte es, die Integrationsmöglichkeiten aus unterschiedlichsten Perspektiven zu beleuchten. Weiterhin ist eine gute Datengrundlage von wesentlicher Relevanz für den Erfolg der Feldversuche, da durch vorbereitende Analysen die generelle Machbarkeit des Einsatzes geprüft und Hemmnisse für den Einsatz identifiziert werden können. Auch die Zeitplanung der Feldtests ist als sehr wichtig anzusehen. Hierbei sollte speziell der Zeitraum der Feldversuche mit Bedacht gewählt werden, wobei auch Urlaubszeiten und Betriebsferien berücksichtigt werden sollten. Als ein weiterer wesentlicher Erfolgsfaktor wird das iterative und explorative Vorgehen bei der Untersuchung angesehen. In diesem Zusammenhang wird positiv bewertet, dass während des Prozesses schnell praktikable Lösungen entwickelt, umgesetzt und getestet wurden.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich die Aussagen der Interviewpartner zu großen Teilen decken. Sowohl in Bezug auf das generelle prozessuale Vorgehen als auch auf die Bestandteile der einzelnen Phasen wurden sehr ähnliche Angaben getätigt. Durch dieses Vorgehen konnten nach Angaben der Projektbeteiligten frühzeitig Praxiserfahrungen und -anforderungen aufgenommen werden, wodurch die entwickelten Konzepte evaluiert und weiterentwickelt und vertieft werden konnten. Darüber hinaus hat während des Projekts ein Lernprozess stattgefunden, durch welchen die einzelnen Feldversuche sukzessive optimiert werden konnten. In Bezug auf die entwickelten Servicekonzepte wird außerdem positiv bewertet, dass diese spezifisch auf die einzelnen Unternehmen angepasst wurden. Hierfür waren speziell die umfangreichen Voruntersuchungen bei den einzelnen Unternehmen von besonderer Relevanz. Auch die vorbereitenden Expertengespräche mit den Carsharing-Anbietern waren für den gesamten Prozess sehr wichtig, da die weiteren Untersuchungen auf deren Erfahrungen aufgebaut werden konnten. Weiterhin wurde die im Rahmen der vorbereitenden Untersuchungen durchgeführte explorative Studie zur Identifikation jener Kontextfaktoren, welche die Integration von e-Carsharing und Unternehmensflotten positiv oder negativ beeinflussen, als wesentlicher Erfolgsfaktor genannt. Dadurch konnten erste Anforderungen und Bedürfnisse potentieller Gewerbekunden aufgedeckt werden, unter deren Beachtung eine Erstellung der ersten, groben Servicekonzepte erfolgen konnte.

Kundenperspektive

Zur Darstellung der Kundenperspektive werden die Aussagen der Mitarbeiter und Entscheidungsträger der an den Feldtests beteiligten Unternehmen herangezogen. Die Motivation der Unternehmen zur Teilnahme an den Untersuchungen lässt sich insbesondere durch das allgemeine Interesse an der Elektromobilität als und dem Einsatz von betrieblichem Carsharing begründen. Neben den Untersuchungen zur generellen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit, deren Ergebnisse den Unternehmen im Anschluss an die Untersuchungen zur Verfügung gestellt wurden, war insbesondere die Möglichkeit, e-Carsharing zwei Wochen kostenlos zu testen eine treibende Motivation.

Insgesamt wurde der Prozess aus Sicht der Unternehmen sehr positiv bewertet, da sie wertvolle Erkenntnisse über den Einsatz von Elektrofahrzeugen und e-Carsharing in ihrem Unternehmen sammeln konnten. Einige der an den Feldtests beteiligten Unternehmen planen in

Zukunft Elektrofahrzeuge in ihre Flotten zu integrieren. Die Ergebnisse der Analysen zur generellen Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit einer solchen Integration liefern daher eine individualisierte Entscheidungsgrundlage für spätere investive Maßnahmen. Weiterhin ermöglichten es die Feldtests, praxisnahe Erfahrungen zu sammeln. So konnten tiefgehende Einblicke gewonnen werden, die durch eine rein theoretische Betrachtung nicht hätten aufgedeckt werden können. Die Unternehmen konnten sich demnach einen guten Eindruck darüber verschaffen, inwiefern elektrisch angetriebene Fahrzeuge im Allgemeinen und insbesondere E-Carsharing in den Unternehmensalltag integrierbar sind.

Die Aussagen der Mitarbeiter der Unternehmen machen deutlich, dass diese sich durch die zweiwöchigen Testphasen ein gutes Urteil über den betrieblichen Einsatz von Elektrofahrzeugen und E-Carsharing-Konzepten bilden konnten. Insbesondere in Bezug auf Elektrofahrzeuge konnten sich die Mitarbeiter der Unternehmen durch die Testphasen davon überzeugen, dass diese für den betrieblichen Einsatz, als Ergänzung zu konventionellen Fahrzeugen, größtenteils geeignet wären. Darüber hinaus hatten die Feldversuche auch positive Auswirkungen auf die generelle Einstellung der Mitarbeiter gegenüber Elektroautos, insbesondere in Bezug auf deren Fahreigenschaften. So wurden speziell nach den praktischen Testphasen das angenehme Fahrgefühl, die „Spritzigkeit“ und Beschleunigung der Fahrzeuge sowie deren Geräuscharmheit positiv beurteilt. Teilweise führten die Testphasen diesbezüglich auch zu konkreten Einstellungsänderungen bei den Mitarbeitern.

Auch bezüglich des betrieblichen Einsatzes von E-Carsharing konnten die Gewerbekundenfeldtests den Mitarbeitern der Unternehmen einen konkreten Eindruck vermitteln. Insgesamt wurde der betriebliche Einsatz von E-Carsharing nach den Testphasen jedoch als nur bedingt geeignet beurteilt. Diesbezüglich wurde von den Unternehmen der Transferaufwand der Fahrzeuge während der Feldtests kritisiert. Bei Unternehmen D konnte bspw. gar kein Transfer des Fahrzeugs durch Mitarbeiter des Unternehmens erfolgen, sodass durch den Transfer des Fahrzeugs durch Mitarbeiter Uni Göttingen eine „virtuelle“ Station am Unternehmen eingerichtet werden musste. Teilweise führten die praktischen Erfahrungen während der Feldtests sogar zu einer Änderung der Einstellung gegenüber dem betrieblichen Einsatz von E-Carsharing, welcher vorher als möglich, nach der praktischen Testphase jedoch als zu aufwendig beschrieben wurde. Demnach kann festgestellt werden, dass die entwickelten und getesteten Servicekonzepte von den Unternehmen teilweise als zu aufwendig empfunden wurden. Laut Aussagen der Unternehmen wäre es für den Alltagsbetrieb absolut notwendig, dass die Stationen in unmittelbarer Umgebung, im Idealfall sogar im Rahmen einer entsprechenden Kooperation auf dem Firmengelände angesiedelt wären.

Dennoch konnten auch aus der Kundenperspektive wesentliche Abweichungen bei den Feldtests identifiziert werden, welche sich größtenteils mit den Ergebnissen der Anbieterperspektive decken. Durch gesundheitliche Beschwerden musste der Feldtest bei Unternehmen A abgebrochen werden. Als Grund dafür wurde das technische Design des Renault ZOE genannt. Das Armaturenbrett des Fahrzeugs spielte sich so stark in der Frontscheibe, dass dies zu starken Kopfschmerzen bei der Probandin führte. Abweichungen vom geplanten Vorgehen wurden auch bei Unternehmen D festgestellt. So wurde hier bemängelt, dass das Fahrzeug mit einem Projektlogo gebrandet ist, welches einen direkten Konkurrenten des Unternehmens enthält. Aus diesem Grund weigerten sich einige Mitarbeiter, das Fahrzeug für ihre betrieblichen Fahrten zu nutzen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt werden die durchgeführten Feldtests und der Geschäftsmodellentwicklungsprozess als sehr positiv beurteilt. Die Unternehmen konnten sich demnach einen guten Eindruck darüber verschaffen, inwiefern elektrisch angetriebene Fahrzeuge in den Unternehmensalltag integrierbar wären. Während der generelle Einsatz von Elektrofahrzeugen in betrieblichen Kontexten durchaus als positiv angesehen wird, werden die Erkenntnisse bezüglich der betrieblichen Nutzung von E-Carsharing differenzierter wahrgenommen.

Auf Grundlage der Evaluierung der Servicekonzepte konnten wertvolle Implikationen zu Anpassung der entwickelten Geschäftsmodelle abgeleitet werden. Daraufhin konnten die initial entwickelten Servicekonzepte angepasst werden (erneutes iteratives Vorgehen ab *Phase 2*).

Auch wenn der Gesamtprozess insgesamt als erfolgreich beurteilt wird, ist der iterative Geschäftsmodellentwicklungsprozess nicht als abgeschlossen anzusehen. Vielmehr sollten die auf Grundlage der Gewerbekundenfeldtests angepassten Servicekonzepte in weiteren Iterationen noch heterogener auf die einzelnen Unternehmen zugeschnitten und durch weitere Feldtests evaluiert werden. Dabei wäre es wichtig, dass auch weitere Ausgestaltungsformen der Kooperation wie bspw. neue Stationen an Unternehmensstandorten konzipiert und getestet werden. Zusätzlich sollten weitere Feldversuche mit anderen Unternehmen folgen, um tiefergehende Analysen bezüglich potentieller Kunden, Anwendungsfälle und geographischer Lagen der Unternehmen zu ermöglichen. Dabei sollten derartige Untersuchungen optimaler Weise auch als Langzeitstudien durchgeführt werden, da z.B. auch die Jahreszeiten Einfluss auf die Nutzung des E-Carsharing haben können.

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Ein wesentliches Ziel der Untersuchungen bestand u. a. darin, den Prozess der Geschäftsmodellentwicklung für andere Projekte übertragbar zu machen. In diesem Abschnitt werden daher aus den Ergebnissen der Evaluierung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses wesentliche Best Practices und Handlungsempfehlungen abgeleitet, welche für das Gelingen derartiger Projekte von Bedeutung sind.

Praktischer Kontext

In Bezug auf den gesamten Prozess hat insbesondere ein offenes und exploratives Vorgehen wesentlich zum Erfolg des Projekts beigetragen. Von wesentlicher Relevanz für den Erfolg derartiger Geschäftsmodellentwicklungsprozesse sind außerdem ausführliche und gründliche Voruntersuchungen in deren erster Phase. Hierbei gilt es, ein detailliertes Verständnis des Zielmarktes und der Bedürfnisse der potentiellen Kunden zu entwickeln. Dementsprechend sollten schon in dieser Phase des Projekts potenzielle Kunden, z.B. im Rahmen von Befragungen, intensiv in den Prozess eingebunden werden. Von Relevanz ist außerdem das frühzeitige Aufnehmen von Expertenwissen und -erfahrungen, wobei im konkreten Fall z.B. die örtlichen Carsharing-Anbieter relevante Ansprechpartner wären.

Weiterhin hat es sich als erfolgsfördernd erwiesen, zeitnah in *Phase 2* überzugehen und frühzeitig praxisorientierte Lösungen zu entwickeln und zu testen, wobei die zuvor ermittelten Anforderungen und Bedürfnisse der potentiellen Kunden mit aufgenommen werden sollten. Durch dieses Vorgehen können schnell Praxiserfahrungen und weitere Kundenanforderungen aufgenommen werden, wodurch die entwickelten Servicekonzepte inkrementell und iterativ verbessert werden können. Bei der Entwicklung der Servicekonzepte hat sich darüber hinaus auch ein individuelles Anpassen der Servicekonzepte an die Anforderungen und Charakteristika der an den Gewerbekundenfeldtests teilnehmenden Unternehmen als erfolgsrelevant erwiesen. Demgegenüber sollte nicht ein einzelnes, starres Servicekonzept universell auf alle Unternehmen angewandt werden. Vielmehr sollte ein möglichst generisches Konzept entwickelt werden, welches im Folgenden auf individuelle Spezifika der Unternehmen anpasst werden kann.

Von besonderer Wichtigkeit für den Geschäftsmodellentwicklungsprozess ist die Validierung und Konkretisierung der entwickelten Konzepte im Praxiseinsatz (*Phase 3*). Durch ein derartiges praktisches Experimentieren können wichtige Erkenntnisse und Informationen gewonnen werden, welche ein rein theoretisches Vorgehen nicht liefern kann. Außerdem kann durch die Feldtests bei den Unternehmen auch eine wichtige Awareness für die Möglichkeit des betrieblichen Einsatzes von E-Carsharing erzeugt werden.

Bei der Durchführung der Gewerbekundenfeldtests kommt u. a. der Auswahl der Fallstudienpartner eine große Bedeutung zu. Das Engagement der Partnerunternehmen und deren Interesse an der Thematik wurden als wesentliche Erfolgsfaktoren identifiziert. Dies gilt speziell auch für die Ebene der Mitarbeiter, da die Begleituntersuchungen der Feldtests u. a. gezeigt haben, dass insbesondere an der Thematik interessierte Mitarbeiter wertvolles Feedback geben können. Dementsprechend sollte bei der Auswahl der Partnerunternehmen für die Gewerbekundenfeldtests explizit darauf geachtet werden, dass diese ein ernsthaftes Eigeninteresse an der untersuchten Thematik haben und darüber hinaus ein Engagement aufweisen aktiv an den Untersuchungen mitzuwirken. Um Partnerunternehmen für die Feldversuche zu gewinnen

sollte im Rahmen des Projekts bereits frühzeitig für eine Teilnahme an den Feldversuchen geworben werden. Um Unternehmen für die Teilnahme an den Feldversuchen zu gewinnen müssen den Unternehmen außerdem Anreize geboten werden, wie bspw. das kostenlose Testen von Elektrofahrzeugen. Darüber hinaus sollte bei der Auswahl der Partnerunternehmen beachtet werden, dass diese aufgrund ihres Tätigkeitsbereichs für den Einsatz von E-Carsharing grundsätzlich geeignet sind.

Während der Durchführung der Gewerbekundenfeldtests ist insbesondere ein guter und regelmäßiger Kontakt zu den Ansprechpartnern der Unternehmen von großer Bedeutung. Dementsprechend sollte zwischen den Projektbeteiligten auf beiden Seiten ein regelmäßiger und persönlicher Austausch stattfinden. Um dem eigenen Projekt auf Seiten der Unternehmen ein größeres Gewicht zu verschaffen, sollte darüber hinaus auch versucht werden bedeutende Fürsprecher für das Projekt in den Unternehmen zu gewinnen.

Von besonderer Relevanz für die Gewerbekundenfeldtests und deren Begleituntersuchungen ist insbesondere auch die Sicherstellung einer fundierten Datengrundlage. Hierzu zählen u. a. der Zugang zu sämtlichen für die Feldtests relevanten Mitarbeitern und deren Teilnahme an den feldtestbegleitenden Interviews und Umfragen sowie der Zugang zu den relevanten Daten der Unternehmen, wie bspw. den Fahrtenbüchern und Fahrzeugdaten. Um den Zugang zu derartigen Daten und das Einhalten projektinterner Deadlines zu sichern sollten diese Anforderungen vor dem Projektbeginn in Abstimmung mit den Unternehmen erörtert. Auch die Meilensteinplanung des Projekts sollte gemeinsam mit den Unternehmen entwickelt und abgestimmt werden. Um die Verbindlichkeit der Zusagen auf Seiten der Unternehmen zu erhöhen empfiehlt es sich, sämtliche Vereinbarungen mit den Unternehmen schriftlich festzuhalten und unterschreiben zu lassen. Auch das zuvor bereits erwähnte Gewinnen von Fürsprechern in den Unternehmen kann zur Sicherung der Datengrundlage und der Einhaltung der Projektfristen positiv beitragen. Generell ist die zeitliche Planung bei der Durchführung der Gewerbekundenfeldtests von besonderer Bedeutung. Um einen reibungslosen Ablauf der Feldversuche zu ermöglichen empfiehlt es sich, den Zeitraum für deren Durchführung sorgfältig zu wählen. Hierbei gilt es auch mögliche Urlaubszeiten und Betriebsferien zu beachten. Eventuelle Verzögerungen des Prozesses sollten abgedeckt werden, indem zeitliche Puffer mit eingeplant werden.

Um möglichen Probleme bei den Feldtests frühzeitig entgegenzuwirken, ist es sinnvoll vor Feldtestbeginn wiederholt die Anwendbarkeit bzw. Plausibilität der Servicekonzepte für die jeweiligen Unternehmen zu überprüfen. Hierbei sollten u. a. die AGB des Carsharing-Anbieters geprüft und von Beginn ein Nutzungsvertrag aufgesetzt werden (ggf. unter Zuhilfenahme von Experten), welcher auf die jeweiligen Unternehmen anwendbar ist. Auch empfiehlt es sich, vor dem Feldtestbeginn mögliche offensichtliche Einflussfaktoren zu identifizieren und zu beseitigen, welche sich absehbar negativ auf die Feldversuche auswirken könnten. Des Weiteren zeigte sich in den Feldversuchen auch, dass immer mit äußeren Einflüssen gerechnet werden muss, welche nicht absehbar und zu kontrollieren sind.

Bezüglich des Vorgehens bei den Feldversuchen hat sich ein multimethodaler Ansatz mit vielfältigen Begleituntersuchungen bewährt. Insbesondere die Analyse der Wirtschaftlichkeit der getesteten Konzepte ist bei der Betrachtung von gewerblichen Kunden von großer Bedeutung. Bezüglich der Interviews sollten diese mit den Probanden sowohl vor, als auch nach den Testphasen geführt werden, um mögliche Änderungen durch diese zu erfassen. Um in den Testphasen relevante Ergebnisse bezüglich des gewerblichen Einsatzes von Elektrofahrzeugen und E-Carsharing zu erzielen, empfiehlt es sich, die Testphasen über eine zeitliche Dauer von mindestens zwei Wochen anzusetzen, um sicherzustellen, dass die Probanden eine ausreichende Möglichkeit haben die Integrierbarkeit der Konzepte in den Arbeitsalltag praktisch zu erproben. Wichtig ist außerdem ein möglichst praxisnahes Testen des E-Carsharing in den Feldversuchen zu realisieren. Dabei sollten die Unternehmen in alle Aspekte des Carsharing-Prozesses, wie z.B. auch den Buchungsprozess der Fahrzeuge, eingebunden werden.

Auch wenn die Phasen des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses im Rahmen dieses Projekts jeweils (bis auf *Phase 2*) nur einmal durchlaufen wurden, ist es sinnvoll diese iterativ zu wiederholen. Demgemäß sollten die entsprechend den Ergebnissen der Gewerbekunden-

feldtest angepassten Servicekonzepte in einer weiteren Iteration getestet und evaluiert werden, wobei auch Konzepte wie der Aufbau einer Carsharing-Station mit den Unternehmen praktisch ausprobiert werden sollten. Um relevante Ergebnisse zu erzielen, sollten außerdem möglichst Feldtests mit mehreren Gewerbekunden durchgeführt werden. Auch Langzeitstudien sollten hierbei aufgrund des Einflusses der Jahreszeiten auf die Nutzung von Elektrofahrzeugen in Betracht gezogen werden. Sofern auch die Möglichkeit der Integration von Flottenfahrzeugen in Carsharing-Systeme untersucht wird, empfiehlt es sich außerdem, den Unternehmen konkretere Konzepte zur Evaluierung zu präsentieren. Im vorliegenden Fall wurden demzufolge quasi nur generelle Voruntersuchungen durchgeführt. Generell müsste diese Integrationsmöglichkeit daher intensiver analysiert werden, ggf. auch durch praktische Pilotprojekte mit interessierten Unternehmen.

Die nachfolgende Abbildung 524 fasst die Handlungsempfehlungen bezogen auf die einzelnen Phasen (siehe Abbildung 523) zusammen.

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche und gründliche Voruntersuchungen • Aufnahme von Expertenwissen und –erfahrungen • Zielgerichtete und frühzeitige Probandenauswahl 	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitiges Entwickeln von praxisorientierten Lösungen • Entwicklung von generischen und anpassbaren Servicekonzepte • Beachten von technischen Restriktionen • Beachten von organisatorischen Restriktionen • Beachten von wirtschaftlichen Restriktionen 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Voruntersuchungen zur Anpassung bei den Unternehmen • Regelmäßiger Kontakt zu den Ansprechpartnern in den Unternehmen • Bedeutende Fürsprecher für das Projekt in den Unternehmen gewinnen • Sicherstellung einer fundierten Datengrundlage • Meilensteinplanung mit den Partnerunternehmen (zeitliche Puffer einplanen) • Vereinbarungen mit den Partnerunternehmen schriftlich festhalten • Anwendbarkeit bzw. Plausibilität der Servicekonzepte sicherstellen • Offensichtliche negative Einflussfaktoren identifizieren und beseitigen • Möglichst praxisnahes Testen des E-Carsharing realisieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Generalisierbarkeit der Ergebnisse • Ableitung von Implikationen zur erneuten Anpassung der Konzepte
<ul style="list-style-type: none"> • Exploratives Vorgehen bei der Geschäftsmodellentwicklung • Übergreifende Kundeneinbindung • Angemessene Organisationsstruktur • Multimethodaler Forschungsansatz • Iteratives Vorgehen bei der Geschäftsmodellentwicklung • Regelmäßige und intensive Kommunikation <ul style="list-style-type: none"> ○ Mit den Unternehmenskunden ○ Mit den Projektpartnern 			

Abbildung 524

Wissenschaftlicher Kontext

Das dargestellt methodische Vorgehen innerhalb des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses greift wesentliche Empfehlungen aus der wissenschaftlichen Literatur auf. In diesem Sinne ließen sich entscheidende Erfolgsfaktoren zum prozessualen Vorgehen bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen identifizieren, welche im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen aufgegriffen wurden.

So wird eine *sorgfältige Umfeldanalyse* zu Beginn des Prozesses als ein wichtiger Erfolgsfaktor der Geschäftsmodellentwicklung betont (Gassmann et al. 2013; Osterwalder und Pigneur 2011; Pynnönen et al. 2012). Dies konnte durch die vorliegende Untersuchung bestätigt werden, in welcher die intensiven Voruntersuchungen einen wesentlichen Erfolgsfaktor darstellten. In diesem Sinne hat sich insbesondere die von Osterwalder und Pigneur (2011) postulierte *Einbindung von Experten* als erfolgsrelevant erwiesen, da die lokalen Carsharing-Anbieter das Projekt mit wertvollen Erfahrungen unterstützen konnten. Selbiges gilt für die *frühzeitige Einbindung potenzieller Kunden* zur Entwicklung eines ausgeprägten Kundenverständnisses. Nichtsdestotrotz fordern Osterwalder und Pigneur (2011), dass eine „Über-Recherche“ zu Beginn des Prozesses vermieden werden sollte und stattdessen eine *schnelle Entwicklung von praxistauglichen Prototypen* generiert werden sollten, um ein zügiges Kundenfeedback zu generieren. Auch von den Projektverantwortlichen wurde dieses Vorgehen als ein wesentlicher Erfolgsfaktor identifiziert.

Die Relevanz eines *experimentellen Testens* bei der Geschäftsmodellentwicklung (McGrath 2010) wurde insbesondere durch die intensiven Feldtests bestätigt, durch welche im Rahmen des Projekts viele wesentliche Erkenntnisse generiert werden konnten. Speziell im Rahmen der Feldtests, aber auch in den vorbereitenden Untersuchungen, war auch die *Einbeziehung der Kunden* ein wichtiger Erfolgsfaktor der Geschäftsmodellentwicklung (Pynnönen et al. 2012). Auch wenn der Geschäftsmodellentwicklungsprozess im Rahmen des Projekts nur einmal durchlaufen wurde, sollten die Servicekonzepte gemäß der Projektverantwortlichen weiteren Iterationen validiert und angepasst werden. Auch in der Literatur wird die Wichtigkeit eines derartigen, *iterativen Vorgehen* betont (Gassmann et al. 2013; Pynnönen et al. 2012).

3. Entwicklung eines ländliches Pedelecsharig

Methode

Framework zur Geschäftsmodellentwicklung für das ländliche Pedelecsharig

In Abbildung 525 wird mithilfe des Frameworks das Vorgehen in dem Projekt übersichtlich dargestellt. Anschließend werden die Phasen genau beschrieben.

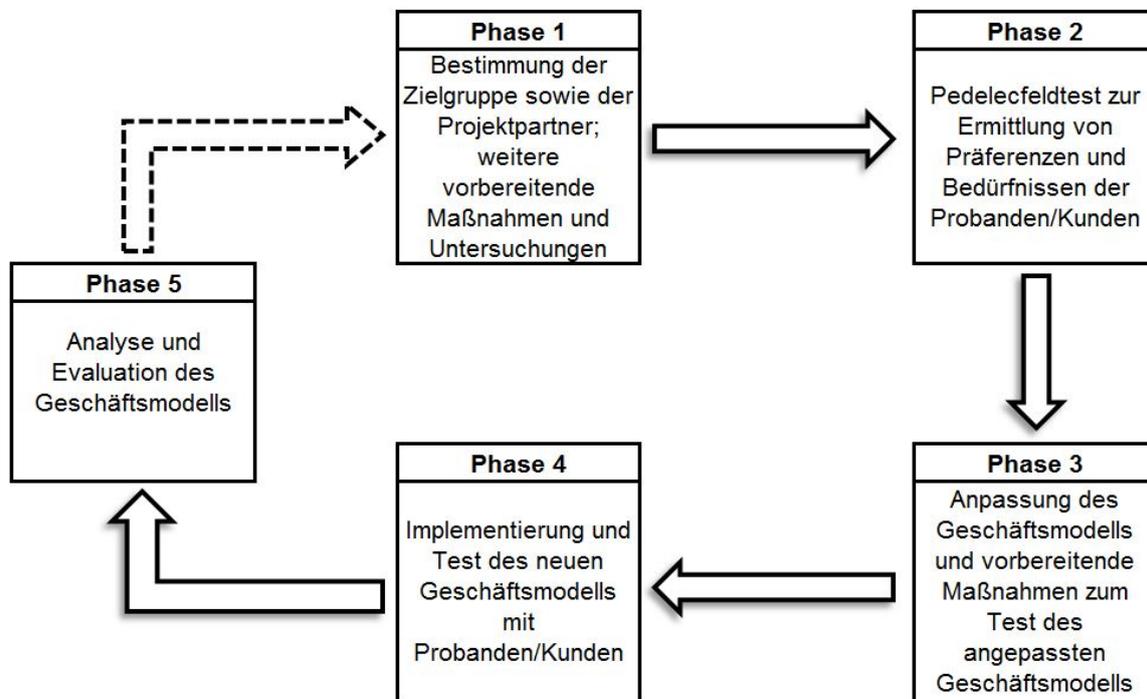


Abbildung 525

Phase 1 kann als Entstehung der Geschäftsmodellentwicklung betrachtet werden. Hierbei ist es zunächst wichtig, grundlegende Voraussetzungen zu schaffen. So müssen die Partner bestimmt und festgelegt werden, die gemeinsam an der Entwicklung des Geschäftsmodells wirken. Auch die Zielgruppe, an die sich das Geschäftsmodell später richten soll, muss bereits kommuniziert werden und dafür auch erste Untersuchungen und vorbereitende Maßnahmen durchgeführt werden. Diese Untersuchungen und Maßnahmen sind bspw. auch Analysen des aktuellen Marktes sowie öffentliche Aufrufe und Bekanntmachungen, um die Geschäftsmodellentwicklung publik zu machen. Die Zielgruppe stellen in den kommenden Phasen auch die Probanden bzw. Kunden dar, die in den iterativen Prozess der Geschäftsmodellentwicklung eingebunden werden.

In *Phase 2* wird nun ein erster Feldtest durchgeführt, um Präferenzen und Bedürfnisse der potenziellen zukünftigen Kunden zu ermitteln. Im hiesigen Fall war das der Pedelecfeldtest, bei dem den Nutzern auch das Benutzen eines Pedelecs nähergebracht werden sollte und das Mobilitätsverhalten untersucht wurde. Zusammen mit den begleitenden Maßnahmen wie Workshops und Online-Befragungen konnten so erste Präferenzen ermittelt werden. Auch wenn diese Phase nur einen Feldtest darstellt, so lassen sich dennoch vereinzelte Grundbausteine eines Geschäftsmodells testen.

Die *Phase 3* beschreibt überwiegend eine Anpassung und Vorbereitung, um das erste Geschäftsmodell zu testen. Es müssen daher die einzelnen Grundbausteine des Geschäftsmodells determiniert und definiert werden. Darüber hinaus finden weitere vorbereitende Maßnah-

men statt. Diese können bspw. strukturell zu schaffende Maßnahmen, weitere Kundenakquirierung und alle weiteren Maßnahmen sein, die essentiell sind für die Umsetzung der einzelnen Geschäftsmodellbausteine.

Phase 4 ist anschließend ein weiterer sehr wesentlicher Teil in der Geschäftsmodellentwicklung. Das in der vorherigen Phase angepasste und vorbereitete Geschäftsmodell wird nun implementiert und unter realen Bedingungen zusammen mit den potenziellen zukünftigen Kunden getestet. Dabei sollen sie mit der Ausgestaltung fundamentaler Geschäftsmodellbausteine konfrontiert werden, um in der abschließenden *Phase 5* das Geschäftsmodell analysieren und evaluieren zu können. Im Anschluss daran kann es erneut zu *Phase 1* kommen, wenn im Anschluss auf Grundlage der bisherigen Geschäftsmodellentwicklung erneut die Zielgruppe und Projektpartner definiert werden müssen. *Phase 2* würde sich dann aber nicht mehr als Feldtest darstellen, sondern bereits als Test des neuen Geschäftsmodells. Letztlich wird auch durch die Veranschaulichung durch das Framework dieses Kapitels deutlich, dass die Geschäftsmodellentwicklung kein Prozess ist, der einmalig durchgeführt wird und dann abgeschlossen ist. Vielmehr wiederholen sich Prozesse, Analysen und Evaluationen. Entscheidend ist dabei der experimentelle und immer wieder testende Charakter der Entwicklung, der durch stetigen Austausch mit den potenziellen zukünftigen Kunden geprägt ist.

Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses

Zum Zweck der Bewertung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses wurden qualitative Interviews mit verschiedenen Personen des Projekts durchgeführt: Die Kundenperspektive versucht, das Geschäftsmodell und besonders den Entwicklungsprozess aus der Sicht der Probanden zu betrachten. Es wurde vorrangig versucht, Probanden zu erreichen, die großes Interesse am gesamten Projekt zeigen, sodass möglichst stichhaltige Informationen gesammelt werden können. Die Anbieterperspektive bietet im Vergleich zur Kundenperspektive eine differenziertere Sicht auf das Geschäftsmodell und den Entwicklungsprozess. Die interviewten Personen kamen von der Universität Göttingen und vom Landkreis Göttingen, vom CNE sowie vom Unternehmen Kienzler. Die Aussagen wurden in unterschiedlicher Weise erfasst, da es freigestellt wurde, die Fragen persönlich oder telefonisch zu beantworten. Den Auftakt bildet zunächst jedoch die Datenperspektive. Es bietet es sich in Bezug auf die wirtschaftliche Tragfähigkeit an, ebenfalls die Datenperspektive auszuwerten.

Ergebnisse

Datenperspektive

Die folgende Abbildung 526 stellt die einzelnen Datenarten sowie die korrespondierende Ausprägung und Erläuterung dar. Es wird sich dabei auf die Daten konzentriert, die während der kostenfreien Phase (Phase 2) zwischen September 2015 und Dezember 2015 anhand der Standorte Friedland und Reiffenhausen erhoben werden konnten.

Datenart	Ausprägung	Erläuterung
Nutzeranzahl	74 registrierte Nutzer	Stand ist der 08.12.2015, da an diesem Tag der Workshop zum Abschluss des Tests des unentgeltlichen Geschäftsmodells in Reiffenhausen stattgefunden hat.
Anzahl Buchungen	146 Buchungen	Aus den Buchungen, die über die Buchungsplattform erstellt wurden, konnte die Gesamtanzahl ermittelt werden.
Potentielle Einnahmen durch Registrierungsgebühren	370,- €	Berechnung erfolgte anhand der Nutzeranzahl. In diesem Fall betrug die fiktive Registrierungsgebühr 5,- €.
Potentielle Einnahmen durch Buchungsgebühren	1.167,75 €	Berechnung erfolgte anhand der Buchungsdaten. In diesem Fall kostete die stündliche Ausleihe eines Pedelecs fiktiv 1,50 €.

Potentielle Gesamteinnahmen	1.537,75 €	Alle potenziellen Einnahmen durch Registrierungs- und Buchungsgebühren. Grundlage bilden die Nutzeranzahl sowie die Buchungsdaten.
Kosten für die Versicherung der Pedelecs	1.080,- € p.a.	Die Kosten der Versicherung beziehen sich auf 6 Pedelecs der Standorte Friedland und Reiffenhausen.
Kosten für Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung	1.800,- € p.a.	Wenn das Unternehmen <i>Kienzler</i> die Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung übernehmen würde, beliefen sich die Kosten pro Station auf 900,- € im Jahr.
Kosten für die Wartung der Pedelecs	390,- € p.a.	Gesamtkosten einer ein Mal im Jahr durchgeführten Wartung von 6 Pedelecs durch das Unternehmen <i>Velo Voss</i> .
Auslastung	Ca. 6,29 %	Ausgehend von 6 Pedelecs, die jeweils 24 Std./Tag zur Verfügung standen. Ohne Berücksichtigung der Karenzzeit.

Abbildung 526

Die Daten, welche dieser Tabelle zugrunde liegen, entstammen insbesondere der Nutzerverwaltung. So bestand Zugriff auf aktuelle Nutzerzahlen und auf die spezifischen Buchungsdaten, die über das Buchungssystem erfasst werden konnten. Auf Grundlage dessen konnten auch die potenziellen Einnahmen berechnet werden, die während der kostenfreien Phase von ca. Mitte September 2015 bis ca. Mitte Dezember 2015 erzielt worden wären. Bei der Berechnung ist jedoch nicht berücksichtigt, dass von einem Nutzungseinbruch auszugehen ist, sobald das Pedelecsharing Kostenpflicht beinhaltet. Eine Prognose über das Ausmaß des Nutzungseinbruchs zu erstellen ist sicherlich nicht ganz einfach, da Faktoren wie Marketing oder Ausmaß der Nutzerzentrierung, beeinflussend wirken.

Die Daten, wie bspw. die Kosten für die Versicherung und Wartung der Pedelecs oder für die Nutzer-, Buchungs- sowie Zahlungsverwaltung, stammen aus Verhandlungen der Projektverantwortlichen mit den zuständigen Unternehmen. Keine Berücksichtigung fanden in der Tabelle Daten über die Stromkosten, Kosten für außerordentliche Wartungen und Reparaturen der Pedelecs oder etwa Kosten für sonstigen Personalaufwand, die bspw. durch Botschafter der jeweiligen Standorte entstehen könnten. Hierfür müssten mehr historische Daten vorliegen, um Durchschnittswerte ermitteln zu können. Eine Prognose ist demnach für diese Kosten nur sehr eingeschränkt zu erstellen.

Es lässt sich festhalten, dass aus der Datenperspektive interessante Erkenntnisse gewonnen werden konnten. So erschweren in besonderem Maße die Kosten für die Nutzer-, Buchungs- und Zahlungsverwaltung die Möglichkeit, Überschüsse zu erzielen. Dem gegenüber ist es von entscheidender Bedeutung, die Nutzerzahlen weiter auszubauen, um die Auslastung und die Einnahmen durch Registrierungs- und Buchungsgebühren zu erhöhen. Die Auslastung, die anhand der Buchungsdaten während der kostenfreien Phase berechnet werden konnte, lag bei ca. 6,29 % für die Verleihstationen Friedland und Reiffenhausen. Nicht berücksichtigt wurde bei der Berechnung der Auslastung die Karenzzeit, also die Zeit, in der ein Pedelec geladen werden muss und demnach nicht zur Verfügung steht. Dennoch dürfte die Auslastung dann nur marginal höher sein. Wenn es gelingt, die Auslastung durch verstärktes Marketing und Kundenakquirierung dauerhaft hoch zu halten, besteht die Möglichkeit der wirtschaftlichen Tragfähigkeit. Allerdings wird sich dies erst zeigen, wenn das finale Geschäftsmodell samt Kostenpflicht getestet wird.

Kundenperspektive

Die Probanden, die für die Darstellung der Kundenperspektive rekrutiert werden konnten, sind auf unterschiedliche Art und zu unterschiedlichen Zeitpunkten zum Projekt hinzugestoßen (Proband 1 2016; Proband 2 2016). Die öffentlichen Aufrufe zum Projekt spiegeln sich darin wider, dass vor dem Projekt Informationen über die Zeitung gewonnen werden konnten. Auch der erste Kontakt über eine Informationsveranstaltung noch vor dem öffentlichen Projektstart konnte so kommuniziert werden (Proband 1 2016). Aber auch zu späteren Zeitpunkten wurde noch intensiv um potentielle Teilnehmer geworben, sodass auch dann noch Probanden gefunden werden konnten. Bspw. diente eine öffentliche Veranstaltung in Reiffenhausen diesem Zweck (Proband 2 2016). Bezüglich der Motivation, an dem Projekt teilzunehmen, konnten teilweise Überschneidungen festgestellt werden. Grundsätzlich wird als Hauptmotivation gesehen, dass bereits eine intensive Fahrradnutzung vorliegt (Proband 1 2016; Proband 2 2016). Des Weiteren wird es als positiv beurteilt, durch die Nutzung des Pedelecs das eigene Auto stehen lassen zu können und dadurch die Umwelt zu schonen. Zumal es auch keine Herausforderung darstellt, die kurze und als angenehm empfundene Strecke von Reiffenhausen nach Friedland zurückzulegen. Hinzu kommt, dass der Busverkehr zwischen Reiffenhausen und Friedland nicht sehr vorteilhaft ist (Proband 1 2016).

Abgefragt wurde auch speziell die individuelle Startphase der Probanden. Es wurde versucht zu ermitteln, wie sich diese dargestellt hat und wie sie empfunden wurde. Da die Probanden zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu dem Projekt hinzugestoßen sind, hat sich auch die Startphase anders dargestellt. So wurde in einem Fall das Projekt von Anfang an miterlebt und auch die zeitlichen Verzögerungen des Entwicklungsprozesses festgestellt (Proband 1 2016). Im anderen Fall wurden jedoch zusätzliche Informationen und Hilfestellungen durch andere Teilnehmer eingeholt, um den Einstieg in das Projekt zu ermöglichen bzw. zu erleichtern (Proband 2 2016). Insgesamt wird die individuelle Start- oder Einstiegsphase in das Projekt als sehr positiv angesehen (Proband 1 2016; Proband 2 2016). Lediglich durch die zeitliche Verzögerungen kam es dazu, dass die Witterung und die Bereitschaft, Pedelec zu fahren, nicht mehr so hoch war (Proband 1 2016). Die Kommunikation mit den Verantwortlichen des Projekts war jedoch zu jeder Zeit gegeben und wurde als sehr gut empfunden (Proband 1 2016).

Der Entwicklungsprozess des Geschäftsmodells wird auch überwiegend positiv bewertet. Hier muss jedoch die Einschränkung gemacht werden, dass nur Proband 1 (2016) den gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozess begleitet hat. Ferner wird davon ausgegangen, dass es selbstverständlich ist, dass noch einiges auszuarbeiten ist (Proband 1 2016). Die während der Entwicklung gemachten Vorschläge und Anmerkungen wurden sehr gut aufgenommen und integriert (Proband 1 2016; Proband 2 2016). Auch wurde der Vorschlag, künftig über eine Applikation zu buchen, wahrgenommen und später umgesetzt (Proband 1 2016). In Bezug auf Verbesserungsvorschläge bei der allgemeinen Ausgestaltung des Entwicklungsprozesses und der Ausgestaltung des Geschäftsmodells wurden teilweise recht spezifische Äußerungen gemacht. Allgemein wird der zeitliche Ablauf leicht kritisiert, da sich durch die Verzögerungen die eigentliche Pedelecnutzung ein wenig verschoben hat und somit die Testphasen in Jahreszeiten fiel, in denen man nicht mehr bevorzugt das Pedelec benutzt (Proband 1 2016). Bemängelt wurde außerdem, dass den Pedelecs keine zusätzlichen Ladegeräte für unterwegs beigefügt sind. So ist es nicht möglich, das Pedelec andernorts zu laden, wenn man sehr lange Strecken zurücklegt. Es wurde hingegen akzeptiert, dass dies im aktuellen Fall noch nicht möglich ist, was in dieser Weise auch auf dem Workshop kommuniziert wurde (Proband 2 2016).

Der Aufwand, der im Zusammenhang mit der kostenfreien Nutzung der Pedelecs in Verbindung stand, wurde den Probanden zu Beginn an klar kommuniziert. Es wurde ihnen demnach deutlich gemacht, dass im Gegenzug erwartet wird, dass sie an Umfragen und Workshops teilnehmen (Proband 1 2016).

Ein weiterer Hinweis bestand darin, dass es Bedenken hinsichtlich der Einführung einer Kostenpflicht gibt. So wird davon ausgegangen, dass dann eine Vielzahl von Nutzern nicht mehr bereit ist, das Pedelecsharing zu nutzen. (Proband 2 2016). Auch wurde angemerkt, dass die

Nutzer mehr zu bestimmten Handlungen verpflichtet werden müssen, da bspw. einzelne Personen das Pedelec nach der Nutzung äußerst verschmutzt wieder zurückstellen (Proband 2 2016). Überdies ist es förderlich, wenn man mehr Einfluss auf die zeitliche Ausgestaltung des Entwicklungsprozesses nimmt. Es sollte demnach ein Plan gemacht werden, der letztlich zeitlich möglichst eingehalten werden sollte (Proband 1 2016).

Zusammenfassend kann man jedoch konstatieren, dass die Probanden sehr zufrieden sind mit der gesamten Geschäftsmodellentwicklung. Es wurde deutlich, dass das Gefühl einer umfassenden Partizipation an dem Entwicklungsprozess besteht und nur vereinzelte, teilweise recht spezifische Äußerungen, getätigt wurden.

Anbieterperspektive

Die wesentlichen Aussagen und prägnanten Überschneidungen werden im Folgenden genauer erläutert. Die Beteiligten dieser Perspektive sind in unterschiedlicher Weise in das Projekt gekommen bzw. es gab verschiedene Umstände, was den Anstoß zur Teilnahme an dem Projekt gab. So wurde sich unter anderem im Rahmen des Projekts auf eine ausgeschriebene Stelle beworben. Auch wurde das Projekt vom Arbeitgeber schon länger behandelt und man selbst immer mehr involviert. Weiterhin ist man im Rahmen einer studentischen Arbeit sowie einer Ausschreibung des Landkreises Göttingens mit dem Projekt in Kontakt gekommen. Auch die Aufgaben und Funktionen, die innerhalb des Projekts übernommen wurden, stellten sich unterschiedlich dar. Diese lagen bspw. in der Akzeptanzforschung und der Erforschung der Geschäftsmodellentwicklung im Rahmen des Pedelecsharings. Auch Koordinationsaufgaben und Aufgaben im Bereich der Zuteilung von Aufträgen wurden angegeben. Aufgaben bezüglich Kundenakquirierung, Öffentlichkeitsarbeit, Nutzerverwaltung sowie die Planung und Durchführung von Veranstaltungen gehörten ebenfalls zur Durchführung des Projekts.

Bei der Beschreibung des Geschäftsmodellentwicklungsprozesses und der Identifizierung spezifischer Phasen der Geschäftsmodellentwicklung konnten gewisse Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Aussagen konstatiert werden. Hauptsächlich werden der Pedelecfeldtest aus 2014 und der Test des unentgeltlichen Geschäftsmodells als zwei wichtige Phasen ausgemacht. Darüber hinaus wird auch der iterative Charakter des Entwicklungsprozesses herausgestellt, indem dem Feldtest und dem Test des ersten Geschäftsmodells noch die einzelnen Phasen der Planung, Durchführung, Auswertung und Anpassung hinzugefügt werden können. Auch zwischen den Phasen der Tests wurde eine spezifische Phase angegeben, in der eine Applikation entwickelt wurde, bauliche Maßnahmen stattgefunden haben und weitere Kundenakquirierung betrieben werden musste. Explizit herausgestellt werden ebenfalls die einzelnen Maßnahmen wie Workshops, Befragungen oder Informationsveranstaltungen, die vor und während des gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozesses durchgeführt wurden. Es werden insgesamt jedoch der zeitliche Verlauf und die Verzögerungen des Entwicklungsprozesses kritisiert und angemerkt, dass mindestens noch eine weitere Phase nötig ist, um das Geschäftsmodell weiter zu testen.

Einen weiteren wichtigen Teil bildete die Ermittlung wahrgenommener Änderungen hinsichtlich des geplanten Entwicklungsprozesses und der tatsächlichen Umsetzung. Eine der bedeutendsten Änderungen fand aufgrund der Tatsache statt, dass sich verstärkt an der Zielgruppe und den damit verbundenen Wünschen und Anforderungen orientiert werden musste. So kam es dazu, dass das anfänglich gesteckte Ziel, besonders die Zielgruppe der Berufspendler zu erreichen und das intermodale Pendeln zu fördern, mit zunehmendem Verlauf des Entwicklungsprozesses angepasst werden musste. Bereits bei der Rekrutierung möglicher Probanden für den ersten Pedelecfeldtest 2014 und bei der anschließenden Auswertung des Mobilitätsverhaltens der Probanden hat sich gezeigt, dass es sich als äußerst schwierig darstellt, ein Pedelecsharing für die rein intermodale Nutzung anzubieten. Darüber hinaus beeinflussten mehrere zeitliche Verzögerungen den ursprünglich geplanten Entwicklungsprozess dahingehend, dass ein Test eines kostenpflichtigen Geschäftsmodells im Rahmen des Projekts nicht mehr stattfinden konnte und somit eine weitere entscheidende Phase im Entwicklungsprozess fehlt. Eine weitere Änderung des geplanten Entwicklungsprozesses trat durch die finanziellen

Restriktionen auf. So war es nicht möglich, eine intelligentere Lösung in Bezug auf die Verleihstationen zu wählen. Bspw. wäre ein größerer experimenteller Freiraum vorhanden gewesen, wenn die Verleihstationen eine Internetverbindung vorgewiesen hätten und man so mehr Möglichkeiten gehabt hätte, Verknüpfungen mit dem Informationssystem herzustellen.

Das darauf folgende Themengebiet zielte darauf ab, die Herausforderungen zu ergründen, die mit dem gesamten Geschäftsmodellentwicklungsprozess verbunden waren. Oft erwähnt wurde hierbei die Probandenakquirierung. So stellte sich heraus, dass es eine große Herausforderung ist, die in Bezug auf die Zielsetzung adäquaten Probanden zu erreichen und anzusprechen. In diesem Kontext ist es auch schwierig, als Projektverantwortliche/r nicht direkt vor Ort zu sein sowie nicht genau einschätzen zu können, was die individuellen Anforderungen sind und wie man ansässige Personen am besten erreicht. Der iterative Prozess an sich wird ebenfalls als Herausforderung ausgemacht, da er sich nicht spezifisch planen lässt und man nicht weiß, wie etwas nach der Implementierung erneut angepasst werden muss. Eine weitere Herausforderung stellte der Umgang mit den zeitlichen und personellen Ressourcen, der Umgang mit den bürokratischen Rahmenbedingungen sowie die Koordination und Kooperation zwischen den Projektverantwortlichen dar.

Als insgesamt positiv angesehen wird die Zusammenarbeit mit den Probanden und deren aktive Mitgestaltung, auch wenn die Beteiligung an den Workshops und Online-Befragungen höher hätte sein können. Dies wird jedoch auch auf die eher als negativ betrachtete Tatsache zurückgeführt, dass der Entwicklungsprozess inklusive der Verzögerungen sehr viel Zeit in Anspruch genommen hat und die Probanden gegen Ende nicht mehr volles Interesse und absoluten Einsatz zeigen konnten. Weiter positiv betont wird die als flexibel wahrgenommene Kooperation mit den IT-Verantwortlichen, die für die Umsetzung und Ausgestaltung des Informationssystems zuständig waren. Durch den innovativen Charakter dieser Geschäftsmodellentwicklung bedingt, werden weitere negative Aspekte genannt. Bspw. wird die anfängliche Kommunikation zwischen den Projektverantwortlichen als schwierig betrachtet, da noch nicht sicher war, welcher Akteur welche Rolle zu übernehmen hat und inwieweit die Komplexität des Projekts die zeitliche Abstimmung erschwert.

Der anschließende Teil des Interviews bezog sich auf generelle Faktoren, die einen Einfluss auf den Entwicklungsprozess und auf das Geschäftsmodell darstellen. Wichtige Faktoren in Bezug auf den Entwicklungsprozess sind die Zusammenarbeit und die Kommunikation zwischen den Projektpartnern, aber auch erneut finanzielle und personelle Ressourcen. Überdies kommen die Rahmenbedingungen, die durch die Realität prädestiniert sind, und der Charakter des iterativen Prozesses als Einflussfaktoren hinzu. Entscheidende Faktoren, die zum Erfolg des Geschäftsmodells beitragen würden, sind die Einnahmen aus den Buchungsgebühren, die Auslastung sowie der laufende Betrieb der Pedelec-Verleihstationen. Außerdem sind die Nutzerzentrierung bezüglich der Ausgestaltung der Wertangebote und die Flexibilität des Geschäftsmodells bei sich ändernden Umweltfaktoren von immenser Bedeutung. Die Fokussierung und die dafür eingesetzten personellen und zeitlichen Ressourcen, aber auch die Verbindlichkeit und Verpflichtung der einzelnen Projektpartner und Probanden sind ebenfalls essentiell, um dem Geschäftsmodell zum Erfolg zu verhelfen.

Als Abschluss des Interviews wurde sich damit befasst, was für Schlussfolgerungen für allgemeine Geschäftsmodellentwicklungsprozesse konstatiert werden und welche Limitationen beim Ableiten dieser Schlussfolgerungen existieren könnten. Allgemein herausgestellt werden kann die benötigte Nähe zu den potenziellen zukünftigen Kunden und deren Einbeziehung in den Entwicklungsprozess des Geschäftsmodells. Auch wenn es möglich ist, ein Grundmodell eines Geschäftsmodells aufzustellen, besteht jedoch die Limitation, dass die Realität viele unterschiedliche Faktoren birgt, die als nicht konstant betrachtet werden müssen und auf die spezifisch eingegangen werden muss. Die Zusammenhänge und Grundvoraussetzungen, welche die Entwicklung eines Geschäftsmodells determinieren, sind demnach immer als individuell zu betrachten und es ist essentiell, sich spezifisch auf die Situation einzustellen und spezifisch zu handeln.

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass sich teilweise starke Übereinstimmungen bei den Aussagen der unterschiedlichen Projektverantwortlichen erkennen lassen. Sowohl bei der Einteilung als auch bei der Charakterisierung der einzelnen Phasen wurden ähnliche Aussagen getätigt. So wurde vor allem der Pedelecfeldtest und der Test des unentgeltlichen Geschäftsmodells hervorgehoben sowie der iterative Charakter der Geschäftsmodellentwicklung immer wieder erwähnt. Auch bei den Herausforderungen sowie den positiven und negativen Aspekte herrschen ähnliche Ansichten. Besonders zeitliche, finanzielle und personelle Ressourcen wurden mehrfach herangezogen, um Limitationen und Einflussfaktoren zu charakterisieren. Es sollte auch ein weiterer Unterschied darin gemacht werden, dass die einzelnen Interviewpartner der Anbieterperspektive mit unterschiedlicher Intention an dem Projekt beteiligt waren und es daher auch zu abweichenden Einstellungen und Ansichten gekommen ist.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt wurde der gesamte Entwicklungsprozess aus Kundenperspektive sehr positiv bewertet. Es kamen äußerst spezifische Anregungen und Verbesserungsvorschläge zum Ausdruck. Bezüglich der Anbieterperspektive wurde vor allem deutlich, dass die zeitlichen Verzögerungen und die damit verbundenen Probleme als störend empfunden wurden. Auch die geringe Nähe zu den Kunden und die teilweise zu geringen personellen Ressourcen wurden bemängelt. Für eine ganzheitliche Evaluation hat außerdem gefehlt, eine Evaluation des kostenpflichtigen Geschäftsmodells vorzunehmen. In Anbetracht dessen wurden die zu geringen personellen, finanziellen und zeitlichen Ressourcen genannt. Der Charakter und das Vorgehen, das sich durch die Anbieterperspektive ergeben hat, erwiesen sich als geeignet. So konnten entscheidende Einflüsse und Empfehlungen der Geschäftsmodellentwicklung wie etwa das iterative Vorgehen bei der Wertschaffung (Fuller et al. 2010) oder das Generieren innovativer Ideen durch Experimentieren (Chesbrough 2010) bei der Untersuchung der Anbieterperspektive ermittelt werden. In Bezug auf Limitationen beim allgemeinen Ableiten von Geschäftsmodellen wurde jedoch angemerkt, dass jedes Geschäftsmodell spezifischen Anforderungen unterliegt und besonders im vorliegenden Fall eine schlichte Übertragung auf eine andere Region schwierig wäre.

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Auf Basis der Interviews mit den Kunden und Anbietern sowie aus der Datenperspektive werden im Folgenden einige Handlungsempfehlungen für zukünftige Projekte abgeleitet. Projekte, die sich an diesem Leitfaden orientieren, sollte das Ziel haben, im ländlichen Raum ein Pedelecsharing aufzubauen. Grundsätzlich besteht für die Projekte die Herausforderung eine regelmäßige Nutzung des Pedelecsharings herbeizuführen, um die wirtschaftliche Tragfähigkeit nach Beendigung des Projekts sicher zu stellen. Zudem ist der Prozess nicht statisch zu verstehen, sondern iterativ und kontinuierlich, um den Erfolg des Geschäftsmodells auch bei veränderten Umweltbedingungen zu gewährleisten.

Die nachfolgenden Tabellen fassen die Handlungsempfehlungen bezogen auf die einzelnen Phasen (siehe Abbildung XX 526) zusammen. Teilweise beziehen sich einige Anmerkungen auf mehrere Phasen oder generell auf den Prozess. In diesem Fall sind in der Spalte „Phasen“ mehrere Phasen genannt bzw. „allgemein“ vermerkt. Es wurden zu Ableitung der Handlungsempfehlungen (Spalte „Handlungsempfehlungen“) die genannten Kritikpunkte bzw. positiven Aspekte der interviewten Personen ausgewertet (Spalte „Anmerkungen“). Grundsätzlich ist pro Anmerkung ersichtlich, ob diese von Kunden (K) oder Anbietern (A) genannte wurden bzw. aus der Datenperspektive (D) abgeleitet wurden (Spalte „Quelle“). Teilweise sind mehrere Quellen aufgeführt.

Phase	Anmerkungen	Handlungsempfehlung	Quelle
Gesamt	Bei der zeitlichen Planung hatten die Probanden kein Mitspracherecht	Wenn die Errichtung des Pedelecsharings im Rahmen eines öffentlich geförderten Projekts	K

		stattfindet, sollten die eingeschränkten zeitlichen Möglichkeiten deutlich an die Probanden kommuniziert werden. Bei erhöhter Flexibilität sollte über den zeitlichen Rahmen mit den Probanden gesprochen werden.	
Gesamt	Partizipation der Probanden war positiv	Es sollte eine Partizipation der Probanden bei dem gesamten Prozess angestrebt werden.	K
Gesamt	Eine genauere Unterteilung der Phase 2 und 4 ist notwendig. Die Aktivitäten zwischen den Phasen, wie z.B. die Errichtung der Boxen, sind im Framework nicht enthalten	Aufnahme der Unterphasen. Folgender Vorschlag:	A
Gesamt	Finanzielle Einschränkungen machen nur eine offline Lösung der Boxen möglich. Das hat Auswirkungen auf die Flexibilität des Geschäftsmodells	Angebote für die Boxen vor Planung des Projekts einholen, um realistische finanzielle Ressourcen einzuplanen. Intelligente Lösungen, d.h. die ständige Verbundenheit des Boxensystems mit dem Internet, sollte bevorzugt werden. Dazu muss eine Internetverbindung an dem Standort vorhanden sein bzw. eine Internetverbindung hergestellt werden. Intelligente Boxensysteme ermöglichen, die Überwachung und Steuerung der Boxen über das Internet. So kann z.B. die Entnahme der Pedelegs aus den Boxen kontrolliert oder der nachfolgende Kunde über eine verspätete Rückgabe des gebuchten Pedelegs informiert werden. Eine Anpassung der Reservierung wäre im letzten Fall ebenfalls möglich.	A
Gesamt	Zeitplan schwer einzuhalten aufgrund von vielen unvorhersehbaren Schwierigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Durch den iterativen Prozess ist es unklar, wann das optimale wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodell gefunden wird. Somit ist der zeitliche Horizont des Projekts schwer zu planen. Grundsätzlich ist es in zwei Jahren mit begrenzten personellen Ressourcen nicht möglich. Daher sollten das Projekt für mehr als zwei Jahre angesetzt und ein zeitlicher Puffer einplant werden. • Die bürokratischen Rahmenbedingungen, die politischen Vorgaben sowie die aktuelle Situation in den Ortschaften bzw. Gemeinden können die Umsetzung des Pedelegsharings verzögern: Bei den Ausschreibungen der Boxen sind viele rechtliche Aspekte zu beachten. Hier sollte ein Experte die Ausschreibung begutachten bzw. vor der Erstellung der Ausschreibung Tipps geben, was zu beachten ist. Des Weiteren entscheiden Ortschaften spontan aufgrund von Sparmaßnahmen oder Streichungen sich nicht mehr an der Entwicklung des Pedelegsharings zu beteiligen. Daher sollte vor Projektbeginn eine gewisse Verbindlichkeit hergestellt 	A

		sein und die politische Situation beobachtet werden. Des Weiteren wäre es ratsam sich mit dem Landkreis über die aktuelle Situation in der Ortschaft austauschen. Am besten ist, wenn ein bedeutsamer politischer Akteur, wie z.B. der Bürgermeister, noch einige Zeit im Amt verweilen wird und das Projekt offiziell unterstützt.	
Gesamt	Die permanente Kommunikation sowie Kooperation der Projektpartner ist notwendig	Regelmäßiger Austausch aller Akteure ist durch Telefonkonferenzen, Besprechungen, usw. zu gewährleisten. Es sind viele Akteure an dem Prozess beteiligt, dessen Arbeit t.w. aufeinander aufbaut: IT Zuständigen, Koordinatoren, Forscher,...	A
Gesamt	Es wurde positiv bewertet, dass es immer die Möglichkeit gab Projektverantwortliche zu kontaktieren	Es sollte ein Projektverantwortlich „vor Ort“ sein und auf mehreren Wegen (E-Mail, telefonisch, persönlich) kontaktiert werden können. Eine Entfernung von über 20 Kilometern wird nicht empfohlen. Die physikalische Nähe ist bedeutsam.	K, A
1, 3, 5	Mehr Auslastung schaffen. Nur 6,3 % Auslastung im Test des GM (Phase 4)	Frühzeitig und kontinuierlich umfassende Werbemaßnahmen durchführen, um mehr Nutzer zu akquirieren. <ul style="list-style-type: none"> • Auf das Projekt durch Zeitungsartikel- und Anzeigen aufmerksam machen. • Informationsveranstaltungen regional veranstalten. • Öffentliche Veranstaltungen, wie eine Kirme oder eine Sportveranstaltung sowie regionale Feste nutzen, um dort mit einem Stand über das Projekt zu informieren und Probanden zu gewinnen. Hier wäre es ratsam Probefahrten mit den Pedelecs anzubieten. • E-Botschafter in der Ortschaft bestimmen. Die Aufgabe von den Botschaftern ist es, gezielt Personen aus dem Dorf anzusprechen oder für Fragen zur Verfügung zu stehen. Diese E-Botschafter müssen öffentlich benannt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass interessierte Personen diese aufsuchen. 	D, A, K
1	Zielgruppen des Pedelecsharings sind unterschiedlich. Die Zielgruppe hat sich während der Zeit verändert: Zu Beginn wurde Pendler fokussiert (Phase 1). Da das Interesse der Pendler gering war, wurde die Zielgruppe erweitert. Des Weiteren ist die Weiterführung des Pedelecsharings in Ortschaften fraglich, wo z.B. die Gemeindeverwaltung und freiwillige Personen keine Aufgaben übernehmen wollen.	Die Teilnahme für eine breite Zielgruppe ermöglichen. Durch Phase 2 können Nutzergruppen identifiziert werden, die das Pedelecsharing häufig nutzen werden. <p>Folgende Personen sollten zu Beginn auf jeden Fall angesprochen und für die Teilnahme begeistert werden. Diese Personen können als „early Adopters“ fungieren und andere Leute für die Nutzung begeistern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Fahrradfahrer; • Menschen, die sich gern umweltfreundlich fortbewegen möchten 	K, A

		<p>Folgende Merkmale sollte eine Ortschaften aufweisen, wenn dort ein Pedelecsharing aufgebaut werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ortschaften mit einer schlechten Busverbindung • Ortschaften, wo eine gute Infrastruktur für Fahrradfahrer vorhanden ist • Ortschaften, wo es möglich ist, an öffentlichen zentralen Punkten eine Verleihstation zu errichten • Ortschaften, wo Personen oder Organisationen vorhanden sind, die anfallende Aufgaben ehrenamtlich erledigen: Luftkontrolle der Reifen, Reinigung der Pedelecs, Kontrolle der Pedelecs usw. Alternativ müssen finanzielle und personelle Ressourcen von der Gemeinde bereit gestellt werden. 	
1	Mehrere Akteure mit unterschiedlichen Zielen und Aufgaben sind im Projekt vorhanden. Zu Beginn waren die Rollen und Aufgaben nicht eindeutig	<p>Die Ziele, Rollen und Aufgaben der einzelnen Akteure zu Beginn festlegten. Die folgenden Aufgaben sind zu erfüllen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops (Phase 1 und 3) • Planung und Erhebung der Akzeptanz und Geschäftsmodellkomponenten (Phase 2, 4) • Feldtestorganisation und Nutzerverwaltung (Phase 2 und 4) • Analyse der Daten aus den Erhebungen (Phase 3 und 5) • Entwicklung bzw. Anpassung eines (neuen) Geschäftsmodells (Phase 3 und 5) • Koordinationsaufgaben der Projektmitarbeiter • Erstellung von Ausschreibungen und die Auftragsvergabe an externe Unternehmen für z.B. die Boxen oder die IT • Kundenakquise, Öffentlichkeitsarbeit • Entwicklung eines IT Systems (Outsourcing) • Fertigung und Aufstellen der Boxen (Outsourcing) <p>Schaffung einer Infrastruktur, wie z.B. Stromleitungen, für die Nutzung der Boxen (Outsourcing)</p>	A
1	Die genauen Aufgaben und Anforderungen durch die Teilnahme an dem Feldtest (Phase 2) waren einigen Probanden nicht klar. Im Verlauf des Prozesses haben sich immer weniger Personen an dem Prozess beteiligt und Fragebögen ausgefüllt	<p>Deutlich die Anforderungen und Erwartungen an die Probanden kommunizieren. Es sollte ein Dokument erstellt werden, in dem schriftlich die Anforderungen und Erwartungen an die Probanden aufgelistet sind. Vor Beginn der Feldtests (Phase 1, 3) sollten die Probanden dieses Dokument lesen und unterschreiben. Durch die Unterschrift ist das Erfüllen der Anforderungen mehr verpflichtend.</p>	K, A

2, 4	Verzögerung im zeitlichen Ablauf. Folglich begannen der Feldtest (Phase 2) und die Testung des GM (Phase 4) erst im späten Sommer (Mitte September). Nutzereinbrüche möglich	<ul style="list-style-type: none"> • Witterungen für Erprobung beachten. • Frühjahr und Sommermonate vorziehen, um die Nutzung in Phase 2 und 4 zu erhöhen. 	K
2	Vorschläge der Probanden wurden aufgegriffen. Es konnten jedoch nicht alle Wünsche umgesetzt werden. Dann wurde in den Workshops gesagt, warum der Wunsch nicht umgesetzt werden kann bzw. konnte	Workshops mit interaktiven Charakter durchführen. So können Probanden ihre Wünsche äußern. Des Weiteren besteht so die Möglichkeit sofort zu begründen, warum ein Wunsch nicht umgesetzt werden kann. Wenn ein Wunsch nicht sofort auf dem Workshop abgelehnt wurde und später nicht umgesetzt werden kann, muss die Begründung der Nicht-Umsetzung auf einem Workshop oder per Mail erfolgen. Daher wäre es ratsam, die Kontaktdaten der teilnehmenden Personen an den Workshops aufzunehmen und ein Ergebnisprotokoll zu versenden. Es sollte klare Prioritäten in der Umsetzung geben: Es müssen zeitliche, materielle und personelle Ressourcen sowie das Projektziel bei der Priorisierung der Probandenwünsche beachtet werden.	K, A
2, 4	Die wichtigsten Phasen sind Phase 2 (Ausprobieren des Pedelecs) und Phase 4 (Ausprobieren des Pedelecsharings mit dem Geschäftsmodell)	Die Probanden sollten nicht überfordert werden. Zunächst sollten die Probanden die neue Mobilitätsform, das Pedelec, ausprobieren können (Phase 2). Danach sollte erst ein neues Mobilitätskonzept, das Pedelecsharing, getestet werden.	A
4	Überführungen von der kostenfreien in die kostenpflichtige Phase schwierig	Vorzeitig kommunizieren, dass die kostenfreie Phase nur zur Erprobung genutzt wird. Vielleicht bereits bei der Testung des Geschäftsmodells in Phase 4 Kosten erheben.	K
4	Beim Testen des Pedelecsharings (Phase 4) sind einige Probanden ihren Verpflichtungen nicht nachgekommen: Z.B. wurden die Pedelecs verdreckt zurück gestellt	Neben den AGB auch ein Dokument aushändigen, indem die Verpflichtungen kurz und knapp zusammengefasst sind.	K
4	Agile Arbeitsweise der IT Zuständigen ist positiv hervorzuheben. Änderungen des Systems waren durch Veränderungen in dem Geschäftsmodell oder durch auftretende Fehler kurzfristig notwendig	Permanente Begleitung durch die IT Zuständigen. Regelmäßig Zeit für Änderungen des Systems einplanen. Häufig Treten zu Beginn der Nutzung Fehlern auf (Phase 4).	A
5	Nach der Evaluation des GM sollte eine Phase stattfinden, die das finale GM kostenpflichtig überprüft. Leider fand diese Phase nicht mehr statt	Ausreichend Zeit einplanen, damit das finale Geschäftsmodell nach Phase 5 unter realen Bedingungen - also ohne Projektcharakter - getestet werden kann. Ziel ist es ein wirtschaftlich tragfähiges Geschäftsmodell zu entwickeln.	A

Abbildung 527

4. Integration von Smart Grid im ländlichen Raum

Im Folgenden sollen die Prozesse bei der Umsetzung einer Smart Grid Infrastruktur (siehe XX 526) kritisch analysiert und Handlungsempfehlungen für zukünftige Projekte abgeleitet werden. Dazu wird zunächst das Vorgehen mithilfe eines Frameworks vorgestellt. Es folgt die Bewertung des Smart Grid Konzepts mithilfe erhobener Daten (z.B. Probandenfeedback, Messdaten) Ausgehend von den Bewertungen werden die Handlungsempfehlungen abgeleitet. Die folgenden Punkte sind hierbei von zentralem Interesse:

5. Evaluation eines Anreizsystems für die Smart Grid Nutzung
6. Potentiale der Integration von Elektrofahrzeugen in das Smart Grid
7. Akzeptanzanalyse des Smart Grid

Methode

Framework zur Gestaltung einer ländlichen Smart Grid Infrastruktur

In Abbildung 528 wird mithilfe des Frameworks das Vorgehen in dem Projekt übersichtlich dargestellt. Anschließend werden die Phasen genau beschrieben.

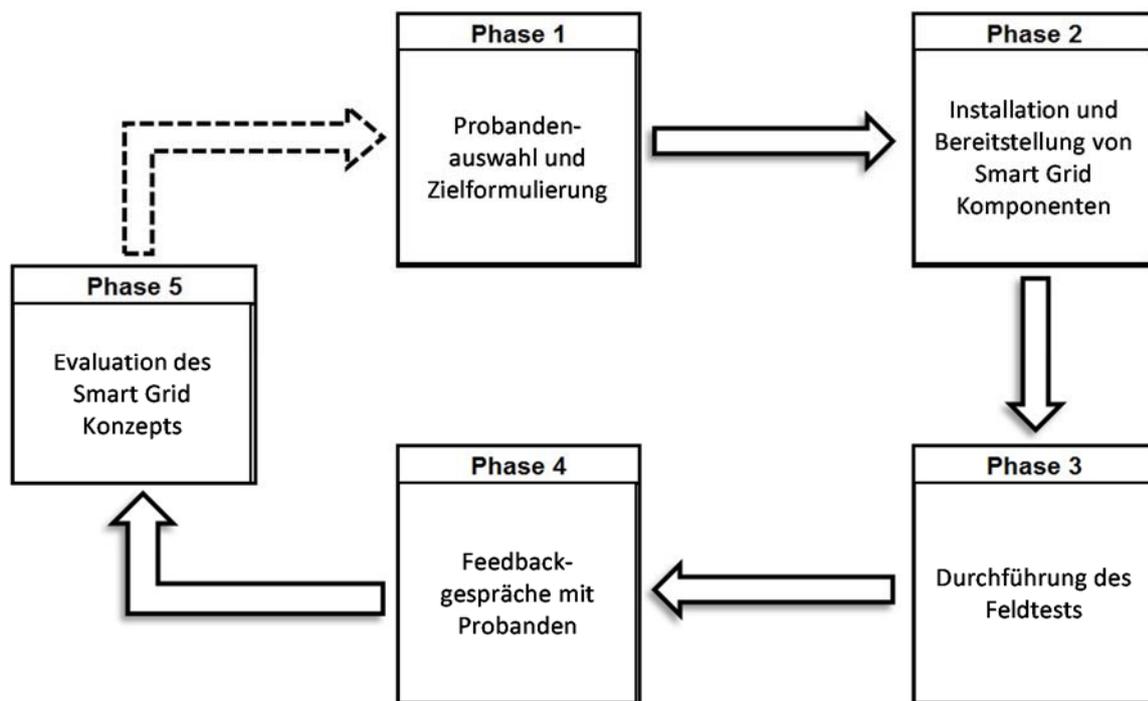


Abbildung 528

Phase 1 bildet den Grundstein des Projekts. An dieser Stelle werden Ziele formuliert, die mit Hilfe der Untersuchung zu erfüllen sind. Weiterhin werden grundlegende Prozesse und Ressourcen bestimmt. Prozesse umfassen hierbei jegliche Abläufe, die zur Zielerreichung von Bedeutung sind. Ressourcen umfassen alle Instrumente und Personen, welche für die Durchführung des Projekts von benötigt werden. Dies umfasst z.B. die Auswahl geeigneter Partner, Probanden und der benötigten einzusetzenden infrastrukturellen Komponenten.

In *Phase 2* werden unter Zusammenarbeit der involvierten Partner die infrastrukturellen Grundlagen zur Durchführung des Projekts geschaffen. Zentraler Bestandteil dieser Infrastruktur bildet die technische Hard- und Software zur Steuerung des Smart Grid, sowie die Bereitstellung eines Elektrofahrzeugs. Des Weiteren ist die Einführung der Probanden in die Nutzung der umgesetzten Infrastruktur von hoher Bedeutung. Den Projektteilnehmern ist von den Projektpartnern der Zusammenhang aller Elektromobilitäts- und Smart-Grid-Komponenten zu erläutern, um ein Verständnis für das Vorgehen und die Ziele des Feldtests zu entwickeln. Dazu muss in Workshops und/oder durch die Bereitstellung geeigneter Informationsmaterialien umfassend vermittelt werden, wie die einzelnen Komponenten zu nutzen sind und welche Schritte bei evtl. anfallenden Zwischenfällen einzuleiten sind.

Phase 3 umfasst die konkrete Durchführung des Feldtests. Durch die Einbindung von möglichst repräsentativ ausgewählten Probanden und die Realisierung des Smart Grid Szenarios in einer authentischen Umgebung wird ein möglichst realistisches Einsatzszenario angestrebt. Der Feldtest wird von einem vorher definierten Team, welches aus einzelnen Vertretern der teilnehmenden Partner besteht, koordiniert und begleitet. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass Eingriffe in das laufende Experiment so gering wie möglich zu halten sind, um den Ablauf nicht zu beeinflussen. Vielmehr wird lediglich bei Auftreten von Problemen eingegriffen.

In *Phase 4* werden projektbegleitend Workshops und Informationsveranstaltungen mit Beteiligung der Projektleitung, Vertretern der Partner der einzelnen Kompetenzbereiche sowie aller beteiligten Probanden durchgeführt. Innerhalb dieser Treffen werden bestehende Probleme und Fragen seitens der Probanden aufgenommen und abgehandelt. Gewonnene Erkenntnisse aus dieser Phase fließen unmittelbar in die Durchführungsphase (*Phase 3*) ein.

Den Abschluss bildet *Phase 5*, innerhalb derer das anfangs erstellte Szenario mit den zugrundeliegenden Zielen evaluiert wird. Hierbei werden alle gewonnenen Erkenntnisse systematisch aufbereitet und ausgewertet. Für die Evaluation werden insbesondere das Feedback von Probanden und Partnern, welches im Rahmen von Interviews und Workshops erfasst wurde, sowie aufgezeichnete Daten, welche mit Hilfe der eingesetzten Smart Grid Komponenten erfasst wurden, genutzt.

Bewertung des Smart Grid Konzepts

Zur Beurteilung des Smart Grid Feldtests wurden sowohl Interviews durchgeführt als auch automatisch generierte Daten im Laufe des Feldtests aufgezeichnet und ausgewertet. Die gewonnenen Informationen dienen der Analyse und Bewertung der zentralen Interessenpunkte des Projekts: Die Evaluation eines Anreizsystems zur Nutzung des Smart Grid, die Potentiale der Integration eines Elektrofahrzeugs in das Smart Grid und die allgemeine Akzeptanz des Smart Grid aus der Nutzerperspektive. Die erhobenen Erkenntnisse sind im Folgenden aufgeführt.

Ergebnisse

Bezüglich der Akzeptanz des Smart Grid im Allgemeinen zeigte sich im Rahmen des Projekts, dass es eine starke Abweichung zwischen der Angabe zur Nutzung der Smart Grid Komponenten und der Ergebnisse aus der Datenauswertung gibt. Warum diese Diskrepanz so groß ist, lässt sich nicht endgültig belegen. Es kann sowohl damit zusammenhängen, dass die Teilnehmer im Interview falsche Angaben gemacht haben oder die Daten fehlerhaft aufgezeichnet wurden. Bei einer Überprüfung der Daten aus dem 1. und 2. Durchlauf des Feldtests konnten keine Unterschiede in der Nutzungsintensität festgestellt werden. Daraus lässt sich schließen, dass unter der Bedingung einer sauberen Datenaufzeichnung die Teilnehmer ihr Verbraucherverhalten nicht aktiv mit Hilfe des Systems geprüft haben. Generell war die Einstellung der Teilnehmer gegenüber dem Feldtest in den Interviews positiv und somit kann eine überwiegend positive Einstellung gegenüber dem Smart Grid erkannt werden. Jedoch haben die verschiedenen technischen Probleme dafür gesorgt, dass die Akzeptanz der Smart Grid Lösung im Laufe der Zeit gesunken ist: Die Testteilnehmer sind nicht gewillt, sich dauerhaft mit defekten Komponenten zu beschäftigen. Sehr positiv hingegen wurde die „Ampel“ aufgenommen. Hierbei handelt es sich um ein visuelles Hilfsmittel, das den Testteilnehmern per LED-Leuchte anzeigt, welcher Stromtarif gerade und in den kommenden Stunden gilt. „Rot“ steht dabei für sehr teuren Strom – diese Preisstufe gilt, wenn gerade nicht ausreichend Strom aus regionalen und erneuerbaren Energien zur Verfügung steht – und „grün“ steht für sehr günstigen Strom – diese Preisstufe zeigt an, dass gerade ein regionales Überangebot an EE-Strom bereitsteht. Die LED's befinden sich direkt an der Box für das zentrale Energiemanagementsystem, das so genannte BEMI. Es hat sich im Feldtest herausgestellt, dass die Positionierung der „Ampel“ im Haushalt eine wichtige Rolle spielt, damit diese auch aktiv genutzt wird. In einem Testhaushalt wurde sie auf dem Flur positioniert, sodass die Teilnehmer regelmäßig beim Vorbeigehen die Ampelphase prüfen konnten. In einem anderen Haushalt wurde das BEMI im Waschkeller angebracht; im Ergebnis achteten die Testteilnehmer hier nicht aktiv auf die Ampelphase und das Smart Grid System geriet in Vergessenheit.

Neben der allgemeinen Sicht auf das Smart Grid wurde die Akzeptanz und Wirkung des finanziellen Anreizes bezüglich des Smart Grid Systems untersucht. Hierbei hat sich herausgestellt, dass für das Erreichen der meisten Bonuspunkte der Anreiz wichtig ist. Bonuspunkte konnten erreicht werden, wenn sich die Testteilnehmer netzdienlich verhielten. Das heißt, Stromverbrauch in der „grünen“ Preisstufe erzielte eine hohe Bonuspunktzahl; Stromverbrauch in der „roten“ Preisstufe wurde hingegen mit Maluspunkten geahndet. Zu Projektende sollten die gesammelten Bonuspunkte in maximal 500,- Euro für den Teilnehmer mit den meisten Punkten umgewandelt werden.

Für die initiale Teilnahme und das Interesse am Projekt hat der finanzielle Anreiz eine weniger bedeutende Rolle eingenommen. Dies kann damit erklärt werden, dass das Interesse an Energieprojekten in der Ortschaft insgesamt hoch ist, da unter anderem auch der Titel des Energiedorfes Jühnde geführt wird und weitere Energieprojekte parallel zum Schaufenster Elektromobilität durchgeführt werden. Des Weiteren wurden die Probanden bzgl. alternativer Vergütungsformen zur Verrechnung der Bonuspunkte befragt. Mögliche Alternativen konnten hierbei frei von den Probanden formuliert werden und mussten nicht ausschließlich finanzielle Anreize umfassen. Die Resultate zeigen allerdings, dass finanzielle Anreize von den Teilnehmern überwiegend favorisiert wurden. Eine detaillierte Ausführung der vorstehenden Erkenntnisse kann Anhang Part A, AP 3.4 entnommen werden.

Die Auswertung der Bonuspunkte zeigt, dass insgesamt sehr wenig Bonuspunkte von den Haushalten erreicht wurden. Daraus jedoch Rückschlüsse auf die Akzeptanz des Smart Grid und die Wirksamkeit der Anreize zu ziehen, ist problematisch. Die Smart Grid-Komponente „BEMI“, über die in den Testhaushalten die automatisierten Schalthandlungen auslöste, über die aber auch die Tarifierung und Anzeige der Bonuspunkte erfolgte, benötigt zwingend einen – möglichst stabilen und leistungsstarken – Zugang zum Internet. Dies war während der Feldtestphasen nicht immer in allen Haushalten gewährleistet. Zusätzlich traten in einigen Haushalten Hardwareprobleme mit den Smart Grid-Komponenten auf. Dies führte dazu, dass in keinem der Testhaushalte eine verlässliche und durchgehende Aufzeichnung der Bonuspunkte erfolgte. Die geringe Höhe der von den Testteilnehmern erreichten Bonuspunkte könnte also einerseits darin begründet liegen, dass ein Ausfall von Hardware-Komponenten zu einer Nichterfassung von Punkten führte oder dass die Ampelfunktion bzw. sonstige Smart Grid-Komponenten aus technischen Gründen nicht zur Verfügung standen oder dass die Haushalte sich bewusst nicht netzdienlich verhalten haben/verhalten wollten. Ein Grund hierfür könnte z.B. sein, dass den Testteilnehmern ihr persönlicher Komfort wichtiger war als das netzdienliche Nutzen von Strom. Hierzu wurden jedoch keine Erhebungen gemacht.

Die Aussagekraft der als Ergebnis vorliegenden Bonuspunkte ist also insgesamt sehr eingeschränkt und somit ist die Ableitung eines validen Testergebnisses nicht möglich.

Bezüglich der Verbrauchsdaten wurden diese in zwei Formen aufgezeichnet. Zum einen täglich über den Zählerstand und zum anderen 15-minütlich anhand des aktuellen Leistungsverbrauchs. Dem Messaufbau war es geschuldet, dass überwiegend Testhaushalte teilgenommen haben, die keine Erzeugungsanlage im Eigenverbrauch betrieben haben. Da die Anzahl dezentraler Erzeugungsanlagen stetig wächst, sollte bei zukünftigen Feldversuchen der Messaufbau angepasst werden, um die dezentrale Energieversorgung mit einbinden zu können.

Bezüglich vorhandener Schwierigkeiten innerhalb der Smart Grid Nutzung wurde siebenmal ein Defekt des BEMI's festgehalten (Interview 02, Interview 04, Interview 05, Interview 07, Interview 08, Interview 09, Interview 10) und sechsmal ein Ausfall der Weboberfläche (Interview 02, Interview 04, Interview 05, Interview 08, Interview 09, Interview 10). Bei der Weboberfläche gab es verschiedene Hintergründe. Zum einen wurde bei einem Teilnehmer der Router getauscht und das BEMI wurde nicht an die neuen Netzwerkeinstellungen angepasst, trotz Aufforderung des Teilnehmers. Bei zwei Teilnehmern wurde der Ausfall der Weboberfläche der Verfügbarkeit des Internets zugeschrieben (Interview 04, Interview 09). Dieses hängt damit zusammen, dass die lokale Internetinfrastruktur in Jühnde nicht auf Digital Subscriber Line (DSL) ausgebaut ist und nicht alle Teilnehmer auf Long Term Evolution (LTE) ausweichen konnten bzw. wollten. Dieses hatte zur Folge, dass durch das nichtvorhandene DSL eine langsame analoge Internetverbindung genutzt wurde, welche eine nicht ausreichende Bandbreite

hatte und teilweise mehrfach unterbrochen war. Bei den LTE Nutzern konnte es auch zu Problemen kommen, wenn das monatliche Datenvolumen aufgebraucht war und daraufhin die Geschwindigkeit vom Anbieter gedrosselt wurde. Neben den defekten BEMI's sind zusätzlich noch zweimal Netzwerkprobleme aufgetreten, bei denen nicht eindeutig identifiziert werden konnte, ob das BEMI defekt war oder die Netzwerkprobleme der Hauptgrund für eine langfristige Nichtverfügbarkeit des BEMI's waren (Interview 05, Interview 08). In einem Fall konnte das Problem nur durch einen externen Dienstleister behoben werden (Interview 05). Eine allgemeine Schwäche des BEMI's war, dass auf dem Minidisplay nur die Daten des aktuellen Tages angezeigt werden konnten und die für den folgenden Tag in unrealistischen Werten angezeigt wurde (Interview 09). Neben den defekten BEMI waren bei einzelnen Testhaushalten auch andere Smart Grid-Komponenten von technischen Störungen betroffen: bei zwei Teilnehmern wies auch die Wallbox jeweils einen Defekt auf (Interview 10, Interview 11). Zusätzlich zu den direkten technischen Problemen, welche die Funktion eingeschränkt haben, kam es auch bei einem Teilnehmer zu dem Problem, dass die 70%-Reserve für das Elektrofahrzeug über das Zentral-BEMI nicht eingestellt werden konnte (Interview 02). Die 70%-Reserve sollte dazu dienen, dass eine gewisse Fahrzeugverfügbarkeit trotz der automatisierten Ladung anhand der regionalen Stromverfügbarkeit immer gegeben sein sollte. Warum dieses nicht möglich war, konnte in den Interviews nicht erörtert werden. Aus den technischen Problemen lässt sich klar erkennen, dass vor allem die BEMIs und die Weboberfläche Probleme bereitet haben. Hier sollte auf der technischen Seite dringend nachgearbeitet werden, um bei nachfolgenden Projekten die Probleme zu beseitigen. Des Weiteren sollte vor Projektbeginn geprüft werden, wie die Internetverbindung der Teilnehmer ist, da diese gemäß den vorliegenden Erkenntnissen ein erfolgskritischer Faktor ist. Dieses lässt sich bspw. als Zugangsvoraussetzung festlegen.

Die Teilnehmer hatten in den Interviews die Möglichkeit, sich neben den allgemeinen Schwierigkeiten zusätzlich zu organisatorischen Problemen zu äußern. Ein Teilnehmer bemängelte, dass es keine klare Linie in der Verantwortung gegeben habe und keine Koordination zwischen den einzelnen Beteiligten stattgefunden habe. Dadurch soll es auch keine Absprache untereinander gegeben haben, was dazu geführt haben soll, dass einzelne Parteien nicht die notwendigen Informationen bei Problemen und Störungen erhalten haben sollen (Interview 10). Des Weiteren wurde von einem anderen Teilnehmer angemerkt, dass die Fragestellung in einzelnen Befragungen zur Akzeptanz des Smart Grid unverständlich und teilweise sehr schlecht formuliert waren (Interview 08). Dies lässt sich durch die stark wissenschaftliche Formulierung der verwendeten Fragebögen erklären. Zusätzlich wurde von einem weiteren Teilnehmer bemängelt, dass manche Befragungen sehr zeitaufwendig waren (Interview 01). Insgesamt zeigt sich aber, dass nur wenige gravierende organisatorische Aspekte während des Projektverlaufs von einer Mehrzahl oder Vielzahl der Teilnehmer als mangelhaft bewertet wurde. Dies bedeutet, es gab zwar mehrere kleine organisatorische Probleme, aber keines, welches vermehrt bei vielen Teilnehmern aufgetreten ist. Was allerdings bei allen Teilnehmern nicht positiv aufgenommen wurde, war der Ausfall der Weboberfläche innerhalb der letzten zwei Projektwochen. Hier konnte für die Teilnehmer der Eindruck entstehen, dass der Feldtest ohne eine Information von den Projektverantwortlichen vorzeitig beendet wurde. Dies war jedoch nicht der Fall. Daher ist in diesem Fall eindeutig ein Problem in der Kommunikation von Projektverantwortlichen zu den Testteilnehmern aufgetreten. Für folgende Projekte müssen hier ein eindeutiger Kommunikationsweg sowie eine klare Prozessverantwortung festgelegt und diese im Krisenfall angewendet werden.

Aus den gewonnenen Erkenntnissen bezüglich der Akzeptanz lässt sich der Schluss ziehen, dass die Anreize zwar einen Einfluss hatten, dieser jedoch gering ausfällt. Allerdings muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass aufgrund der häufigen technischen Probleme eine umfangreiche Evaluation des Anreizmechanismus nur begrenzt vorgenommen werden kann. Aus diesem Grund fokussiert diese Untersuchung generelle Sachverhalte, wie z.B. die grundsätzliche Wirkung finanzieller Anreize und die Nutzung visueller Nutzerschnittstellen zur Verhaltensbeeinflussung. Um diesen Einfluss effektiv zu nutzen, sollte im Vorfeld festgelegt werden, welche Anreize gesetzt werden, wie diese umgesetzt werden und wie diese für die Teilnehmer nachvollziehbar dargestellt werden können. In Bezug auf den Smart Grid Feldtest wurde ein finanzieller Betrag von 500 Euro, bei Erreichung der meisten Bonuspunkte ausgelobt. Durch

die teilweise nicht funktionierenden Bemis war ein kontinuierliches Feedback an die Teilnehmer nicht möglich. Weiter wäre die Auszahlung des Preisgeldes anhand der aufgezeichneten Bonuspunkte in diesem Fall ungerecht gewesen, da die Probanden sich zwar bemüht haben anhand des Ampelsystem Bonuspunkte zu sammeln, durch technische Hemmnisse diese jedoch nicht korrekt erfasst worden sind. Es wurde entschieden, das Preisgeld gleichverteilt auf alle teilnehmenden Haushalte auszuzahlen.

Eine weitere Erkenntnis ist der Wunsch nach aktiverer Teilnahme der Teilnehmer durch mehr Geräte. Innerhalb des Smart Grid Feldtestes waren die aktiven Möglichkeiten darauf begrenzt, die Temperatur der Gefriertruhe/des Gefrierschranks zu überwachen und das eigene Verbrauchsverhalten an der Ampel zu orientieren. Den Wunsch der Teilnehmer, mehr Smart Grid-fähige Geräte einzubinden und diese über das Interface zu steuern, gilt es in der Planung zu berücksichtigen, um eine aktivere Mitarbeit der Teilnehmer zu erhalten. Hierbei sind in der Projektplanung entsprechende technische Geräte zu identifizieren und eine Einbindung zu prüfen und ggf. eine Kooperation mit Smart Grid produzierenden Unternehmen anzustreben.

Für die bessere Integration der Teilnehmer in das Smart Grid gibt es bereits verschiedene Ansätze. Einer dieser Ansätze ist die Integration unterschiedlicher Feedbacksysteme, damit die Teilnehmer während der Projektphase Einfluss auf ihr Verhalten nehmen können und nicht erst nach Projektende ein Feedback erhalten (Graml et al. 2011). Inwiefern diese das Feedback erhalten, ob per E-Mail oder anderweitig, wird dabei untersucht und bspw. in dem Feedbacksystem Velix umgesetzt. Hierbei werden dann die eigenen Verbräuche mit denen in der Nachbarschaft verglichen und anhand eines Energielabels dargestellt (Graml et al. 2011; Looock et al. 2013). Wenn ein solches Feedbacksystem integriert wird, kann dieses ggf. über eine App kommunizieren, damit, wie im Interview erwähnt, das System nicht vergessen wird und der Zugriff jederzeit erfolgen kann.

Aus den projektspezifischen Erkenntnissen lassen sich vermehrt technische Erkenntnisse für einen Leitfaden ableiten. So ist im Vorfeld die Netzwerkfähigkeit des Haushaltes zu prüfen. Zusätzlich zur internen Netzwerkfähigkeit ist die Internetverbindung auf die entsprechenden Erfordernisse hin zu prüfen. Hierbei gab es im aktuellen Projekt in beiden Bereichen Probleme. Neben den beiden Punkten ist die technische Weiterentwicklung der Geräte wichtig, damit die Verfügbarkeit gesteigert werden kann. Die Verfügbarkeit in Bezug auf den Leitfaden ist dahingehend wichtig, dass im Vorfeld Gerätetests durchgeführt werden sollten, mit denen sowohl die Verfügbarkeit als auch einzelne Szenarien wie z.B. der Internetausfall simuliert werden und daraufhin die Messdaten überprüft werden können.

Im Bereich der Projektorganisation ist die Erreichbarkeit eines Ansprechpartners für die Testteilnehmer sehr wichtig. Dies sollte einerseits durch geeignete Kommunikationsmittel und andererseits durch festgelegte Zeitfenster für eine persönliche Erreichbarkeit ermöglicht werden. Des Weiteren sind wichtige Termine für Besprechungen/Einweisungen festzulegen, damit die Möglichkeit besteht, dass alle Teilnehmer sich diese Termine freihalten. Bei den örtlichen Voraussetzungen wird überprüft, ob eine private Abstellfläche für das E-Auto vorhanden ist, ob Veränderungen am oder im Haus möglich sind (Stichwort: Eigentum oder Miete, Denkmalschutz). Nicht zu unterschätzen ist die Energieinfrastruktur des Projektgebietes. Wenn dort eine größere Menge bspw. an E-Autos installiert werden soll, muss die Energieinfrastruktur die maximal mögliche Leistung bereitstellen können, damit es keine Ausfälle im Energienetz gibt.

Anhand dieser Punkte kann im Vorfeld geprüft werden, ob sich Haushalte grundsätzlich für die Teilnahme einem vergleichbaren Feldtest eignen. inwieweit jedoch alle Punkte in gleich wichtigem Maße in späteren Tests umgesetzt werden müssen, ist bei der jeweiligen Projektplanung festzulegen, da bei einer Veränderung des Projektaufbaus auch andere Anforderungen gestellt werden. Die Liste kann dann diesbezüglich angepasst werden und hilft bei der Orientierung. Abbildung 529 beinhaltet alle Punkte für den Leitfaden, gegliedert nach den Themenbereichen.

Technisch	Organisatorisch	Örtlich
------------------	------------------------	----------------

Netzwerkfähigkeit des Haushaltes	Anreizgestaltung (welchen Anreiz, wie umsetzen, wie verfügbar machen)	Eigentum oder Miete
Internetverbindung	Festlegung wichtiger Termine im Vorfeld	Denkmalschutz
Funktionsfähigkeit der Geräte (Verfügbarkeit)	Festlegung der Kommunikationsmittel und Erreichbarkeiten	Energieinfrastruktur
Zwischenspeicherung der Daten bei Strom- oder Internetausfall	Installationsort der Geräte	
Mehr direkte Einflussnahme durch Teilnehmer		

Abbildung 529

Zusammenfassung der Ergebnisse

In Hinblick auf die Akzeptanz des Smart Grid lässt sich feststellen, dass die Teilnehmer dem Thema gegenüber sehr offen sind, aber die vielen Probleme die Nutzungsmöglichkeiten stark eingeschränkt haben und somit im Laufe der Zeit die Akzeptanz gesunken ist. Neben den technischen Problemen waren auch die geringe Anzahl an Smart Grid Komponenten und deren beschränkte Eingriffsmöglichkeiten Faktoren, welche die Akzeptanz sinken ließen. Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass das dargestellte Interesse der Teilnehmer nicht durch die Daten bestätigt werden konnte und somit eine Diskrepanz zwischen der eigenen Darstellung und den Nutzungsdaten existiert. Des Weiteren wurde das E-Auto von den Teilnehmern eher aufgrund des praktischen Nutzens als aufgrund des netzdienlichen Verhaltens angenommen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Smart Grid aufgrund der vielen Probleme und der geringen Komponentenzahl nicht endgültig akzeptiert wurde.

Betreffend der Smart Grid Nutzung lässt sich im Teilbereich der Bonuspunkte nur ein geringer Erkenntnisgewinn aufzeigen, da die gesammelten Daten nicht vollständig sind. Es war nicht möglich, eine 100%ig genaue Ermittlung der Bonuspunkte durchzuführen. Die maximale Verfügbarkeit der Daten im Testhaushalt lag bei 90,24 % und das bedeutet, dass auf ein Jahr verteilt Daten von ca. 36 Tagen fehlen. Aufgrund der lückenhaften Datengrundlage ist die Verteilung des finanziellen Anreizes auf die Teilnehmer anhand eines Wettbewerbes nicht möglich. Abschließend wurde von vielen Teilnehmer erwähnt, dass ohne entsprechend angepasste Tarife sich, Smart Grid Installationen nicht schnell verbreiten werden, da durch diese Komponenten Zusatzkosten durch Anschaffung und Grundlast entstehen, die keinem finanziellen Nutzen gegenüberstehen.

Im Teilbereich der Fragestellung, welche Auswirkungen das Laden von Elektroautos im ländlichen Raum auf das Stromnetz des Netzbetreibers hat, konnte zusammenfassend erkannt werden, dass auch wenn 33 % der Haushalte ein Elektroauto fahren, dieses bei einer Ladeleistung von maximal 3 kW zuhause, keine negativen Auswirkungen auf die Systemstabilität hat.

Hinsichtlich des Einsatzes von Anreizen zur Nutzung des Smart Grid hat sich herausgestellt, dass sich die Teilnehmer primär von finanziellen Anreizen beeinflussen lassen und nicht finanzielle Anreize eher einen geringen Einfluss haben. Dieses lässt sich sowohl auf das Thema Smart Grid als auch auf das Thema E-Auto übertragen. Unabhängig von den Anreizen konnte aber festgestellt werden, dass die Teilnehmer ein erhöhtes Interesse an nachhaltigen Themen haben. Dies hängt unter anderem mit der örtlichen Verbundenheit des Bio Energiedorf Jühnde zusammen.

Aufgefallen im Projekt sind die vielen technischen Probleme. Diese waren neben direkten technischen Defekten auch auf infrastrukturelle Probleme zurückzuführen. Sie haben sich dahin-

gehend dargestellt, dass durch die bauliche Beschaffenheit einiger Häuser die Netzwerkkommunikation nicht stattfinden und somit die Installation nicht durchgeführt werden konnte. Zusätzlich kam es noch zu Problemen bei der Einrichtung der Hardware durch eine unzureichende Internetversorgung, die zu Fehlern in der Erfassung der Messdaten geführt hat. Neben den technischen Problemen haben sich noch organisatorische Fragen ergeben. Diese waren unter anderem die nicht erkannte Verantwortungsstruktur der Projekt- und damit Feldtestverantwortlichen durch die Teilnehmer wie auch Kommunikationsprobleme der Durchführenden untereinander. Für nachfolgende Projekte empfiehlt es sich hier, jedem Teilnehmer eine Liste mit technischen und baulichen Mindestanforderung sowie eine Liste mit Aufgaben, Verantwortlichkeiten und Ansprechpartnern der Projektverantwortlichen auszugeben und mit assoziierten Partner im Vorfeld einen detaillierten Aufgabenkatalog, sowie Möglichkeiten des regulatorischen Eingriffs festzulegen. So können im Vorfeld auf Fehler reagiert und Kosten gespart werden.

Neben den technischen Aspekten wurden auch verschiedene kleinere Themen im Projekt untersucht. Hier wurden unter anderen verschiedene Tarife vorgestellt, die in Kombination mit einer Smart Grid Lösung umgesetzt werden könnten. Als Alternative zu den Tarifen können Bonuspunkte umgesetzt werden, die am Ende eines Abrechnungszeitraums in Geld-, Sachprämien o. ä. eingetauscht werden können. Hierbei sind die Messdatenaufzeichnung und die Verfügbarkeit zu verbessern, damit nicht zu viele Datenlücken entstehen und eine Berechnung fehlerfrei möglich ist. Ergänzend zu den Erkenntnissen in diesem Projekt können weitere Untersuchungen ansetzen und die Thematik der Tarifierung sowie der dafür notwendigen Technologien vertiefen und verfeinern und ggf. in weiteren Praxisprojekten zu überprüfen.

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden im Folgenden einige Handlungsempfehlungen für zukünftige Smart Grid Projekte abgeleitet. Grundsätzlich besteht für die Projekte die Herausforderung eine umfassende Projektplanung vorzunehmen und hierbei ein besonderes Augenmerk auf die Auswahl der Testhaushalte sowie die Planung der Infrastruktur zu legen. Zudem ist der Prozess nicht statisch zu verstehen, sondern iterativ und kontinuierlich, um den Erfolg des Smart Grid auch bei veränderten Umweltbedingungen zu gewährleisten. Die nachfolgende Tabelle fasst die Handlungsempfehlungen bezogen auf die einzelnen Phasen (siehe Abbildung 526) zusammen.

Phase	Handlungsempfehlung
1	<ul style="list-style-type: none"> • Projektziele sind eindeutig zu formulieren und mit allen teilnehmenden Partnern festzulegen. • Technische Umsetzbarkeit der Zielerfüllung ist (in enger Zusammenarbeit aller beteiligten Projektpartner) zu prüfen. • Der State-of-the-Art bzgl. der angestrebten Untersuchungen ist frühzeitig zu klären, um redundante Untersuchungen zu vermeiden, bzw. aus vorhandenen Studien zu lernen. • Einzelne Prozessschritte (Projektplanung) mit zugehörigen Verantwortlichkeiten (Schlüsselpersonen) sind schriftlich festzuhalten und an alle Teilnehmer zu verteilen. • Kriterien zur Probandenauswahl sollten mit allen Projektteilnehmern gemeinsam erhoben werden. • Die Probandenauswahl sollte sorgfältig vorgenommen werden. Es ist darauf zu achten, dass möglichst alle Kriterien (technisch, demografisch, infrastrukturell, etc.) weitestgehend erfüllt sind (siehe Abbildung 524). • Die ausgewählten Probanden sollten, soweit möglich (ohne die Durchführung einzelner Experimente zu gefährden), über die Ziele und Gründe des Projekts informiert werden. Ebenfalls ist den Probanden gegenüber ein klar strukturierter Ablauf der Untersuchungsgegenstände (Workshops, Incentives, etc.) zu vermitteln.

<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Auswahl der verwendeten Technik sollte frühzeitig in Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten stattfinden. • Es gilt zu klären, welche grundlegenden infrastrukturellen Komponenten benötigt werden und darüber hinaus welche zusätzlichen Endgeräte in die Smart Grid Nutzung sinnvoll einbezogen werden können. • Den Probanden sollte schon vor ihrer Auswahl eine Einführung in die zu implementierende Infrastruktur gegeben werden und verdeutlicht werden, welche Anforderungen an sie gestellt werden (z.B. für den Einbau von Infrastruktur und den zu leistenden Aufwand) – daher sollten die Auswahl der technischen Komponenten schon vor der Probandenakquise abgeschlossen sein. • Es muss frühzeitig sichergestellt werden, welche Schnittstellen zwischen einzelnen Komponenten bereitgestellt werden müssen. • Falls eine automatische Datenerfassung stattfindet, muss ein einheitliches Datenschema erstellt werden, welches alle anfallenden Daten beinhaltet. • Die Übersicht aller zu erfassenden Daten ist gemeinsam zwischen allen Projektteilnehmern anzufertigen. • Die Organisationseinheit zur Durchführung der Datenauswertung hat das finale Datenschema mit den gesetzten Projektzielen zu vergleichen und zu genehmigen. • Unter allen Projekt- und Unterprojektpartnern hat eine Schnittstellendefinition stattzufinden, in welcher Verantwortlichkeiten festgelegt werden.
<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Den Probanden wird eine zentrale Kontaktperson kommuniziert, die evtl. Fragen und Anregungen aufnimmt und bearbeitet. • Zur Überwachung der technischen Infrastruktur sollte eine Monitoring-Software eingesetzt werden, welche technische Störungen frühzeitig und automatisch erkennt und nicht erst auf Probanden-Nachfrage reagiert wird. • Datenerfassungsintervalle und -strukturen sind frühzeitig zu klären und zu dokumentieren. • Die erfassten Daten sollten periodisch (von der Datenauswertungsinstanz) auf Plausibilität und Vollständigkeit überprüft werden. • Für den technischen Support sollte mind. eine Person (je nach Probandenanzahl) bestimmt werden, welche schnell evtl. auftretende Probleme beheben kann.
<p>4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Durchführungszeitraum des Projekts sollten regelmäßige Workshops/Zwischenbesprechungen abgehalten werden (ca. monatlich). • Soweit möglich sollten alle relevanten Daten innerhalb dieser Workshops erhoben werden bzw. kommuniziert werden. Außerordentliche Interaktionen mit den Probanden sollten so gering wie möglich gehalten werden. • Es ist dafür zu sorgen, dass stets jeweils ein Vertreter aller Projektpartner bei den Workshops anwesend ist. • Es ist stets ein Protokoll zu führen, welches zeitnah im Anschluss der Veranstaltung von allen Projektpartnern gewissenhaft überprüft und abgenommen wird.
<p>5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Die Evaluation sollte bereits während der Projektlaufzeit fortlaufend stattfinden, damit ggf. anfallende Probleme frühzeitig adressiert werden können. • Teilergebnisse der Auswertung sind regelmäßig an die Projektpartner zu berichten, welche sich für die Ergebnisse verantwortlich erklären, bzw. die ein Interesse an der Auswertung haben. • Ergebnisse und Verfahren sind stets zu dokumentieren. Vorhandene Protokolle aus Workshops, Interviews, o.ä. sind mit den aufbereiteten Ergebnissen in Zusammenhang zu bringen

Literaturverzeichnis der Universität Göttingen von Part A bis C

- ADAC 2014. "Autotest: VW e-Golf," (available at: https://www.adac.de/_ext/itr/tests/Autotest/AT5134_VW_e_Golf/VW_e_Golf.pdf; retrieved at May 26, 2015).
- ADAC 2015a. "VW e-up! Im ADAC Test: Sauber und sicher," (available at: https://www.adac.de/infotestrat/adac-im-einsatz/motor-welt/vw_eUp_test.aspx?ComponentId; retrieved at May 26, 2015).
- Adam-Hernández, A. 2016. "Interview mit dem Projektverantwortlichen seitens des Landkreises Göttingens".
- Afuah, A., and Tucci, C. L. 2003. *Internet Business Models and Strategies - Text and Cases* (2nd ed.), Boston: McGraw-Hill.
- Agarwal, V., Karnik, N., and Kumar, A. 2002. "Architectural Issues for Metering and Accounting of Grid Services," Tech. rep., IBM Research Report No. RI02010. [http://domino.watson.ibm.com/library/cyberdig.nsf/papers/F45C1934B783A64285256_BDB0034626B/\\$File/RI02010.pdf](http://domino.watson.ibm.com/library/cyberdig.nsf/papers/F45C1934B783A64285256_BDB0034626B/$File/RI02010.pdf). [Online; Letzter Zugriff: 30.06.2016].
- Agarwal, V. Karnik, N., und Kumar, A. 2003. "Metering and Accounting for Composite e-Services. Proceedings of the IEEE International Conference on E-Commerce 2003, S. 35-39.
- Ajzen, I., and Fishbein, M. 1977. "Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research," *Psychological bulletin* (84:5), pp. 888-918.
- Ajzen, I., and Fishbein, M. 1980. *Understanding attitudes and predicting social behavior* EnglewoodCliffs NY Prentice Hall (Vol. 278).
- Ajzen, I., and Madden, T. J. 1986. "Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control," *Journal of Experimental Social Psychology* (22:5), pp. 453-474.
- Ajzen, I. 1991. "The Theory of Planned Behaviour," *Organizational Behavior and Humand Decision Processes* (50:2), pp. 179-211.
- Ajzen, I., 2002. "Brief Description of the Theory of Planned Behavior".
- Ajzen, I., 2005. *Attitudes, Personality and Behavior*. New York: Mc-Graw Hill International.
- Ajzen, I., and Fishbein, M. 2005. "The influence of attitudes on behavior," in *Handbook of Attitudes and Attitude Change: Basic Principles*, D. Albarracin, B. T. Johnson and M. P. Zanna
- Altobelli, C. F. 2011. *Marktforschung: Methoden - Anwendungen - Praxisbeispiele* (2nd ed.), Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Ayyagari, R., Grover, V., and Purvis, R. 2011. "Technostress: Technological antecedents and implications," *Management information systems : mis quarterly* (35:4), pp. 831-858.

- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R., *Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*, 11. Auflage, Springer Fachmedien, Berlin et al., 2006.
- Backhaus, K., Erichson, B., Weiber, R.: *Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung*, pp. 318-378, Springer, Heidelberg (2011)
- Bartling, H., Luzius, F. 2014. „Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Einführung in die Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik“, 17. Aufl., Vahlen, München.
- BAST 2011. „Bundesanstalt für Straßenwesen, Manuelle Straßenverkehrszählung 2010,“ (available at http://www.bast.de/cln_033/nn_42248/DE/Statistik/VerkehrsdatenDownloads/2010/zaehlung-2010-BAB-strassen,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/zaehlung-2010-BAB-strassen.pdf; retrieved at November 30, 2013).
- BCS (2015a) = Bundesverband CarSharing. Car Sharing in der Bundesrepublik Deutschland: <http://www.carsharing.de/pressemitteilung-vom-16032015> , Letzter Zugriff: 14.05.2015.
- Becker, F. (2015) = Online Lehrbuch der Wirtschaftspsychologischen Gesellschaft, Forschungsprozess: <http://www.wpgs.de/content/blogcategory/78/242/> Letzter Zugriff: 19.09.2015.
- Belz, F. M. 2001. *Integratives Öko-Marketing: Erfolgreiche Vermarktung ökologischer Produkte*, Wiesbaden: Springer Verlag.
- Bernstein, D. A., and Borkovec, T. D. 2002. *Entspannungs-Training: Handbuch der progressiven Muskelentspannung nach Jacobson*, Stuttgart: Pfeiffer bei Klett-Cotta.
- Bhattacharjee, A., and Premkumar, G. 2004. “Understanding changes in belief and attitude toward information technology usage: a theoretical model and longitudinal test,” *MIS quarterly* (28:2), pp. 229–254.
- Blohm, I., and Leimeister, J. M. 2013. “Gamification. Design of IT-based enhancing services for motivational support and behavioral change,” *Business & Information System Engineering* (5:4).
- BMF 2015. „Monatsbericht des BMF Oktober 2015“ Abgerufen unter https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Monatsberichte/2015/10/Downloads/monatsbericht-2015-10-deutsch.pdf?__blob=publicationFile&v=3, 16.11.2015.
- BMVI 2015. “Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur zum Schwerpunktthema: Pedelegs,” (available at: <http://www.nationaler-radverkehrsplan.de/>
- BMWi 2015) BMWi, Aktuelle Entwicklungen: CO2-Regulierung von Pkw, <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=195930.html>, 4.02.2015.
- BMWi, BMVBS, BMUB und BMBF. 2011. „Regierungsprogramm Elektromobilität“, Berlin, p. 5.
- Bohnsack, R., Pinkse, J., Kolk, A.: *Business Models for Sustainable Technologies: Exploring Business Model Evolution in the Case of Electric Vehicles*. *Research Policy* 43(2), 284-300 (2014)
- Boles, D., and Schmess, M. 2003. “Kostenpflichtige Web-Services,” in Uhr, W.; Esswein, W. and E. Schoop: *Wirtschaftsinformatik 2003, Band I: Medien – Märkte*

– *Mobilität, Tagungsband 6. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik*, Heidelberg, pp. 385 – 403.

Borchardt, A., Göthlich, S. E. 2007. „Erkenntnisgewinnung durch Fallstudien“ ,in: Albers, S. Klapper, D., Konradt, U., Walter, A., Wolf, J. (Hrsg.): *Methodik der empirischen Forschung*, Springer Fachmedien, Wiesbaden, pp. 33–48.

Bortz, J. 2005. *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler: Mit 242 Tabellen*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Bouchikhi, H., Kimberly, J. R. (2003). “Escaping the identity trap”, *MIT Sloan Management Review* 44 (3), pp. 20-26.

Boucsein, W. 1992. *Electrodermal Activity*, Boston, MA: Springer US.

Brinkhoff, A. (2008). “Erfolgsdeterminanten unternehmensübergreifender Supply-Chain-Projekte: Eine empirische Untersuchung der Projekt- und Beziehungsebene“. *Kölner Wissenschaftsverlag*, Köln.

Brockmann, S. 2012a. „Kaufst Du noch oder ...“, *bfm Fuhrpark & Management* (35:11), pp. 22–27.

Brockmann, S. 2012b. „Mobilität statt Automobil“, *bfm Fuhrpark & Management* (35:11), pp. 30–31.

Bronsch, J. 2012. „Privatfahrten bei Carsharing. Wer haftet, wer zahlt die Dienstwagen-Steuer?“, <http://www.firmenauto.de/privatfahrten-bei-carsharing-wer-haftet-wer-zahlt-die-dienstwagen-steuer-4730624.html>, 30.06.2016.

Brown, G. W. 1974. “Meaning, Measurement, and Stress of Life Events,” in *Stressful Life Events: Their Nature and Effects*, B. S. Dohrenwend and B. P. Dohrenwend (eds.), New York, London, pp. 217–243.

Brown, I. D. 1980. “Error correction probability as a determinant of drivers' subjective risk,” in *Human Factors in Transport Research*, D. J. Osborne and R. A. Levis (eds.), London: Academic Press.

Browne, K. A., and Cudeck, J. S. 1993. “Alternative ways of assessing equation model fit,” in *RAMONA user's guide*, Bollen & J. S. Long (ed.), Columbus: Ohio State University Press, pp. 136–162.

Bühl, A. 2008. *SPSS 16: Einführung in die moderne Datenanalyse* (11th ed.), München: Pearson Studium.

Bühner, M.; Ziegler, M. (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*, Pearson Education, München et al.

Bundesverband Carsharing 2015b. „CarSharing fact sheet Nr.1“ Abgerufen unter http://carsharing.de/sites/default/files/uploads/ueber_den_bcs/pdf/bcs_factsheet_1_final.pdf, 20.08.2015.

Burkhart, T.; Krumeich, J.; Werth, D.; Loos, P. (2011). „Analyzing the business model concept – A comprehensive classification of literature“ in *Thirty Second International Conference on Informations Systems*, Shanghai.

Byzio A., Heine, H., Mautz, R., and Rosenbaum, W. 2002. “Zwischen Solidarhandeln und Marktorientierung: Ökologische Innovation in selbstorganisierten Projekten – autofreies Wohnen, Car Sharing und Windenergienutzung,” *Göttingen: Soziologisches Forschungsinstitut an der Georg-August-Universität Göttingen*.

- Cambio-Carsharing 2015c. "Fahrzeuge in Berlin," http://www.cambio-carsharing.de/cms/carsharing/de/1/cms?cms_knsschlüssel=FAHRZEUGE&cms_Feuro-code=BRL; retrieved at May 21, 2015).
- Cambridge Dictionaries Online 2015a. "Englische Definition von „business“," (available at: <http://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/britisch/business>; retrieved at April 28, 2015).
- Cambridge Dictionaries Online 2015b. "Englische Definition von „model“," (available at: <http://dictionary.cambridge.org/de/worterbuch/britisch/model>; retrieved at April 28, 2015).
- Car2Go 2014a. "Pressebericht 2014," (available at: https://www.car2go.com/common/data/locations/europe/deutschland/pr_bereich/12_2014_dezdezem/20141210_1_Million_Kunden_weltweit_car2go_ist_das_groesste_Carsharing-Unternehmen_de.pdf; retrieved at May 5, 2015).
- Carroll, S. 2010. "The smart move trial, description and initial results," (available at: <http://www.cenex.co.uk/LinkClick.aspx?fileticket=yUKAcRDJtWg%3D&tabid=60>; retrieved at December 12, 2013, pp. 28-29).
- Ceschin, F., Vezzoli, C.: The Role of Public Policy in Stimulating Radical Environmental Impact Reduction in the Automotive Sector: The Need to Focus on Product-Service System Innovation. *IJATM* 10(2), 321-341 (2010)
- Ceylana, H.H.; Koseb, B.; Aydin, M. (2014). „Value Based Pricing. A Research on Service Sector using Van Westendorp Price Sensitivity Scale", *Social and Behavioral Sciences* 148, pp. 1-6.
- Chesbrough, H., Rosenbloom, R. S. 2002. "The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies", *Industrial and Corporate Change* (11:3), pp. 529–555.
- Chesbrough, H. 2007. "Business model innovation: it's not just about technology anymore," *Strategy & Leadership* (35:6), pp. 12-17.
- Chesbrough, H. (2010). „Business model innovation: Opportunities and barriers“, *Long Range Planning* 43(2/3), pp. 354-363.
- Chin, W. W. 1998. "The partial least squares approach for structural equation modeling," in *Modern methods for business research*, Marcolin G. A. (ed.), London: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 295–336.
- Chin, W. W. 1998b. "Issues and Opinion on Structural Equation Modeling.," *MIS Quarterly* (22:1), p. 1.
- Chin, W. W.; Marcolin, B. L.; Newstedt, P. R. (2003). "Partial Least Squares Latent Variable Modeling Approach for Measuring Interaction Effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and an Electronic-Mail Emotion/Adoption Study". *Information Systems Research* 14, pp. 189-217.
- Christensen, C. 1997. *The innovator's dilemma*, Harper Business Essentials.
- Christie, M. J. 1981. "Electrodermal activity in the 1980s: A review," *Journal of the Royal Society of Medicine* (74), pp. 616–622.
- Churchill, G. A. 1979. *Marketing Research: Methodological Foundations*, Forth Worth.

- Cohen, S., Kamarck, T., and Mermelstein, R. 1983. "A Global Measure of Perceived Stress," *Journal of Health and Social Behaviour* (24:December), pp. 385–396.
- Cohen, J. (1988). "Statistical power and analysis for behavioral sciences", 2. Aufl., NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale (USA).
- Concas, S., Barbeau, S. J., Winters, P. L., Georggi, N. L., and Bond, J. 2013. "Using Mobile Apps to Measure Spatial Travel-Behavior Changes of Carsharing Users," in *Transportation Research Board 92nd Annual Meeting*.
- Costain, C., Ardron, C., and Habib, K. N. 2012. "Synopsis of users' behaviour of a carsharing program: a case study in Toronto," *Transportation Research Part A: Policy and Practice* (46:3), pp. 421–434.
- Cramer, D. 1998. *Fundamental statistics for social research: Step-by-step calculations and computer techniques using SPSS for Windows*, London [England]: New York; Routledge.
- Daae, J., and Boks, C. 2014a. "A Classification of User Research Methods for Design for Sustainable Behavior," *Journal of Cleaner Production* (5), pp. 1-39.
- Daae, J., and Boks, C. 2014b. "A Classification of User Research Methods for Design for Sustainable Behavior," *Journal of Cleaner Production* (5), pp. 680-689.
- DB Rent 2015a. "Grüne Mobilität mit Elektroautos von Flinkster," (available at: <https://www.flinkster.de/index.php?id=317&f=3&start=oa>; retrieved at May 20, 2015).
- DB Rent 2015b. "Tarifkonditionen für Flinkster Mein – Carsharing," (available at: http://www.bahn.de/hilfe/view/pk/de/mobilitaet/mietwagen/tarifkonditionen_dbcarsharing.shtsh; retrieved at May 4, 2015).
- DB Rent 2015c. "Gemeinsam günstig," (available at: <http://www.dbrent.de/de/mobilitaetskonzepte/carsharing/corporate-carsharing>; retrieved at May 15, 2015).
- Deci, E., and Ryan, R. M. 1985. *Intrinsic Motivation and self-determination in human behavior*, New York – London: Plenum Press.
- Deci, L., and Ryan, R. M. 1993. "Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik," *Zeitschrift für Pädagogik* (39:2), pp. 223-234.
- Demil, B.; Lecocq, X. (2010). "Business model evolution: In search of dynamic consistency", *Long Range Planning* 43, pp. 227-246.
- Der Bundestag, 2015. "Historische Debatten (10): Tschernobyl und die Folgen", unter: https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/29324757_debatten10/201538.
- Der Tagesspiegel, 2015. "Daimler schaltet den Elektro-Smart ab", unter: <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/produktion-eingestellt-daimler-schaltet-den-elektro-smart-aus/12199972.html>.
- Deterding, S., Dixon D., Khaled R., Nacke L., From game design elements to gamefulness: defining gamification, in: Proc 15th MindTrek conference, Tampere, (2011), 9–15.
- Deutschland123 (2015). "Statistiken zu jedem Ort in Deutschland". <http://www.deutschland123.de> (20.07.2015)

Die Bundesregierung, 2014. "Die Automobilindustrie: eine Schlüsselindustrie unseres Landes", unter: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Magazine/emags/economy/051/sp-2-die-automobilindustrie-eine-schluesselindustrie-unseres-landes.html>.

Die Bundesregierung, 2013. "Deutschlands Zukunft gestalten- Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD 18. Legislaturperiode", unter: <http://www.bundesregierung.de/Content/DE/Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf?blob=publicationFile>.

Die Bundesregierung, 2009. "Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung", unter https://www.bmbf.de/files/nationaler_entwicklungsplan_elektromobilitaet.pdf.

Diekmann, A. (1995). Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen, 18.

Diestel, R. 2006. *Graphentheorie*, (3rd ed.), Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag.

Doll, C., Gutmann, M., and Wietschel, M. 2011. "Integration von Elektrofahrzeugen in Carsharing-Flotten: Simulation anhand realer Fahrprofile," *Fraunhofer Institut*, Karlsruhe.

Donthu, N., and Garcia, A. 1999. "The Internet Shopper," *Journal of Advertising Research* (39:3), pp. 52–58.

Dost, P., Spichartz, P., and Sourkounis, C. 2015. "Temperature influence on state-of-the-art electric vehicles' consumption based on fleet measurements," in *2015 International Conference on Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles (ESARS)*, pp. 1–6.

Doz, Y.L.; Kosonen, M. (2010). "Embedding strategic agility", *Long Range Planning* 43, pp. 370-382.

Dresing, T., and Pehl, T. 2013. *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (5th ed.), Marburg 2013.

DriveNow 2014a. "Pressebericht 2014," (available at: https://prod.drive-now-content.com/stage/fileadmin/user_upload_de/12_Presse/Pressemittellungen_PDF/Deutsch/2012/2015.01.12.-DriveNow_Jahresbilanz_2014.pdf; retrieved at May 4, 2015).

DriveNow 2014b. "Nachhaltigkeit," (available at: <https://de.drive-now.com/#!/unternehmen>; retrieved at: May 18, 2015).

DriveNow 2015. "DriveNow Tarife und Pakete," (available at: <https://de.drive-now.com/#!/tarife>; retrieved at May 15, 2015).

EIA 2015a. „Annual Energy Outlook 2015“ Abgerufen unter: [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383\(2015\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/0383(2015).pdf), 28.10.2015.

Eisel, M., and Schmidt, J. 2014. "The Value of IS for Increasing the Acceptance of Electric Vehicles – The Case of Range Anxiety." in *Tagungsband Multikonferenz Wirtschaftsinformatik*, Paderborn: Germany, pp. 882-894.

Eisel, M., Schmidt, J., Nastjuk, I., Ebermann, C., and Kolbe, L. 2014. „Can Information Systems Reduce Stress? The Impact of Information Systems on Perceived Stress and Attitude,” in *Proceedings of the 35th International Conference on Information Systems*. M.D. Mayers, and D. Straub (eds.), Auckland, NZ, pp. 1-16.

- Ellram 1993) Ellram, L.M., A Framework for Total Cost of Ownership, in: The International Journal of Logistics Management, Band 4 Nr. 2, 49-60, Arizona, 1993.
- EPRI 2013. „Total-Cost of Ownership Model for Current Plug-in Electric Vehicles“, Palo Alto.
- eSense (2015a) = eSense Mindsystems Biofeedback Gebrauchsanweisung. <http://www.mindfield.de/en/support/downloads/category/12-manuals?download=57:esense-skin-response-anleitung-deutsch> Letzter Zugriff: 16.09.2015
- European Platform of Mobility Management. (o.J.). Mobilitätsmanagement: Eine Definition von http://www.epomm.eu/old_website/docs/mmttools/MMDefinition/MMDefinition_DE.pdf ,zuletzt besucht am 07.04.16
- Fazel, L. 2014. *Akzeptanz von Elektromobilität: Entwicklung und Validierung eines Modells unter Berücksichtigung der Nutzungsform des Carsharing*, Techn. Univ., Chemnitz - Wiesbaden: Springer Gabler.
- Ferreira, J., Monteiro, V., and Afonso, J. 2014. “Vehicle-to-Anything Application (V2Anything App) for Electric Vehicles,” *IEEE Transactions on Industrial Informatics* (10:3), pp. 1927-1937.
- Firnorn, J., and Müller, M. 2011. “What will be the environmental effects of new free-floating car-sharing systems? The case of car2go in Ulm,” *Ecological Economics* (70:8), pp. 1519–1528.
- Fischer, N. 2015. „eCarsharing für Gewerbekunden in der Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg - Hintergrund und praktische Erfahrungen“, in: Sucky, E., Werner, J., Kolke, R., Biethahn, N. (Hrsg.) 2015. *Mobility in a globalised world*, University Press of Bamberg, Bamberg, pp. 204–213.
- Fleetster 2015. “Wie funktioniert die automatische Schlüsselerwaltung?,” (available at: <http://www.fleetster.de/schluesselschrank>; retrieved at May 9, 2015).
- Folkman, S., Lazarus, R. S., Gruen, R. J., and DeLongis, A. 1986. “Appraisal, coping, health status, and psychological symptoms,” *Journal of personality and social psychology* (50:3), pp. 571-579.
- Forest Research Group, 2012. “Theories and models of behavior and behavior change”.
- Fornell, C., and Larcker, D. F. 1981. “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error.,” *Journal of Marketing Research* (JMR). Feb1981 (18:1), pp. 39–50.
- Fornell, C.; Cha, J. (1994). “Partial least squares” in: Bagozzi, R. P. (Hrsg.), *Advanced methods of marketing research*, Oxford (GB), 1994.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FSGV) 2012. *Begriffsbestimmungen, Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb*, Köln: FGSV Verlag.
- Fowles, D. C., Christie, M. J., Edelberg, R., Grings, W. W., Lykken, D. T., and Venables, P. H. 1981. “Committee report: Publication recommendations for electrodermal measurements,” *Psychophysiology* (18), pp. 232–239.
- Francis, J. J., Eccles, M. P., Johnston, M., Walker, A., Grimshaw, J., Foy, R., Kaner, E. F. S., Smith, L., and Bonetti, D. 2004. *Constructing questionnaires based on the theory of planned behaviour: A manual for health services researchers*, Newcastle upon Tyne: Centre for Health Services Research, University of Newcastle.

- Frankenberger, K., Weiblen, T., Csik, M., Gassmann, O. 2013. "The 4I-framework of business model innovation: a structured view on process phases and challenges", *International Journal of Product Development* (18:3-4), pp. 249–273.
- Frankfurter Allgemeinen Zeitung, 2016. "Es ist nicht die Aufgabe des Staates, beim Absatz von Autos zu helfen – Schäuble widerspricht Gabriel im Streit über E-Autos", unter: <https://zeitungspiraten.net/faz/frankfurter-allgemeine-zeitung/2016/01/29/es-ist-nicht-aufgabe-des-staates-beim-absatz-von-autos-zu-helfen-schaeuble-widerspricht-gabriel-im-streit-ueber-e-autos-9226.html>.
- Frenzel, I., Jarass, J., Trommer, S., and Lenz, B. 2015. "Erstnutzer von Elektrofahrzeugen in Deutschland: Nutzerprofile, Anschaffung, Fahrzeugnutzung," *Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.*, Berlin.
- Friedl, B. 2010. *Kostenrechnung: Grundlagen, Teilrechnungen und Systeme der Kostenrechnung*, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Fuller, R. 2005. "Towards a general theory of driver behaviour," *Accident Analysis and Prevention* (37:3), pp. 461–472.
- Fuller, T., Warren, L., Thelwall, S., Alamdar, F. and Rae, D. 2010. "Rethinking Business Models as Value Creating Systems," *Leonardo* (43:1), pp. 96-97.
- Gaab, J., Rohleder, N., Nater, U. M., and Ehlert, U. 2005. "Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal," *Psychoneuroendocrinology* (30:6), pp. 599–610.
- Gaab, J. 2009. "PASA – Primary Appraisal Secondary Appraisal," *Verhaltenstherapie* (19:2), pp. 114–115.
- Gefen, D., Straub, D., and Boudreau, M.-C. 2000. "Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice," *Communications of the association for information systems* (4:1), p. 7.
- Geisser, S. (1975). "The predictive sample reuse method with applications". *Journal of the American Statistical Association* 350, pp. 320-328.
- Gläser, J., and Laudel, G. 2010. *Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrument rekonstruierender Untersuchungen*, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Götz, O.; Liehr-Gobbers, K. (2004). "Analyse von Strukturgleichungsmodellen mit Hilfe der Partial-Least-Squares(PLS)-Methode". *Die Betriebswirtschaft* 64, pp. 714-738.
- Gräf, L. 1999. "Optimierung von WWW-Umfragen: Das Online Pretest-Studio," in *Online Research, Methoden, Anwendungen und Ergebnisse*, B. Batinic, A. Werner, G. Lorenz and W. Bandilla (eds.), Göttingen: Hogrefe, pp. 159–177.
- Graml, T., Looock, C.-M., Baeriswyl, M., and Staake, T. 2011. "IMPROVING RESIDENTIAL ENERGY CONSUMPTION AT LARGE USING PERSUASIVE SYSTEMS," *ECIS 2011 Proceedings* .
- Gries, S., and Zelewski, S. 2014. "Wirtschaftlichkeitsanalyse für Elektronutzfahrzeuge im Bereich City Logistics," *Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft* 17 Jg., p. 3.
- Grünes Auto Göttingen 2015. "Grünes Auto Göttingen – Preisrechner," (available at: http://gruenes-auto.de/de/html/Preisrechner_5_45.php; retrieved at September 1, 2015).

- Gulian, E., Matthews, G., Glendon, A. I., Davies, D. R., and Debney, L. M. 1989. "Dimensions of driver stress," *Ergonomics* (32:6), pp. 585–602.
- Gustafsson, A., Herrmann, A., Huber, F.: *Conjoint measurement: methods and applications*. 4. Edition, Springer New York (2007)
- Haase, H., Linnemüller, A., and Murtz, B. 2012. "Mobil, weil vernetzt: Intermodale Mobilität erfordert Zusammenspiel von Verkehrsträgern und ICT-Dienstleistern," *Detecon Management Report* (2), pp. 24–29.
- Hacker, F., Harthan, R., Hermann, H., Kasten, P., Loreck, C., Seebach, D., Timpe, C., Zimmer, W., *Betrachtung der Umweltentlastungspotentiale durch den verstärkten Einsatz von kleinen, batterieelektrische Fahrzeugen im Rahmen des Projekts „E-Mobility“*, Öko-Institut e.V., Berlin, 2011, 34-36
- Hacker, F., von Waldenfels, R. and Mottschall, M. 2015. "Wirtschaftlichkeit von Elektromobilität in gewerblichen Anwendungen – Betrachtung von Gesamtnutzungskosten, ökonomischen Potenzialen und möglicher CO2-Minderung," *Öko-Institut e.V.*, Berlin, p. 1., pp. 10-11, p. 55, pp. 66-67, p. 123, pp. 128-129.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. C. 1998. "Multivariate Data Analysis," *International Journal of Pharmaceutics*, p. 816.
- Hair, J. F., Anderson, R., E., Tatham, R., L., and Black, W., C. 2010. *Multivariate data analysis*, New Jersey: Prentice Hall.
- Harting, D. 1994. *Lieferanten-Wertanalyse: Ein Arbeitsbuch mit Checklisten und Arbeitsblättern für Auswahl, Bewertung und Kontrolle von Zulieferern* (2nd ed.), Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.
- Harvey, C., Stanton, N. A., Pickering, C. A., McDonald, M., and Zheng, P. 2011. "In-vehicle information systems to meet the needs of drivers," *Intl. Journal of Human–Computer Interaction*, (27:6), pp. 505-522.
- Herrmann, S., Schulte, F., and Voß, S. 2014. "Increasing Acceptance of Free-Floating Car Sharing Systems Using Smart Relocation Strategies: A Survey Based Study of car2go Hamburg," in *Computational Logistics*, R. González-Ramírez, F. Schulte, S. Voß and J. Ceroni Díaz (Eds.): Springer International Publishing, pp. 151–162.
- Heinrich L. J., and Lehner, F. 2005. *Informationsmanagement*, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Hjorthol, R. 2013. "Attitudes, ownership and use of Electric Vehicles—a review of literature," *National Academy of Sciences*.
- Hoffmeister, W. 2008. *Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse: eine entscheidungsorientierte Darstellung mit vielen Beispielen und Übungen* (2nd ed.), Berlin: BWV Verlag.
- Holmes, T. H., and Rahe, R. H. 1967. "The social readjustment rating scale," *Journal of Psychosomatic Research* (11:2), pp. 213–218.
- Hoyer, W. D., MacInnis, D. J., and Pieters, R. 2012. *Consumer Behavior: Cengage Learning*.
- Huber, G. P. 1990. "A Theory of the Effects of Advanced Information Technologies on Organizational Design, Intelligence, and Decision Making," *Academy of Management Review* (15:1), pp. 47–71.

- Hulland, J. 1999. "Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies," *Strategic Management Journal* (20:2), pp. 195–204.
- Hussy W., Schreier M., and Echterhoff, G. 2010. *Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften*, Berlin - Heidelberg - New York: Springer-Verlag.
- Huwer, U. 2002. "Kombinierte Mobilität gestalten: Die Schnittstelle ÖPNV - Car-Sharing," *Dissertation*, Kaiserslautern.
- Institut für Landes und Stadtentwicklung. (2000). „Mobilitätsmanagement Handbuch“. Einführung in Ziele, Instrumente und Umsetzung von Mobilitätsmanagement. Institut für Landesund Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr.
- Iyer, G.; Soberman D.; Villas-Boas J.M. (2005). "The Targeting of Advertising", *Marketing Science* 24 (3), pp. 461-476.
- Jahn, S. 2007. "Strukturgleichungsmodellierung mit LISREL, AMOS und Smart-PLS," Technische Universität Chemnitz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.
- Jerusalem, M. 1990. *Persönliche Ressourcen, Vulnerabilität und Streßerleben*, Göttingen: Hogrefe.
- Jorge, D., and Correia, G. 2013. "Carsharing Systems Demand Estimation and Defined Operations: A Literature Review," *EJTIR* (13:3), pp. 201–220.
- Kantowitz, B. H., and Moyer, M. J. 1999. "Integration of driver in-vehicle ITS information," in *Proceedings of Intelligent Transportation Society of America (ITSA) 9th Annual Meeting and Exposition*, Washington, DC, pp. 1-9.
- Kaplan, R. S.; Bruns, W. J. 1987. *Accounting & Management: field study perspectives*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kasperk, G., and Drauz, R. 2013. "Geschäftsmodelle entlang der elektromobilen Wertschöpfungskette," in Kampker, A., Vallée, D., and Schnettler, A. (Eds.) 2013. *Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie*, Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 103–148.
- Keil, M., Tan, B. C. Y., Wei, K.-K., Saarinen, T., Tuunainen, V., and Wassenaar, A. 2000. "A Cross-Cultural Study on Escalation of Commitment Behavior in Software Projects," *MIS Quarterly* (24:2), pp. 299–325.
- Keller, D. (2012). *Parametrisch oder nichtparametrisch? Das ist hier die Frage*. Veröffentlicht am 06.09.2012: <http://www.statistik-und-beratung.de/2012/09/parametrisch-oder-nichtparametrisch-das-ist-hier-die-frage/> Letzter Zugriff: 02.10.2015.
- Kiermasch, C. M. P. 2013. *Carsharing mit Elektroautos: Welches Mobilitätskonzept eignet sich für Großstädte?*, Hamburg: Disserta-Verlag.
- Kley, F., Lerch, C., Dallinger, D. 2011. "New business models for electric cars - A holistic approach" *Energy Policy* (39:6), pp. 3392–3403.
- Klöckner, C. A., Matthies, E., and Hunecke, M. 2003. "Problems of Operationalizing Habits and Integrating Habits in Normative Decision-Making Models," *Journal of Applied Social Psychology*, (33:2), pp. 396-417.

- Klößner, C. A., and Blöbaum, A. 2010. "A Comprehensive Action Determination Model: Toward a Broader Understanding of Ecological Behaviour Using the Example of Travel Mode Choice," *Journal of Environmental Psychology* (30), pp. 574-586.
- Klößner, C. A., and Friedrichsmeier, T. 2011. "A Multi-Level Approach to Travel Mode Choice – How Person Characteristics and Situation Specific Aspects Determine Car Use in a Student Sample," *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* (14:4), pp. 261-330.
- Klößner, C. A. 2013. "A Comprehensive Model of the Psychology of Environmental Behaviour—A Meta-Analysis," *Global Environmental Change* (23:5) pp. 1028-1038.
- Klose, A. 2001. *Standortplanung in distributiven Systemen. Modelle, Methoden, Anwendungen (Betriebswirtschaftliche Studien)*, Heidelberg: Physica-Verlag.
- Krischung, S. 2010, „Total Cost of Ownership: Bedeutung für das internationale Beschaffungsmanagement“, Hamburg.
- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C.-W., and Tausch, A. 1996. "Untersuchungen mit einer deutschen Version der "Positive and Negative Affect Schedule" (PANAS)," *Diagnostica* (42:2), pp. 139–156.
- Krumke, S. O., and Noltemeier, H. 2005. *Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen*, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag.
- Kühberger, A., Schulte-Mecklenbeck, M., and Ranyard, R. 2010. *A handbook of process tracing methods for decision research: A critical review and user's guide*, New York: Psychology Press.
- Kumar, A., Agarwal, V., und Karnik, N. 2008. "Metering and Accounting for Service-Oriented Computing," *E-Business Models, Services and Communications*, In Lee (ed.), Illinois: Western Illinois University, S. 275-304.
- Landkreis Göttingen, 2014. "Bevölkerungsdaten Göttingen“, unter: http://www.landkreisgoettingen.de/pics/medien/1_1444978453/Bevoelkerungsdaten_2014.12_Tabelle-A3.pdf.
- Lange, P., Kruglanski, A., Higgins, E., 2012. "Theories of Social Psychology“.
- Laux, L. 1983. "Psychologische Streßkonzeptionen," in *Theorien und Formen der Motivation*, H. Thomae (ed.), Göttingen [u.a.]: Verl. für Psychologie Hogrefe, pp. 453–535.
- Lazarus, R. S., and Launier, R. 1978. "Stress related transactions between person and environment," in *Perspectives in international psychology*, M. Lewis and L. A. Pervin (eds.), pp. 287–327.
- Lazarus, R. S., and Folkman, S. 1984. *Stress, appraisal, and coping*, New York: Springer Pub. Co.
- Lazarus, R., and Folkman, S. 1987. "Transactional theory and research on emotions and coping," *European Journal of Personality* (1), pp. 141–169.
- Lazarus, R. S. 1990. "Theory-Based Stress Measurement," *Psychological Inquiry* (1:1), pp. 3–13.
- Lazarus, R. S. 1993. "From Psychological Stress to the Emotions: A History of Changing Outlooks," *Annual Reviews Psychology* (44), pp. 1–21.

- Leiner, D., Fahr, A., and Früh, H. 2012. "EDA Positive Change: A Simple Algorithm for Electrodermal Activity to Measure General Audience Arousal During Media Exposure," *Communication Methods and Measures* (6:4), pp. 237–250.
- Leithäuser, T., and Volmerg, B. 1988. *Psychoanalyse in der Sozialforschung: Eine Einführung am Beispiel der Sozialpsychologie der Arbeit*, Opladen: Westdt. Verlag.
- Leonhart, R. (2010). *Datenanalyse mit SPSS*, Hogrefe Verlag, Göttingen et al.
- Levine, S. and Ursin, H. 1991. "What is Stress? In *Stress: Neurobiology and Neuroendocrinology*, Brown, R., Koob, G. F., Rivier, C. (eds.), New York, pp. 3-31.
- Lienkamp, M. 2012. „Elektromobilität Hype oder Revolution“, Heidelberg.
- Lindenberg, S., & Steg, L. (2007). Normative, gain and hedonic goal frames guiding environmental behavior. *Journal of Social Issues*, 63(1), 117-137.
- Linder, J. C. and Cantrell, S. 2000. "Changing Business Models: Surveying the Landscape," *Accenture Institute for Strategic Change*.
- Loock, C. M., Staake, T., and Thiesse, F. 2013. "Motivating energy-efficient behavior with Green IS: An investigation of goal setting and the role of defaults," *MIS Quarterly* (37:4), pp. 1313-1332.
- Lülfes, R., and Hahn, R. 2014. "Sustainable Behavior in the Business Sphere: A Comprehensive Overview of the Explanatory Power of Psychological Models," *Organization and Environment* (27:1), pp. 43-64.
- Lykken, D. T., and Venables, P. H. 1971. "Direct Measurement of Skin Conductance: A Proposal for Standardization," *Psychophysiology* (8:5), pp. 656–672.
- Maercker, A. 1996. "Entspannungsverfahren," in *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*, J. Margraf (ed.), pp. 285–292.
- Maertins, C. 2006. "Die Intermodalen Dienste der Bahn: Mehr Mobilität und weniger Verkehr? Wirkungen und Potenziale neuer Dienstleistungen," *Discussion Paper SP II 2006-101*, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Manager Magazin new media GmbH, 2016. "Sinnlose Zweitwagen-Subventionen für Besserverdiener", unter: <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autindustrie/kontra-elektroauto-kaufpraemie-nutzlose-zweitwagen-stuetze-a-1075126.html>.
- Martens, J. 2003. *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows* (2nd ed.), München: De Gruyter Oldenbourg.
- Martin, I. 2009. *Kundenbindung im beratungsintensiven Einzelhandel: Eine empirische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung von Konsumentenheterogenität*, Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Matthews, G., Sparkes, T. J., and Bygrave, H. M. 1996. "Attentional Overload, Stress, and Simulated Driving Performance," *Human Performance* (9:1), pp. 77–101.
- Matthews, G., Emo, A. K., Funke, G., Zeidner, M., Roberts, R. D., Costa, P. T., and Schulze, R. 2006. "Emotional intelligence, personality, and task-induced stress," *Journal of experimental psychology. Applied* (12:2), pp. 96–107.
- McGrath, R. G. 2010. "Business Models: A Discovery Driven Approach", *Long Range Planning* (43:2-3), pp. 247–261.

Meißner, M., Decker, R., Adam, N., Ein empirischer Validitätsvergleich zwischen Adaptive Self-Explicated Approach (ASE), Pairwise Comparison-based Preference

MiD (2008). Mobilität in Deutschland, Erhebung im Rahmen des Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/Nutzerhandbuch/MiD2008_Erhebungsunterlagen.pdf Letzter Zugriff: 04.10.2015.

Mieritz, L. und Kirwin, B. 2005. „Defining Gartner Total Cost of Ownership,“ Gartner Research, pp. 1-11.

Mladenović, N., Labbé, M., and Hansen, P. 2003. “Solving the p-Center Problem with Tabu Search and Variable Neighborhood Search,” *Networks* (42:1), pp. 48-64.

Morris, M., Schindehutte, M., Allen, J. 2005. “The entrepreneur’s business model: toward a unified perspective”, *Journal of Business Research* (58:6), pp. 726–735.

Mössenböck, H. (1993). *Kosten und Nutzen der objektorientierten Programmierung* (S. 223-228): Springer.

Müller, J., Schmoeller, S., and Giesel, F. 2015. “Identifying Users and Use of (Electric-) Free-Floating Carsharing in Berlin and Munich,” in *2015 IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems - (ITSC 2015)*, Gran Canaria, Spanien, pp. 2568–2573.

Mummendey, H.P.; Grau, I. (2008). *Die Fragebogen-Methode*, 5. Aufl., Hogrefe Verlag, Göttingen et al.

Naderer, G. and Balzer, E. 2011. *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis: Grundlagen, Methoden und Anwendungen* (2nd ed.), Berlin - Heidelberg - New York: Springer-Verlag.

Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz und Landesentwicklung. (2012). *Mobilität in ländlichen Räumen in Niedersachsen*. Autor.

Nitsch, J., Pregger, T., Naegler, T., Heide, D., de Tena, D. L., Trieb, F., Scholz, Y., Nienhaus, K., Gerhardt, N., Sterner, M., Trost, T., von Oehsen, A., Schwinn, R., Pape, C., Hahn, H., Wickert, M., Wenzel, B. 2012. „Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Schlussbericht“, DLR, IWES, IFNE, http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstueck2011_bf.pdf, 30.06.2016.

Nohl, A.-M. 2008. *Interview und dokumentarische Methode: Anleitungen für die Forschungspraxis (Qualitative Sozialforschung)* (2nd ed.), Wiesbaden: Springer-Verlag.

Nourinejad, M., and Roorda, M. 2015. “Carsharing Operations Policies: A Comparison between One-way and Two-way Systems,” *Transportation* (42:3), pp. 497–518.

Nunnally, J. C. 1967. *Psychometric theory: McGraw-Hill series in psychology*, University of Michigan: McGraw-Hill.

Nüttgens, M., and Dirik, I. 2008. “Geschäftsmodelle für dienstbasierte Informationssysteme - Ein strategischer Ansatz zur Vermarktung von Webservices,” in *Wirtschaftsinformatik*, H. 2008 (1).

- Ordóñez, L., and Benson, L. 1997. "Decision under time pressure: How time constraints affects risky decision making," *Organizational Behavior & Human Decision Processes* (71:2), pp. 121–140.
- Orme, B.K.: *Formulating Attributes and Levels in Conjoint Analysis*. Sawtooth Software Research Paper Series (2002)
- Osterwalder, A. 2004. "The business model ontology: A proposition in a design science approach," *PhD thesis*, Université de Lausanne: Ecole des Hautes Etudes Commerciales.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., and Tucci, C. L. 2005. "Clarifying Business Models. Origins, Present, and Future of the Concept" *Communications of the Association for Information Systems* (15), pp. 1–25.
- Osterwalder, A., and Pigneur, Y. 2010. *Business Model Generation- A Handbook for Visionaries, Game Changers and Challengers*, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Verlag.
- Osterwalder, A., and Pigneur, Y. 2011. *Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*, Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Pape, U. 2015. *Grundlagen der Finanzierung und Investition: Mit Übungen und Fallbeispielen*, Berlin – München - Boston: Walter de Gruyter GmbH.
- Pechtl, H. 2014. *Preispolitik: Behavioral Pricing und Preissysteme*, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Peters, A., and Hoffmann, J. 2011. *Nutzerakzeptanz von Elektromobilität: Eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer*, Karlsruhe: Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität FSEM, pp. 52-53.
- Peters, A., Doll, C., Kley, F., Möckel, M., Plötz, P., Sauer, A., Schade, W., Thielmann, A., Wietschel, M., Zanker, C. 2012, „Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt“, TAB Bericht Nr. 153.
- Peters, A., Doll, C., Plötz, P., Sauer, A., Schade, W., Thielmann, A., Wietschel, M. und Zanker, C. 2013. „Konzepte der Elektromobilität – Ihre Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt,“ Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, pp. 94-179.
- Petersen, M. 1995. "Ökonomische Analyse des Car-Sharing," Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Pfetsch, B., Mayerhöffer, E., 2006. "Politische Kommunikation in der modernen Demokratie".
- Plötz, P., Gnann, T., Kühn, A. and Wietschel, M. (2013). "Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge," Karlsruhe: Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität.
- Plötz, P., Gnann, T., Kühn, A. and Wietschel, M. 2014a. *Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge – Langfassung*, Karlsruhe: Fraunhofer ISI, pp. 45-67.
- Plötz, P., Gnann, T., Kühn, A., Wietschel, M. 2014b. "Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge," (available at <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Fraunhofer-ISI-Markthochlaufszszenarien-Elektrofahrzeuge-Langfassung.pdf>; retrieved at June 30, 2016).

- Plötz, P., Gnann, T., Ullrich, S., Haendel, M., Globisch, J., Dütschke, E., Wietschel, M., and Held, M. 2014a. *Elektromobilität in gewerblichen Flotten*, Karlsruhe: Fraunhofer ISI, pp. 5-13, pp. 11-13, pp. 14-15.
- Plötz, P., Gnann, T., Ullrich, S., Haendel, M., Globisch, J., Dütschke, E., Wietschel, M., and Held, M. 2014b. "Elektromobilität in gewerblichen Flotten," (available at http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Get_eReady_web.pdf; retrieved at June 30, 2016).
- Poggensee, K. 2009. *Investitionsrechnung*, Wiesbaden: Gabler-Verlag.
- Preißler, P. R. 2008. *Betriebswirtschaftliche Kennzahlen: Formeln, Aussagekraft, Sollwerte, Ermittlungsintervalle*, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
- Propfe, B., Redelbach, M., Santini, D. J., Friedrich, H. 2012. "Cost analysis of Plug-in Hybrid Electric Vehicles including Maintenance & Repair Costs and Resale Values", EVS26 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium, Los Angeles, May 6-9, 2012, http://elib.dlr.de/75697/1/EVS26_Propfe_final.pdf, 30.06.2016.
- Pruvost, M. 2015. "Rüstzeug für Selfmade-Autovermieter", *Autoflotte* (:7), pp. 18–23.
- Puttenat, D., 2012. "Praxishandbuch Presse – und Öffentlichkeitsarbeit"
- Pynnönen, M., Hallikas, J., and Ritala, P. 2012. "Managing customer-driven business model innovation," *International Journal of Innovation Management* (16:4), pp. 1–18.
- Quicar 2015a. "So geht's: Überall in Hannover: die Quicar Stationen," (available at: https://web.quicar.de/navigation_links/so_gehts/pages/unsere_stationen; retrieved at May 24, 2015).
- Quicar (2015b). *Unsere Stationen: Überall in Hannover: die Quicar Stationen.* https://web.quicar.de/navigation_links/so_gehts/pages/unsere_stationen , Letzter Zugriff: 24.05.2015.
- Quicar 2015c. "Quicar ist das Auto für alle und alles. Unser Angebot," (available at: https://web.quicar.de/navigation_links/das_kostets/pages/tarife; retrieved at June 6, 2015).
- Quicar 2015d. "In 3 Schritten bis zum Quicar," (available at: https://web.quicar.de/navigation_links/so_gehts/pages/uebersicht; retrieved at June 5, 2015).
- Rasch, B.; Friese, M.; Hofmann, W.J.; Naumann, E. (2010). *Quantitative Methoden*, 3. Aufl., Heidelberg: Springer.
- Rasch, B., Friese, M., Hofmann, W., and Naumann, E. 2014. *Quantitative Methoden 2*, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., and Campbell, K. 1990. "Errors and violations on the roads: a real distinction?" *Ergonomics* (33:10-11), pp. 1315–1332.
- Reiter, M., 2006. "Die Öffentlichkeitsarbeit".
- Renault 2015a. „Der Renault ZOE“, <http://www.zevolution.de/modelle.php>, 04.06.2016.
- Renault 2015b. „Der neue Renault ZOE - Preise und Ausstattungen“.

- Renault 2016a. „Top-Angebote Zoe“, <https://www.renault.de/top-angebote/zoe-top-angebote.html>, 30.06.2016.
- Renault 2016b. „Der neue Renault ZOE - Preise und Ausstattungen“.
- Rindfleisch, A., Malter, A. J., Ganesan, S., and Moorman, C. 2008. “Cross-sectional versus longitudinal survey research: Concepts, findings, and guidelines,” *Journal of Marketing Research* (45:3), pp. 261–279.
- Ringle, C. M. (2004). “Gütemaße des Partial Least Square-Ansatzes zur Bestimmung von Kausalmodellen”, in: Arbeitspapier Nr.16 des Instituts für Betriebslehre und Organisation an der Universität Hamburg.
- Robertson, D., & Ulrich, K. (1998). Planning for product platforms. *MIT Sloan Management Review*, 39(4), 19.
- Robinson, J. P., Shaver, P. R., and Wrightsman, L. S. 1991. “Criteria for scale selection an evaluation,” in *Measures of personality and social psychological attitudes*, J. P. Robinson, P. R. Shaver and L. S. Wrightsman (eds.), San Diego: Gulf Professional Publishing, pp. 1–15.
- Röhrich, M. 2014. *Grundlagen der Investitionsrechnung*, München: Oldenbourg-Wissenschaftsverlag.
- Rohleder, N., Wolf, J. M., Maldonado, E. F., and Kirschbaum, C. 2006. “The psychosocial stress-induced increase in salivary alpha-amylase is independent of saliva flow rate,” *Psychophysiology* (43:6), pp. 645–652.
- Rotter, J. B. 1966. “Generalized expectancies of internal versus external control of reinforcements,” *Psychological Monograph* (80), p. 609.
- Royce, W. W. (1970). *Managing the development of large software systems*. Beitrag präsentiert auf der proceedings of IEEE WESCON.
- Ryan, R. M., and Deci, E. L. 2000a. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions, in: *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54–67.
- Sabatier, Paul A., Top-Down and Bottom-Up Approaches to Implementation Research: a Critical Analysis and Suggested Synthesis, in: *Journal of Public Policy*, 6 (1986), 21-48.
- Samavi, R., Yu, E., and Topaloglou, T 2009. “Strategic reasoning about business modelsa conceptual modelling approach,” in *Information Systems and e-Business Management*, Springer Verlag, H. 2, pp. 171-198.
- Sarstedt, M., Henseler, J., and Ringle, C. M. 2011. “Multigroup Analysis in Partial Least Squares (PLS) Path Modelling: Alternative Methods and Empirical Results,” *Advances in International Marketing* (22:2011), pp. 115–139.
- Sawtooth, Sawtooth Software RESEARCH PAPER SERIES: CBC v6.0 Technical Pa-per, Washington, 2008.
- Schaufenster Elektromobilität/ Deutsches Dialog Institut GmbH, 2016. „Das Schaufensterprogramm“, unter: <http://schaufenster-elektromobilitaet.org>.
- Schmidt, K. n.d.. “Pendler Definition,” (available at: <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/pendler.html>; retrieved at November 30, 2013).
- Schmitt, N. 1996. “Uses and abuses of coefficient alpha,” *Psychological Assessment* (8:4), pp. 350–353.

- Schmöller, S., Weikl, S., Müller, J., and Bogenberger, K. 2015. "Empirical analysis of free-floating carsharing usage: The Munich and Berlin case," *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* (56), pp. 34–51.
- Schneider, A. 2012. *Geschäftsmodellwandel durch disruptive Innovationen – Fallstudie zum Elektrofahrzeug in Automobilindustrie und Energiewirtschaft*, Taunusstein: Dr. H. H Driesen Verlag.
- Schneider, S.; Spieth, P. (2013). "Business model innovation: towards an integrated future research agenda", *International Journal Of Innovation Management* 17 (1), pp. 1-34.
- Schneider, A., and Groesser, S. N. 2013. "Elektromobilität – Ist das Elektrofahrzeug eine disruptive Innovation?," in *Forschungsstelle Automobilwirtschaft FAW, ZfAW Heft 1*.
- Schöning, U. 2001. *Algorithmik (Spektrum Lehrbuch)*, Heidelberg – Berlin: Akademischer Verlag.
- Schram, A. 2005. "Artificiality: The tension between internal and external validity in economic experiments," *Journal of Economic Methodology* (12:2), pp. 225-237.
- Schussler, M., and Bogenberger, K. 2015. "Fusion of Carsharing and Charging Station Data to Analyze Behavior of Free-Floating Carsharing BEVs," in *2015 IEEE 18th International Conference on Intelligent Transportation Systems - (ITSC 2015)*, Gran Canaria, Spain, pp. 541–546.
- Schwartz, S. H. and Howard, J. A. 1981. „A normative decision-making model of altruism," J. P. Rushton and R. Sorrentino (Eds.), *Altruism and helping behaviour*, Hillsdale NJ: Erlbaum, pp. 89-211.
- Schwarz, S. 2001. "Sensitivitätsanalyse und Optimierung bei nicht linearem Strukturverhalten," in *Bericht Nr. 34 (2001)*, Stuttgart.
- Schweig, K., Keuchel, S., Kleine-Wiskott, R., Hermes, R. and van Acken, C. 2004. "Car-Sharing in kleinen und mittleren Gemeinden," *Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Verkehrstechnik*, Heft V113.
- Seign, R. 2014. "Model-Based Design of Free-Floating Carsharing Systems," *Dissertation*, München.
- Selye, H. 1981. "Geschichte und Grunzüge des Streßkonzepts," in *Stress: Theorien, Untersuchungen, Massnahmen*, J. R. Nitsch and H. Allmer (eds.), Bern: H. Huber, pp. 163–212.
- Shaheen, S. A., Chan, N. D., and Micheaux, H. 2015. "One-Way Carsharing's Evolution and Operator Perspectives From The Americas," *Transportation* (42:3), pp. 519–536.
- Shaheen, S. A., Cohen, A. P. 2016. "Innovative Mobility Carsharing Outlook- Winter 2016. Carsharing Market Overview, Analysis, and Trends", http://tsrc.berkeley.edu/sites/default/files/Innovative%20Mobility%20Industry%20Outlook_World%202016%20Final.pdf, 30.06.2016.
- Shapiro, S. S., and Wilk, B. M. 1965. "An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples)," *Biometrika* (52:3/4), pp. 591–611.
- Shavelson, J. R., Hubner, J. J., and Stanton, J. C. 1976. "Self Concept: Validation of Construct Interpretations," *Review of Educational Research* (46), pp. 407–441.

- Sinha, I., and Batra, R. 1999. "The effect of consumer price consciousness on private label purchase.," *International Journal of Research in Marketing* (16:3), pp. 237–251.
- Slupetzky, W., and Stroj, N. 2012. "Chancen und Potentiale von Elektromobilität im ländlichen Raum am Beispiel des Forschungsprojekts eMORAIL," *Elektrotechnik und Informationstechnik* (129:3), pp. 123-127.
<https://www.soscisurvey.de/>; retrieved at August 27, 2015).
- Sosna, M., Trevinyo-Rodríguez, R. N., Velamuri, S. R. 2010. "Business Model Innovation through Trial-and-Error Learning: The Naturhouse Case", *Long Range Planning* (43:2-3), pp. 383–407.
- Spiegel Online 2013a. "Autogramm Renault Zoe: In der Entspannungskapsel von A nach B," (available at: <http://www.spiegel.de/auto/fahrberichte/renault-zoe-kleinwagen-mit-elektroantrieb-und-vielen-innovationen-a-889989.html>; retrieved at May 26, 2015).
- STA 2015b. „Stadt Teil Auto Göttingen GmbH Preisliste,“ <http://www.stadt-teil-auto-goettingen.de/car-sharing-preise.php> 29.09.2015.
- stadt-teil-auto 2014. „Preisliste“, <http://www.stadt-teil-auto-goettingen.de/car-sharing-preise.php>, 30.06.2016.
- Stadt Göttingen 2000. "Verkehrsbelastungen auf dem relevanten Straßennetz," (available at: https://www.goettingen.de/pics/medien/1_1385029322/Verkehrsentwicklungsplan_der_Stadt_Goettingen_2000_Planungskonzepte_fuer_die_Verkehrsarten.pdf; retrieved at November 30, 2013).
- Stadt Göttingen 2013. "Daten Fakten Zahlen 2013," (available at <http://www.goe-sis.goettingen.de/pdf/Faltblatt.pdf>; retrieved at February 2, 2014, pp. 4-9).
- Statista, 2015. "Akzeptanz Elektroautos 2015", unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/30361/umfrage/akzeptanz-von-elektroautos/>.
- Statista 2015c. "CO2-Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland seit 1990," Abrufbar unter <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/38897/umfrage/co2-emissionsfaktor-fuer-den-strommix-in-deutschland-seit-1990/>, Letzter Zugriff: 19.08.2015.
- Statista, 2016. "Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2016", unter: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/>.
- Stetter, F. 1998. "Was geschieht, ist gut: Entspannungsverfahren in der Psychotherapie," *Psychotherapeut* (4), pp. 209–220.
- Stokols, D., and Novaco, R. W. 1981. "Transportation and Well-Being," in *Transportation and Behavior*, I. Altman, J. F. Wohlwill and P. B. Everett (eds.), Boston, MA: Springer US, pp. 85–130.
- Tanner, C. 1999. "Constraints on Environmental Behaviour," *Journal of Environmental Psychology* (19), pp. 145-157.
- Technische Universität Braunschweig, 2012. "Akzeptanz von Elektrofahrzeugen – Aussichtsloses Unterfangen oder große Chance?," unter https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/nff/Presse/2013_08_aip_akzeptanz_von_elektrofahrzeugen-aussichtsloses_unterfangen_oder_grosse_chance.pdf.

- Teece, D. J. 2010. "Business Models, Business Strategy and Innovation," *Long Range Planning* (43:2-3), pp. 172-194.
- Thielsch, M.T., Weltzin, S., Online-Befragung in der Praxis, in: Brandenburg, T., und Thielsch, M.T., (Hrsg.): *Praxis der Wirtschaftspsychologie: Themen und Fallbeispiele für das Studium und Praxis*, Münster, 2009, 69-85
- Timmers, P. 1998. "Business Models for Electronic Markets," *Electronic Markets* (8:2), pp. 3-8.
- Trommer, S., Schulz, A., Hardinghaus, M., Gruber, J., Kihm, A., and Kathrin, D. 2013. "Verbundprojekt Flottenversuch Elektromobilität-Teilprojekt Nutzungspotenzial. Schlussbericht," *Institut für Verkehrsforschung*, Berlin.
- Vahrenkamp, R. and Mattfeld, D. C. 2007. *Logistiknetzwerke: Modelle zur Standortwahl und Tourenplanung*, Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Van Westendorp, P. H. (1976). „NSS-Price sensitivity meter: A new approach to study consumer perceptions of prices“, in European Society for Opinion and Marketing Research Congress,
- Venables, P. H., and Christie, M. J. 1980. In *Techniques in Psychophysiology*, I. Martin and P. H. Venables (eds.), Wiley: Chichester, pp. 3–67.
- Vetschera, R. 1996. "Multi-criteria agency theory," in *Diskussionsbeiträge: Serie 1, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik*, Koblenz: Universität Konstanz, No. 280.
- Volkswagen 2015d. "VW e-up! Kaufpreis," (available at: http://www.volkswagen.de/de/models/up/varianten.s9_trimlevel_detail.suffix.html/e-up1~2Fe-up.html#/tab=d383e17c1bb821649513ed5093a455c6; retrieved at June 3, 2015).
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. MIT Press, Cambridge.
- Wagner, S., Brandt, T., Kleinknecht, M., and Neumann, D. 2014. "In Free-Float: How Decision Analytics Paves the Way for the Carsharing Revolution," in *Thirty Fifth International Conference on Information Systems*, Auckland 2014.
- Walter, F. 2015. *Informationsaustausch in der maritimen Transportkette: Untersuchung der Prozessleistung im Datenfluss und der Kapazitätsauslastung*, Wiesbaden: Springer Gabler.
- Watson, D., Clark, A. L., and Tellegen, A. 1988. "Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales," *Journal of Personality and Social Psychology* (54), pp. 1063–1070.
- Weiber, R., and Mühlhaus, D. 2014. *Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS*, Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.
- Weill, P., and Vitale, M. R. 2001. *Place to Space. Migrating to Ebusiness Models*, Boston: Harvard Business School Press.
- Weiner, N., Renner, T., and Kett, H. 2010. "Geschäftsmodelle im Internet der Dienste: Aktueller Stand in Forschung und Praxis," *Forschungsbericht*, Stuttgart: Fraunhofer- Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO.
- Werbescheibe 2014. „Digitale Autowerbung & mehr - die EuroShop 2014“, https://shop.werbescheibe.de/shopnews.php?news_id=5, 30.06.2016.

- WerreStromer 2015. „WerreStromer - Carsharing in Löhne“, <http://www.werrestromer.de/so-funktioniert/>, 18.06.2016.
- Wertenbroch, K., Skiera, B.: Measuring Consumers' Willingness to Pay at the Point of Purchase. *Journal of Marketing Research (JMR)* 39(2), 228-241 (2002)
- Wildner, R. (2003). „Marktforschung für den Preis“, in *Jahrbuch der Absatz und-Verbraucherforschung* 56, pp. 4-26.
- Willis, T. J., 2008, *An Evaluation of the Technology Acceptance Model as a Means of Understanding Online Social Networking Behavior*, South Florida.
- Wittkowski, J. (2013). *Das Interview in der Psychologie: Interviewtechnik und Codierung von Interviewmaterial*: Springer-Verlag.
- Wöltje, J., *Betriebswirtschaftliche Formelsammlung*, 4. Aufl., Haufe-Lexware, München, 2009, 311
- Wöltje, J., *Kosten- und Leistungsrechnung: Alle Verfahren und Systeme auf einen Blick*, 1. Aufl., Freiburg, 2012.
- Wong, K. K. 2013. “28/05 - Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS,” *Marketing Bulletin* (24:1), pp. 1–32 (available at http://marketing-bulletin.massey.ac.nz/v24/mb_v24_t1_wong.pdf).
- Yin, R. K. 2009. "Case study research. Design and methods", 4. Aufl., Sage, Los Angeles.
- Zott, C., Amit, R., Masse, L. 2011. “The Business Model: Recent Developments and Future Research”, *Journal of Management* (37:4), pp. 1019–1042.
- Zou, P. 1999. “Optimierung der Organisations- Dispositions- und Finanzierungsmodelle von Carsharing,” *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Strassenverkehrstechnik* (43:8).

Part D: Konzepte und Ergebnisse der LEB

AP 4.1 Das südniedersächsische Handwerk und die Elektromobilität – Eine Momentaufnahme Qualifizierungsangebot und -bedarf im Herbst/Winter 2013/14 -

Hansgeorg Klein
Göttingen, Juli 2014

Vorwort

Diese Studie ist im Rahmen des Schaufenster-Projekts „E-Mobilität vorleben“ entstanden, das zwischen Juni 2013 und März 2016 ein Setting unterschiedlicher Fragestellungen rund um die Elektromobilität bearbeitet. Ziel ist es, Bausteine eines Konzepts einer nachhaltigen regionalen Mobilität zu entwickeln und zu erproben.

Kooperationspartner im Projekt E-Mobilität vorleben sind

- Der Landkreis Göttingen, der sowohl als Konsortialführer auftritt als auch in einem eigenen Projekt Elektromobilität in der Landkreisverwaltung implementiert.
- Die Universität Göttingen mit der Sustainable Mobility Research Group (SMRG), die neben der Erforschung der Akzeptanz von Elektromobilität die Entwicklung von Geschäftsmodellen für ländliches Carsharing unter Beteiligung der Bevölkerung vorantreibt. Unterstützt wurden die Arbeiten durch die beiden Carsharing-Betriebe Grünes Auto Göttingen und stadt-teil-auto Car Sharing Göttingen GmbH sowie die CNE GmbH Jühnde, die als Auftragnehmer fungierten.
- Die Energienetz Mitte GmbH (EAM), die die Ladeinfrastruktur aufbaut und ein Konzept für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Implementierung von Smart Grid-Elementen erstellt und erste Erfahrungen mit deren Umsetzung sammelt.
- Die Ländliche Erwachsenenbildung e.V. in Niedersachsen (LEB), die einerseits Aufgaben im Feld Informations- und Wissenstransfer verfolgt und andererseits die Erhebung sowie Bearbeitung von Qualifizierungslücken in bestimmten von der Änderung in den Bereichen Antriebstechnik und Mobilitätsverhalten betroffenen Berufsfeldern übernimmt.

Bei Antragstellung vermutete die LEB Bedarf in folgenden Berufsfeldern: in der Elektro- und Kfz-Technik, im Bereich Planung und Moderation der Umsetzung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten und im Bereich „frühkindliche Erziehung“.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit dem Berufsfeld Elektro- und Kfz-Technik zusammen.

Bei Projektbeginn war geplant, durch eine zweite Erhebung zu Projektende Veränderungen in den Einschätzungen und Aktivitäten im Projektverlauf zu erheben. Auf Grund der verhaltenen Entwicklung im Markthochlauf und der damit zusammenhängenden abwartenden Haltung der Betriebe haben wir jedoch auf eine Wiederaufnahme verzichtet. Die Ergebnisse der zweiten Nationalen Bildungskonferenz im Frühjahr 2015 bekräftigten uns in dieser Entscheidung. Die vorliegende Studie referiert die Situation Anfang 2014, die sich in Bezug auf die Nachfrage nach Qualifizierungsangeboten seitens des Handwerks aber nur mit einem deutlichen Plus an Fahrzeugen ändern dürfte.

Göttingen, Juni 2016

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die Elektromobilität soll sich laut Regierungsbeschluss bis zum Jahr 2020 auf Deutschlands Straßen mit 1 Mio. Fahrzeugen deutlich bemerkbar machen. Die Motive sind vielfältig: zu nennen sind u.a. die Reduktion von klimaschädlichen Abgasen einerseits und die Schonung fossiler Treibstoffe.⁸ Dies kann allerdings nur gelingen, wenn der hierzu notwendige Strom aus

⁸ „Ziel der Bundesregierung ist es, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. ... Die Bundesregierung setzt mit der Elektromobilität ihre Strategie "weg vom Öl" weiter um. In Verbindung mit erneuerbaren Energien leistet sie, wie bereits im Integrierten Energie-

erneuerbarer Energie stammt und auch der Verkehr im ländlichen Raum miteinbezogen wird. Dieser trägt laut Integriertem Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen (ohne Stadt Göttingen) im Jahr 2011 immerhin mit 42,6% (24,2% davon gehen zu Lasten der BAB) zum Endenergieverbrauch und mit 44,1% (bei 25,8% BAB-Anteil) zu den CO₂-Emissionen bei. Es wird deutlich, dass der Verkehr mit Blick auf Energiewende und Klimaschutz nicht zu vernachlässigen ist. Trotz der großen Anteile der Bundesautobahnen sind regionale Maßnahmen angemessen. Denn die Einführung und Verbreitung der Elektromobilität kann neben positiven Wirkungen auf das Klima wichtige Impulse für die regionale Attraktivität und die Steigerung der regionalen Wertschöpfung zeitigen.

Ein Baustein des Konzepts der LEB im Rahmen des Schaufenster-Projekts „Elektromobilität vorleben“ ist die Auslotung des Qualifizierungsbedarfs in einschlägigen südniedersächsischen Handwerksgewerken. Denn für verschiedene Gewerke des Handwerks werden sich mit Einführung der Elektromobilität neue Anforderungen und Änderungen der Tätigkeitsfelder ergeben. Außerdem stellt sich die Frage, wie die Risiken der Elektromobilität für das regionale Handwerk minimiert und ihre Chancen genutzt werden können.

Die folgende Abbildung zeigt die Einbettung der Elektromobilität in unterschiedliche Handlungsfelder und deren Überlappung. In allen diesen Feldern stellen sich neue Aufgaben und die Überlappungen machen auf die Notwendigkeit der Bearbeitung von neuen Schnittstellen aufmerksam.

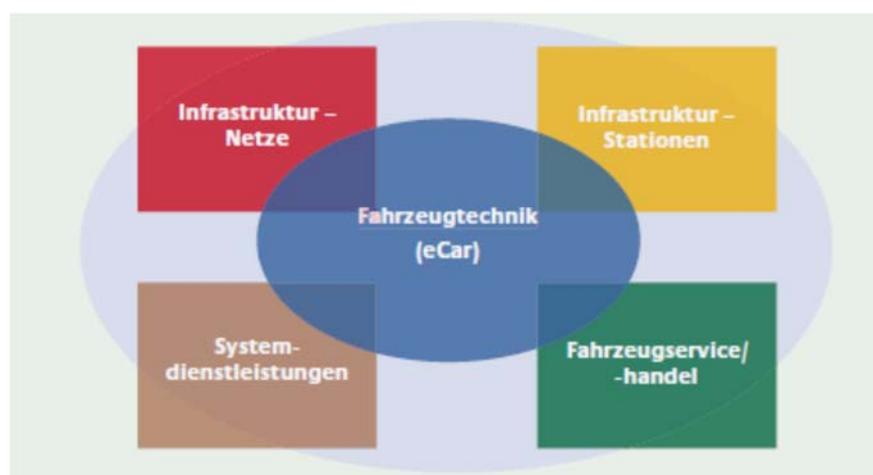


Abbildung 1: Handlungsfelder der E-Mobilität
Quelle: BMBF (2011)

1.2 Vorgehensweise

Die Studie wurde mit Hilfe eines Methodenmixes erstellt. Neben einer vorbereitenden Literatur- und Internetrecherche liegt der Schwerpunkt auf „leitfadenorientierten ExpertInnengesprächen“. Mit Hilfe eines Gesprächsleitfadens werden ExpertInnen zu bestimmten Forschungsfragen interviewt. Von Interesse sind die Personen als Funktionsträger, also nicht als Privat-

und Klima-programm (IEKP) dargelegt, einen bedeutenden Beitrag zur Umsetzung der Klimaschutzziele der Bundesregierung. Wichtig ist es auch, die Elektromobilität im Kontext der Kraftstoffstrategie und der Hightech-Strategie der Bundesregierung (HTS) zu betrachten. Darüber hinaus kann einer neuen Mobilitätskultur und einer modernen Stadt- und Raumplanung zum Durchbruch verholfen werden. Die Elektromobilität bedeutet für den Verkehrs- und Energiebereich einen Paradigmenwechsel. Wir haben es heute in der Hand, die richtigen Weichen für die Mobilität der Zukunft zu stellen und die offenen Fragen und Herausforderungen in einem kontinuierlichen Entwicklungsprozess anzugehen und zu lösen.“ Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP), URL:<http://www.bmub.bund.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/nationaler-entwicklungsplan-elektromobilitaet-der-bundesregierung/>; zuletzt eingesehen am 4.6.2014).

personen. Diese verfügen über einen privilegierten Zugang zu Informationen in einem bestimmten Handlungsfeld. Sie treten dabei nicht als Gutachter von außen auf, sondern sind selbst Teil des Handlungsfeldes (Meuser/Nagel (1997/2005)). Für die vorliegende explorative Studie war insbesondere das Wissen der ExpertInnen von Bedeutung, das sie aus eigener Anschauung und Erfahrung, aber auch aus Gesprächen und Auseinandersetzungen mit anderen Akteuren in diesem Feld erworben haben. Dieses sogenannte Kontextwissen über Strukturen und das Handlungsfeld betreffende Entwicklungen und bevorstehende Änderungen findet man am ehesten auf mittleren Hierarchieebenen. Wir haben folgendes Vorgehen gewählt:

Zunächst wurden mit Hilfe der Literatur die Fragestellungen konkretisiert und die betroffenen Gewerke und Berufsbilder identifiziert. Weil nicht alle gefundenen Berufsbilder in gleichem Ausmaß betroffen sind, wurden Schwerpunkte für die Befragung festgelegt. Über Internetrecherchen und begleitende Gespräche mit VertreterInnen der Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen wurde die o.a. mittlere Hierarchieebene identifiziert. Dazu ist es notwendig, sich die verschiedenen Organe des Handwerks in Bezug auf ihren Vertretungsanspruch und ihre Aufgaben vor Augen zu führen.

Betroffen sind laut diesen Vorarbeiten in erster Linie die Gewerke Elektrotechnik/ Informationstechnik und - mehr noch - die Kfz-Technik. Als Träger von Kontextwissen für diese Sparten wurden die entsprechenden Kreishandwerkerschaften und Innungen in Süd-niedersachsen festgelegt. Den erarbeiteten Gesprächsleitfaden galt es nun in zwei elaborativen Gesprächen mit Funktionsträgern aus diesen Vertretungsorganen zu testen und entsprechend zu überarbeiten. Der derart entwickelte Gesprächsleitfaden kam in einem weiteren Schritt in Betrieben zum Einsatz, die Personen aus den relevanten Handwerksberufen beschäftigen. D.h., angesprochen waren sowohl klassische Handwerksbetriebe als auch Händler mit angeschlossenen Werkstätten.

Außerdem wurde der Gesprächsleitfaden für die Befragung bestimmter übergeordneter bzw. angrenzender Bereiche wie einschlägige Berufsschulen, Feuerwehr, TÜV u.ä. überarbeitet.

Wichtiger Gesprächspartner war und ist die zuständige Handwerkskammer und zwar aus zweierlei Gründen: Erstens als Träger von Expertise zu dem uns interessierenden Thema, da dort die berufliche Aus- und Fortbildung formal geregelt wird und spezielle überbetriebliche Qualifizierungsangebote entwickelt und vorgehalten werden. Zweitens, weil sich die LEB die Handwerkskammer als einen wichtigen Partner bei der Entwicklung und Durchführung von Weiterbildungsangeboten im Bereich Elektromobilität wünscht. Speziell die technischen Bestandteile, aber sicher auch der Zugang zur Handwerkerschaft prädestinieren die Handwerkskammer als zentralen Akteur in diesem Segment.

Es wurden somit folgende Recherchen durchgeführt:

- Ermittlung und Darstellung der Organisationsstrukturen im Handwerk (Niedersachsen, Landkreise Göttingen, Northeim und Osterode)
- Zuständigkeiten von Behörden, Kammern, Innungen usw.
- Ermittlung der Anzahl projektrelevanter Betriebe und deren grober regionaler Verteilung
- Ermittlung der derzeit projektrelevanten Berufsbilder
- Recherche zum bestehenden Qualifizierungsangebot
- Recherche zum Qualifizierungsbedarf in Berufsschulen und Betrieben

Um die Ergebnisse und Schlussfolgerungen daraus zu diskutieren wurde des Weiteren ein Workshop mit ExpertInnenbeteiligung entwickelt und am 15. Februar 2014 durchgeführt (s.

Anhang 4).

2 Was hat das Handwerk mit der Energiewende und der Elektromobilität zu tun?

2.1 Strukturen und Handlungszwänge im Handwerk

Das Handwerk ist ein ausgesprochen vielschichtiger und heterogener Wirtschaftszweig. Auch die einzelnen Sparten wie die Distributions- und Reparaturhandwerke, zu denen das Kraftfahrzeuggewerbe zählt oder das Bauhandwerk, das die Elektrotechnik beherbergt, zeigen sich sehr heterogen. Größe, Innovationsfähigkeit und strategische Geschäftsführung der Betriebe sind höchst unterschiedlich ausgeprägt.

Trotzdem gilt das Handwerk auf Grund seiner kleinbetrieblichen Struktur nach wie vor als ausgesprochen flexibel, wenn es um die Reaktion auf neue Gegebenheiten geht. Die Betriebe gelten als Mittler zwischen Hersteller und KundIn; sie agieren als inkrementeller Innovator, der u.a. neue oder bereits vorhandene Produkte und Verfahren an die Bedürfnisse der Kundschaft anpasst (RWI 2004: 210 ff).

Dieser Wettbewerbsvorteil verliert jedoch an Kraft je komplexer die Systeme sich gestalten. „In dem Maße, wie Prozessstandards und Anforderungen, insbesondere durch die Komplexität von Technologien steigen, kommen Handwerksbetriebe an ihre Grenzen.“ (Schulte et al. 2010: 291)

Die Autoren sehen die Handwerksbetriebe in einem permanenten Spannungsfeld zwischen Anpassung und Stabilität. Aufgrund der sich ständig verändernden Märkte und deren Dynamik ergeben sich fortlaufend steigende Anforderungen an die Flexibilität der Betriebe sei es durch neue technische Vorgaben, Sicherheitsstandards oder rechtliche Neuerungen unterschiedlicher Reichweite. Für die Betriebssteuerung ergibt sich daraus ein erheblicher Mehraufwand. Personal und Kapitaldecke sind allerdings bei den meisten Klein- und Mittelbetrieben, zu denen die Mehrheit der Handwerksbetriebe zählen, in aller Regel äußerst angespannt. Daher sind diese Anpassungsleistungen besonders für kleinere Betriebe eine Herausforderung an die Improvisationsfähigkeit sowie die Fähigkeit und den Willen zu Weiterbildung und Qualifikation.⁹ Dies wird auch noch einmal durch die Prognos-Studie „Zukunft kommt von Können“ (2013) bekräftigt: „In einer durch technischen Fortschritt und ständig steigende Anforderungen gekennzeichneten Wissensgesellschaft nehmen daher lebenslanges Lernen und insbesondere die berufliche Weiterbildung eine zentrale Stellung ein.“ (ebd. 125)

Auf der anderen Seite müssen die Betriebe an stabilen Geschäftsergebnissen – Stichwort „Liquiditätssicherung bei einer schwankenden Auftragssituation, aber konstanten Ausgaben wie etwa Personalkosten“ (ebd.) interessiert sein, um den Erhalt des Betriebs zu gewährleisten. Auch zu viel Unruhe unter den Mitarbeitern ist eher abträglich. Die Zukunftsfähigkeit eines Handwerksbetriebes hängt somit „entscheidend von seiner Fähigkeit zur Ausbalancierung einer „betrieboptimalen“ Flexibilität, einer „betrieboptimalen“ Stabilität sowie der Ausbalancierung von Flexibilität und Stabilität ab.“ (Schulte et al. 2010: 5) Für Vorleistungen wie die Weiterbildung von MitarbeiterInnen mit Blick auf in die Zukunft gerichtete Entwicklungen bleibt unter diesen Umständen wenig Spielraum.

Im Zuge der Energiewende hat das Handwerk bereits wichtige Aufgaben übernommen, insbesondere im Rahmen der Integration verschiedener erneuerbarer Energieträger. Elektriker, Installateure, Heizungsbauer, Dachdecker und Baugewerke sind beim Aufbau von Photovoltaikanlagen, Biomasse-Heizkessel, Wärmepumpen und Biogasanlagen beteiligt. Von daher liegen in den Gewerken je nach bisheriger Beteiligung bereits spezifische Erfahrungen vor und entsprechendes Wissen wurde aufgebaut. Durch die Einführung der Elektromobilität kommen mit

⁹ Schulte et al (2010) gehen davon aus, dass Handwerksbetrieben wegen ihrer spezifischen Situation einerseits und dem Handlungsbedarf andererseits, angepasste Angebote gemacht werden müssen. In dem vom BMFT geförderten Forschungsprojekt HaFlexSta entwickelten und erprobten sie zusammen mit Handwerksorganisationen und Unternehmensberatern verschiedene solcher handwerksgerechten Angebote.

dem Aufbau und der Pflege der Ladeinfrastruktur und der intelligenten Steuerung des Energieverbrauchs abermals neue Anforderungen auf die Handwerkssparten Elektrotechnik und Informationstechnik zu.

Außerdem wird nun das Kfz-Handwerk sowohl durch das Nebeneinander von konventionellen, Hybrid- und vollelektrischen Antrieben als auch durch die weitgehende Umgestaltung der Sparte herausgefordert.

2.2 Das Handwerk und die Elektromobilität

Elektromobilität kann sich nur durchsetzen, wenn die Bevölkerung Vertrauen sowohl in die Technik als auch in die Leistungsfähigkeit und die Zuverlässigkeit der entsprechenden Dienstleistungen vor Ort gewinnt. Die Ersteller des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität haben dies erkannt und dem Handwerk vor Ort wichtige Funktionen sowohl als Technologiemittler als auch als Reparatur- und Beratungsinstitution zugeschrieben. Denn für VerbraucherInnen ist wichtig, vor Ort Elektro- und Informationstechniker zu finden, die z.B. eine häusliche Stromtankstelle, eine „Wallbox“, installieren und ggf. Fehlermeldungen angemessen interpretieren und bearbeiten können. Sie müssen eine Photovoltaik-Anlage zum Betanken des Kfz einrichten und bestimmte Lade- und Abrechnungsmodi programmieren können. Kfz-Techniker müssen, die verschiedenen Elektrifizierungsgrade der unterschiedlichen Modelle und ihre Besonderheiten kennen und Schlussfolgerungen für ihre Arbeit daraus ziehen können. Außerdem müssen sie in der Lage sein, Hochvoltfahrzeuge auf Fehlerquellen zu überprüfen und diese durch Reparatur oder Austausch von Teilen auszuräumen. Beide sollten darüber hinaus über systemisches Wissen zum Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten und Akteure verfügen und die Tücken der z.T. neu zu definierenden Schnittstellen durchschauen. Die Zuständigkeiten für die Ladeinfrastruktur einerseits und das Kfz andererseits sind eindeutig geklärt. Aber wer, z.B., ist für das Ladekabel zuständig: die Elektrotechnik oder die Kfz-Technik? Wie kann die Zusammenarbeit oder Arbeitsteilung zwischen den zuständigen Energieversorgern und dem regionalen Handwerk gestaltet werden? Welche Auswirkungen hat dieses neue Element Elektroantrieb auf das Verhältnis zwischen Vertragswerkstätten und freien Werkstätten?

Denn gerade im Hinblick auf die Einführung neuer Techniken, Systeme und Verfahren haben die Vertragswerkstätten durch die Anbindung an die Hersteller den Vorteil der Qualifizierung durch die Hersteller selbst. Diese Bindung bedeutet natürlich auch eine Einschränkung auf bestimmte Marken. Freie Werkstätten sind hier flexibler; allerdings müssen sie, wenn sie diesen Faktor nutzen wollen, alle Systeme und alle Marken kennen.

Doch bisher hat es den Anschein, dass sich das Kfz-Handwerk den neuen Entwicklungen gegenüber nur sehr verhalten öffnet. (Gelzer 2012, Technomar 2010). Neben den allgemeinen internen Herausforderungen (s. Kap. 2.1) liegt die bisherige Zurückhaltung sicher auch an der noch geringen Marktdurchdringung der Elektromobilität.¹⁰ Anders stellt sich die Situation im prosperierenden Elektrofahrrad-Markt¹¹ da. Das E-Bike ist zu einem technisch anspruchsvol-

¹⁰ Der Anteil von elektrisch betriebenen Kraftfahrzeugen ist noch „marginal“ (Gelzer/Kornhardt 2012), obwohl sich die Absatzzahlen seit Anfang 2011 vervielfacht haben, ist der Anteil an den Neuzulassungen ein Jahr später mit 0,07% (Elektro PKW) und 0,4% (Hybrid-PKW) noch sehr gering. Die Bundesregierung hofft, dass mit Forschungs- und Entwicklungs- sowie Umsetzungs- und Schaufensterprojekten der Markthochlauf initiiert und forciert werden kann.

¹¹ Elektrofahrräder haben mit den beiden Grundtypen E-Bike (fährt auch völlig ohne Muskelkraft, eine Art E-Mofa) und pedelec (mit Hilfsmotor als Treithilfe in den Varianten bis 25 km und S-Klasse bis 45 km, Kleinkrafttrad) anders als im PKW-Sektor bereits eine vergleichsweise hohe Marktrelevanz erreicht. Mit einem Absatz von 310.000 Fahrrädern in 2011 konnte der Anteil auf 8% erhöht werden; für 2020 rechnet der Zweirad-Industrie-Verband mit einem Anstieg auf 10 bis 15%, das hieße 400.000 bis 600.000 Verkäufe. (vgl. Gelzer/Kornhardt 2012) Diese Entwicklung hat aber bereits einen Vorlauf von ca. zwei Jahrzehnten. Dieser Tatsache ist auch geschuldet, dass das Thema E-Bike in der 2004 verabschiedeten Ausbildungsordnung aufgegriffen wurde und dass rd. 95% der

len Produkt herangewachsen. (Prognos, 2013, 43; 58). Neben den neu entstandenen Aufgabenfeldern sind dort gleichzeitig auch neue Marktchancen für Händler und Werkstätten entstanden.

Diese neu eröffneten Gelegenheitsfenster – z.B. durch die Entwicklung neuer Geschäftsfelder und die Besetzung von Schnittstellen zwischen Elektro-, Informations- und Kfz-Technik können vom Handwerk aktiv mitgestaltet werden. Denn parallel zur Produktion von elektrobetriebenen Fahrzeugen müssen Infrastrukturen geschaffen, Geschäftsmodelle entwickelt und die Strukturen für Wartung, Reparatur und Beratung der verschiedenen Bestandteile aufgebaut werden.

Die vorliegende Studie will daher nicht nur den Stand der Vorbereitungen und den Informations- und Weiterbildungsbedarf der Handwerksbetriebe in Südniedersachsen untersuchen, sondern zugleich auch deren Einschätzungen zu den Chancen der Elektromobilität erheben. Sie versteht sich als nicht repräsentative Momentaufnahme vom Winter 2013/2014.

2.3 Was verändert sich in den betroffenen Gewerken?

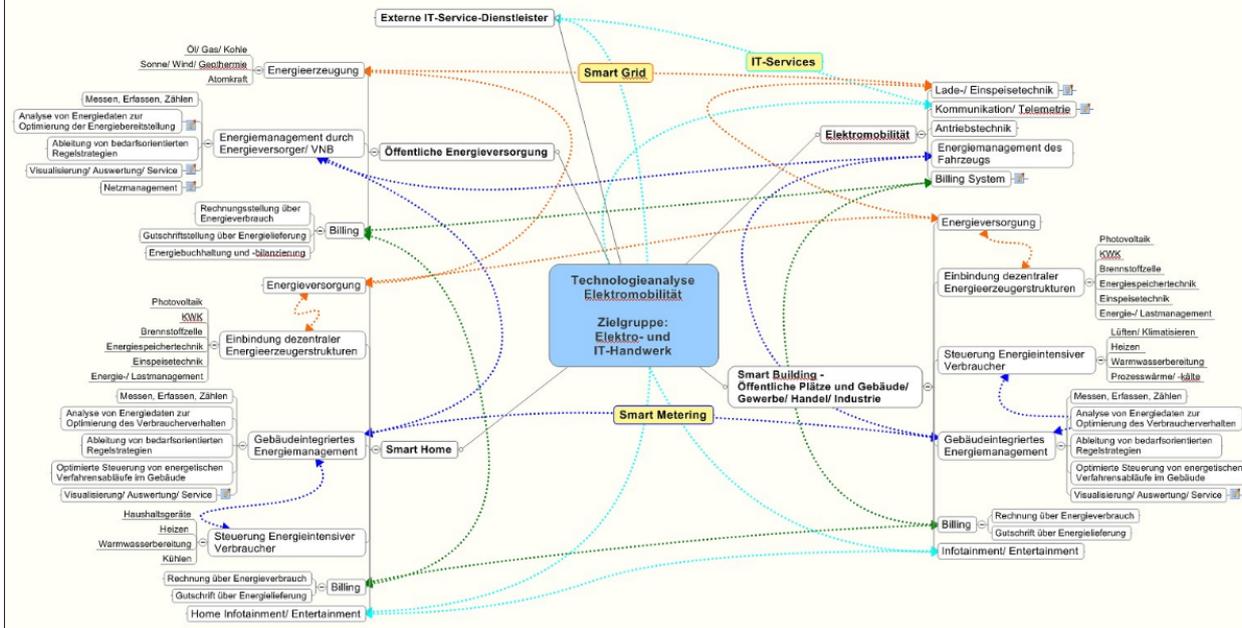
2.3.1 Elektro- und Informationstechnik

Wie oben bereits angedeutet, liegen im elektro- und informationstechnischen Gewerken bereits Erfahrungen mit der Integration erneuerbarer Energien vor. Die neuen Herausforderungen liegen hier nicht im Umgang mit Hochvoltelementen, sondern in der Komplexität, die durch CarSharing, Intermodalität und Smart Grid-Elemente entstehen.

Veit hat in seinem Vortrag „Elektromobilität in die Ausbildungsberufe der Elektro- und IT-Handwerke integrieren“ auf der „Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 2011“ in Berlin mit einer „Technologieanalyse Elektromobilität“ die Komplexität des Vorhabens für die Elektro- und IT-Handwerk anschaulich gemacht.¹²

Betriebe des Fahrradhandwerks inzwischen Beratung, Verkauf, Wartung und Reparatur von E-Bikes anbieten (vgl. Prognos : 58ff).

¹² Die Unterlagen zur „Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 2011“ sind im Internet abrufbar (URL: <http://www.uni-ulm.de/in/npe-qemo/auswertungdokumentation-der-konferenz-und-vortraege-zum-herunterladen.html>; zuletzt eingesehen am 3.6.2014). Sie sind ausgesprochen hilfreich bei dem Versuch einer systematischen Betrachtung der Kompetenzen, die durch die Einführung der Elektromobilität notwendig werden, und bei der Erfassung von Auswirkungen auf verschiedene Berufszweige. Sie werden deswegen im Folgenden als Grundlage herangezogen.



Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 2011 –
Forum 18: J. Veit, etz Stuttgart, Elektromobilität in die Ausbildungsberufe der Elektro- und IT-Handwerke integrieren

Abbildung 2: Technologieanalyse Elektromobilität
Quelle: Veit, 2011

Die These Veits (2011), dass Elektromobilität in den Rahmenplänen der modernen Ausbildungsberufe im Bereich Elektro- und Informationstechnik bereits abgebildet sind, wird auch durch den Zentralverband des Elektrohandwerks (Bürkle 2011) gestützt und – so viel sei vorweggenommen - auch von den in dieser Studie zu Rate gezogenen Experten. Darüber hinaus verweist Bürkle aber auf die Notwendigkeit der Nachqualifizierung durch gezielte Fort- und Weiterbildungsangebote im Bereich Infrastruktur für Elektromobilität und zwar insbesondere für die derzeitig Beschäftigten in den Betrieben des Elektro- und IT-Handwerks.

Meyer (2011) widmet sich in seinem Vortrag anderen Aspekten des aufkommenden Qualifizierungsbedarfs. Er benennt u.a. die neue Begrifflichkeit und deren Implikationen: „Smarte Begriffe“ wie Smart Metering und Smart Grid wollen verstanden sein (s. Abb. 3).

Ambient Intelligence	Umgebungsintelligenz, die sensitiv und adaptiv auf die Bedürfnisse des Menschen reagiert
Smart Living	Vom Event über Energieeffizienz zum Health Care - technische Unterstützung der Umgebung
Smart Metering	Intelligentes Zählen und Messen, das Werte in Zusammenhang bringt.
Smart Systems	Komponenten, die zusammen eine Umgebung schaffen, um Smart Living zu realisieren
Smart Grid	Stromversorgung mit bidirektionalen Daten Kommunikation für hochkomplexe Netze
Smart Demand	Das „Internet“ der Energie – Forderung nach Intelligente Lösungen

2011 W. Meyer

Abb. 3: Eine Auswahl smarter Begriffe und wofür sie stehen
Quelle: Meyer 2011

Auch die dahinterstehenden Systeme und Hierarchien „vom Smart Grid bis zur Zählerfernauslesung“ müssen Bestandteil von Qualifizierung werden. Abbildung 4 führt den zunehmenden Komplexitätsgrad deutlich vor Augen.

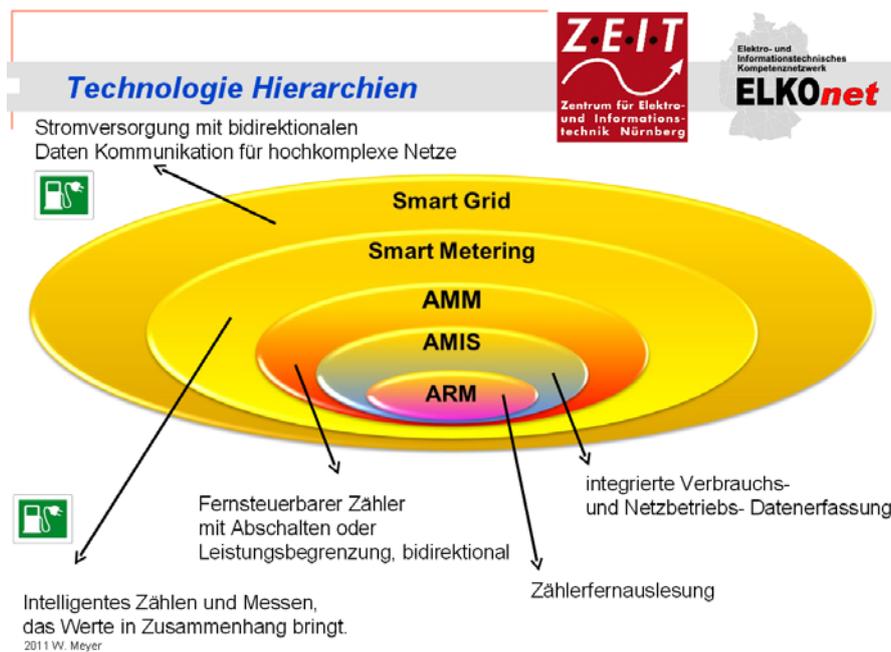


Abb. 4: Technologie-Hierarchien am Beispiel Smart Grid
Quelle: Meyer 2011

Ein weiteres Feld, dessen Unkenntnis bzw. Missachtung schwerwiegende Folgen haben kann, sind verschiedenste Normierungen, Vorschriften und gesetzliche Vorgaben, die ständigen Neuerungen unterliegen. Er nennt hier u.a. DIN und VDE-Normen sowie die EnEV und ihre jeweiligen Reformen, aber auch diverse Richtlinien der Europäischen Union, z.B. im Hinblick auf die Eichung und das Messstellen-Vertragsrecht.

Resümierend beschreibt der folgende Satz die Situation u.E. recht treffend: „Die Zukunft bleibt elektrisch. Aber es wird alles anders“. Das komplexe mit Smart Grid verbundene System verlangt nach „Systemintegratoren“. „Das ist kein einfacher Weg für den klassischen Handwerker.

Der Kunde sucht Beratung für das Produkt – die Hardware – und seine Anwendung – die Software.“ (WA6/2013: 24)

2.3.2 Kfz- und Zweiradtechnik

Direkter und umfassender noch als die Elektro- und Informationstechnik scheint die Kraftfahrzeugtechnik mit ihren beiden Standbeinen Kfz- und Zweiradtechnik (Fahrräder und Motorräder) betroffen.

Auch für das Kraftfahrzeughandwerk ist zunächst einmal eine Komplexitätssteigerung zu erwarten, denn neben den nach wie vor im Markt bleibenden konventionell betriebenen Fahrzeugen gibt es Weiterungen in Bezug auf mehrere unterschiedliche Antriebssysteme: Hybrid-Fahrzeuge (parallel, seriell), plug-In-Hybride, rein elektrisch betriebene Fahrzeuge (Batterie oder Brennstoffzelle) werden nebeneinander existieren (vgl. zu den verschiedenen Antriebssystemen zusammenfassend Steber 2011).

Offensichtlicher Handlungsbedarf entsteht durch die Hochspannung unter der Motorhaube. Während die konventionellen Antriebstechniken mit Spannungen im Niedrigvolt-Segment auskommen, arbeiten elektrisch betriebene Fahrzeuge mit Hochvoltsystemen, die – unsachgemäß behandelt – zu erheblichen körperlichen Gefährdungen führen können. Steber (2011) sieht vornehmlich Gefahren durch elektrische Körperdurchströmungen¹³ und Verbrennungen. Daneben sind aber auch Folgen giftiger Stoffe zu beachten.¹⁴

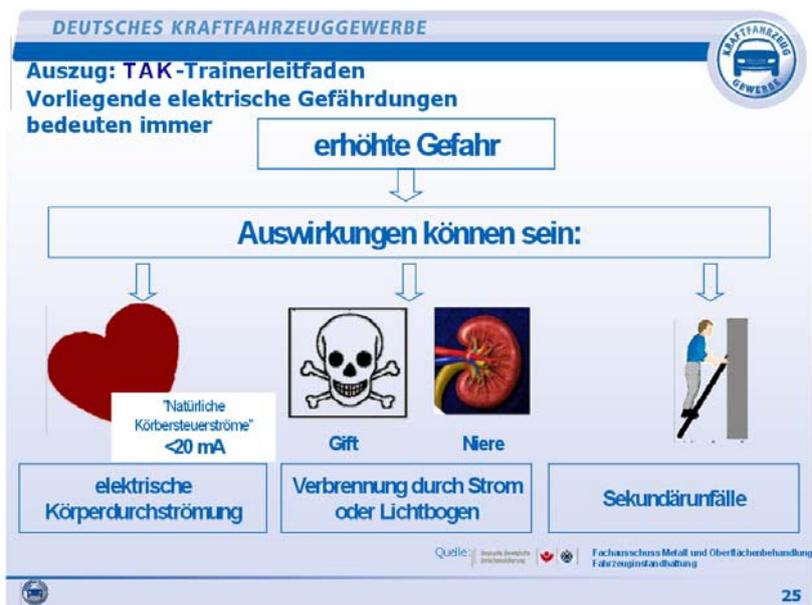


Abb. 5: Gesundheitliche Gefährdungen im Umgang mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen
Quelle: Steber 2011

¹³ Zu unterschiedlichen Graden der Körperdurchströmung und möglichen Folgen s. URL: HV-Fahrzeuge: <http://www.hv-fahrzeuge.de/hv-fahrzeuge/#c243> (zuletzt eingesehen am 22.5.2014)

¹⁴ In der Untersuchung von Technomar wurde 2010 festgestellt, dass viele Betriebe ein geringes Risikobewusstsein gegenüber elektrisch betriebenen Fahrzeugen haben. Nur knapp 10% gaben an, dass die Arbeit an ihnen wesentlich riskanter sei und zwar wegen eines möglichen Stromschlags oder eines Batteriebrandes. Zum Befragungszeitpunkt wollen lediglich knapp 35% der befragten Unternehmen ihre Mitarbeiter für diese Antriebstechnik erst schulen lassen, wenn es nicht mehr anders geht.

Auch die ZweiradtechnikerInnen sehen sich vor neuen Herausforderungen. Das gilt nicht nur für E-Bikes und Pedelecs, sondern auch für E-Motorräder, die z.B. mit ähnlichen Diagnosesystemen geprüft werden wie Kfz.

März (2011) resümiert, dass die Elektromobilität sicher sei, wenn die notwendige Sorgfalt walte. Bei Manipulation erfolge eine Systemabschaltung. Trotzdem insistiert er, dass alle „System- oder gar strukturanpassenden Arbeiten [...] eine umfassende Qualifizierung aller Beteiligten im Umgang mit Hochvoltssystemen und Hochleistungsbatterien [erfordern]!“

Neben den Anforderungen an einen sachgemäßen Umgang mit Hochvoltssystemen, der erlernt werden muss, stellt die Elektromobilität das Kfz-Handwerk vor weit tiefer reichende Herausforderungen. Mittel- bis langfristig müssen sich die Kraftfahrzeugtechnik-Betriebe darauf einrichten, dass große Teile ihres bisherigen Auftragsumfangs wegfallen. Viele reparaturanfällige Teile und viele Verschleißteile, die in konventionell angetriebenen Fahrzeugen Arbeit und Umsatz mit sich bringen, fallen bei elektrisch betriebenen Fahrzeugen weg. Diese wiederum werden vornehmlich mit elektronischen Diagnosesystemen überprüft, die es zu bedienen und zu interpretieren gilt.

Pautzke (2011) listet folgende Änderungen auf und deutet mit den offenen Punkten zugleich an, dass dies kein abgeschlossener Prozess ist:

Was fällt weg?	Was ist anders?
<ul style="list-style-type: none"> Ölwechsel Keilriemenwechsel Zahnriemenwechsel Zündkerzenwechsel Luftfilterwechsel Kupplungswechsel Abgaskontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> Antriebskonzepte Komponenten des elektrischen Antriebsstrangs Fahrzeugaufbau Thermomanagement Automobilinformatik Test- und Prüftechnik
Was wird seltener?	Was kommt neu?
<ul style="list-style-type: none"> Bremse 	<ul style="list-style-type: none"> Batterie Inspektion und Wechsel Inspektion Elektroantriebe und Leistungselektronik Arbeiten an HV-Systemen Softwareupdates Softwareerweiterungen (Apps)

Übersicht 1: Änderungen am Fahrzeug und in Reparatur und Wartung
Quelle: Pautzke 2011, eigene Darstellung

Im Rahmen des Expertengremiums Nationale Plattform Elektromobilität hat sich die Arbeitsgruppe 6 - Aus- und Weiterbildung mit diesen Fragen beschäftigt. Den entsprechenden Wirtschaftsgliederungen im Metall- und Elektrogewerbe wird bescheinigt, für neue Anforderungen gewappnet zu sein. „In der Metall- und Elektroindustrie, in den Elektro- und Informationstechnischen Handwerken und im Kfz-Gewerbe sind in den letzten Jahren moderne, zukunftsorientierte Berufsbilder entwickelt und umgesetzt worden, die den Qualifikationsanforderungen dieser dynamischen Branche gerecht werden. Markantes Merkmal der neuen Ausbildungsberufe

sind breit angelegte Qualifikationsprofile. Ihnen liegt ein ganzheitliches Berufsverständnis zugrunde, das sich an den Geschäftsprozessen orientiert und an den Kundenbeziehungen ausrichtet. Diese prozessorientierten Berufsbilder bieten überall dort große Vorteile, wo – kennzeichnend für die Tätigkeitsfelder der Elektromobilität – dynamischer Wandel, vielfältige Innovationen oder komplexe Fragestellungen für Herausforderungen im Arbeitsalltag sorgen.“ (NPE, AG 6, 2010, S. 8)

In der Road Map von 2012 wird noch einmal bekräftigt, dass neue Berufsbilder nicht benötigt werden. Allerdings wird durchaus die Notwendigkeit gesehen, neue Inhalte zu integrieren: „Weder die Berufsausbildung noch die Fortbildung erfordert neue Berufsprofile, sondern die Entwicklung und Integration der eMob-spezifischen Qualifizierungsinhalte in bestehende Profile. In der beruflichen Weiterbildung geschieht dies vorteilhafterweise im Rahmen einer arbeitsprozessorientierten Qualifizierung.“ (NPE, AG 6 – Ausbildung und Qualifizierung, 2012). Leider werden keine Inhalte definiert und es gibt auch keine Hinweise auf einen sinnvollen Umfang neuer Bildungseinheiten.

2.3.3 Zwischenfazit

Dem Handwerk wird bei der Einführung und Marktdurchdringung der Elektromobilität eine große Bedeutung zugesprochen.

Es hat auf Grund seiner spezifischen Strukturen einerseits gute Voraussetzungen, um auf eingetretene Neuerungen zu reagieren und sie durch inkrementelle Arbeiten an die Kundenbedürfnisse anzupassen; die Spielräume mit Blick auf mögliche oder wünschenswerte Entwicklungen in Vorleistung zu gehen, werden aber auf Grund der angespannten wirtschaftlichen und personellen Kapazitäten eher gering eingeschätzt.

Fachkreise gehen davon aus, dass die Einführung der Elektromobilität und ihr Markthochlauf die Arbeit in den Gewerken **Elektro- und Informationstechnik** und insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik deutlich verändern werden. Zwar bestehe kein Änderungsbedarf in den Zuschnitten der auf Kompetenzorientierung umgestalteten Ausbildungen in diesen Handwerkszweigen. Für die bereits ausgelernten Gesellen und Meister wird jedoch Weiterbildungsbedarf gesehen. In Bezug auf die Elektro- und Informationstechnik seien Fortbildungen für die derzeit Beschäftigten mit Blick auf „smarte Begriffe“, technische Systeme und Hierarchien, Normierungen und Vorschriften notwendig. Nicht zuletzt gilt es Beratungskompetenz für Hard- und Software und mit Blick auf neue Ladeinfrastrukturen aufzubauen. Bisher gibt es u.W. keine spezifischen Fortbildungen, die diese Fragen abdecken.

Kfz- und Zweiradtechnik: Als von Experten benannte Gründe für einen Qualifizierungsbedarf ist die erhöhte Komplexität durch verschiedene Antriebssysteme ((Plug-In Hybrid, Batterie, Brennstoffzelle) und Fahrzeug-Modelle zu nennen; entsprechende Kenntnisse sind in Zukunft unerlässlich. Bisher wird von Seiten der zuständigen Verbände nur dem sicheren Umgang mit Hochvoltssystemen Rechnung getragen. Auswirkungen auf Wartung, Inspektion und Reparatur werden bisher wenig beachtet ebenso wie die Herausforderungen der Arbeit an nichteigensicheren Fahrzeugen. Außerdem unbearbeitet sind Schnittstellen zwischen Berufsgruppen, die bisher weitgehend unabhängig voneinander agiert haben (Elektro- und Informationstechniker auf der einen, Kfz-Techniker/ Mechatroniker auf der anderen Seite).

Gerade in Bezug auf die Sparte Kfz-Technik werden weitgehende Änderungen für die Betriebe vorhergesehen. Ein Systemwechsel ohne frühzeitige begleitende Maßnahmen wäre für den Bestand vieler Handwerksbetriebe allerdings gefährlich. Insbesondere für Betriebsinhaber und angehende Meister ist eine Auseinandersetzung mit der Entwicklung der Branche - Gefahren und Perspektiven, Handlungsoptionen - unerlässlich. Da sich diese Entwicklung aber nicht von heute auf morgen vollzieht, kann eine kleinschrittige proaktive Strategie zum Erfolg führen.

2.4 Entwicklung im Bereich Qualifizierung des Handwerks für Elektromobilität

In der Sparte der **elektro- und informationstechnischen Berufe** haben wir keine Weiterbildungsangebote im Hinblick auf den Umgang mit Elektromobilität gefunden. Für das **Kfz-Handwerk** hat sich zwischenzeitlich eine Standardqualifizierung herausgebildet. Diese trägt vornehmlich den Gesundheitsgefährdungen durch den Umgang mit Hochvoltfahrzeugen Rechnung. Unter den Begriff Hochvoltfahrzeuge fallen Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge und Brennstoffzellenfahrzeuge.

Becker/Spöttl (2012:19f) haben sich mit den Qualifizierungsangeboten im **Kfz-Bereich** beschäftigt. Sie identifizieren als Promotoren für die berufliche Qualifizierung in diesem Metier einerseits die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung und die Berufsgenossenschaft, die grundlegende Anforderungen definiert und Empfehlungen herausgegeben haben und andererseits die Techn. Akademie Dt. Kraftfahrzeuggewerbe (TAK), die auf Grundlage dieser Empfehlungen Schulungsangebote entwickelt hat und diese durchführt. Wichtige Promotoren darüber hinaus sind bisher die Einrichtungen des TÜV sowie die Automobilhersteller und die Industrie- und Handelskammern. Die Handwerkskammern werden in diesem Zusammenhang nicht genannt.

Die in „Berufsgenossenschaftliche Informationsschrift BGI 8686“ festgehaltenen Empfehlungen konzentrieren sich auf mögliche Gefährdungen im Hinblick auf die Arbeit an „hochvolt-eigensicheren Fahrzeugen oder Systemen“¹⁵ in den Bereichen ‚Service‘ und ‚Forschung und Entwicklung‘. Sie sind - wie oben bereits festgestellt - vornehmlich auf Arbeitssicherheit ausgerichtet und nicht auf Veränderungen im Berufsbild insgesamt.

Entsprechend werden als Inhalte allein gefährdungsrelevante elektrotechnische Themen definiert. Diese werden in beiden Einsatzbereichen in drei Stufen eingeteilt:

- **Stufe 1:** Qualifizierung zur „Elektrisch unterwiesenen Person“ (EuP) für nicht elektro-technische Arbeiten;
- **Stufe 2:** Qualifizierung zur „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten“ am spannungsfreien und gesicherten HV-Fahrzeugsystem (EFK-Kfz) (Fachkundiger für die Arbeit an HV-eigensicheren Systemen im Fahrzeug);
- **Stufe 3:** Qualifizierung zur „Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten für Arbeiten unter Hochspannung“ (EFK-HV).“

Wie die folgende Übersicht zeigt, wird nach Eingangsvoraussetzungen unterschieden; außerdem werden bestimmte Stundenkontingente für die entsprechenden Qualifizierungen empfohlen.

BGI-Qualifikationsniveau	Qualifizierungsumfang (h)	Servicewerkstätten	Forschung und Entwicklung

¹⁵ Ein HV-eigensicheres Fahrzeug zeichnet sich dadurch aus, dass die MitarbeiterInnen durch technische Maßnahmen am Fahrzeug geschützt sind. Ein vollständiger Berührungs- u. Lichtbogen-schutz gegenüber dem HV-System ist damit gewährleistet.

Elektrisch unterwiesene Person EuP (Stufe 1)	• 1-2 Stunden	• 2-4 Stunden
Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten EFK-Kfz (Stufe 2)	<ul style="list-style-type: none"> ≥8 Theorie + 4-8 Praxis (Kfz-Ausbildung) ≥100 Theorie + 4-8 Praxis (technische Ausbildung nicht ET) 	<ul style="list-style-type: none"> ≥100 (technische Ausbildung nicht ET) ≥48 (Kfz-Ausbildung) ≥20 (EFK-NV)
EFK-HV (Stufe 3)	• nicht vorgesehen	<ul style="list-style-type: none"> • ≥8 (EFK-Kfz) • ≥48 (Ingenieur) • ≥100 (andere mit Stufe 2)

Übersicht 2: Qualifizierungstufen für MitarbeiterInnen in Servicewerkstätten und Forschung und Entwicklung

Quelle: Becker/Spöttli 2012: 21

Die Arbeiten unterliegen zudem der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“.

Stufe 3 ist bislang nur für das Einsatzgebiet „Forschung und Entwicklung“ vorgesehen.

Für Servicearbeiten wird seitens der BGI nicht von Arbeiten an Fahrzeugsystemen unter Hochspannung ausgegangen, d.h. hier kommt es laut BGI vordergründig darauf an, das Fahrzeug vor der Arbeit an ihm, spannungsfrei schalten und diesen Zustand überprüfen zu können. Es handelt sich hier im Wesentlichen um die Beherrschung von drei der fünf Sicherheitsregeln der Elektrotechnik (die für die Elektromobilität relevanten sind fett unterlegt):

- **Freischalten**
- **gegen Wiedereinschalten sichern**
- **Spannungsfreiheit feststellen**
- Erden und Kurschließen

Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken (vgl. Steber 2011).

Für die Kfz-Werkstätten hat sich folgendes Qualifizierungskonzept durchgesetzt:

Abgeschlossene Berufsausbildung Kfz-Mechaniker, Kfz-Elektriker, Kfz-Mechatroniker ab 1973 Karosserie- u. Fahrzeugbaumechaniker, Mechaniker für Karosserieinstandhaltungstechnik ab 2002	
Schulung (16 Stunden)	Unterweisung am HV-Fahrzeug (1-2 Stunden)
Fachkundiger für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Kraftfahrzeugwerkstätten	Elektrotechnisch unterwiesene Person
<ul style="list-style-type: none"> - Spannungsfrei schalten - Gegen Wiedereinschalten sichern - Spannungsfreiheit feststellen 	Allgemeine Wartungsarbeiten an HV-Fahrzeugen, aber nicht Arbeiten an HV-Systemen

Übersicht 3: Qualifizierungskonzept für ausgebildete Personen in der Kfz-Technik

Quelle: Gläser-Lang, 2011

Der „Fachkundige für Arbeiten an HV-eigensicheren Systemen in Kraftfahrzeugwerkstätten“ entspricht im Wesentlichen der Elektrofachkraft Stufe 2. Die beiden Branchen haben sich – um Unklarheiten zu vermeiden - gegen die Benennung „Elektrofachkraft“ entschieden.

Becker/Spöttl (2012) kritisieren die Beschränkung auf Arbeitssicherheit in den bisherigen Konzepten. Auswirkungen auf Wartung, Inspektion und Reparatur seien bisher kaum systematisch erfasst und in Qualifizierungskonzepte eingegangen. Lediglich die Hochschule Bochum habe erste über Arbeitssicherheitsaspekte hinausgehende Ansätze verarbeitet.¹⁶

Der Arbeit an nichteigensicheren HV-Systemen ist bisher ebenfalls wenig Beachtung geschenkt worden. Erste Ansätze liefern die HWK Bochum und der VDE. Letzterer formuliert in einem entsprechenden Ankündigungstext: „Im Seminar werden Gründe vermittelt, die unter bestimmten Voraussetzungen zum teilweisen bzw. vollständigen Versagen der Eigensicherheit des HV-Fahrzeuges führen können.“¹⁷

Der systemische Charakter scheint im betrieblichen Alltag bisher wenig Beachtung zu finden, ist aber gerade in Bezug auf die Handlungsfähigkeit und mit Blick auf mögliche innovative

¹⁶ Hier wurde unter Federführung von Prof. Pautzke (Hochschule Bochum, Institut für Elektromobilität) eine Zusatzausbildung „Elektrofachkraft für Hochvolt-Systeme in Kraftfahrzeugen“ entwickelt, die Überlegungen zu Auswirkungen der Elektromobilität auf Wartung, Inspektion und Reparatur aufgreift.

¹⁷ Vgl. VDE Frankfurt: VEDE-Seminare. Fachkraft für die Durchführung von elektrotechnischen Arbeiten an nicht mehr eigensicheren HV-Fahrzeugen im Sinne des „Arbeiten unter Spannung“ nach VDE 0105-100. (K86_AUS_HVSysteme.pdf. Die berufsbegleitende Fortbildung zum/zur „ServicetechnikerIn für E-Mobilität – Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten (EFT)“ der TFA behandelt in 240 Unterrichtseinheiten Komplexe wie „Grundlagen der Elektrotechnik“ und „Messtechnik“ über „Fehlersuche- und Fehlerbehebung“ und „Batterie-management-Systemen“ bis hin zu „Lesen von Zeichnungen und Schaltplänen“ das technische Umfeld recht umfassend.

Weiterentwicklungen, z.B. neue Geschäftsfelder, von zentraler Bedeutung. Abbildung 6 zeigt das Zusammenspiel verschiedener Kompetenzebenen.

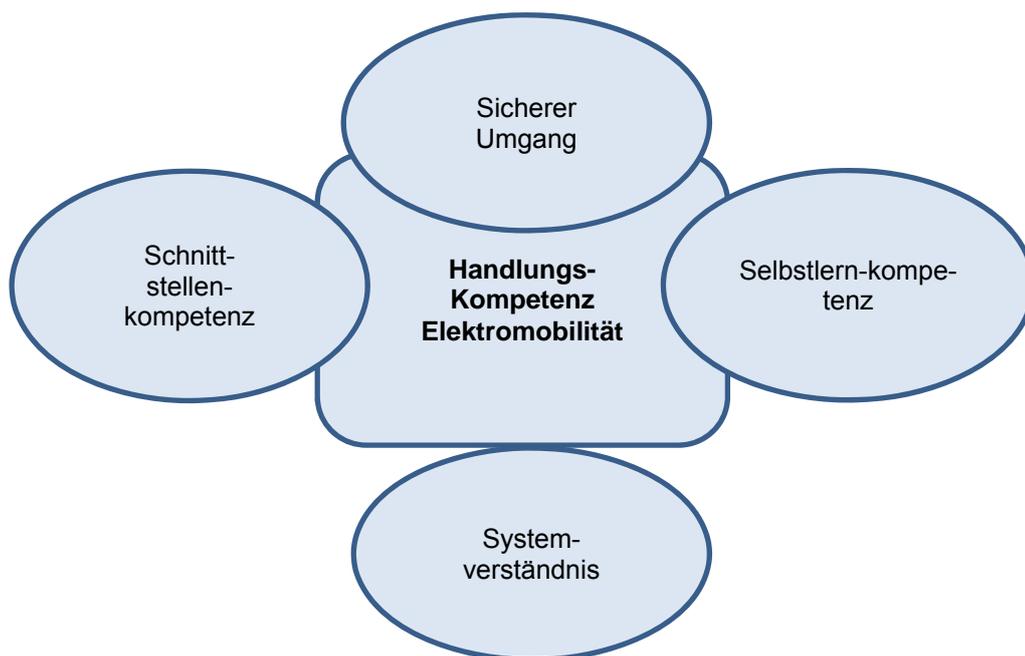


Abb. 6: Verschiedene Kompetenzen führen zur Handlungskompetenz

Quelle: Knauer, 2013, eigene Darstellung

Elektromobilität ist also nach allgemeinem Dafürhalten beherrschbar, aber Information und Qualifizierung sind von zentraler Bedeutung. Zum einen um das Problembewusstsein zu schärfen, zum anderen um Systemwissen und technisches Spezialwissen zu erlangen. Wichtig sind Qualifizierungen aber auch um bestehende Unsicherheiten sowohl unter den Beschäftigten als auch in der Bevölkerung auszuräumen.

Für das südniedersächsische Schaufensterprojekt „Elektromobilität vorleben“ stellt sich daher die Frage, inwieweit das südniedersächsische Handwerk und wichtige intermediäre Organisationen auf die Markthochlauf vorbereitet sind und wie sie die Chancen der Elektromobilität einschätzen.

3 Explorative Befragung

3.1 Organisationsstruktur des Handwerks

An der Spitze der Handwerksorganisationen in Südniedersachsen steht die **Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen**. Die wichtigsten Aufgaben der HWK Hildesheim-Südniedersachsen sind Beratungs- und Informationsangebote für Handwerksbetriebe und die Öffentlichkeit, Aus- und Weiterbildung für im Handwerk Beschäftigte und Berufsschulen. Sie führt die Verzeichnisse des Handwerks und wacht über die Einhaltung der Handwerksordnung. Die HWK führt die Gesellen- und Zwischenprüfungen durch und trägt die gesetzliche Verantwortung für die ordnungsgemäße Ausbildung in den Mitgliedsbetrieben. Die vollständige Liste der Aufgaben und Zuständigkeiten können der Satzung der HWK Hildesheim-Südniedersachsen unter §2 der Satzung entnommen werden.

Die Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen ist zuständig für das Handwerk in den Landkreisen Göttingen, Hildesheim, Holzminden, Northeim und Osterhede a.H. Sie kommt ihren Aufgaben in der Aus- und Weiterbildung u.a. mit eigenen Bildungseinrichtungen, den Berufsbildungszentren (BBZ) und der Akademie des Handwerks e.V., nach.

Das Handwerkswesen in Deutschland ist in zwei Strängen organisiert: dem Gewerke übergreifenden Kammerzweig und der gewerkespezifischen also fachlich spezialisierten Verbandsorganisation. Diese beiden Stränge werden auf Bundesebene im „Zentralverband des deutschen Handwerks“¹⁸ zusammengeführt. Der Zentralverband steht für über 5 Mio. Beschäftigte, ca. 420.000 Auszubildende und über 1 Mio. Handwerksbetriebe.

Der Gewerke übergreifende Kammerzweig ist gesetzlich vorgeschrieben und nimmt hoheitliche Aufgaben wahr. Jeder Handwerksbetrieb ist zur Mitgliedschaft in dieser Struktur verpflichtet. Dem steht die fachlich spezialisierte Verbandsorganisation gegenüber, die als „Selbsthilfeorganisation“ die gewerblichen, wirtschaftlichen und sozialen Interessen des Handwerks vertritt. Sie bietet verschiedene fachlich spezialisierte Servicefunktionen an und führt Tarifverhandlungen für ihre Mitglieder. Die Mitgliedschaft in diesem Strang der Organisation ist freiwillig. Für die Unternehmen auf regionaler Ebene unmittelbar relevant sind daher die zuständige Handwerkskammer mit denen sie eine Zwangsmitgliedschaft verbindet und die jeweilige Innung, in der der Betrieb sich freiwillig engagieren kann.

Die folgende Abbildung zeigt die Organisationsstruktur des Handwerks von der Bundes- bis zur Landkreisebene mit den beiden oben angesprochenen Vertretungssträngen.



¹⁸ „Als Spitzenorganisation der Wirtschaft mit Sitz im "Haus des Deutschen Handwerks" in Berlin bündelt der ZDH die Arbeit von 53 Handwerkskammern, 48 Fachverbänden des Handwerks auf Bundesebene sowie bedeutenden wirtschaftlichen und sonstigen Einrichtungen des Handwerks in Deutschland. Der ZDH dient der einheitlichen Willensbildung in allen grundsätzlichen Fragen der Handwerkspolitik und vertritt die Gesamtinteressen des Handwerks gegenüber Bundestag, Bundesregierung und anderen zentralen Behörden, der Europäischen Union (EU) und internationalen Organisationen. Dazu kooperiert der ZDH mit Partnerorganisationen.“ ZDH (Internetauftritt des ZDH 2013 zuletzt eingesehen im Dezember 2013).

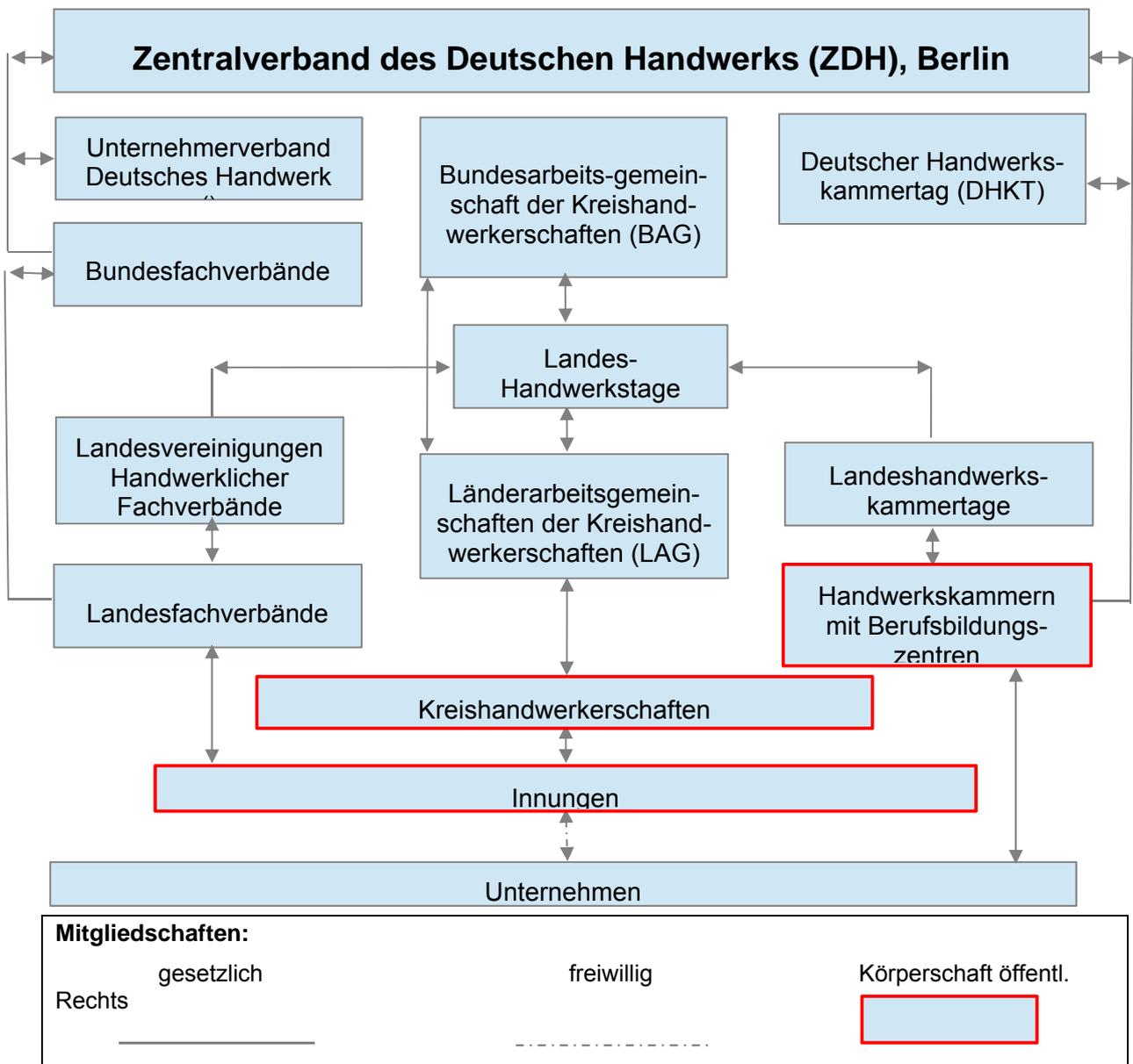


Abb.7: Die Organisationsstruktur des Handwerks
 Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Kreishandwerkerschaften in der Bundesrepublik Deutschland e. V.

Für die Fragestellung der vorliegenden Untersuchung sind neben der Handwerkskammer auch die Innungen der beiden relevanten Gewerke und die Kreishandwerkerschaften (KH) der Landkreise Göttingen, Osterode und Norheim-Einbeck von Bedeutung.

Die **Handwerksinnungen** innerhalb der Kreishandwerkerschaften stellen den freiwilligen Zusammenschluss der Unternehmer des Handwerks in der Region dar, wobei jedes Gewerk seine eigene Innung hat (die Handwerksinnung ist damit die unterste Ebene der fachlichen Verbandsorganisation, s. Abb. 7). Eine Mitgliedschaft in den Innungen bietet finanzielle Vorteile wie reduzierte Lehrlingseinschreibegebühren und reduzierte Prüfungsgebühren bei Zwischen- und Gesellenprüfungen sowie Rahmenverträge mit Externen z.B. Energieversorgern und Versicherungen und bei Streitigkeiten vor den Arbeitsgerichten.

Die **Kreishandwerkerschaften** sind Körperschaften des öffentlichen Rechts und unterliegen der Rechtsaufsicht der Handwerkskammer Hildesheim-Südniedersachsen. Sie sind die Gemeinschaft der Handwerksinnungen und somit Interessenvertretung und Dienstleister für die Innungen und die Unternehmen der o.g. Landkreise. (Die Kreishandwerkerschaft bildet die

unterste Ebene der Gewerke übergreifenden Verbandsorganisation, s. Abb.7). In Kooperation mit den ehrenamtlichen Obermeistern und Vorständen der Innungen werden die Belange des Handwerks in den Städten und den Landkreisen der Region vertreten. Hierzu zählen Öffentlichkeitsarbeit, die Durchführung von Meistervorbereitungskursen und die Organisation von Zwischen- und Gesellenprüfungen, Unterstützung in Arbeitsgerichtsprozessen u.v.m.

3.2. Aktivitäten der Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen im Bereich Weiterbildung für Elektromobilität

Im Hinblick auf die Weiterbildung des Handwerks in Sachen Elektromobilität bietet die Handwerkskammer bisher nur eine Qualifizierung im Bereich Kfz-Technik an und zwar die oben vorgestellte Standardqualifizierung „Fachkundiger für Arbeiten an Hochvolteigen-sicheren Systemen in Kfz-Werkstätten“ (vgl. die Kursprogramme „Erfolg durch Weiterbildung“ der HWK Hildesheim-Süd-niedersachsen 2013 und 2014).

Darüber hinaus wirkt sie zusammen mit verschiedenen anderen Partnern (Heinz-Piest-Institut, VW Wolfsburg u.a.) am Schaufensterprojekt „Zielgruppenorientierte Lehr- und Lerninfrastruktur für Elektromobilität“ ZielE mit. Darin geht es um die Entwicklung von Lehr- und Lernträgern einschließlich didaktischer Settings für die Ausbildung an Elektrofahrzeugen.

Im Rahmen der Recherchen und in Gesprächen mit der Leiterin der Projekt-Abteilung zu einer möglichen Zusammenarbeit bei der Entwicklung und Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen wurde darüber hinaus bekannt, dass die Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen gemeinsam mit der Bildungsvereinigung ARBEIT UND LEBEN Nds. Süd gGmbH (AUL) an einem ESF-Projekt arbeitet, das auf Kammerbezirksebene eine „systematische Fachkräfteentwicklung“ durch Weiterbildung voranbringen will. (Flyer EMOS – ElektroMobilität Süd-niedersachsen – Fachkräfte für das Handwerk). Das ursprünglich auf Elektromobilität abgestimmte Programm wurde Anfang 2014 vollständig überarbeitet und beinhaltet nun von „Kfz-Englisch“ über „Mitarbeiterführung“ und „Kundengespräche“ zehn Angebote, unter denen auch der „Fachkundige für Arbeiten an Hochvolteigensicheren Systemen in Kfz-Werkstätten“ zu finden ist. Diese vollständige Revision war notwendig geworden, weil die ursprünglichen sechs auf Elektromobilität zielenden Handlungsfelder¹⁹ trotz der ESF-Förderung kaum Nachfrage nach sich zogen.

3.3 Betriebslandschaft und betroffene Berufsbilder

Um einen Überblick über die Strukturen und mögliche projektrelevante Betriebe in den entsprechenden Handwerksparten im Landkreis Göttingen zu bekommen wurden Gespräche mit den Innungsvertretern geführt und Recherchen im Internet vorgenommen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Ansprache der Betriebe. Die folgende Übersicht führt die Anzahl der jeweiligen Vollmitglieder auf und zwar in Gegenüberstellung zu den Landkreisen Northeim und Osterode. Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass sich in diesen Zahlen nicht alle Betriebe wiederfinden, da die Mitgliedschaft freiwillig ist.

¹⁹ Bei den sechs Handlungsfeldern handelte es sich um

- Neuen Herausforderungen begegnen
- Grundlagen der hybrid- und Brennstoffzellentechnik an Fahrzeugen
- Elektrische Fachkenntnisse für Hochvoltsysteme in Kraftfahrzeugen
- Fachkenntnisse für alternative Antriebe in der Fahrzeugtechnik
- Erweiterung des Fachkräftepotenzials durch Förderung und Gewinnung neuer Potenzial
- Den demographischen Wandel gestalten

Landkreis	Elektrobetriebe	Kraftfahrzeug-Betriebe
Göttingen	53	80
Northeim	54	90
Osterode	30	40
Gesamt	137	210

Übersicht 4: Innungsbetriebe Elektro und Kfz in Südniedersachsen
Quelle: eigene Zusammenstellung

Im Landkreis Göttingen (incl. Stadt Göttingen) sind insgesamt 133 Betriebe des Elektro- und KFZ-Gewerbes in der jeweiligen Innung organisiert, im Landkreis Northeim sind es 144 und von den im Landkreis Osterode ansässigen Betrieben sind 70 Betriebe Mitglied in den beiden Innungen. Auf Grund der Anlage des Schaufensterprojekts „Elektromobilität vorleben“ konzentrierten wir uns in der Befragung auf Betriebe im Landkreis Göttingen.

Folgt man den Angaben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)²⁰ stellt man fest, dass eine nicht unerhebliche Anzahl von Ausbildungsberufen mehr oder weniger stark von der Elektromobilität betroffen sind. Die Liste umfasst 41 Berufe und Abschlüsse von Zusatzqualifizierungen in Industrie, Handel und Handwerk:

Fahrzeugtechnik (eCar)

- Elektroniker/Elektronikerin für Geräte und Systeme
- Systeminformatiker / Systeminformatikerin
- Elektroniker / Elektronikerin für Maschinen und Antriebstechnik
- Produktionstechnologe / Produktionstechnologin
- Elektroniker / Elektronikerin für Automatisierungstechnik
- Mechatroniker / Mechatronikerin
- Kraftfahrzeugmechatroniker / Kraftfahrzeugmechatronikerin

Infrastruktur – Stationen

- Elektroniker / Elektronikerin – Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik
- Elektroniker / Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme
- Elektroniker / Elektronikerin für Betriebstechnik
- Elektroniker / Elektronikerin für Geräte und Systeme
- Elektroniker / Elektronikerin für Automatisierungstechnik

Infrastruktur – Netze

- Elektroniker / Elektronikerin – Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik
- Elektroniker / Elektronikerin für Betriebstechnik
- Systeminformatiker / Systeminformatikerin
- Elektroniker / Elektronikerin für Gebäude- und Infrastruktursysteme
- Elektroniker / Elektronikerin für Automatisierungstechnik

²⁰ Das BMBF hat neben der Broschüre „Ausbildungsberufe für die Elektromobilität“ eine DVD herausgegeben, die die wichtigsten Berufe, die mit Elektromobilität zu tun haben in kurzen Beiträgen vorstellt.

Systemdienstleistungen

- Systeminformatiker / Systeminformatikerin
- Fachinformatiker / Fachinformatikerin – Fachrichtung Anwendungsentwicklung
- Elektroniker / Elektronikerin für Geräte und Systeme

Fahrzeugservice und -handel

- Kraftfahrzeugmechatroniker / Kraftfahrzeugmechatronikerin
- Automobilkaufmann / Automobilkauffrau
- Zweiradmechaniker / Zweiradmechanikerin

Metall- und Elektroindustrie

- Geprüfte/r Prozessmanager/in Elektrotechnik (Processmanager electric/electronics)
- Geprüfte/r Prozessmanager/in Produktionstechnologie
- Netzmonteur/in
- Netzmeister/in
- Industriemeister/in – Elektrotechnik
- Industriemeister/in – Mechatronik

Elektro- und informationstechnische Handwerke

- Fachkraft für Energiemanagement (HwK)
- Fachkraft für dezentrale und kommunale Energiesysteme (Klimaschutzmanager/in) (HwK)
- Solarteur® – Fachkraft für Solartechnik (HwK)
- Fachkraft für regenerative Energietechnik
- Elektrotechnikermeister/in
- Elektromaschinenbauermeister/in
- Informationstechnikermeister/in

Kraftfahrzeuggewerbe

- Fachkundige/r für Arbeiten an Hochvolt-eigensicheren Fahrzeugen
- Kfz-Servicetechniker/in
- Geprüfte/r Automobil-Serviceberater/in
- Geprüfte/r Automobilverkäufer/in
- Meister/in im Kfz-Techniker-Handwerk²¹

Die Auflistung stellt nach eigenen Recherchen und den erfolgten Expertengesprächen aber nicht sämtliche betroffenen Berufsbilder dar. Ein Teil der Berufsbilder, die in den folgenden Sparten angesiedelt sind, wurden durch die erfolgten Expertengespräche ebenfalls als relevant eingestuft:

²¹ Weitere Informationen siehe unter

- <http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/index.jsp>
- <http://www.bibb.de>
- <http://www.ihk.de>
- <http://www.zvei.org>
- <http://www.solateur.net/bsic/solateurausbildung/>
- <http://www.zdh.de/bildung>
- <http://www.autoberufe.de/weiterbildung/index.html>
- <http://www.autoberufsbildung.de>
- [http://www.bfc.de/Betriebswirt/in im Kfz-Gewerbe \(HWK\)](http://www.bfc.de/Betriebswirt/in%20im%20Kfz-Gewerbe%20(HWK))
- <http://www.tak.de>

- sämtliche Rettungsdienste wie Feuerwehr, Sanitätsdienste
- Pannendienste wie ADAC, AVD, ACE und outgesourcte Dienste
- Polizei
- Speditionslogistik Fahrzeug- und Teiletransport
- Überwachungsorganisationen wie TÜV und DEKRA
- Entsorgungsfachbetriebe und Personal von Deponiebetreibern
- Recyclingunternehmen

Weitere Berufsbilder werden voraussichtlich hinzukommen, da zum momentanen Zeitpunkt noch niemand abschließend beurteilen kann, welche Bereiche sich noch als relevant erweisen werden.

Entsprechend unserer Fragestellung interessieren uns im Besonderen die Handwerksberufe. Da die Veränderungen in den elektro- und informationstechnischen Berufen allgemein als nicht gravierend eingeschätzt werden legen wir den Schwerpunkt auf die Berufsbilder des Fahrzeugservices und -handels, also die Berufsbilder

- Kraftfahrzeugmechatroniker / Kraftfahrzeugmechatronikerin
- Automobilkaufmann / Automobilkauffrau und
- Zweiradmechaniker / Zweiradmechanikerin.

Darüber hinaus gab es auch Gespräche zur Elektro- und Informationstechnik. Die anderen Berufsbilder wurden von den Experten nur auf Nachfrage als relevant für die Elektromobilität und als Berufsbilder mit Qualifizierungsbedarf erwähnt. Eine Ausnahme bildet die Berufsfeuerwehr Göttingen, die auch die hauseigenen Berufsbilder und die anderer Rettungsdienste in Betracht zog.

3.4 Gesprächsleitfäden für Expertengespräche

Für die Expertengespräche wurden zwei Gesprächsleitfäden entwickelt, einer für die betriebliche Ebene, ein zweiter für die Ebene von Bildungsexperten und vergleichbaren und ggf. übergeordneten Institutionen.

Die Leitfäden wurden so konzipiert, dass diese als „roter Faden“ durch die Gespräche begleiten konnten, ohne zu statisch zu wirken. Den ergänzenden Kommentaren der befragten Personen wurde viel Raum gegeben.

Der Leitfaden für die betriebliche Ebene wurde für

- Handwerksbetriebe (Wartung, Service, Reparatur) der KFZ-Innung, Elektro-Innung, Zweiradhandel- und Service, IT-Bereich, Rettungskräfte, Entsorgungs- und Recyclingfirmen
- Energieversorger, Elektrobetriebe zur Wartung der Ladeinfrastruktur und
- alle anderen projektrelevanten Handwerks- und Servicebetriebe entworfen.

Hierin soll insbesondere die personelle, ausstattungstechnische und mentale Vorbereitung der befragten Betriebe erhoben werden. Weiterhin liegt ein Augenmerk auf der Einschätzung und der Akzeptanz der geplanten Elektromobilität sowie den bestehenden und sich gegebenenfalls entwickelnden Handlungsbedarfen im Bereich der Aus- und Weiterbildung, der Schnittstellenerweiterungen zwischen verschiedenen Gewerken bzw. Forschung, Industrie und Politik sowie dem Interesse und der Akzeptanz in der Gruppe der zukünftigen Nutzer von Elektrofahrzeugen. Fragen zu den Chancen und Risiken der Elektromobilität, zur Entwicklung des Fachkräftebedarfes, der Ökologie und der Machbarkeit des Projektes im Rahmen der Zielvorgaben der Bundesregierung ergänzen den Leitfaden um eher strategische Einschätzungen.

Das Befragungsinstrument für die Bildungsebene zielt auf Institutionen der

- beruflichen Aus- und Weiterbildung,
- der ausführenden Institutionen (Berufsschulen, Berufsbildungszentren, TÜV, Dekra, ZVEH, BiBB)
- Aufsichtsorgane wie Kreishandwerkerschaften, Handwerkskammern,
- Institutionen von Forschung und Lehre sowie
- Ausbildung der Lehrkräfte an Berufsschulen.

Dieser Gesprächsleitfaden erfragt neben den spezifischen Anbieterinformationen vor allem die verfügbaren Qualifizierungsangebote für verschiedene Bereiche. Des Weiteren werden auch die Bildungsinstitutionen auf deren technische und personelle Vorbereitung auf die Elektromobilität sowie die konzeptionelle Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen und deren Schwerpunkte angesprochen.

Gleichfalls interessiert, ob eigen- oder fremdgeschultes Personal eingesetzt wird und ob die derzeit bestehenden gesetzlichen und berufsgenossenschaftlichen Vorgaben und Ausbildungsinhalte für ausreichend oder mangelhaft eingeschätzt werden.

Weitere Fragen zielen auf Qualifizierungsbedarfe der betroffenen Berufsbilder im Handwerk und auf der eigenen Seite, der Bildungsebene. Als abschließenden Punkt des Leitfadens für die Bildungsebene werden die Gesprächspartner auf eventuell bestehenden Kooperations- und Handlungsbedarfe zur Schnittstellenerweiterung angesprochen. Auch hier interessieren die Einschätzungen zur Umsetzung, Akzeptanz und zu den Chancen und Risiken der Einführung der Elektromobilität. Es wird den Gesprächspartnern abschließend Gelegenheit gegeben, Anregungen, Wünsche oder Kritik an die politische Ebene zu formulieren.

Beide Gruppen wurden auch auf ihre Bereitschaft angesprochen, an einem gemeinsamen Workshop zum Thema teilzunehmen. Dieser Workshop fand im Februar 2014 statt (s. Anhang c).

3.5 Durchführung der Expertengespräche

Die Expertengespräche wurden im persönlichen Gespräch nach Terminvereinbarung in den Betrieben oder Institutionen geführt. Es wurde besonderer Wert darauf gelegt, den Experten möglichst viel Raum für nicht vorgegebene Meinungsäußerungen, Hinweise und Kritiken zu geben. Zunächst war angedacht, die Gespräche mit Zustimmung der Gesprächspartner aufzuzeichnen, um eine bessere Protokollierbarkeit zu erreichen. Dies wurde aber verworfen, da einige der Experten dies nicht wünschten. Diesem auswertungstechnischen Nachteil steht allerdings auch ein Vorteil gegenüber: häufig äußern die Befragten ohne Aufnahmegerät deutlich freier und ungehemmter ihre Meinung.

Die Terminierung der Gespräche gestaltete sich zunächst schwierig, da die Erhebungsphase aufgrund der Verzögerungen im Bewilligungsprozess in die Vorweihnachtszeit fiel und die zeitliche Belastbarkeit der Gesprächspartner sehr gering war. Trotzdem gelang es in der Zeit zwischen dem 07. November und dem 12. Dezember 2013 insgesamt 16 Expertengespräche zu führen. Der Schwerpunkt lag auf Handwerksbetrieben. Die Gespräche dauerten jeweils zwischen 75 und 120 Minuten.

Einige weitere Gespräche, unter anderem mit der Agentur für Arbeit, der Kreishandwerkerschaft Göttingen sowie einigen KFZ-Betrieben, Entsorgungsfachfirmen, einer Spedition und einem Rettungsdienst wurden angefragt, konnten aber aus verschiedenen Gründen in der zur Verfügung stehenden Zeit nicht durchgeführt werden.

4 Ergebnisse der Expertengespräche

4.1 Betriebliche Ebene: Fragen und Antworten

Auf der Ebene Betriebe wurden insgesamt Inhaber bzw. Vertreter von 21 Betrieben der Elektro-, Kraftfahrzeug- und Fahrradtechnik-Gewerke angesprochen. Acht konnten nicht für ein Gespräch gewonnen werden; alle acht waren Inhaber sogenannter freier Werkstätten. Die meisten signalisierten keine Bereitschaft zu einer Befragung. Ob diese Ablehnungen ein Zeichen mangelnden Interesses am Thema oder schlicht Zeitmangel bedeuten, muss an dieser Stelle offen bleiben.

Gerade für die freien Werkstätten sind die Herausforderungen allerdings besonders hoch, weil sie zwar mehr Freiraum zu eigenständiger Entwicklung haben, aber auch nicht auf Unterstützung der Hersteller zählen können. Es wäre wichtig in Erfahrung zu bringen wäre, wo und in welcher Form sie sich auf die Elektromobilität vorbereiten.

Sparte	Anzahl der befragten Betriebe
KFZ-Betriebe (es handelt sich um Vertragswerkstätten)	8
Motorradbetriebe	2
Elektro-Betriebe	3

Übersicht 5: Dreizehn Gespräche in südniedersächsischen Betrieben

Unter der Zusammenstellung der Antworten zu Frage 3 findet sich eine Differenzierung nach Betriebsgrößen.

Betrieb	Art des Betriebs	sehr gut	gut	schlecht	überhaupt nicht
1	K		x		
2	K				x
3	K		x		
4	K			x	
5	K				x
6	K	x			
7	K	x			
8	K	x			
9	M		x		
10	M	x			
11	E				x
12	E		x		
13	E		x		
Anzahl		4	5	1	3

K = KFZ-Betrieb, M = Motorradbetrieb, E = Elektrobetrieb

Frage 1: Wie gut fühlen Sie sich auf die Elektromobilität vorbereitet?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Positiv zu vermerken ist zunächst einmal, dass sich insgesamt zwei Drittel der Befragten gut bis sehr gut vorbereitet fühlen.

In Bezug auf die vorzufindenden Unterschiede spielt es dabei interessanterweise keine Rolle, ob es sich um große oder kleinere Anbieter (s. Frage 3) handelt oder deutsche bzw. ausländische Marken.

In den Gesprächen wurde der Eindruck gewonnen, dass der hierfür maßgebliche Grund im persönlichen Engagement der Gesprächspartner liegt. Hoch engagierte Personen und Betriebe gehen mit technischem und persönlichem Einsatz in Vorleistung, etwa bei der Errichtung von betrieblich oder privat installierten Ladestationen. Diese zeichnen sich auch durch eine vergleichsweise hohe Motivation, Kunden für die Elektromobilität zu interessieren, aus. Innerhalb des vertragsgebundenen Kfz-Handwerks kann die unterschiedlich gute Vorbereitung auch an der mehr oder weniger guten Unterstützung durch die Markenhersteller liegen, die noch nicht alle eigene Modelle anbieten.

Betrieb	Art des Betriebs	Spezialwerkzeug	Messtechnik	Ladestation	Vorfahrzeug	Reparatur- und Wartungsunterlagen	Unterlagen zur Arbeitssicherheit
1	K	x	x			x	x
2	K	x	x			x	x
3	K		x				x
4	K						
5	K						
6	K	x	x	x	x	x	x
7	K	x	x	x	x	x	x
8	K	x	x		x	x	x
9	M					x	x
10	M	x	x	x	x	x	x
11	E		x				x
12	E	x	x			x	x
13	E	x	x				x
Anzahl		8	10	3	4	8	11

Frage 2: Ist Ihr Betrieb ausstattungs­mäßig auf die Elektromobilität vorbereitet?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Umfassend, d.h. mit Spezialwerkzeug, einschlägiger Messtechnik, einer Ladestation, Vorfahrzeug, Reparatur- und Wartungsunterlagen sowie Unterlagen zur Arbeitssicherheit, ist keiner der befragten Betriebe ausgestattet. Insbesondere kapitalintensive und nicht unmittelbar für Reparatur- und Wartungszwecke notwendige Anschaffungen wie Ladestation und Vorfahrzeug sind noch eher selten anzutreffen. Für die Elektrobetriebe ist eine solche Ausstattung allerdings auch nicht unbedingt naheliegend. Im Kreis der Kfz-Werkstätten fallen zwei besonders auf: sie sind offenbar mit keinem der Ausstattungsmerkmale für Elektromobilität ausgestattet. Zwei andere Werkstätten wiederum bejahen das Vorhandensein aller Spezialeinrichtungen für die Elektromobilität.

Das Ergebnis der Frage 2 korreliert mit dem der Frage 1.

Bei den Handwerksbetrieben stellt sich die Situation in Bezug auf das Vorhandensein von auf die Elektromobilität geschultem Personal und die jeweilige Akzeptanz der Elektromobilität ebenso uneinheitlich dar wie die zuvor angesprochenen Themen. Längst nicht alle Handwerksbetriebe können auf entsprechend geschultes Personal zugreifen, und selbst wenn, konnten die Betriebe nicht angeben, welche Qualität (Stufe 1 oder 2) die Ausbildung der Mitarbeiter in Bezug auf die BGI 8686 haben.

Die Befragung der Experten ergab Betriebsgrößen zwischen einem und weit über hundert Mitarbeitern. Offenbar hängt der Grad der Schulung von Mitarbeitern in Bezug auf elektrische Antriebe nicht von der Größe der Betriebe ab.

Betrieb	Art des Betriebs	Anzahl Mitarbeiter	Anzahl auf Elektro- mobilität geschultes Personal	Schulungsstufe nach BGI 8686 (Stufe 1 - 3)	Akzeptanz zur Elektromobilität Mitarbeiter	Akzeptanz zur Elektromobilität Geschäftsführung
1	K	7	0	0	gering	gering
2	K	15	2	3	mittel	mittel
3	K	12	2	2	hoch	hoch
4	K	9	0	0	mittel	mittel
5	K	40	0	0	mittel	mittel
6	K	20	2	3	hoch	hoch
7	K	> 100	4	4	hoch	hoch
8	K	19	2	2	hoch	hoch
9	M	3	1	Herst.	mittel	mittel
10	M	1	1	3	hoch	hoch
11	E	1	1	1	mittel	mittel
12	E	12	0	0	mittel	mittel
13	E	9	9	3	hoch	hoch

Frage 3: Mitarbeiter, Schulungsstatus, Akzeptanz bei Mitarbeitern und Leitung

Quelle: eigene Erhebung, Winter 2013/14

Weitgehend unabhängig vom Grad der Vorbereitung lassen die Gespräche auf eine mittlere bis hohe Akzeptanz schließen, wobei deutliche Skepsis gegenüber den Umsetzungs-vorstellungen der Bundesregierung geäußert wurde.

Zu dieser Frage wurden von den Experten ergänzende Hinweise gegeben, die ihre Einschätzung begründen:

- Wir befinden uns in einem noch zu frühen Stadium der Entwicklung, das Interesse und die Akzeptanz bei zu geringer Reichweite der Fahrzeuge und den hohen Anschaffungskosten ist sowohl in der Bevölkerung als auch bei den Betrieben noch als abwartend / gleichgültig zu bezeichnen.
- Elektromobilität ist in der Werkstatt noch kein Thema, weil keine oder zu wenig Elektrofahrzeuge in die Werkstätten kommen.
- Die Zeit ist noch nicht reif. Insbesondere besitzt die Elektromobilität noch keine Lobby, im Gegenteil, andere Lobbys verhindern die Weiterentwicklung der Elektromobilität. Außerdem ist die Politik nicht wirklich an einer elektromobilen Zukunft interessiert.
- Es ist noch zu früh, daher wird in der Werkstatt nicht darüber geredet. Die Akzeptanz und das Interesse werden steigen, wenn die großen deutschen Hersteller massiv in das Thema einsteigen. Alles Notwendige wird dann über Herstellerschulungen zeitnah erfolgen.
- Die Akzeptanz und das Interesse werden massiv steigen, wenn es anfängt, sich für alle Seiten zu rechnen. Ist das Fahrzeug zu teuer, kauft es kein Kunde, dann brauchen wir auch kein geschultes Personal. Kauft kein Kunde die Fahrzeuge, kommt es auch nicht zu höheren Stückzahlen in der Produktion, wodurch die Preise sinken könnten.

- Ohne erhebliche Subventionen wird das nichts!
- Wir brauchen Aufklärung in der Bevölkerung, Maßnahmen zum Wecken des Interesses und massive Weiterbildung in allen betroffenen Bereichen!
- Die großen Hersteller missachten ihre Verantwortung für die Entwicklung der Elektromobilität, in dem sie die Entwicklungskosten für Elektromobile voll auf die Endkunden umlegen. Außerdem lässt sich nach wie vor mit Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu viel Geld verdienen.
- Akzeptanz entsteht dann, wenn sich die Kunden die Fahrzeuge leisten können und die Fahrzeuge die Bedürfnisse der Kunden befriedigen können. Es könnte viel Geld gespart werden, wenn bessere Kooperationen zwischen verschiedenen Gewerken von der Herstellung bis zur Ladenetzstruktur und Telekommunikation bestehen würden. Durch die noch nicht ausgereiften Strukturen und Schnittstellen wird viel Geld und Zeit verschwendet.
- Sie können kein Fahrzeug verkaufen, das im Winter noch nicht einmal von Göttingen nach Kassel kommt, ohne geladen zu werden. Denn es gibt noch keinen Reservekanister, in den Sie Strom einfüllen können!

Die Hinweise lassen sich zusammenfassen als Hinderungsgründe, die in der Elektromobilität selbst liegen, im fehlenden politischen Willen, der fehlenden Lobby gegenüber einer erdrückenden Lobby der Hersteller konventioneller Antriebe, in fehlender, mangelnder oder auch fehlerhafter Information sowie mangelnder Nutzung von kostensparenden Schnittstellen.

Angebote / Informationen der

Betrieb	Art des Betriebs	DGUV	BGI 8686	TAK	VDA	VDIK	TÜV oder DEKRA	KFZ-Hersteller	HWK	BBZ	Kreishandwerker- schaften / Innungen	ZVEH	Hausintern	freie Bildungsträger	Sonstige
1	K						x	x							
2	K							x							
3	K	x		x				x			x	x			
4	K	x		x	x	x	x	x	x	x	x				
5	K			x			x	x	x	x			x		
6	K							x							
7	K	x	x		x		x	x	x		x	x			
8	K	x	x	x	x		x	x	x		x	x			
9	M			x	x		x	x	x	x					
10	M	x	x				x	x			x		x		
11	E	x										x			
12	E	x	x						x		x	x	x	x	
13	E	x	x								x	x			

Frage 4: Welche Schulungs-, Ausbildungs- und Informationsangebote kennen / nutzen Sie?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14, grün hinterlegte Felder kennzeichnen genutzte Angebote

Die Übersicht zeigt, dass nur wenige Handwerksbetriebe das Gesamtangebot der Schulungs- und Informationsangebote kennen. Nur wenige Betriebe kennen mehrere Angebote, dies sind wiederum die auch zuvor als sehr engagiert aufgefallenen Betriebe.

Genutzt werden aber auch von den Kfz-Betrieben, die mehrere Angebote kennen, nur die Angebote der eigenen Herstellermarken, was nach den Angaben dieser Betriebe auch vollkommen ausreicht, um die gesetzlichen Vorgaben zu erfüllen. Insgesamt gaben die meisten Gesprächspartner an, erst dann Mitarbeiter schulen lassen zu wollen, wenn sich ein entsprechender Bedarf herauskristallisiert. Da die Nachfrage nach Elektrofahrzeugen derzeit aber noch sehr gering sei, sei auch kein Bedarf vorhanden, zumal prophylaktische Schulungen und Weiterbildungen sich wirtschaftlich für die Betriebe nicht rechneten. Die meisten Betriebe verharren in einer abwartenden Haltung und gehen davon aus, im Bedarfsfall die notwendigen Weiterbildungen über die Angebote der Hersteller zeitnah abdecken zu können.

Die Frage nach dem Schulungsbedarf zielte auf bestimmte Inhalte einerseits und Angebote einschlägiger Organisationen andererseits. Was die Inhalte angeht, war uns wichtig, auch Informationen zum Bedarf an über die Arbeit an hochvolteigensicheren Fahrzeugen hinausgehenden Aus- und Weiterbildungsangeboten in den Betrieben zu erfragen.

Betrieb	Art des Betriebs	Verbesserte Unterweisung an der BBS	Ausbildung der Ausbilder	Angebote der Kammern und Innungen	Schulungen im Bereich Kundenberatung und Verkauf	Schulungen im Bereich Service, Beratung, Reparatur	Unfallverhütung und Arbeitssicherheit	Sonstiges
1	K	Wird sich von selbst regeln, wenn die Zeit reif ist						
2	K	Weiterbildungen über Hersteller vorgesehen						
3	K	x	x		x	x	x	
4	K	Die Zeit ist noch nicht reif. Zunächst Lobbyarbeit erforderlich						
5	K				x			x
6	K	Bestehende Hersteller-Angebote sind ausreichend						
7	K	x		x	x	x	x	
8	K			x	x		x	
9	M	x	x	x	x	x	x	
10	M	x	x	x	x	x	x	
11	E	x	x		x	x	x	
12	E	x	x	x	x	x	x	
13	E		x		x	x	x	

Frage 5: Welchen Bedarf an Schulungs- oder Weiterbildungsangeboten haben Sie?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Auch hier zeigt sich die Fraktion derer, die derzeit noch keinen Anlass sehen, sich mit diesen Fragen auseinanderzusetzen. Sie gehen davon aus, dass, falls sich geschultes Personal als notwendig erweist, kurzfristig Angebote z.B. der Hersteller genutzt werden können.

Die andere, größere Fraktion sieht in vielen Bereichen einen Weiterbildungsbedarf. Dieser besteht demnach nicht nur im Hinblick auf Service, Beratung und Reparatur, sondern auch im Hinblick auf eine qualifizierte Kunden- und Verkaufsberatung. Außerdem häufig genannt werden Unfallverhütung und Arbeitssicherheit. In Bezug auf die „Ausbildung der Ausbilder“ sticht hervor, dass die Kfz-Betriebe hier wenig Bedarf sehen, anders als die Betriebe aus Motorradservice und Elektrotechnik. Dies könnte wiederum mit der Einbindung der Vertragswerkstätten zusammenhängen, da die Hersteller ausgewiesene Qualifizierungs-abteilungen zur Verfügung stellen.

Betrieb		Art des Betriebs	Stand der Umsetzung des NEP	Akzeptanz in der Bevölkerung	Interesse an Elektrofahrzeugen in der Bevölkerung	Wie viele Kunden fragen pro Monat nach Elektrofahrzeugen
1	K	K	schlecht	mittel	mittel	0
2	K	K	schlecht	gering	gering	1 – 2
3	K	K	schlecht	hoch	hoch	0
4	K	K	schlecht	gering	gering	0
5	K	K	schlecht	gering	gering	0
6	K	K	schlecht	hoch*	hoch*	0
7	K	K	schlecht	mittel	mittel	4
8	K	K	schlecht	mittel	mittel	3
9	M	M	schlecht	hoch**	hoch**	0
10	M	M	schlecht	hoch	hoch	> 10
11	E	E	schlecht	mittel	hoch*	0
12	E	E	schlecht	mittel	mittel	0
13	E	E	schlecht	gering	gering	0

* wenn bezahlbar

** nur anfangs, ebbt schnell ab

Fragen 6 bis 9: Stand der Umsetzung des Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP), Kundeninteresse und Akzeptanz

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Der Stand der Umsetzung des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität wird durchweg als „schlecht“ erachtet. Was die Einschätzungen zur Akzeptanz und zum Interesse in der Bevölkerung angeht, verteilen sich die Antworten etwa gleichgewichtig auf die drei Antwortmöglichkeiten „gering“, „mittel“ und „hoch“. Die Kfz-Experten, die das Interesse in der Bevölkerung als gering einstufen, sind zugleich auch diejenigen, die ihren Betrieb als schlecht bzw. überhaupt nicht vorbereitet eingestuft haben und in deren Belegschaft und Geschäftsführung die Akzeptanz „nur“ als „mittel“ eingeschätzt wurde. Insoweit besteht hier eine gewisse Stringenz.

Ein Indikator für das Interesse der Bevölkerung könnten gezielte Anfragen an die Betriebe nach Elektrofahrzeugen sein. Vier von zehn Experten aus Kfz-Betrieben geben als Antwort auf die entsprechende Frage an, hin und wieder darauf angesprochen zu werden, allerdings wie in der Übersicht deutlich wird, in geringem und recht unterschiedlichem Ausmaß.

Dies lässt in Verbindung mit den insgesamt sehr skeptischen Einschätzungen der Experten vermuten, dass sich für die Handwerksbetriebe dieses Feld insgesamt als noch sehr vage darstellt:

Die Bemerkungen der Experten lassen sich wie folgt clustern:

Zum Umsetzungsstand und den Zielen des NEP:

- Zitat: „Das Erreichen der von der Politik vorgegebenen Ziele bis 2020 ist illusorisch.“
- Zitat zur Umsetzung des NEP: „Nicht durchführbar.“
- Zitat: „Für den Bereich der E-Bikes könnte es funktionieren, aber im KFZ-Bereich bin ich sehr skeptisch. Außerdem wissen die Menschen da draußen noch viel zu wenig von der Elektromobilität, sind noch zu stark manipulierbar. Die Bevölkerung muss aufgeklärt werden, Fachbetriebe unterstützt und die Lobbyisten in die Schranken gewiesen werden.“

Gründe für die Einschätzungen:

- Zitat: „Die deutschen Hersteller freuen sich, kassieren Subventionen für Entwicklungskosten, die Technik ist aber bereits vorhanden und könnte deutlich preiswerter hinzugekauft werden, als die Entwicklung selbst durchzuführen. Die Subventionierung ist aus meiner Sicht höchst bedenklich.“
- Zitat: „Wenn man sich überlegt, dass bereits 1902 die ersten Elektroautos fuhren und in den USA in den 20er und 30er Jahren des letzten Jahrhunderts zuerst mehr Elektroautos fuhren als Verbrenner-Fahrzeuge, wird klar, dass es hier nicht um die reine Vermarktung von Elektromobilität nach Angebot und Nachfrage geht, sondern um politisches Wollen oder Nicht-Wollen. Denken wir nur an die Einnahmen des Staates durch die Mineralölsteuer. Die Lobby der Automobilhersteller ist mit der politischen Ebene direkt verknüpft und bläst in dasselbe Horn, da mit den ausgereiften Verbrennungsmotoren höhere Gewinne zu erzielen sind.“
- Zitat: „Die noch von der Lobby zum Teil gewollt überhöhten Preise der Elektrofahrzeuge sind nicht verwunderlich. Bei den Möglichkeiten heutiger Euro 5 / Euro 6 Verbrennungsmotoren mit einem anvisierten Verbrauch von 3 bis 4 Litern ist doch klar, dass die Elektromobilität noch keine Chance hat. Auch die Elektromobilität braucht endlich eine Lobby.“

Akzeptanz in der Bevölkerung:

- Zitat: „Alles eine Preisfrage. Die Haltbarkeit der Akkus beträgt nach heutigem Stand etwa 7 bis 8 Jahre. Wer kauft heute ein Elektroauto, das mehr als das Doppelte als ein herkömmliches Auto kostet und bezahlt dann nach 7 Jahren noch einmal für einen Ersatzakku 5.000 bis 10.000 Euro?“
- Zitat: „Ein reines Elektroauto, das im Sommer 120 km weit kommt, fährt im Winter noch 50 km aufgrund des Leistungsverlustes der Akkus durch niedrige Temperaturen. Das kann kein Interesse wecken.“
- Zitat: „Ohne passende Rahmenbedingungen kann die Akzeptanz in der Bevölkerung nicht gut sein, aber das Umdenken wird kommen. Nach wie vor ist aber die Unsicherheit sehr groß. Die Politik ist hier gefragt, Wünschen kann man sich vieles, aber man muß auch etwas dafür tun, dass die Wünsche in Erfüllung gehen.“

Konkrete Empfehlungen:

- Zitat: „Mit intelligenten Konzepten kann das Interesse stark gesteigert werden. Dies ist aber mit hohen Anstrengungen intensiven Kooperationen verbunden. Dafür sind sich offenbar noch viele Anbieter zu schade bzw. der Gewinn nicht groß genug.“
- Zitat: „Das geht alles zu langsam. Niemand prüft den Einsatz von Kondensatoren zur Energiespeicherung, die sind leichter und schneller aufladbar. Das Ganze muss alltagstauglicher werden und es müssen

Normierungen her.“

- Zitat: „Strom dürfen bis heute nur die Energieversorger verkaufen. Spannend wäre es, wenn jeder den Strom seiner PV-Anlage vermarkten dürfte.“

Die Einschätzung der Befragten zur Umsetzung des NEP Elektromobilität ist somit als ‚sehr skeptisch‘ zu bezeichnen. Die Umsetzung des NEP wird als schlecht, verzögert und zum Teil als illusorisch bezeichnet. Als Hauptgründe für die schwache Performanz werden immer wieder der Preis, die Reichweite und das Fehlen des politischen Willens genannt.

Die z.T. sehr detailreichen und informierten Aussagen machen deutlich, dass in der Gruppe der befragten ExpertInnen eine Auseinandersetzung mit diesem Thema stattfindet.

Frage 10: Chancen und Risiken der Elektromobilität für Betriebe, Kunden und Gesellschaft

Chancen:

- „Positive Auswirkungen auf die Umwelt, wenn Elektroautos mit Strom aus regenerativen Quellen geladen werden.“
- „Es bestehen sehr gute Chancen für die Elektromobilität, Voraussetzung ist aber, dass die Kosten überschaubar bleiben und die Ladenetzinfrastruktur stimmt.“
- Hohe Effizienz von Elektrofahrzeugen von 92 % im Vergleich zu Verbrennungsmotoren von nur 32 %
- „Die Elektromobilität ist eine große Marktchance für die Hersteller und Servicebetriebe. Wer hier vorn mitläuft, wird der Gewinner sein.“

Risiken:

- „Die Vereinfachung der Fahrzeuge durch den Elektroantrieb kann zu vermindertem Bedarf an Mitarbeitern in den Servicewerkstätten führen.“
- „Es bestehen zwar kaum Risiken in Zusammenhang mit der Elektromobilität, allerdings darf eine Werbung für Elektrofahrzeuge als CO₂-neutral nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, dass die Fahrzeuge ausschließlich aus regenerativen Energiequellen versorgt werden. Alles andere wäre Betrug.“
- „Es gibt kaum Kooperationen zwischen den einzelnen Akteuren, jeder kocht sein eigenes Süppchen. Eine Multiplikatorenwirkung durch Schnittstellenarbeit und Kooperationen fehlt völlig.“

Kritische Anmerkungen der Experten zu Chancen und Risiken der Elektromobilität:

- „Zurzeit hat die Elektromobilität noch keine Chancen. Schaut man nach Skandinavien, wo ein Käufer eines Elektroautos 10.000,00 Euro vom Staat dazugegeben wird, wird klar was in Deutschland passieren muss.“
- „Es besteht eine Zwickmühle zwischen der Mineralölsteuer und der Elektromobilität auf Seiten des Staates. Die Hornochsen in Berlin haben Angst vor Verantwortung.“
- „Die Rahmenbedingungen sind für die Elektromobilität zurzeit sehr schlecht. Die Politiker verarschen die Autofahrer!“
- „Der Aufwand für so wenige Elektrofahrzeuge für Werkzeuge, Lehrgänge und Personal sind unverhältnismäßig. Die nächsten 10 Jahre wird das nichts.“
- „Der Individualverkehr muss in Südniedersachsen gesichert werden. Die Elektromobilität kann die herkömmlichen Fahrzeuge in absehbarer Zeit noch nicht ersetzen.“
- „Es muss ein Netz von Schnellladestationen aufgebaut werden. Ohne eine

entsprechende Ladenetzinfrastruktur ist das Projekt nicht zu realisieren.“

- „Die Entsorgung von Elektrofahrzeugen, insbesondere der Akkus muss im Vorfeld geklärt werden.“
- „Das größte Problem ist aus meiner Sicht, dass momentan jeder im Bereich der Elektromobilität sein eigenes Süppchen kocht. Es gibt kaum Normierungen, keine Netzwerkarbeit und kein „Ziehen am selben Strang“. Wenn das so bleibt, können die Ziele nicht erreicht werden.“

4.2 Bildungsebene und übergeordnete Institutionen: Fragen und Antworten

Im Zuge der Expertengespräche wurden verschiedene Institutionen befragt. Hierzu gehören ein Rettungsdienst/Feuerwehr, Berufsbildende Schulen, ein Versorger und die Vertreter der Kreishandwerkerschaften in den Landkreisen Göttingen, Northeim-Einbeck und Osterode. Die Vertreter der Kreishandwerkerschaften sind zugleich auch Betriebsinhaber. Diese wurden als erste befragt, weil sie mit vielen anderen Betrieben und Organisationen in Verbindung stehen und daher über das über ihren eigenen Betrieb hinausgehende, eingangs erwähnte Kontextwissen verfügen. Als Betriebsinhaber sind sie außerdem selbst von den Fragen rund um Elektromobilität betroffen.

Betrieb	Art des Betriebs	sehr gut	gut	schlecht	überhaupt nicht
1	KB		x		
2	V		x		
3	B		x		
4	B	x			
5	Ü	x			
6	Ü				x
7	Ü		x		
Anzahl		2	4	0	1

KB = Rettungsdienste / besondere Aufgaben; V = Versorger; B = Bildungseinrichtung; Ü = übergeordnete Organisation

Frage 1: Wie gut fühlen Sie sich auf die Elektromobilität vorbereitet?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Nahezu alle befragten Experten aus der Bildungsebene und aus übergeordneten Organisationen wie Rettungsdienste, Versorger, Berufsschulen, Handwerksorganisationen und Überwachungsorganisationen sehen ihren jeweiligen Betrieb/ihre Einrichtung gut auf die Elektromobilität vorbereitet. Bei den Organisationen bzw. Bildungseinrichtungen, die mit der Technik von Elektrofahrzeugen befasst sind, ist in der Regel die „normale“ Grundausstattung für Arbeiten an stromführenden Objekten vorhanden. Oftmals liegen Hochvolt-Erfahrungen aus dem Bereich von Photovoltaikanlagen vor.

Des Weiteren werden alle Mitarbeiter, die an Elektrofahrzeugen arbeiten müssen oder wollen, entsprechend den gesetzlichen Vorgaben geschult. Dies erfolgt in Eigenschulungen nach BGI 8686 oder über kurzfristig beauftragte Fremdschulungen.

Insbesondere die Versorger sind nach Angaben eines Vertreters dieser Sparte bereits seit mehreren Jahren stark in der Elektromobilität engagiert. Sie verfügen über punktuelle Lade-standorte und Leih-Elektrofahrzeuge. Eine entsprechende Qualifizierung der Mitarbeiter erfolgt standardmäßig. Auf Grund ihrer Marktstellung als weitgehende Versorgungsmonopolisten sind sie für die Entwicklung und den Aufbau von Ladenetzinfrastruktur zuständig und engagieren sich auch für die Entwicklung von Smart-Grid-Systemen.

An den Berufsbildenden Schulen wird betont, dass die Thematik Hochvolt-Fahrzeuge bereits in den Rahmenlehrplänen einiger Berufsbilder integriert ist. Im Bereich Kfz-Technik wird das Thema mit 4 bis 6 Stunden im Bereich klassischer PKW-Lernfelder geschult. Die befragten Berufsschulen gehen aber über diese Mindestvorgaben hinaus und arbeiten an eigenen Projekten wie Elektro-PKW-Umbauten. Zum Teil werden Vorführfahrzeuge für den Unterricht vorgehalten.

Die Vertreter der Kreishandwerkerschaften sehen ihre Organisation sehr gut auf die Elektromobilität vorbereitet, sie bieten Schulungen für den Bereich Kundenberatung und Kundeninformation, Elektro- und Informationstechnik, Unfallverhütung und Arbeitssicherheit sowie Ersthelferschulungen in Kooperation mit der privaten Unternehmensberatung „Kompetenzschmiede Südniedersachsen“ an. Die Schulungen werden nach Bedarf und auf Anfrage flexibel durchgeführt und sind gut frequentiert. Besonderer Wert wird bei den Kreishandwerkerschaften darauf gelegt, dass die Schulungen zur Elektromobilität unbedingt den Vorgaben des ZVEH und der BGI 8686 entsprechen.

Insgesamt fühlen sich sowohl die Bildungsebene als auch die übergeordneten Organisationen gut bis sehr gut auf die Elektromobilität vorbereitet. Eine Ausnahme bildet hier die Berufsberatung der Agentur für Arbeit, die nach telefonischer Auskunft eines Vertreters über noch keine expliziten Zusatzinformationen zu Veränderungen in den betroffenen Berufsbildern verfügt. Ein vertiefendes Interview mit der Abteilung Berufsberatung in der Agentur für Arbeit kam leider nicht zustande.

Betrieb	Art des Betriebs	Spezialwerkzeug	Messtechnik	Ladestation	Vorführfahrzeug	Reparatur- und Wartungsunterlage n	Unterlagen zur Arbeitssicherheit
1	KB	x					
2	V	x	x	x	x	x	x
3	B	x	x				x
4	B	x	x		x	x	x
5	Ü	x	x	x			
6	Ü						
7	Ü		x				x
Anzahl		5	5	2	2	2	4

KB = Rettungsdienste / besondere Aufgaben; V = Versorger; B = Bildungseinrichtung; Ü = übergeordnete Organisation

Frage 2: Ist Ihr Betrieb ausstattungsmäßig auf die Elektromobilität vorbereitet?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Wie aus der zusammenfassenden Tabelle ersichtlich ist, sind bei allen mit der Technik von Elektrofahrzeugen befassten Institutionen die für die jeweiligen Aufgaben notwendigen Einrichtungen und Unterlagen vorhanden. Die mit „KB“ bezeichneten Rettungskräfte benötigen logischerweise weder Ladestationen noch Vorführfahrzeuge. Übergeordnete Institutionen mit organisatorischen oder überwachenden Aufgaben benötigen ebenfalls kaum zusätzliche Spezialausrüstung.

Betrieb	Art des Betriebs	Anzahl Mitarbeiter	Anzahl auf Elektromobilität geschultes Personal	Schulungsstufe nach BGI 8686 (Stufe 1 - 3)	Akzeptanz zur Elektromobilität Mitarbeiter	Akzeptanz zur Elektromobilität Geschäftsführung
1	KB	> 100	> 100	ES	hoch	hoch
2	V	> 100	> 100	ES	hoch	hoch
3	B	> 100	2	3	mittel	mittel
4	B	53	4	4	hoch	hoch
5	Ü	7	0	0	hoch	hoch
6	Ü	> 100	0	0	hoch	hoch
7	Ü	> 100	> 100	> 100	hoch	hoch

KB = Rettungsdienste / besondere Aufgaben; V = Versorger; B = Bildungseinrichtung; Ü = übergeordnete Organisation .

ES = Eigenschulung

Frage 3: Mitarbeiter, Schulungsstatus, Akzeptanz bei Mitarbeitern und Leitung

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Die obige Aufstellung zeigt, dass in allen Bildungs- und übergeordneten Einrichtungen, die über geschultes Personal verfügen müssen, um ihren Aufgaben gerecht zu werden, dies auch gegeben ist. Die (zahlenmäßigen) Unterschiede sind meist auf die besondere Situation bzw. den Charakter des Betriebes zurückzuführen. So sind bspw. die Einrichtungen ohne jegliches auf Elektrofahrzeuge geschultes Personal behördliche Einrichtungen oder Aufsichtsbehörden, die gegebenenfalls Schulungen organisieren und kurzfristig anbieten.

Die Akzeptanz der Elektromobilität in der Runde der Befragten aus Bildungs- und übergeordneten Einrichtungen ist vergleichsweise hoch, sowohl bei den Mitarbeitern wie auch in der Leitungsebene. Grund hierfür könnte sein, dass bei diesen Einrichtungen die betriebswirtschaftlichen Überlegungen nicht so im Vordergrund stehen wie bei den befragten Experten der betrieblichen Ebene.

Angebote / Informationen der

Betrieb	Art des Betriebs	DGUV	BGI 8686	TAK	VDA	VDIK	TÜV oder DEKRA	KFZ-Hersteller	HWK	BBZ	Kreishandwerker- schaften / Innungen	ZVEH	Hausintern	freie Bildungsträger	Sonstige
1	KB		x				x						x	x	x
2	V	x	x				x					x	x		
3	B	x					x	x				x	x		x
4	B	x	x				x			x			x		x
5	Ü	x	x				x	x	x	x	x	x	x		
6	Ü	x	x		x		x	x	x		x	x	x		
7	Ü	x											x	x	

x genutzte Angebote

KB = Rettungsdienste / besondere Aufgaben; V = Versorger; B = Bildungseinrichtung; Ü = übergeordnete Organisation, grün hinterlegte Fächer kennzeichnen genutzte Angebote

Frage 4: Welche Schulungs-, Ausbildungs- und Informationsangebote kennen / nutzen Sie?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Keiner der befragten Experten der Bildungs- und übergeordneten Organisationen kennt alle Informationsangebote, die auf diesem Sektor verfügbar sind. Die bekannten und insbesondere die genutzten Schulungs-, Ausbildungs- und Informationsangebote für die jeweiligen Aufgaben werden als zum jetzigen Zeitpunkt noch ausreichend erachtet, um die jeweiligen Aufgaben gesetzeskonform zu erfüllen. Wünschenswert wäre hier jedoch ein umfassenderer Kenntnisstand besonders der Berufsschulen und der Einrichtungen, die mit berufsorientierenden Maßnahmen befasst sind. Dies wäre gerade in einem neuen Feld allgemein hilfreich, um dem Beratungsauftrag gerecht werden zu können.

Betrieb	Art des Betriebs	Verbesserte Unterweisung an der BBS	Ausbildung der Ausbilder	Angebote der Kammern und Innungen	Schulungen im Bereich Kundenberatung und Verkauf	Schulungen im Bereich Service, Beratung, Reparatur	Unfallverhütung und Arbeitssicherheit	Sonstiges
1	KB		x				x	
2	V	Eigenschulungen nach Bedarf und Nachfrage gesichert						
3	B	Reagieren auf Anforderungen von Betrieben, nötiger Vorlauf ca. 2 Jahre						
4	B	Reagieren auf Anforderungen von Betrieben, nötiger Vorlauf ca. 2 Jahre						
5	Ü	Reagieren auf Anforderungen von Betrieben, nötiger Vorlauf ca. 3 Monate						
6	Ü		x	x	x		x	x
7	Ü	x	x	x	x	x	x	

KB = Rettungsdienste / besondere Aufgaben; V = Versorger; B = Bildungseinrichtung; Ü = übergeordnete Organisation

Frage 5: Welchen Bedarf an Schulungs- oder Weiterbildungsangeboten haben Sie?

Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Als konkrete Schulungsnotwendigkeiten werden am häufigsten „Ausbildung der Ausbilder“ sowie „Unfallverhütung und Arbeitssicherheit“ gesehen. Die Experten aus den Berufsschulen

verweisen auf einen allgemein hohen Aus- und Weiterbildungsbedarf für alle Bereiche, auch für das Personal von Berufsbildenden Schulen und Trainern. Der Versorger gibt an, entsprechende Schulungen und Weiterbildungen zeitnah und flexibel organisieren zu können und sieht für sich selbst keinen zusätzlichen Handlungsbedarf.

Die Berufsschulen weisen auch auf Schwächen im System der Curricula-Gestaltung für BerufsschülerInnen hin: Sie monieren, dass sie mit einem administrativen und schul-systembedingten Vorlauf von bis zu zwei Jahren arbeiten müssen, so dass nicht adäquat auf Bedarfe an Schulungen oder die Notwendigkeit der Anpassung von Ausbildungsinhalten reagiert werden könne. Wichtig sei auch zu beachten, dass das Erlernete nach der Ausbildung in der Praxis ausgeübt und regelmäßig wiederholt und erweitert werden müsse, da sonst ist die Ausbildung zwecklos sei. D.h., der noch geringe Bestand an Fahrzeugen am Markt und die bestehende Zurückhaltung auf Seiten der Kfz-Betriebe schlagen sich auch auf den Ausbildungserfolg nieder. Die Handwerksorganisationen können demgegenüber mit einem organisationsbedingten Vorlauf von nur 3 Monaten entsprechende Maßnahmen ergreifen.

Von Seiten der Rettungsdienste und der behördlichen bzw. überwachenden Seite wird nahezu in allen Bereichen von den Berufsschulen bis zur Kundenberatung im Verkauf ein erheblicher Bedarf an Schulung, Weiterbildung, Information und Aufklärung gesehen.

Die Berufsfeuerwehr Göttingen weist noch auf einen besonderen Bedarf hin: potenzielle E-Bike-Nutzer sollten geschult werden, u.a. weil qualitativ minderwertige oder falsch „verpackte“ Batterien von E-Bikes ein höheres Gefahrenpotential aufweisen als die von Kraftfahrzeugen. Überdies empfiehlt die Berufsfeuerwehr Göttingen weiterhin, Qualifizierungen von Werkstattmitarbeitern flexibel und zeitnah über die Hersteller zu konzipieren und durchzuführen, um die Eigenheiten der verschiedenen Antriebstechniken und Modelle mit abzudecken.

Einige der Experten weisen auf die geringe Geräusentwicklung von Elektrofahrzeugen hin und empfehlen, die gesamte Bevölkerung auf diese Gefahr hin zu sensibilisieren. Angeregt wird der Einbau von Personenwarnsystemen.

Betrieb	Art des Betriebs	Stand der Umsetzung des NEP	Akzeptanz in der Bevölkerung	Interesse an Elektrofahrzeugen in der Bevölkerung	Wie viele Kunden fragen pro Monat nach Elektrofahrzeugen
1	KB	schlecht	hoch**	mittel	0
2	V	schlecht	mittel	mittel	1 – 2
3	B	schlecht	mittel	mittel	0
4	B	schlecht	mittel	mittel	2
5	Ü	schlecht	mittel	mittel	0
6	Ü	schlecht	gering	gering	3
7	Ü	schlecht	mittel	mittel	0

** nur wenn Rahmenbedingungen wie Preis, Reichweite und Ladenetzinfrastruktur stimmen.

Fragen 6 bis 9: Stand der Umsetzung des NEP Elektromobilität, Kundeninteresse
Quelle: eigene Erhebung Winter 2013/14

Die Übersicht zum Stand der Umsetzung des NEP Elektromobilität, zum Kundeninteresse und Akzeptanz in der Bevölkerung zeichnet ein eindeutiges Bild. Der Umsetzungsstand des Nationalen Entwicklungsplanes wird wie in der Befragung für die Ebene der Handwerksbetriebe übereinstimmend als schlecht bezeichnet, auch die Akzeptanz und das Interesse in der Bevölkerung wird von den Experten der Bildungs- und übergeordneten Ebene als eher mittelmäßig mit Tendenz zu gering und deutlich verzögert eingestuft.

Positiv wird konstatiert, dass die kommunalpolitische Ebene gut in den Gesamtprozess eingebunden ist und ein Umdenken dort bereits stattgefunden hat.

Weiterführende Anmerkungen der befragten Experten waren (durch die Doppelrolle der Handwerkskammer-Vertreter als Vertreter der übergeordneten Ebene und Betriebsinhaber tauchen einige Äußerungen sowohl bei den Ausführungen zu den Betrieben als auch hier auf):

„Interessengetriebene“ Behinderungen:

- Trotz hohem Engagement ist das Ziel der Regierung bis 2020 nicht realisierbar, besonders weil die Vermutung im Raum steht, dass die Automobilindustrie noch zu sehr „mauert“
- Ölindustrie und bestimmte Teile der politischen Ebene sind nicht wirklich an der zeitnahen Umsetzung der Elektromobilität interessiert.
- Wenn die Politik die Elektromobilität wirklich will, muss eine Subventionierung wie bei der Abwrackprämie erfolgen. Da aber die Industrie heute noch nicht in der Lage ist, entsprechend akzeptanzfähige Fahrzeuge zu liefern, wird das Ziel von einer Million Elektrofahrzeugen bis 2020 nicht realisierbar sein.
- Lobbyarbeit für die Elektromobilität zwingend erforderlich.
- In der Elektromobilität selbst liegende Gründe:
- Für den urbanen Bereich bestehen gute Chancen auf zeitnahe Umsetzung, Fernverkehr eher skeptische Sichtweise.
- Interesse und Akzeptanz in der Bevölkerung zwar hoch, aber Preise und Reichweite noch mangelhaft. Im KFZ-Bereich wird die Elektromobilität noch lange ein Nischenprodukt bleiben.
- Was fehlt, damit es klappt:
- Sollte die Elektromobilität Fahrt aufnehmen, werden alle Bereiche von der Produktion bis zur Entsorgung / Recycling stark betroffen sein. Es werden deutlich größere Anstrengungen in Sachen Kooperation und Schnittstellenarbeit benötigt.
- Anforderung an Ladesysteme- und Orte: Es muss vereinheitlicht werden, europaweit.
- Deutlich verbesserte Zusammenarbeit in allen Bereichen und allen Akteuren dringend erforderlich.
- Technik zum „Anfassen“ wird benötigt (Vorführfahrzeuge, Ladestationen, Steckersysteme). Dadurch werden Ängste und Hemmungen verringert.
- Überzeugung und Akzeptanz muss von „unten“ kommen, die Menschen müssen die E-Fahrzeuge fahren, damit kann eine Multiplikatorenwirkung erzielt

werden.

- Verstärktes Engagement in verschiedenen Modellprojekten wie dem Schaufensterprojekt des Landkreises Northeim und im Bioenergiedorf Jühnde mit intelligenter Ladenetzinfrastruktur dringend auch an anderer Stelle erforderlich
- Entwicklung und Implementierung von intelligenten „Smart-Grid-Systemen“ als einer der entscheidenden Bausteine auf dem Weg zur Elektromobilität und der optimalen Einbindung von regenerativen Energiequellen in die gesamte Energiewirtschaft muss gefördert werden
- Pilotprojekt Lademöglichkeiten bei Arbeitgebern und Behörden: Arbeitgeber unterstützt Arbeitnehmer beim Erwerb von E-Bikes, Synergieeffekt: Gesundheit der Arbeitnehmer verbessert. Anfrage beim Finanzamt auf Förderung.
- Politiker / Entscheidungsträger müssen besser informiert werden, insbesondere unabhängig. Die Konsequenzen von Entscheidungen müssen im Vorfeld diskutiert werden.
- Bessere Information der Bevölkerung zwingend erforderlich.

Frage 10: Chancen und Risiken der Elektromobilität für Betriebe, Kunden und Gesellschaft

Die Experten der Bildungs- und übergeordneten Institutionen kommentierten die Chancen und Risiken der Elektromobilität annähernd gleich wie die Experten der Betriebe.

Zu den Chancen wurden insbesondere die positiven Auswirkungen auf die Umwelt erwähnt, sofern Elektroautos mit Strom aus regenerativen Quellen geladen werden. Unter Berücksichtigung einer positiven Kosten-/Nutzenrechnung und einer alltagstauglichen Ladenetzinfrastruktur werden der Elektromobilität sehr gute Chancen eingeräumt. Insbesondere die hohe Effizienz der Fahrzeuge wird als Vorteil gesehen. Letztlich stellt aus Sicht der Experten die Elektromobilität eine große Marktchance für Hersteller und Servicebetriebe dar, die nicht zu unterschätzen sei.

Als Risiko bzw. Hemmnis der Elektromobilität sei auf die bereits unter den Fragen 6-9 gegebenen Antworten verwiesen. Besonders ungünstig wurden von den Experten fehlende Subventionen für Endkunden nach Vorlage der Abwrackprämie betrachtet. Einige mutmaßen, dass die voraussichtlichen Änderungen im Steueraufkommen (die Mineralölsteuer fällt höher aus als die Stromsteuer) als Motivationsblocker für die Politik wirken. Problematisch sehen die Experten die noch fehlende Ladenetzinfrastruktur und die noch unausgereifte Batterietechnik, die Entsorgung der Altbatterien und entsprechende Folgekosten für den Endkunden.

Nahezu einstimmig wurde jedoch der Faktor Mensch und Autofahrer als größtes Problem beim Ausbau der Elektromobilität gesehen: Sollen Smart-Grid-Systeme nachhaltig funktionieren, ist ein vollkommen neues Verständnis der Autofahrer in Deutschland und weltweit erforderlich, das auf „mein Auto, meinen Akku“ und ein nach Möglichkeit „laut röhrendes 250-PS-Monster“ verzichtet. „Wir haben keine andere Wahl. Wir müssen den Umstieg begleiten. Auch die Art der individuellen Mobilität muss sich verändern.“ (Zitate eines Experten)

5 Zusammenfassung und Fazit

Im Folgenden sollten die Ergebnisse der Studie insbesondere mit Blick auf den recherchierten und erfragten Qualifizierungsbedarf und den Stand der Vorbereitungen aus Sicht der Befragten zusammengefasst werden. Insgesamt ist festzuhalten, dass der Großteil der befragten Betriebe der Elektromobilität positiv gegenüber steht und die Chancen der Elektromobilität in den Bereichen Umweltschutz, Effizienz und Ressourcenschonung durchaus gesehen werden.

Des Weiteren fühlen sich viele im Großen und Ganzen gut vorbereitet bzw. in der Lage schnell reagieren zu können, falls die Entwicklung dies erfordern sollte.

Die Ergebnisse für die drei Sparten:

Im Bereich **Elektro- und Informationstechnik** wird von Experten (Literatur und Fachvorträge) Qualifikationsbedarf in Bezug auf folgende Inhalte benannt: Die derzeit Beschäftigten sollten mit Blick auf „smarte Begriffe“, techn. Systeme und Hierarchien, Normierungen und Vorschriften fortgebildet werden. Außerdem sollten Schulungen die Beratungskompetenz für Hard- und Software sowie mit Blick auf neue Ladeinfrastrukturen stärken. Demgegenüber wird in unserer Befragung von den Betrieben kein akuter Bedarf gesehen, da Erfahrungen mit Hochvoltanlagen zum Alltagsgeschäft gehörten und zudem in den letzten Jahren reichliche Erfahrungen mit Photovoltaikanlagen gesammelt worden seien. Dennoch werden für folgende Bereiche perspektivisch Notwendigkeiten der Schulung angenommen: Ausbildung der Ausbilder, Service Beratung, Reparatur, Unfallverhütung und Sicherheit, Kundenberatung und Verkauf. Die Aufweichung von Schnittstellen und die Verstärkung der informationstechnischen Anteile in neuen Tätigkeitsfeldern wie der Elektromobilität steigern die Bedeutung von Beratungstätigkeiten und neuen Kooperationen.

Im Bereich **Kfz- und Zweiradtechnik** stellen Experten (Literatur/Fachvorträge) einen Qualifizierungsbedarf auf Grund der erhöhten Komplexität fest, die durch verschiedene Antriebssysteme (Plug-In Hybrid, Batterie, Brennstoffzelle) und die sich ausdifferenzierenden Fahrzeug-Modelle entstehe. Entsprechende Kenntnisse werden als in Zukunft unerlässlich angesehen. Einzig dem sicheren Umgang mit Hochvoltsystemen werde von Seiten der zuständigen Verbände bisher Rechnung getragen. Die Auswirkungen auf Wartung, Inspektion und Reparatur seien wenig beachtet worden ebenso wie die Herausforderungen an die Arbeit an nichteigenen Fahrzeugen; außerdem unbearbeitet sind Schnittstellen zwischen Berufsgruppen, die bisher weitgehend unabhängig voneinander agiert haben (Elektro- und Informationstechniker, Kfz-Techniker/Mechatroniker). Entgegen diesen Ausführungen sehen auch die von uns befragten Betriebe der Kfz-Technik über die Standardqualifizierung hinaus keinen akuten Bedarf. Es zeigt sich, dass die von uns befragten Vertragswerkstätten von den Herstellern instruiert werden; freie Werkstätten zeigten zum derzeitigen Entwicklungsstand noch keine Bereitschaft, diese Frage mit uns zu erörtern. Insgesamt manifestiert sich bei den Gesprächspartnern die Haltung, dass wenn nötig - kurzfristig - die obligatorischen Schulungen über Kammer/TÜV etc. in Anspruch genommen werden können. Darüber hinaus werden in Bezug auf zukünftigen Qualifizierungsbedarf vereinzelt Schulungen im Bereich Kundenberatung und Verkauf, noch seltener „Ausbildung der Ausbilder“, Service, Beratung, Reparatur und Unfallverhütung genannt.

In Bezug auf die technische Ausstattung herrscht ein uneinheitliches Bild. Sehr gut ausgestatteten Betrieben stehen solche gegenüber, die noch gar keine Ausstattungsmerkmale aufweisen. Zu geringe Nachfrage und fehlende Gewinnaussichten verhindern hier größeres Engagement. Die Diskussion auf dem eigens einberufenen Workshop zum Thema verdeutlichte noch einmal, dass dies nicht unbedingt mit einer Ablehnung der Elektromobilität zu erklären sei, sondern gerade bei den kleinen Handwerksbetrieben durchaus auch an den hohen Investitionskosten scheitere. Vorleistungen in diesen Größenordnungen seien hier nicht tragbar.

Im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Branche wird von einigen Betrieben ein verringerter Mitarbeiterbedarf in den Werkstätten befürchtet.

Im Feld der **Bildungsebene und übergeordnete Institutionen** fühlt man sich insgesamt gut auf die Elektromobilität vorbereitet. Die Vertreter der befragten Berufsbildenden Schulen weisen auf ihre über das in den Rahmenplänen geforderte Engagement hinausgehenden Aktivitäten. Sie halten die zur Verfügung stehend Zeitkontingente für zu gering. Außerdem monieren sie den erheblichen Vorlauf, den Änderungen in den Lerninhalten benötigen. Innungen und Handwerkskammern fühlen sich insgesamt gut informiert. Sie geben an, flexibel und bedarfsorientiert auf sich verändernde Gegebenheiten reagieren zu können; dabei helfe ihnen

die Zusammenarbeit mit einem regionalen Bildungspartner. Sanitäts- und Rettungsdienste schulen ihre Mitarbeiter in Eigenschulungen oder über die Landesverbände. Auch in diesem Segment fühlt man sich durch die Erfahrungen mit PV-Anlagen gut auf die Arbeit mit Anlagenteilen unter Spannung vorbereitet.

Von verschiedenen Seiten werden verstärkte Anstrengungen im Bereich „Train the Trainer“ gefordert.

Neben den oben genannten Punkten besteht auf Seiten der Handwerkerschaft momentan noch keine große Bereitschaft, die eingangs beschriebene Flexibilität zur Anpassung der Geschäftsbereiche mit neuen Geschäftsfeldern aktiv zu nutzen, um den Wandel zur Elektromobilität mit einer deutlichen Dynamik zu versehen. Vielmehr zeigt die bei den überwiegenden Betrieben bestehende Zurückhaltung, dass für das Handwerk die betriebliche Stabilität zurzeit noch absolute Priorität besitzt. Nur wenige „Vorreiter“ sind aktiv an der Einführung, Präsentation und Vermarktung von Elektrofahrzeugen beteiligt. Bei den wenigsten Anbietern von Elektrofahrzeugen sind Vorführfahrzeuge in den Betrieben verfügbar, auch Informationsmaterial zu Elektrofahrzeugen oder zur Handhabung von Ladestationen fehlt überwiegend.

Es ist festzustellen, dass es bisher auch noch keine nennenswerten Konzepte zu der Zeit „beyond petrol“ gibt. In wenigen Fällen äußerten die Experten sogar sehr deutlich, dass sie in der Elektromobilität keine wirtschaftliche Zukunft sehen, zum Teil werden Elektrofahrzeuge nur als Brückentechnologie aufgefasst, in die man nicht investieren wolle und könne, zumal die notwendigen technischen und weiterbildungsrelevanten Voraussetzungen in den Betrieben kurzfristig realisierbar seien. Darüber hinaus wird am notwendigen politischen Willen und der Bereitschaft der Hersteller gezweifelt, -Elektromobilität tatsächlich zeitnah einzuführen. Von daher driftet die Diskussion immer wieder auf die politische Ebene ab, die im Bewusstsein vieler offenbar zuerst in Vorleistung gehen muss. Diese Einschätzungen konnten durch Gespräche mit Vertretern anderer im Handwerksbereich tätiger Schaufensterprojekte und Akteure (siehe das Projekt EMOS von Handwerkskammer und Arbeit und Leben Nds., Kap. 3.2) erhärtet werden. Dort liegen ähnliche Beobachtungen vor. Der von der LEB durchgeführte Workshop „Elektromobilität und das südniedersächsische Handwerk“ am 15. Februar 2014 konnte darüber hinaus aber auch Beispiele für innovative Herangehensweisen aufzeigen. Hier schilderte der Inhaber eines Zweiradbetriebs sein Engagement in der Touristik: er bietet geführte Touren an und kooperiert mit Dienstleistern, die an den Strecken liegen, z.B. in Fragen der Gestaltung der Pausen.

Als Fazit möchten wir zwei Dinge betonen: Zum einen spiegeln die Ergebnisse eine positive Einstellung gegenüber der Elektromobilität aber auch den verhaltenen Markthochlauf der Elektromobilität wider. Zum anderen zeigen die Ergebnisse aber auch, dass dem Handwerk auf Grund seiner spezifischen Lage mit mehr staatlicher Unterstützung und Förderung in Innovationsprozessen sehr geholfen wäre. Hier geht es nicht immer um technische Innovationen und Ausstattungen, sondern auch um die verstärkte Verfolgung sozialer Innovationen in Kooperationen und Netzwerken.

Folgende **Empfehlungen insbesondere für das Kfz-Handwerk** wurden auf der Grundlage der hier vorgestellten Gespräche und der ergänzenden Recherchen für Betriebe insbesondere im Kfz-Handwerk zusammengestellt. Oberste Leitlinie ist die der aktiven Nutzung neuer Chancen und der Abmilderung von Risiken für das Kfz-Handwerk als Ganzes. Insbesondere freie Werkstätten müssen sich im Markt neu positionieren und könnten u.a. durch folgende Aktivitäten ihre Zukunftsfähigkeit verbessern.

- Kooperationen untereinander forcieren und zwar innerhalb und Gewerke übergreifend (Aus- und Weiterbildung, Spezial-Werkstatt E-Mobile, Bau von Solar-Carports), unterstützt z.B. durch Innungen und Kreishandwerkerschaft
- Kooperationen mit anderen Wirtschaftsgruppen wie Tourismus,

Energiewirtschaft etc., Kommunen um „Produkte aus einer Hand“ anbieten zu können

- Einbindung in Erneuerbare Energien-Projekte
- Gemeinsames Service-Center einrichten (Lademöglichkeiten, Fahrkurse für Senioren und sonstige Interessierte, CarSharing-Angebot, Betreuung von Unternehmensfuhrparks)
- Besetzung von Nischen, z.B. Prüfung, ob Aktivitäten im Bereich ‚Umbau konventioneller Fahrzeuge‘ eine neue Nische ausbilden könnten (wobei die wirtschaftliche Tragfähigkeit zurzeit noch fraglich ist)
- Umfassende Information zu den komplexen Zusammenhängen einholen, fachliche Qualifizierungen nutzen
- Strategie-Workshops zur Profilbildung, z.B. mit Blick auf Zertifizierung des Betriebes zum „Fachbetrieb für Hochvoltfahrzeuge“ durch die Innung, den Zentralverband des Handwerks

Diese Maßnahmen sind immer auch vor dem Hintergrund des Imagegewinns zu betrachten und damit auch der Fachkräfteproblematik. Ein aktiver Betrieb wirbt für sich.

In Schulungen für HandwerkerInnen aus den Gewerken sollten mit entsprechender Schwerpunktlegung für Elektro- und Informationstechnik bzw. Kfz-Technik u.E. folgende Themen bearbeitet werden:

- Grundlagen der Elektromodelle: Antriebstechniken, Unterschiede zu herkömmlichen antrieben, Zusammenhänge in Technologiesystemen, „smarte Begriffe“
- Marktübersicht Fahrzeuge, Technik, Preise, Ladetechnik- und Infrastrukturen, Geschäftsmodelle unterschiedlicher Hersteller
- (Wirtschaftliches) Fahren mit dem E-Auto: Vergleichsfahrten mit verschiedenen Modellen, Fahrerlebnis (Fahrspaß und Einschränkungen erfahren)
- Sicherheit, sicherheitsrelevanter Umgang mit E-Autos
- Arbeiten an unterschiedlichen Modellen
- Einbindung der Elektromobilität in Erneuerbare Energien-Projekte
- Schulung in Sachen Beratung und Information z.B. von Hardware und Software
- Bests Practice zum Thema E-Mobilität im ländlichen Raum

Literatur- und Quellenverzeichnis

Arbeitsgemeinschaft der Kreishandwerkerschaften in der Bundesrepublik Deutschland e. V. – Bundesarbeitsgemeinschaft, Iserlohn

Bayern Innovativ Gesellschaft für Innovation und Wissenstransfer mbH (2013):
Schaufenster Elektromobilität. „Erarbeitung eines komplexen Lehrgangskonzeptes für die Aus- und Weiterbildung von Kfz-Fachkräften im Bereich Elektromobilität“ und Berichte zu anderen Projekten, Nürnberg

Becker/Spöttl: Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg., 2012): Qualifizierungsinitiativen für die Elektromobilität im Kfz-Sektor (QuEle). Abschlussbericht der Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) et. al. und dem Institut Technik und Bildung, Universität

Bremen. Bonn.

- Begau, P. (2013): Fragebogen für die Experteninterviews im Rahmen meiner Masterarbeit mit dem Thema „Analyse und ökonomische Bewertung des Smart Charging und Vehicle – to Grid -Konzeptes für Endverbraucher und Energieversorger in Deutschland“, Göttingen
- Begau, P. (2014): Analyse und ökonomische Bewertung des Smart Charging und Vehicle – to Grid -Konzeptes für Endverbraucher und Energieversorger in Deutschland. Masterarbeit Georg-August-Universität Göttingen, 216 S.
- Berufliche Schulen Gelnhausen (ohne Jahresangabe): Kfz- Meister und Berufsschullehrer aus Gelnhausen, Schlüchtern und Hanau lernen den sicheren Umgang mit Hybrid- und Elektroautos. Homepage der Beruflichen Schulen Gelnhausen. Weblink <http://www.bs-gelnhausen.de/typo3/Sicherer-Umgang-mit-Hybrid-und-Ele.994.0.html>, Gelnhausen.
- BGI/GUV-I 8686 (2010): „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen.“ Informationsschrift der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Berlin.
- BMBF (2011): Ausbildungsberufe für die Elektromobilität: Ein dynamisches Innovationsfeld bietet spannende Perspektiven; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Grundsatzfragen der beruflichen Aus- und Weiterbildung 53170 Bonn,
- BMBF (2014): Forschung für Elektromobilität: Integrationsplattform Qualifizierung durch Aus- und Weiterbildung für die Elektromobilität (QEMO), Koordinator: Universität Ulm.
- BMBF: Ausbildungsberufe für die Elektromobilität: Ein dynamisches Innovationsfeld bietet spannende Perspektiven; Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Grundsatzfragen der beruflichen Aus- und Weiterbildung 53170 Bonn, 2011
- Boxberg-Forum (2013-2014): Elektromobilität für Ihr Unternehmen (<http://boxberg-forum.de/elektromobilitat/>), Boxberg-Windischbuch
- Bundesarbeitsgemeinschaften der Kreishandwerkerschaften (BAG) (2013): Internetauftritt der Kreishandwerkerschaften (<http://www.diekreishandwerkerschaften.de/organisation/aufgaben.html>), Iserlohn
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB) (2013): Homepage des BiBB <http://www.bibb.de/de/27392.htm>, Bonn.
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB) (2013): Homepage des BiBB <http://www.bibb.de/de/wlk62075.htm> (Elektromobilität), Bonn
- Bundesinstitut für Berufsbildung (BiBB) (2013): Homepage des BiBB <http://www.bibb.de/de/26171.htm> (Berufsbilder), Bonn.
- Bundesinstitut für Berufsbildung: Qualifizierungsinitiativen für die Elektromobilität im Kfz-Sektor (QuEle). Abschlussbericht der Universität Flensburg, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (biat) et. al. und dem Institut Technik und Bildung, Universität Bremen. Bonn, 2012
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung, 54 S., Berlin
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2009): Pressemitteilung vom 19.08.2009:

- Bundeskabinett: Deutschland soll Leitmarkt für Elektromobilität werden. Berlin, 19.08.2009
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Stromnetze der Zukunft (2013): Herausforderungen und Antworten, o.J., http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/Stromnetze/stromnetze_der_zukunft,did=292512.html.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Pressemitteilung vom 19.08.2009: Bundeskabinett: Deutschland soll Leitmarkt für Elektromobilität werden. Berlin, 19.08.2009
- Bundestechnologiezentrum für Elektro- und Informationstechnik e. V. (2013): Homepage des BFE, <http://www.bfe.de/>, Oldenburg
- Bürkle, Th. (2011): Flächendeckende Infrastruktur für Elektromobilität - Anforderungen an das E-Handwerk. URL: http://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.proelek/Dokumente/vortraege/f02-buerkle.pdf; Vortrag auf „Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 2011“ Ulm
- Die Bundesarbeitsgemeinschaften der Kreishandwerkerschaften (BAG): Internetauftritt der Kreishandwerkerschaften (<http://www.diekreishandwerkerschaften.de/organisation/aufgaben.html>), Iserlohn, 2013
- Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2013): Fraunhofer IAO: Elektrofahrzeuge eignen sich für mehr als die Hälfte aller Dienstfahrten, Stuttgart
- Gelzer, A.; Kornhardt, U. (2012): Handwerksrelevante Zukunftsmärkte : Potenziale und Herausforderungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien und der Elektromobilität (Mecke-Verlag, Duderstadt), 93 S.
- Gläser-Lang, M.: Elektromobilität: Chancen und Herausforderungen für das Handwerk, Hwk Trier, Vortrag Sept. 2011
- Handelskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen (2014): Flyer zur Fachkräfte-Offensive für das KFZ-Handwerk (EmoS), Hildesheim
- Handelskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen: Kursprogramme „Erfolg durch Weiterbildung“ 2013 und 2014
- Handwerkskammer Hannover (2011): Homepage der Handwerkskammer Hannover (2011), <http://www.hwk-hannover.de/>, Hannover.
- Handwerkskammer Hannover (2012): Jahresbericht 2012. Hannover
- Handwerkskammer Hannover: Jahresbericht 2012. Hannover 2012
- Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen (2005): Satzung der Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen; Hildesheim, 2005
- Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen: Satzung der Handwerkskammer Hildesheim-Süd-niedersachsen; Hildesheim, 2005
- Höffner, J. (2013): Tesla Model S – Fachgerecht zerlegt. Bericht auf Blog <http://zoepionierin.de/tesla-model-s-fachgerecht-zerlegt/>. Stuttgart
- Knauer, St. (2013): „Learning eMobility“. Berufliche Qualifizierung in der Elektromobilität im Kfz-Bereich. Vortrag auf der Fachtagung „Elektromobilität bewegt Berlin“ am 15. November 2013, Berlin
- Lageman B., Dürig, W. u.a. (2004): Determinanten des Strukturwandels im Handwerk. Schlussbericht. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, RWI-Materialien Bd. I, Essen

- März, M. (2011): Elektroantriebe für Automobile - Neue Systemtechnik und dafür notwendige Kompetenzen, Nationale Bildungskonferenz Elektromobilität 28. Juni 2011, Ulm
- Meuser, M./Nagel, U. (1997): Das ExpertInneninterview. Wissenssoziologische Voraussetzungen und methodische Durchführung. In: Friebertshäuser, Barbara; Prengel, Annedore (Hg. 1997), S. 481-491
- Meuser, M./Nagel, U. (2005): ExpertInneninterviews – vielfach erprobt, wenig bedacht. In: Bogner, A./ Littig, B./Menz, W. (Hrsg.): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. 2. Auflage., S. 71-93
- Meyer, W. (2011): Qualifizierungsbedarf im Bereich Smart metering“. Vortrag auf der „Nationalen Bildungskonferenz Elektromobilität 2011. URL: <http://www.uni-ulm.de/in/hpe-qemo/auswertungsdokumentation-der-konferenz-und-vortraege-zum-herunterladen.html>
- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE, AG 6 - Ausbildung und Qualifizierung) (2010): Zwischenbericht der NPE AG 6, Berlin
- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) (2011): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität, Berlin.
- Nationale Plattform Elektromobilität (NPE AG 6 - Ausbildung und Qualifizierung) (2012) Kompetenz-Roadmap, Berlin
- Pautzke, F. (2011): Das Elektroauto: Was ändert sich? Kompetenzanforderungen und Konsequenzen für die Aus- und Weiterbildung http://www.uni-ulm.de/fileadmin/website_uni_ulm/iui.proelek/Dokumente/vortraege/f03-pautzke.pdf
- Prognos (2013): Zukunft kommt von Können. Zukunftstrend im deutschen Handwerk – eine Studie der Prognos AG. http://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/010113_Prognos_Studie_Zukunft_kommt_von_Koennen.pdf
- Schlager, K. (2010): Kundenerwartungen an die Elektromobilität. Anwenderforum Anwenderforum MobiliTec 20. April 2010, Hannover-Messe
- Schulte, A., Ritter, A., Kuiper, K. & Baumann, A. (2010): Innovations- und zukunftsfähiges Handwerk. HaFlexSta Projekt. Nürnberg
- Schulte, A., Ritter, A., Kuiper, K. & Baumann, A.: Innovations- und zukunftsfähiges Handwerk. HaFlexSta Projekt. In: Möslein, K.M. et al. (Hrsg.): BALANCE Konferenzband. Flexibel, stabil und innovativ: Arbeit im 21. Jahrhundert. Beiträge zur 1 Jahrestagung des Förderschwerpunktes „Balance von Flexibilität und Stabilität einer sich wandelnden Arbeitswelt. Göttingen 2010. S. 291-298.
- Steber, Werner: Anpassungsqualifizierung und Weiterbildungsstandards für Werkstattpersonal. Vortrag auf dem „Nationale Bildungskongress Elektromobilität 2011- Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe“ am 28. und 29.6.2011 in Ulm
- TAK (2009): Handbuch zur Schulung von Elektrofachkräften für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen. Akademie des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes GmbH (TAK) (Hrsg.), Vogel Buchverlag, Würzburg
- TÜV (2012): Elektromobilität. Das Qualifizierungsprogramm zu Hochvolt- und Wasserstofftechnologie in Fahrzeugen. TÜV SÜD Akademie GmbH.
- VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. (2013): Internetseite des

VDE <http://www.vde.com/de/smart-grid/veranstaltungen/Seiten/default.aspx>, Frankfurt am Main

Veit, J. Elektromobilität in die Ausbildungsberufe der Elektro- und IT-Handwerke integrieren. Vortrag im Rahmen der „Nationale Bildungskonferenz 2011“. Berlin.

Verein Zukunftswerkstatt Verkehr (2013): Der richtige Umgang mit Elektrofahrzeugen: <http://zukunftswerkstattverkehr.wordpress.com/2013/06/11/der-richtige-umgang-mit-elektrofahrzeugen/>, Gerald Harbusch, Dobersdorf.

Zentralverband des Deutschen Handwerks (ZDH): Internetauftritt des ZDH <http://www.zdh.de>, Berlin, 2013

Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (ZDH) (2013): Homepage des ZDH, Aufbau der Handwerksorganisation, <http://www.zdh.de/handwerksorganisationen.html>

Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (ZDH) (2013): Internetauftritt des ZDH <http://www.zdh.de>, Berlin, 2013

AP 4.2 Das Mobilitätsverhalten und Informationsstand zur Elektromobilität bei Gruppen und Vereinen der Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Osterode und Northeim

Ergebnisse des Erhebungsdurchgangs im Herbst/Winter 2013/14

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein
Ilka Krepinsky

Göttingen, September 2014

1. Einleitung

In modernen Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften ist Mobilität für den Transport von Gütern und Personen unverzichtbar. Große Anteile dieser Transporte werden mit Hilfe von Kraftfahrzeugen wahrgenommen und dies mit steigender Tendenz. Anfang 2014 beträgt der Fahrzeugbestand in Deutschland 61,5 Mio. Kraftfahrzeuge, das sind ca. 700.000 mehr als ein Jahr zuvor. Knapp 44 Mio. Fahrzeuge sind Personenkraftwagen und dienen dem motorisierten Individualverkehr (MIV).²²

Der MIV hat es im Laufe des letzten Jahrhunderts für breite Bevölkerungsteile möglich gemacht, jederzeit - unabhängig von fahrplanbasierten Reisemöglichkeiten - schnell und bequem räumliche Distanzen zurückzulegen. Berufliche Anforderungen, Freizeit- und Versorgungsansprüche können auf diese Art und Weise erfüllt werden.²³ Auf Grund des schwächeren öffentlichen Nahverkehrsangebots ist der MIV im ländlichen Räumen besonders stark verankert. Im Jahr 2008 konnten laut Statistischem Bundesamt 77% der Bewohner ländlicher Räume jederzeit über ein Auto „verfügen“, in städtischen Zentren waren es demgegenüber „nur“ 61%.²⁴

Die damit verbundene Zunahme im Verkehr und der Zubau von Verkehrsinfrastruktur werden aber mittlerweile zunehmend kritisch betrachtet. Begriffe wie „Verkehrskollaps“, um die Welt gehende Bilder von smog-geplagten Großstädten, Bürgerinitiativen gegen die zunehmende Versiegelung von Flächen und Forderungen nach verbessertem Öffentlichen Personennahverkehr sind nur einige Anzeichen für die vorhandene Skepsis. Weitere negative Komponenten des Verkehrs sind Unfälle, Lärm, Luftverschmutzung, daraus resultierende Klima-Beeinflussung und zunehmender Verbrauch fossiler Energieträger.

Die Politik ist gefordert, dieses Spannungsfeld aufzulösen. Ein Beitrag hierzu ist die Investition in Forschungsprojekte, deren Ergebnisse zu einem anderen Mobilitätsverhalten führen können und sollen. Ein solches Projekt ist das „Schaufenster Elektromobilität“. Dieses Bundesprojekt will in vier Metropolregionen die Thematik Elektromobilität verständlich und sichtbar machen, Hemmschwellen abbauen und Umsetzungsprojekte starten. In der Metropolregion Hannover, Braunschweig, Göttingen, Wolfsburg arbeiten 13 Teilprojekte mit, darunter auch unser Projekt „e-Mobilität vorleben“ in Südniedersachsen.

Das Teilprojekt „e-mobilität vorleben“ fokussiert dabei auf die Gestaltung eines modernen Verkehrskonzeptes für den ländlichen Raum insbesondere mit Blick auf die Stadt-Land-Verbindung. Bestandteile dieses Konzeptes sind zum einen elektrisch betriebene Fahrzeuge und zum anderen die intelligente Nutzung/Kombination verschiedener Fortbewegungsmittel, um zum Ziel zu kommen (CarSharing, private Fahrgemeinschaften, ÖPNV, Fahrrad, FüÙe). Die Kombination ‚grundlegend andere Fahrzeug-technik mit neuen Nutzungsformen und der vielfach noch fremden Organisation über Informations- und Kommunikationstechnik‘ wirft allerdings viele fachliche und organisatorische Fragen auf und ist mit Unsicherheiten verbunden, die z.B. auch die Notwendigkeit, das eigene Verhalten ändern zu müssen, umfassen.

Warum steht der ländliche Raum im Vordergrund? Während einerseits im städtischen Raum bereits verschiedenste Fortbewegungsmittel ergänzend - intermodal - genutzt werden und

²² vgl. Kraftfahrt-Bundesamt, URL: http://www.kba.de/nn_125264/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/bestand__node.html?__nnn=true

²³ In der Verkehrs- und Infrastrukturplanung wird die Mobilität von Personen als „Sicherung der Teilnahme an außerhäuslichen Aktivitäten, die durch nichtmotorisierte oder motorisierte Ortsveränderungen realisiert werden können“, definiert. Personenbezogene Aktivitäten, die solche Ortsveränderungen notwendig machen (können), sind Wohnen, Arbeiten, Versorgen, Bilden, Erholen (vgl. Ahrens, Gerd Axel: Integrierte Verkehrsplanung - Aufgaben und Perspektiven, TU-Dresden Studium generale; pdf, o.J.).

²⁴ Statistisches Bundesamt/Wissenschaftszentrum Berlin (Hrsg., 2011): Datenreport 2011. Ein Sozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland. Bd. II. Bonn. S. 317 ff

Car-Sharing-Modelle dort gut verankert sind, dominiert im ländlichen Raum die (alleinige) Nutzung des eigenen PKW. Alternative Fortbewegungsmöglichkeiten haben es schwer in der Konkurrenz zu bestehen. Jederzeitige Verfügbarkeit, Unabhängigkeit und Bequemlichkeit sind Attribute, die mit dem eigenem Kfz verbunden werden. Andererseits legen diverse Untersuchungen nahe, dass die im ländlichen Raum zurückzulegenden Strecken tatsächlich gut mit Elektrofahrzeugen zu überwinden sind und die zusätzliche Möglichkeit, dort produzierten Strom zu verwenden, positive Impulse für die ländliche Entwicklung generieren könnte.

Im ländlichen Raum kumulieren noch andere Entwicklungen, die mitbedacht werden müssen. Zum einen ist es der ausgedünnte Öffentliche Personennahverkehr, der im Landkreis Göttingen noch dazu besonders eingeschränkt ist (vgl. Landkreis Göttingen, Klimaschutzkonzept 2014: 109). „Das ÖPNV-Angebot ist nur unzureichend ausgebaut. Der Landkreis Göttingen weist mit einem Anteil von unter 3 % an allen Wegen eine der geringsten ÖPNV-Raten Niedersachsens auf, deren Prognose zudem rückläufig gesehen wird.“ (VIA 2012: 60)

Auf Grund rückläufiger SchülerInnenzahlen ist in Zukunft eher mit einem weiteren Ab- als mit einem Ausbau zu rechnen. D.h. der Öffentliche Personennahverkehr kann häufig nur im Zusammenspiel mit anderen Fortbewegungsmitteln, die die sog. erste bzw. die letzte Meile überwinden helfen, fungieren. Zum anderen wirkt die Ausdünnung der Bevölkerung verbunden mit der Alterung der ländlichen Gesellschaft auch im Bereich Mobilität Fragen auf. Nicht nur die Tatsache, dass hohes Alter das Fahren eines Kfz nicht unbedingt sicherer macht, zeigt Handlungsbedarfe auf, sondern auch die Tatsache, dass Infrastrukturangebote vor Ort mit der Zahl der NutzerInnen stehen und fallen. Für die Zukunft ist eher von weniger sozialer Infrastruktur (u.a. Bildung, Freizeit und Versorgung mit Mitteln täglichen Bedarfs) im ländlichen Raum auszugehen. Eine Entwicklung, die weitere und häufigere Fahrten notwendig machen wird.

Vor diesen Hintergründen ist es wichtig die Mobilität im ländlichen Raum insgesamt aber im Besonderen auch für Personen, die keinen PKW nutzen (können), nachhaltig zu verbessern.

Der *Landkreis Göttingen* ist der Konsortialführer des Projekts. Weitere Partner sind die *Sustainable Mobility Research Group der Universität Göttingen (SMRG)*, die *EAM GmbH* sowie die *LEB in Niedersachsen e.V., Göttingen*. Die LEB hat die Aufgabe übernommen, die Bevölkerung im Hinblick auf die geschilderte Problematik einerseits und die diesbezüglichen Chancen der Elektromobilität andererseits zu sensibilisieren. Informations- und Weiterbildungsbedarfe sollen ermittelt und entsprechende Angebote entwickelt werden.

Die Vorarbeiten zum Projekt ergaben einen Bedarf an Informations- und Schnupperversammlungen. Um zielgenau agieren zu können, wurden als Einstieg in das Projekt Befragungen durchgeführt, die das eigene Mobilitätsverhalten sowie Einschätzungen zur Mobilität im ländlichen Raum und zur Elektromobilität erheben und den tatsächlichen Informationsbedarf konkretisieren sollten. Der vorliegende Bericht stellt die Vorgehensweise und Ergebnisse in Bezug auf die LEB-Erhebung vor.

2. Wer ist die KAG und welche Rolle spielt sie in der Umfrage und im Projekt?

Die **Ländliche Erwachsenenbildung in Niedersachsen e.V. (LEB)** ist ein gemeinnütziger und nach dem Niedersächsischen Erwachsenenbildungsgesetz (NEBG) anerkannter Bildungsträger. Sie teilt sich in vier Regionen und landesweit in 12 Beratungsbereiche auf. Sie versteht sich als Bildungspartner von Vereinen und Gruppen, Kommunen, Betrieben und Institutionen und bietet passgenaue, an deren Bedürfnissen orientierte Qualifizierungen an. Mit über 50 Mitgliedsverbänden, -vereinen und -organisationen verantwortet und koordiniert die LEB das größte Bildungsnetzwerk in Niedersachsen.²⁵

²⁵ Gesellschaftspolitisch betrachtet bilden Organisationen wie Vereine, Verbände, Stiftungen und Bürgerinitiativen die institutionelle und infrastrukturelle Seite des zivilgesellschaftlichen Engagements. Den Vereinen kommt dabei eine beträchtliche Bedeutung zu, da hier der „überwiegende Anteil des Engagements“ (Statistisches Bundesamt, Wissenschaftszentrum Berlin u.a. Bd. II, S. 359) verortet

In Südniedersachsen arbeitet die LEB mit etwa 100 Gruppen und Vereinen zusammen (örtliche Ausrichter nach NEBG). Diese Gruppierungen arbeiten ehrenamtlich in den Bereichen Familie, Frauen, Gesellschaft und Politik, Gesundheit, Sprachen sowie Ökologie und Umwelt. Schwerpunkte liegen bei den Landfrauen und bei freien Trägern von Kindertagesstätten. Die ehrenamtliche Arbeit der Mitglieder wird durch die Vermittlung von Bildungsinhalten unterstützt und attraktiver gemacht. Diese Veranstaltungen werden gemeinsam mit der LEB für das jeweils kommende Jahr geplant. Die LEB berät in inhaltlichen Fragen, organisiert auf Wunsch ReferentInnen, Räume etc. und rechnet die einzelnen Veranstaltungen über das NEBG ab. Die Vereinsvorstände und GruppenleiterInnen sind von daher wichtige MultiplikatorInnen für die ländlichen Räume.

Die mit der LEB kooperierenden Gruppen und Vereine sind auf Kreisebene in Kreisarbeitsgemeinschaften (KAGen) organisiert. Die Vorstände der KAGen setzen sich aus gewählten (ehrenamtlichen) VertreterInnen der Gruppen und Vereine zusammen. Damit ist es ihnen möglich, aktiv Einfluss auf das Bildungsgeschehen im ländlichen Raum zu nehmen. Auf Grund der vor-Ort-Präsenz und Struktur sind sie in der Lage, flexibel auf aktuelle Bildungsbedürfnisse der Mitglieder einzugehen.

Diese Strukturen möchte die LEB nutzen, um das Thema nachhaltige Mobilität in ländlichen Räumen unter Einbezug der Elektromobilität zu lancieren. Ein erster Schritt dahin ist die Befragung der VertreterInnen zu ihrem Mobilitätsverhalten, ihren Kenntnissen zur Elektromobilität und zu Konzepten einer Fortbewegung ohne einen PKW. Die Ergebnisse sollen rückgekoppelt werden und zusammen mit den Gruppen und Vereinen Schlussfolgerungen für Informations- und Bildungsveranstaltungen gezogen werden.

3. Zum Rahmen und der Vorgehensweise der Fragebogenerhebung der LEB im Herbst/Winter 2013/14

Die wichtigste Voraussetzung für eine nachhaltigere Mobilität ist, dass die Bevölkerung die Umsetzung mitträgt. Derzeit ist die Skepsis gegenüber der E-Mobilität einerseits und gegenüber der Gestaltbarkeit tragfähiger Alternativen zum MIV andererseits noch hoch.

Wir vermuten, dass diese Skepsis sowohl auf Wissenslücken, falschen oder veralteten Informationen und oftmals auch auf Vorurteilen beruht. Verstärkt wird die Skepsis - so unsere Annahme - durch verfestigte Einstellungen und eingefahrene Routinen, die nicht gerne aufgegeben werden, weil tiefgreifende Änderungen immer mit Unsicherheiten und besonderen Anstrengungen verbunden sind.

Verschiedene sozialpsychologische Studien haben sich mit Fragen der Einstellungs- und Verhaltensänderungen beschäftigt. Das grundlegende Drei-Komponenten-Modell (Festinger 1959) besagt, dass Einstellungen und damit auch Einstellungsänderungen²⁶ sowohl auf kognitiven, verstandesmäßigen Leistungen beruhen als auch auf emotionalen (affektiven) und verhaltensorientierten (konativen) Gegebenheiten aufbauen. Darüber hinaus sind situative

wird. Während sich die Anzahl der Vereine in den Jahrzehnten seit 1960 drastisch auf ca. 600.000 erhöht hat, sinkt laut einer neueren Umfrage der Stiftung für Zukunftsfragen die Zahl der Mitglieder seit Jahren. Deutliche Verluste waren im städtischen Umfeld, beim Anteil der männlichen Mitglieder und in den mittleren Altersklassen zu verbuchen (vgl. Stiftung für Zukunftsfragen Forschung aktuelle, Newsletter Ausgabe 254, 16. April 2014).

²⁶ „Unter Einstellung versteht man die relativ langfristig erworbene subjektive Haltung hinsichtlich Personen, Aktivitäten, Produkten oder Unternehmungen. Einstellungen umfassen drei Komponenten: eine kognitive (Wissensaspekt), eine affektive (gefühlsmäßiger Aspekt) sowie eine konative Komponente (Verhaltensaspekt). Diese drei Komponenten stehen in Beziehung zueinander. Einstellungen werden im Marketing unter anderem zur Prognose der Kaufwahrscheinlichkeit herangezogen. Die Annahme, von der Einstellung direkt auf das Verhalten schließen zu können, ist jedoch strittig, da situative Einflüsse das Verhalten mitbestimmen sowie dieses selbst die Einstellung im Zeitablauf ändern kann.“ (Institut für Wertprozessmanagement, Universität Innsbruck. URL: http://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/uibk_marketing_eime.pdf)

Einflüsse durchaus von Bedeutung. Spätere Studien erweiterten diese Einflussfaktoren durch soziale und persönlichkeitsimmanente Momente (vgl. Venkatesh, Davis 2000).

Der speziellen Frage nach der Akzeptanz einer neuen Technologie geht auch das Technology Acceptance Model (TAM) nach, das mittlerweile diverse Weiterungen erfahren hat. Zunächst postulierte Davis 1985, dass die Haltung einer Person zur Nutzung einer Technologie entscheidend von zwei Variablen abhängt, nämlich der wahrgenommenen Nützlichkeit/sichtbarer Ertrag und der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit/ leichte Erlernbarkeit. Venkatesh, Davis 2000 erweiterten dieses Modell um weitere Eingangsvariablen aus den Bereichen sozialer Einfluss und kognitive Prozesse (subjektive Norm, Image, Freiwilligkeit, TAM 2). Der Erfahrung wird wiederum Einfluss auf die sozialen Variablen zuerkannt.

Zu der Beeinflussung der kognitiven Prozesse gehören im Rahmen von TAM 2 die Variablen Jobrelevanz (in unserem Zusammenhang vielleicht eher Aufgabenrelevanz, quantitativ), Outputqualität (qualitativ) und Ergebnisklarheit (direkt zurechenbar). Die abermalige Weiterentwicklung zur Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT, vgl. Venkatesh u.a. 2003) nimmt Geschlecht und Alter als Einflussgrößen ebenso auf wie "facilitating conditions", womit die unterstützende Infrastruktur gemeint ist.

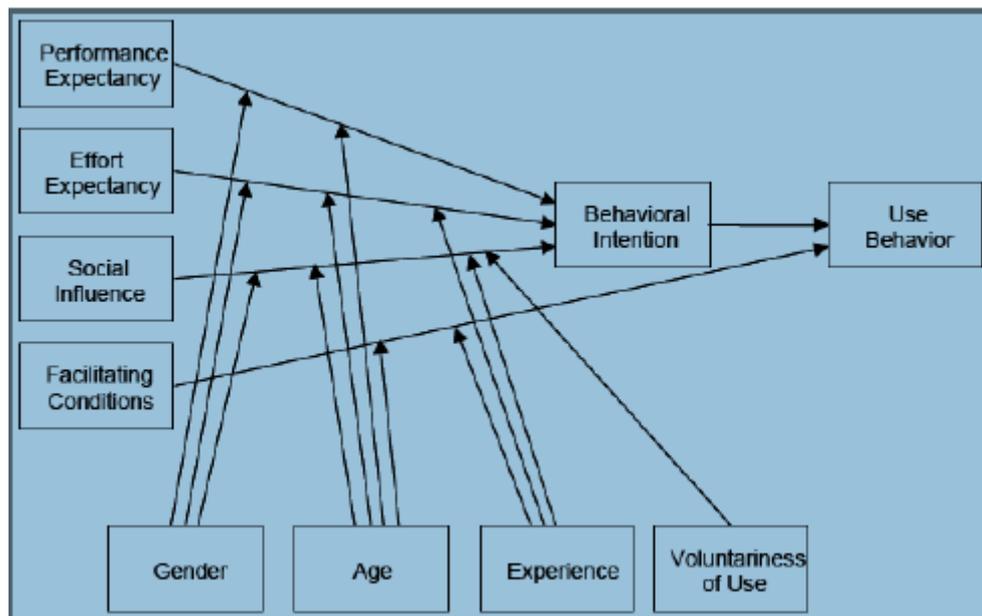


Abbildung 2: Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

Quelle: Kotrik (.J.) nach Venkatesh et al. 2003:447

Um die kognitive Komponente zu bedienen, sind Informationen von entscheidender Bedeutung. Olbrecht (2010) betont in seiner Untersuchung zur Akzeptanz von E-Learning-Systemen noch einmal, dass die Informationsvermittlung grundlegende Voraussetzung für die Annahme einer neuen Technik ist.²⁷ In Bezug auf das Thema Elektromobilität sehen Peters/Hoffmann (2011: 10) genau in mangelnder Information eine Schwachstelle in der bisherigen Umsetzung.

²⁷ Neben dem Angebot an ausreichender, verständlicher und aktueller Information ist für die Informationsaufnahme/-verarbeitung aber auch die „soziale Norm“ von Bedeutung, d.h. bedeutsam ist z.B., ob die Schulungsquelle als kompetent und sympathisch wahrgenommen wird. Wichtig ist außerdem, dass die Verdeutlichung des subjektiven Nutzens einer neuen Technik oder eines neuen Verfahrens gelingt (vgl. Olbrecht 2010).

Dies ist umso wichtiger als die Halbwertszeit von diesbezüglichen Informationen zurzeit außerordentlich kurz anzusetzen ist.

Den persönlichkeitsimmanenten Aspekten versucht insbesondere die Marktforschung auf die Spur zu kommen. Hier werden potenzielle Kunden in Käufergruppen eingeordnet. In Bezug auf die Elektromobilität finden sich solche Ansätze bei Paternoga (P3 Group 2013: 10ff) oder bei Peters/Hoffmann (2011: 14). Letztere unterscheiden z.B. folgende Typen

- Technikbegeisterte
- Umweltengagierte
- Urbane Individualisten
- Wohlsituierte

Ein sicherer Umgang mit dem Internet ist für die intermodale Nutzung von verschiedenen Mobilitätsangeboten nicht absolut notwendig aber wegen der sehr hilfreichen Echtzeit-Informationen zu Abfahrtszeiten, Ladestationen, Car-Sharing-Angeboten etc. sehr zu empfehlen. Auch hier gibt es den Versuch, verschiedene Käufergruppen in Typen einzuordnen. So unterscheidet der D21 - Digital Index (2013) die deutsche Bevölkerung ab 14 Jahren in folgende Nutzertypen (in Klammern der ermittelte Anteil des entsprechenden Typs an der Gesamtheit):

- außenstehender Skeptiker (28,9%)
- häuslicher Gelegenheitsnutzer (27,9)
- reflektierter Profi (15,4%)
- passionierter Onliner (15,0%)
- vorsichtiger Pragmatiker (9,5%)
- smarter Mobilist (3,2%).²⁸

Solche Konzepte sollen hier nicht weiter ausgearbeitet werden. Dennoch gehen auch wir davon aus, dass Unterschiede in der Lebenslage, im Bewusstsein umweltbezogener Zusammenhänge oder auch in der Herangehensweise an neue Techniken durchaus bestehen und sie für die Akzeptanz von Elektromobilität oder verändertem Mobilitätsverhalten von Bedeutung sind. Wir haben einige ausgewählte diesbezügliche Fragen in den Fragebogen integriert, werden die entsprechende Auswertung aber aufgrund der insgesamt geringen Reichweite der Befragung nicht überstrapazieren, sondern im Wesentlichen dazu nutzen, evtl. Inkonsistenzen auffindig zu machen.

Zentral ist in diesem Zusammenhang noch eine Klärung zur Benutzung des Begriffs Akzeptanz: Akzeptanz wird in den meisten sozialwissenschaftlichen Studien als aktiver Prozess der Annahme verstanden. Die passive Duldung einer Neuerung/Technologie wird also noch nicht als Akzeptanz gewertet (Peters/Hoffmann; Ries u.a.).

Im Rahmen des Schaufenster-Projekts „e-mobilität vorleben“ übernahm die Sustainable Research Group der Universität Göttingen (SMRG) die Aufgabe mit Unterstützung der anderen Projektpartner die Akzeptanz der Elektromobilität zu Beginn des Projekts und die diesbezüglichen Veränderungen im Laufe des Projekts abzufragen. Der entsprechende Fragebogen wurde unter Mitwirkung der LEB entwickelt und getestet. Im Winter 2013/2014 erfolgte die eigentliche Erhebung, an der auch einige TeilnehmerInnen verschiedener Veranstaltungen der LEB teilnahmen (im Folgenden firmiert der entsprechende Fragenbogen unter dem Titel „SMRG-Fragebogen“, s. Anhang 1). Räumlicher Schwerpunkt der Befragung ist die Stadt und

²⁸ Zu den inhaltlichen Zuschreibungen zu diesen Typen, vgl. Initiative D21, 2013

der Landkreis Göttingen. Insgesamt wertete die SMRG 1.703 Fragebogen aus und kann damit auf eine breite Basis aufbauen.

Wir gehen also davon aus, dass die Einstellung zu einer neuen Technik stark geprägt ist durch kognitive, emotionale, soziale und personale Determinanten. Für die LEB ist insbesondere das Thema kognitive Aspekte, d.h. der Informations- und Wissensstand in der Bevölkerung, von entscheidender Bedeutung, denn hier kann die LEB als Bildungsträger am ehesten ansetzen. Deshalb entschied sich die LEB über den o.a. SMRG-Fragebogen hinaus einen weiteren Fragebogen zu entwickeln, der diese Fragen in den Vordergrund rückt und vertieft (im Folgenden „LEB-Fragebogen“, s. Anhang 2)²⁹. Als Adressatengruppe für diese zusätzliche Befragung wurden die VertreterInnen/LeiterInnen der Vereins- und Gruppenstrukturen der LEB identifiziert. Diese Vereine und Gruppen basieren auf ehrenamtlicher Arbeit und werden von entsprechend engagierten Personen geleitet. Das Projekt „e-mobilität vorleben“ verspricht sich neben Erkenntnissen zu Wissens- und Informationslücken sowie zu Einstellungen gegenüber Neuerungen von dieser Vorgehensweise MultiplikatorInnen zu finden und zu aktivieren, die die Projektziele, Elektromobilität sichtbar und verständlich zu machen, unterstützen.³⁰

Zu den beiden Fragebögen

Beide Fragebögen beruhen im Wesentlichen auf geschlossenen Fragen, die mit „trifft zu“ bis „trifft nicht zu“ in insgesamt vier Ausprägungen beantwortet werden könnten. Diese Vorgehensweise zielt darauf, wenig Spielraum für unentschiedene Aussagen zu lassen, trotzdem aber Abstufungen i.S.v. z.B. eindeutig „trifft zu“ oder abgestuft „trifft eher zu“ zu ermöglichen. Außerdem wurden einige offene Fragen gestellt, um Raum für eigene Sichtweisen, Ergänzungen oder Artikulationsbedürfnisse zu lassen.

Der SMRG-Fragebogen erhebt

- zentrale persönliche Daten wie Geschlecht, Alter, Haushaltsgröße und Wohnort
- Mobilitätsverhalten ((E-)Fahrzeugnutzung, Nutzung von Leihsystemen etc., Standzeiten, Zweck der Nutzung, Häufigkeit)
- Einschätzungen zur Elektromobilität (Durchsetzungsfähigkeit, Förderungen, Sinnhaftigkeit)
- Wissen zu verschiedenen Kennziffern der Elektromobilität, die erfahrungsgemäß ihre Beurteilung besonders beeinflussen, weil hier besonders große nachteilige Unterschiede zum konventionellen Kfz vermutet werden (Reichweite, Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, Ladezeiten, Beschleunigung)
- Bereits vorhandene Informationen zum Projekt und ggf. Informationsquellen.

Der LEB-Fragebogen erhebt ergänzend

- Vertiefend den Wissensbestand zu Fragen der Elektromobilität (verschiedene Antriebe, Batteriesysteme, Sicherheit, Ladetechnik und -vorgang, Abrechnungssysteme, Informationssysteme zu Standort Ladesäulen, Kosten)
- Den Wissensstand zur Verwendung von Apps und Smartphones
- Das Interesse daran, Elektrofahrzeuge auszuprobieren und Informationsveranstaltungen

²⁹ Die Gestaltung des Fragebogens orientierte sich für das Thema Mobilitätsverhalten und Elektromobilität an den Vorarbeiten des Projektpartners Sustainable Research Group Universität Göttingen sowie an Studien zur Technikakzeptanz von Davis, 2005, Olbrecht 2010, für die Fragen zur Internet-/Smartphone-Nutzung an Stopka 2012.

³⁰ Das Thema Informations- und Wissenslücken zum Thema Elektromobilität und ihrer Gestaltung wird in einer weiteren Phase auch Thema der SMRG werden. Gezielt werden ab April/Mai die ProbandInnen der Testphasen im Göttinger Land einerseits und in der Stadt Göttingen andererseits zu ihren Wissensbedarfen befragt. Zum Design dieser Testphasen vgl. Sustainable Research Group.

zu besuchen

- Interesse an Fragen nachhaltiger Entwicklung (Wissen zur Elektromobilität im Kontext Klimawandel, erneuerbare Energien, Entwicklung im ländlichen Raum)
- Wissen um Konzepte zur Mobilitätsverbesserung/-veränderung in ländlichen Räumen, hierunter auch Einschätzungen zur Sinnhaftigkeit und Gestaltbarkeit von Leihsystemen wie Car-Sharing im ländlichen Räumen
- Vertiefend zum Mobilitätsverhalten, Nutzung mehrerer Fahrzeuge um von A nach B zu kommen (Intermodalität)
- Selbsteinschätzungen bezüglich Technikaffinität und anderen Persönlichkeitsmerkmalen, Bedeutung sozialer Bezüge

Im November 2013 wurden daher 104 Vereins- und GruppenleiterInnen in Südniedersachsen³¹ angeschrieben und gebeten, zunächst den SMRG-Fragebogen und anschließend den LEB-Fragebogen auszufüllen und an uns zurückzusenden. Diese Reihenfolge zielte darauf, die Frage zum Bekanntheitsgrad des Projekts nicht zu konterkarieren.

Insgesamt sind 34 ausgefüllte Fragebogen zur Auswertung gekommen. Die Tatsache, dass diese Personen beide Fragebögen ausfüllten, hilft uns dabei, die Ergebnisse angemessener zu bewerten, weil die Zusammensetzung dieser Personengruppe deutlich von der des SMRG-Samples abweicht. Neben den Abweichungen der Wohnorte durch die bewusste Einbeziehung der KAGen Northeim und Osterode betreffen diese Abweichungen das Geschlecht (drei Viertel der Befragten und Antwortenden sind weiblich) aber auch noch andere Faktoren wie Alter und Haushaltgröße. Dies wird weiter unten näher behandelt.

Anzahl Vereine und Gruppen in KAG	VertreterInnen Anzahl nach Geschlecht		Sitz
	männlich	weiblich	
28	8	20	Stadt Göttingen
26	4	22	Landkreis Göttingen
50	12	38	Landkreise Oosterode a.H. und Northeim
104	24	80	Südniedersachsen

Übersicht 1: Angeschriebene Vereine und Gruppen in den Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Northeim und Osterode

Quelle: LEB-Beratungsbüro Göttingen, eigene Zusammenstellung

Im Folgenden werden zunächst wichtige Ergebnisse zum LEB-Sample in Bezug auf die Fragen des SMRG-Fragebogens dargestellt. Falls deutliche Abweichungen zum SMRG-Sample zu beobachten sind, werden diese aufgeführt. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse der LEB-Befragung vorgestellt. Den Abschluss bilden eine Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen, z.B. konkrete Angebote der LEB.

³¹ Die LEB hat den Radius für ihre Aktivitäten von Beginn an auf einen über den Landkreis Göttingen hinausgehenden Raum definiert.

4. Auswertung zum SMRG-Fragebogen (im Vergleich SMRG- und LEB-Sample)

4.1 Persönliche Daten

Die *Verteilung nach Geschlecht* bei der SMRG-Befragung war annähernd ausgewogen. Bei der LEB-Befragung ist der Anteil der weiblichen Befragten aber deutlich höher als der der männlich Befragten. Ursache dafür ist die angeschriebene Zielgruppe. Wie die Übersicht 1 zeigt, sind die AnsprechpartnerInnen der Gruppen und Vereine in drei Viertel der Fälle weiblich.

Was den *Wohnort* angeht, kamen bei der SMRG-Befragung mehr aus der Stadt GÖ (59%) als vom Land (41%, sowohl LK GÖ als auch außerhalb des LK GÖ). Bei der LEB-Befragung wiederum kamen die Befragten mehrheitlich aus dem Landkreis GÖ und darüber hinaus (vier aus der Stadt Göttingen, 13 aus LK GÖ, 17 LK OHA und NOM).

Das *Geburtsjahr* bei der SMRG-Befragung bewegt sich hauptsächlich zwischen 1956-1975 und 1986-1996. Bei der LEB-Befragung sind mehr als die Hälfte zwischen 1930 und 1960 geboren (1/4 1930 bis 1950; 1/3 1951 bis 1960), die jüngeren Jahrgänge sind deutlich schwächer besetzt als in der SMRG-Befragung. Auch dies lässt sich auf die angeschriebene Zielgruppe zurückführen (weniger Studierende einerseits und aufgrund der Vorsitzfunktion mehr Personen mit einiger Lebenserfahrung).

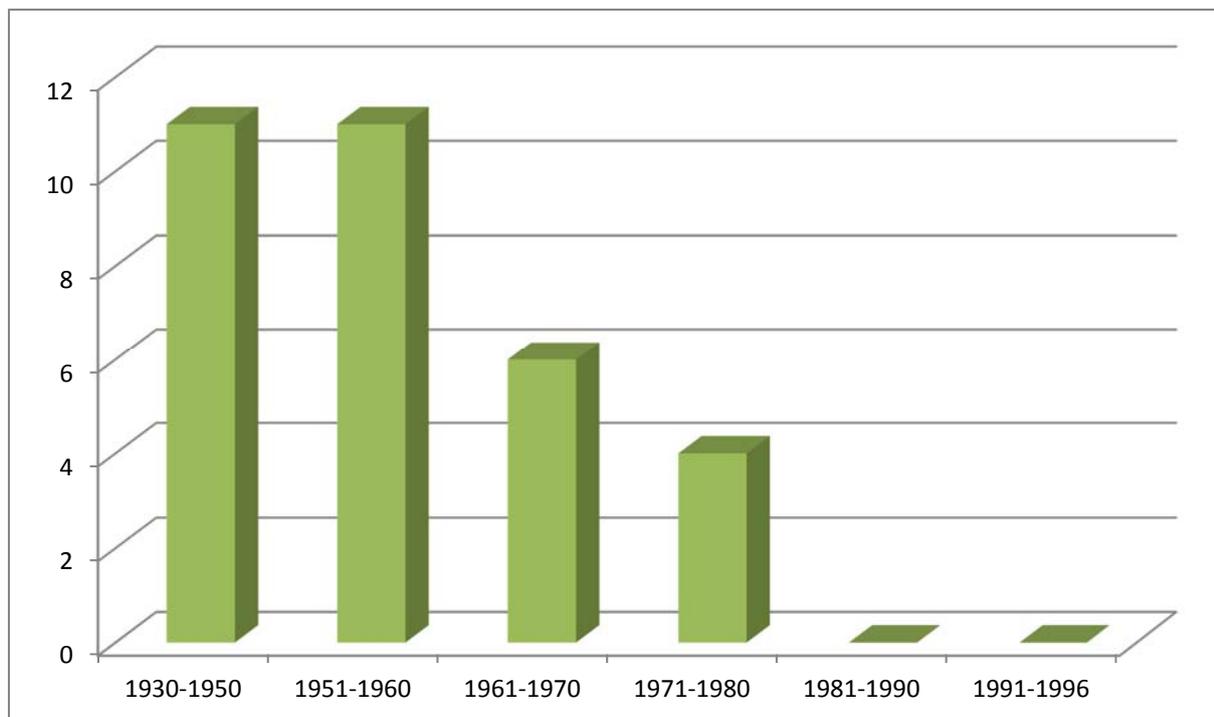


Abbildung 3

Der *höchste Bildungsabschluss* der LEB-Befragten war der (Fach-)Hochschulabschluss (10 Befragte), gefolgt von Fachabitur/Berufsoberschule (7), (Erweitertem) Realschulabschluss (7) und Hauptschule (5), Gymnasium (3). Bei der SMRG-Befragung ist der meistgenannte Abschluss ebenfalls der (Fach-)Hochschulabschluss, promoviert haben nur wenige, Erweiterter Realschulabschluss, Gymnasium, Abitur halten sich die Waage, Hauptschulabschluss gaben etwas weniger an. Beide Samples zeichnen sich also durch einen recht hohen Bildungsstand aus.

Die erfragte *Haushaltsgröße* war bis auf den ersten Rang unterschiedlich, d.h.

- sowohl in der LEB- als auch in der SMRG-Befragung überwiegen die Zweipersonen-Haushalte
- es folgen in der LEB-Befragung in genannter Reihenfolge Dreipersonen-, Vierpersonen und Fünf- und mehr-Personenhaushalte
- im Gegensatz dazu kommen in der SMRG-Befragung auf Platz zwei die Single-Haushalte und erst dann die Dreipersonen-, Vierpersonenhaushalte. Relativ abgeschlagen folgen hier die Fünf- und mehr-Personenhaushalte.

Auf die Frage nach der *Anzahl der vorhandenen Verkehrsmittel pro Haushalt* zeigt sich, dass knapp die Hälfte der Antwortenden im Rahmen der LEB-Befragung zwei Autos nutzen, gefolgt von etwa einem Drittel, das über ein Auto verfügt. Drei Wagen gibt es nur in drei Haushalten; ein Elektroauto findet sich in diesem Sample nicht. In der SMRG GÖ-Befragung haben knapp 55% „nur“ ein Auto; ein weiteres gutes Drittel immerhin 2 PKW. Im Sample der SMRG sind 7 Elektroautos gezählt worden.

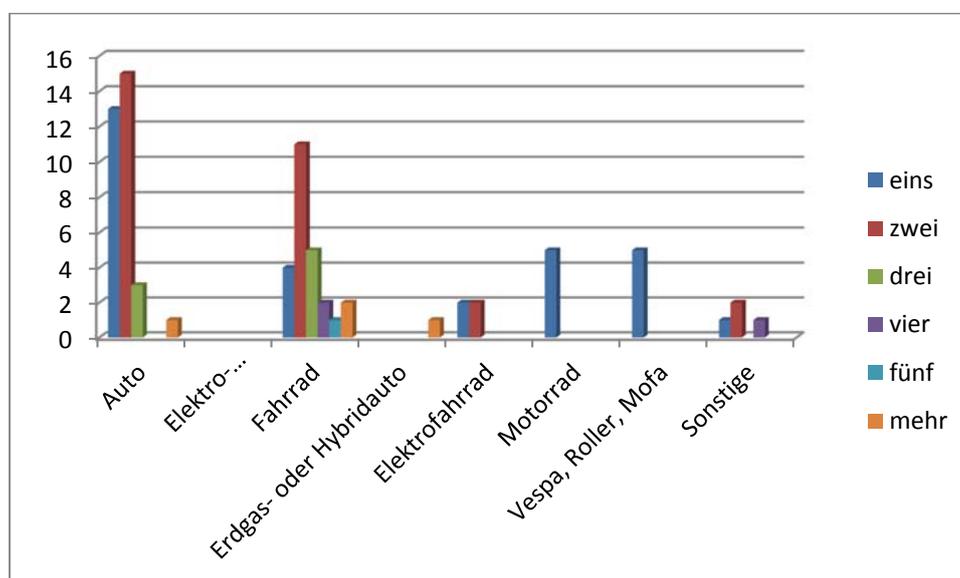


Abbildung 4: Anzahl der vorhandenen Verkehrsmittel pro Haushalt im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Um den Erfolg des Schaufenster-Projektes auch im Hinblick auf die Sensibilisierung innerhalb der Bevölkerung beurteilen zu können, wurde erfragt, ob die Befragten schon etwas darüber gehört haben. Der Bekanntheitsgrad des Projektes stellt sich unterschiedlich da: nur etwa ein Achtel des LEB-Samples hatte vor der Befragung schon vom Projekt gehört, im SMRG-Sample waren es 20%.

4.2 Mobilitätsverhalten

Für das „Stromtanken“ sind entsprechende Standzeiten von Belang. Die *Standzeiten am Wohnort* betragen im LEB-Sample bei knapp der Hälfte der Antwortenden mehr als 7 und bis zu 14 Stunden, ein weiteres Drittel gibt die Zeitspanne 4-6 Stunden an. Die SMRG-Befragung kommt zu einem ähnlichen Ergebnis; hier ist der Anteil der über 7 Stunden zählenden Standzeiten noch etwas höher.

Ähnliches gilt in Bezug auf die *Standzeiten an der Arbeit*: Hier wurde am häufigsten die Zeitspanne 7-9 Stunden genannt und zwar sowohl in der LEB-Befragung als auch in der SMRG-Befragung. Allerdings fallen die Standzeiten in der LEB-Befragung in Bezug auf die Standzeiten am Arbeitsplatz insgesamt geringer aus als im SMRG-Sample, der Anteil der 0-3 Stunden ist höher, der der 10-14 Stunden niedriger. Unter Umständen ist der Anteil der Nicht-Berufstätigen höher als im SMRG-Sample, danach wurde allerdings nicht gefragt.

Als die *durchschnittlich zurück gelegte Strecke* (einfache Fahrt) wurde in der LEB-Erhebung 1-10km genannt und zwar in allen Segmenten, verwendet aber hauptsächlich für Einkauf/Besorgungen und Hobbies/Freizeitaktivitäten. Bei der SMRG-Befragung wurden für Arbeit und Abholen am häufigsten 5 km angegeben, für einkaufen 2 und Hobbies 7 km. Es handelt sich also um Kurzstrecken, die auch mit Elektromobilität ohne weiteres zu bewältigen sind.

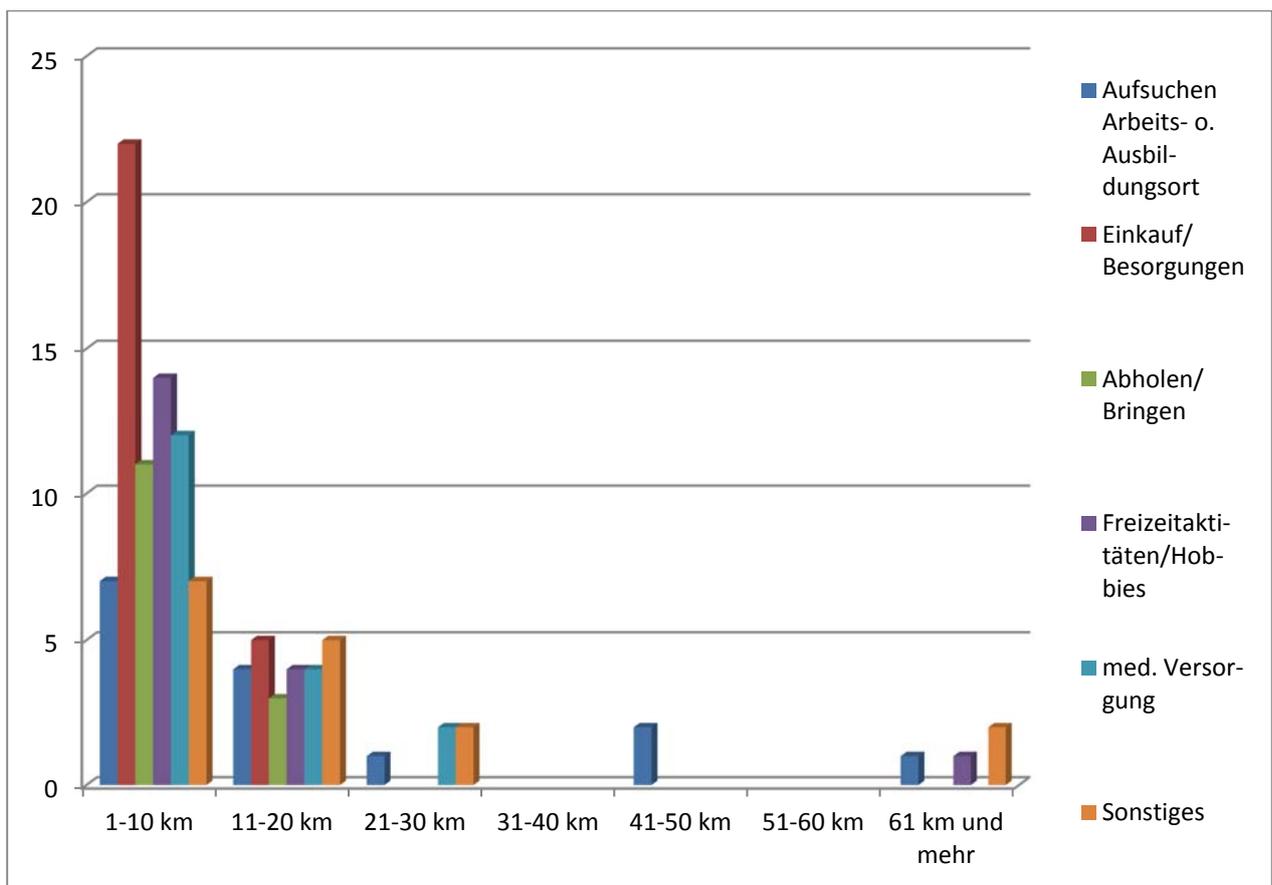


Abbildung 5: Durchschnittlich zurückgelegte Strecke im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Die *benutzten Verkehrsmittel* für die täglich anfallenden Strecken waren in der Hauptsache das eigene KFZ, gefolgt von Fahrrad oder zu Fuß. Car-Sharing spielt im ländlichen Raum gar keine Rolle (LEB-Befragung), im städtischen Raum wird es genutzt (SMRG-Befragung).

Die *Häufigkeit der zurückgelegten Strecken* fiel in Relation gleich aus. Sowohl bei der LEB- als auch bei der SMRG-Befragung ist man am häufigsten für Einkaufen/Besorgungen unterwegs, gefolgt von Hobbies/Freizeit und danach Arbeit/Ausbildung. Die Ursachen für die geringeren Anfahrtswege zur Arbeit/Ausbildung sind für beide Samples unklar. Es spricht aber einiges dafür, dass es nicht dieselben sind. Im Stadtgebiet könnte es daran liegen, dass die Wege nicht per Auto zurückgelegt werden müssen, weil sich die Arbeitsplätze vor Ort befinden oder mit ÖPNV / SPNV erreicht werden können. Im LEB-Sample könnte es daran liegen, dass die Antwortenden nicht im gleichen Maß erwerbstätig sind wie im SMRG-Sample.

4.3 Wissen zur Elektromobilität

Die Frage nach der persönlichen Einschätzung bzgl. Reichweite, Auflade-Dauer, Kaufpreis, Beschleunigung und Betriebskosten im Vergleich zu einem herkömmlichen Auto fiel wie folgt aus:

Die *Reichweite* wurde von beiden Befragungsgruppen gut geschätzt

- die richtige Antwort wäre eine Reichweite von 101-150km
- sowohl die Mehrzahl der LEB- als auch die der SMRG GÖ-Befragten geben 101-150km an
- Die *Ladedauer* wurde von beiden Befragungsgruppen unterschätzt
- die richtige Antwort wäre eine Dauer von 7-9 h
- sowohl die Mehrzahl LEB- als auch die der SMRG GÖ-Befragten geben 4-6 h an
- Der *Kaufpreis* wurde von beiden Befragungsgruppen unterschätzt
- die richtige Antwort wäre 40% mehr Anschaffungskosten
- sowohl die Mehrzahl in der LEB- als auch der SMRG-Befragung geben 30% an
- Die *Beschleunigung* wurde von der Mehrzahl der beiden Befragungsgruppen unterschätzt
- die richtige Antwort wäre 20-30% mehr Beschleunigung
- die SMRG GÖ Befragten geben mehrheitlich 0% mehr an
- die LEB Befragten geben überwiegend -30% an.
- Die *Betriebskosten* wurden von den Befragten der SMRG-Befragung mehrheitlich realistisch eingeschätzt, von der Mehrzahl der LEB-Befragten jedoch eher nachteilig für die Elektromobilität
- die richtige Antwort wäre 20-30% weniger Betriebskosten
- die SMRG GÖ Befragten geben genau dieses in der Mehrheit an
- die LEB Befragten geben mehrheitlich 0% an.

Aus den Ergebnissen der Wissensfragen lässt sich herauslesen, dass das Wissen die vermeintlichen Vor- und Nachteile der Elektromobilität betreffend gegenüber konventionellen Antriebstechniken nicht vollständig ist. Es ist aber auch nicht vorurteilsbehaftet, nach dem Motto: Ich interessiere mich (nicht) für Elektromobilität – deshalb ist alles gut (schlecht).

Die Frage nach der *zukünftigen Nutzung* eines E-Autos fiel eindeutig aus: sowohl in der LEB- als auch in der SMRG-Befragung können sich je zwei Drittel der Befragten nicht vorstellen, ein E-Auto anzuschaffen bzw. wollen sich kein E-Auto zulegen. Etwa ein Drittel kann es sich vorstellen, ein E-Auto anzuschaffen; konkrete Kaufabsichten sind bei den wenigsten anzutreffen.

Der LEB-Befragungsgruppe sind *E-Autos* hauptsächlich durch das TV *bekannt*, der SMRG-Befragungsgruppe ebenfalls (ca. 66 bzw. 68%). Die Werbung hatte mit knapp 40% bei den LEB-Befragten Erfolg, bei den von der SMRG Befragten sind es 42%. Bei anderen Medien treten deutlichere Unterschiede zu Tage: Zeitung und Zeitschriften wurden von knapp 40% der von der SMRG Befragten als Wissensquelle genannt, während sie bei den LEB Befragten von etwas mehr als der Hälfte angegeben werden. Freunde, Bekannte, Kollegenkreis wurden von den 18% der SMRG-Befragten und von 15% der LEB-Befragten angekreuzt.

Drastische Abweichungen zeigen sich bei der Informationsquelle Internet: während 23% der SMRG-Befragten dieses Medium im Hinblick auf die Informationsbeschaffung zur Elektromobilität ankreuzten, waren es bei den LEB-Befragten nur 3%! Erklärungen dafür könnten sein, dass die Internetbereitstellung im ländlichen Raum noch nicht vergleichbar mit der in der Stadt ist. Aber auch die altersmäßige und die Zusammensetzung nach Geschlecht der beiden Samples dürften hier eine Rolle spielen.³² Und nicht zuletzt könnte es aber auch sein, dass sich die Bevölkerung im ländlichen Raum nicht angesprochen fühlt, wenn es um Fragen der Elektromobilität geht.

Bei den Fragen nach der *Sinnhaftigkeit und Durchsetzbarkeit elektrisch angetriebener Autos* stellen sich meist Gemeinsamkeiten heraus. So gibt jeweils die Mehrheit an, dass die Benutzung von E-Autos für die befragte Person sinnvoll wäre. Die Subventionierung wird von beiden Befragungskreisen mehrheitlich befürwortet. Dass sich E-Autos bis 2020 am deutschen Automobilmarkt durchsetzen werden, bezweifeln die meisten.

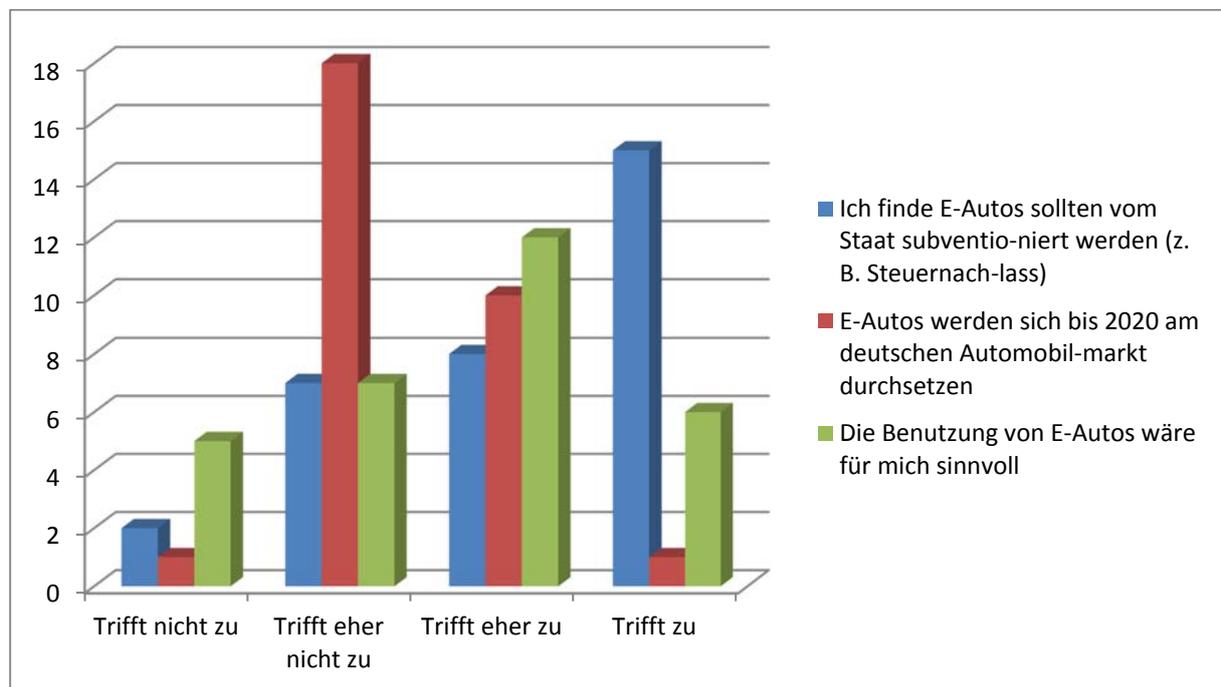


Abbildung 6: Sinnhaftigkeit und Durchsetzbarkeit elektrisch angetriebener Autos im LEB-Sample

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Auf die Frage, „ob man Elektroautos gut oder schlecht findet“ überwiegt eindeutig eine positive Grundhaltung. Die wenigen, die eine negative Beurteilung abgeben haben, begründeten dies mit folgenden Argumenten:

- nicht nachhaltig produziert
- sind zu teuer in der Anschaffung

³² Der oben angeführte D 21 - Digital - Index zeigt immer noch deutliche Unterschiede in der Internetnutzung nach Männern (2013 81,4%) und Frauen (2013 71,8%) und nach Altersgruppen: bei den 14- bis 39jährigen liegt der Anteil der NutzerInnen jeweils deutlich über 90%; bei den 40- bis 49jährigen Personen fällt der Anteil auf unter 90, bei den 50-59jährigen auf unter 80 und den 60-69jährigen Personen auf 63,7%. Bei den über 70jährigen liegt der Anteil dann bei noch 30% (vgl. D21 2013: 22. D21 wertet auch nach Bildung, Haushaltsgröße, Haushaltsnettoeinkommen und Ortsgröße aus, s. S. 23).

- Strom ist teuer, steigender Strombedarf
- müssen ständig aufgeladen werden

Auf die Frage, warum noch kein E-Auto in Nutzung ist, wird wiederum das Kostenargument angeführt. Andere haben zurzeit keinen Bedarf, weil noch funktionierende Wagen im Haushalt vorhanden sind. Wieder andere geben an, sich damit noch nicht auseinandergesetzt zu haben.

5. Auswertung zum LEB-Fragebogen

5.1 Vorbemerkung

Von 104 versendeten Fragebögen gingen 34 an die LEB (= 32,4%) ausgefüllt zurück. Die Antwortenden wohnen hauptsächlich im ländlichen Raum, das Sample bewegt sich im Geburtsjahr 1930-1960 und ist zu drei Vierteln weiblich.

In der Auswertung wird auf die Unterscheidung nach Geschlecht auf Grund der geringen Grundgesamtheit nur eingegangen, wenn die Ergebnisse sehr auffällig sind. Außerdem werden in der verbalen Kurzbeschreibung der besseren Lesbarkeit halber die Nennungen zu den Items „trifft zu“ und „trifft eher zu“ sowie „trifft nicht zu“ und „trifft eher nicht zu“ addiert.

5.2 Einschätzungen zum eigenen Wissensstand und Infobedarf in verschiedenen Kontexten

In diesem Fragenkomplex ging es um das Wissen verschiedener, mit der Einführung von Elektromobilität, Erneuerbaren Energien, CarSharing und ländlicher Entwicklung zusammenhängender Themen.

Wissen zu Technik und Anwendungen von Elektromobilität (*Antriebstechnik, Ladetechnik, Batterie, Sicherheit, Abrechnung, Informationssysteme*)

Die Mehrheit der Befragungsgruppe schätzt ihren eigenen Wissensstand als nicht ausreichend ein, zwischen 28 (Batterie) und 31 (Informationssysteme...) von insgesamt 34 Befragten beantworten die Frage „Ich verfüge über ausreichendes Wissen zu“ mit „trifft nicht zu“ bzw. mit „trifft eher nicht zu“.

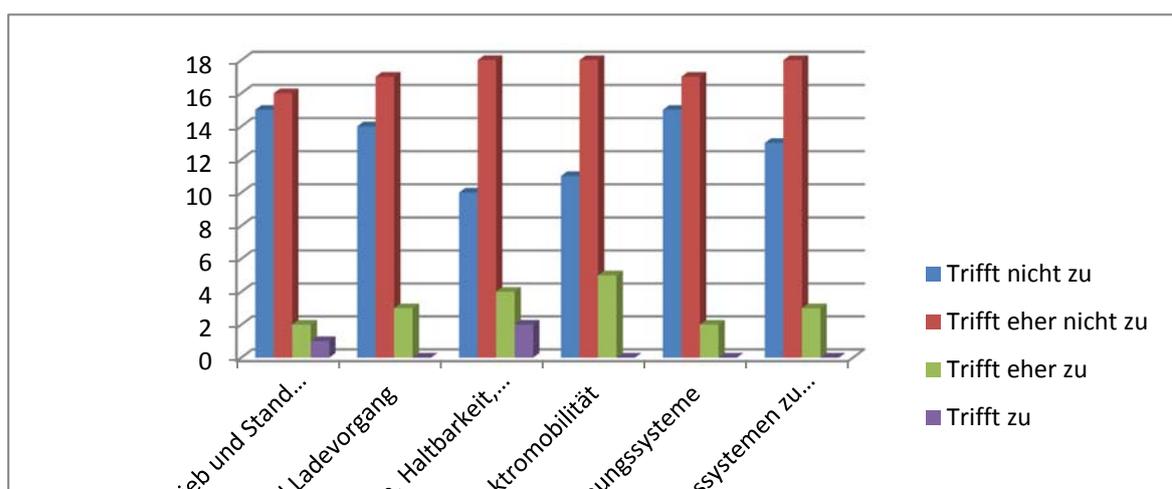


Abbildung 7: Technisches Wissen zur Elektromobilität im LEB-Sample: „Ich verfüge über ausreichendes Wissen zu....“

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Um die Möglichkeit zu geben, spezifischen Info-Bedarf zu äußern, wurde an dieser Stelle eine offene Frage angefügt. Über die in der Tabelle bereits vorgegebenen Themen hinaus wurde in den Antworten Bedarf in Bezug auf

- Miet- und Verleihservice,
- Finanzierung und
- Elektromobilität allgemein

geäußert.

Wichtig war uns in diesem Kontext zu erfahren, ob es ein Interesse daran gibt, Elektromobilität selbst zu erfahren. Falls dies grundsätzlich negiert würde, wäre ein wichtiger Hebel, Vorurteile abzubauen und positive Emotionen zu wecken, nicht gegeben. Von den 34 Antwortenden zeigt sich gut die Hälfte (18 Personen) interessiert. Ebenso viele meinen, dass Auto-Händler dies anbieten sollten, genannt werden außerdem Auto-Industrie und Energieversorger (4 bzw. 6 Personen).

Wissen rund um das Thema Nachhaltigkeit

Treibhausgase/Klimawandel - Erneuerbare Energien und Elektromobilität - Elektromobilität als Baustein der Umsteuerung - Energiegewinnungs- und Nutzerkonzepte. 28 der Befragten schätzen es als zutreffend bzw. eher zutreffen ein, ausreichend in Bezug auf Fragen zu Treibhausgasen und Klimawandel informiert zu sein. Über Konzepte zur Energiegewinnung und -nutzung sehen sich drei Viertel ausreichend informiert. Zu den Möglichkeiten der Elektromobilität zur Umsteuerung beizutragen, wird das eigene Wissen von 22 der Befragten als eher nicht ausreichend eingeschätzt. Auf die Frage, ob man sich in Bezug auf die Bedeutung der erneuerbaren Energien im Zusammenhang mit der Elektromobilität informiert fühle, verteilen sich die Antwortkreuze etwa gleichgewichtig auf die „trifft eher zu-“ bzw. trifft „eher nicht zu-“ Items.

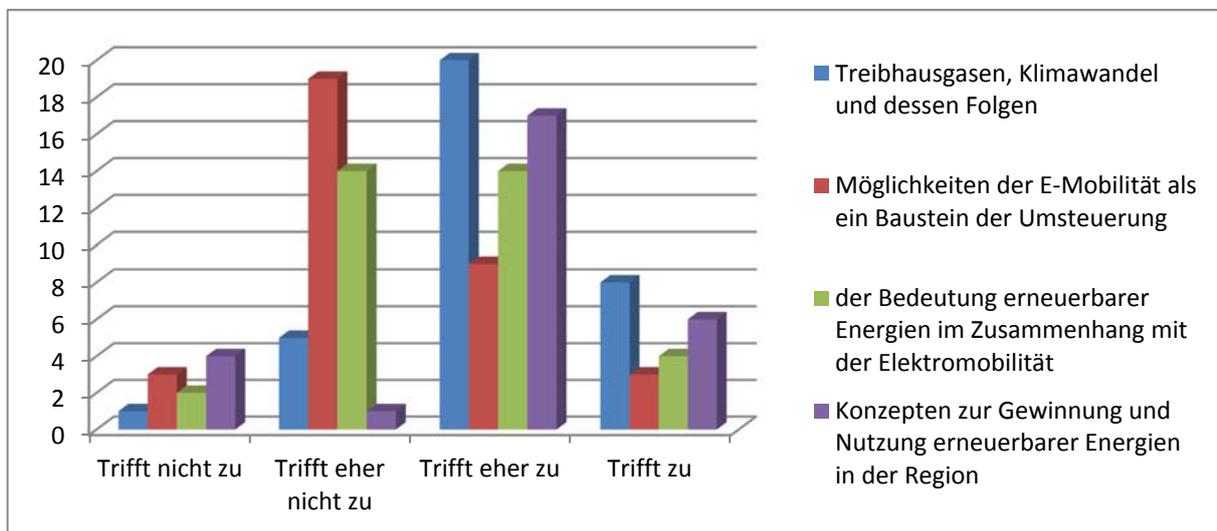


Abbildung 8: Wissen rund um Nachhaltigkeit (LEB-Sample)

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Auch hier wurde durch eine ergänzende offene Frage die Möglichkeit gegeben, spezifischen Bedarf anzumelden. Zwei Personen nutzten diese Möglichkeit und formulierten Info-Bedarf in den Bereichen Einsatz und Funktionsweise von E-Mobilität, Gesamtemission E-Auto, Verwendung, Gewinnung erneuerbarer Energien.

Wissen zu Konzepten für die Überwindung von Pendlerstrecken ohne Pkw

- 29 der Befragten halten den Individualverkehr im ländlichen Raum für unverzichtbar, 20 davon bejahen diese Aussage ohne Wenn und Aber.
- Die Bereitschaft/Nicht-Bereitschaft sich persönlich für gemeinschaftliche Lösungen einzusetzen, sind hälftig verteilt. Immerhin knapp 30% bekräftigen ihre Bereitschaft sich einzusetzen zu wollen eindeutig.
- Konzepte, die helfen Pendlerstrecken ohne PKW zu überwinden, sind knapp zwei Dritteln nicht bekannt.

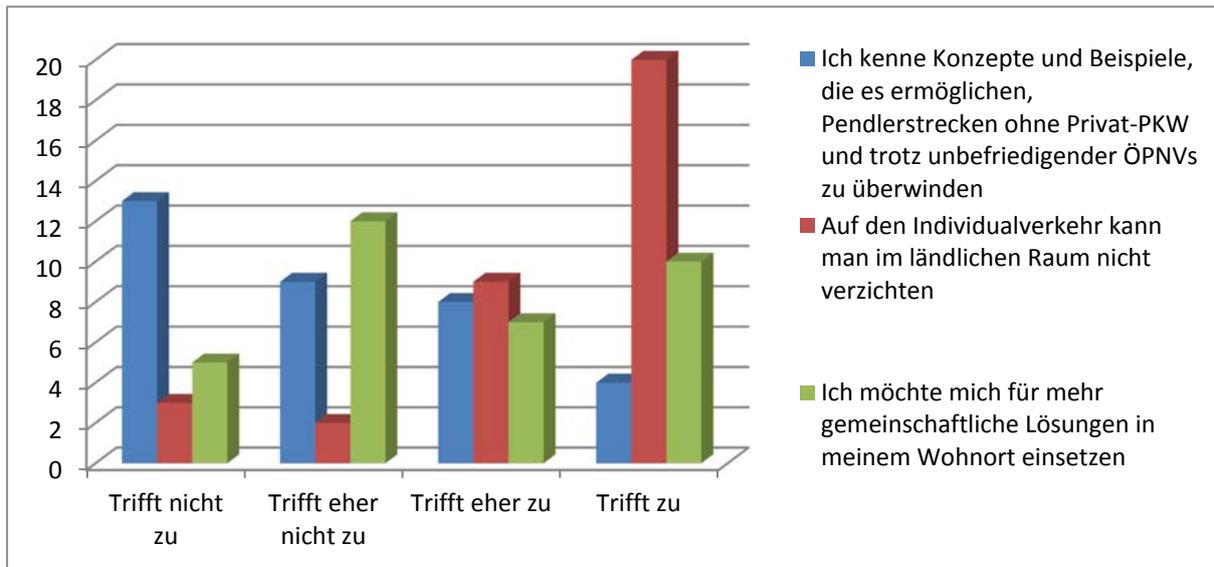


Abbildung 9: Optionen zur Mobilität im ländlichen Raum (LEB-Sample)
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Wir wollten in diesem Zusammenhang wissen, ob ein Interesse an Informationen zu verschiedenen Konzepten, die im Zusammenhang alternativer Mobilität diskutiert und vielerorts ausprobiert oder auch schon umgesetzt werden, vorliegt. Es zeichnen sich deutliche Unterschiede in Bezug auf die angebotenen Antwortmöglichkeiten ab.

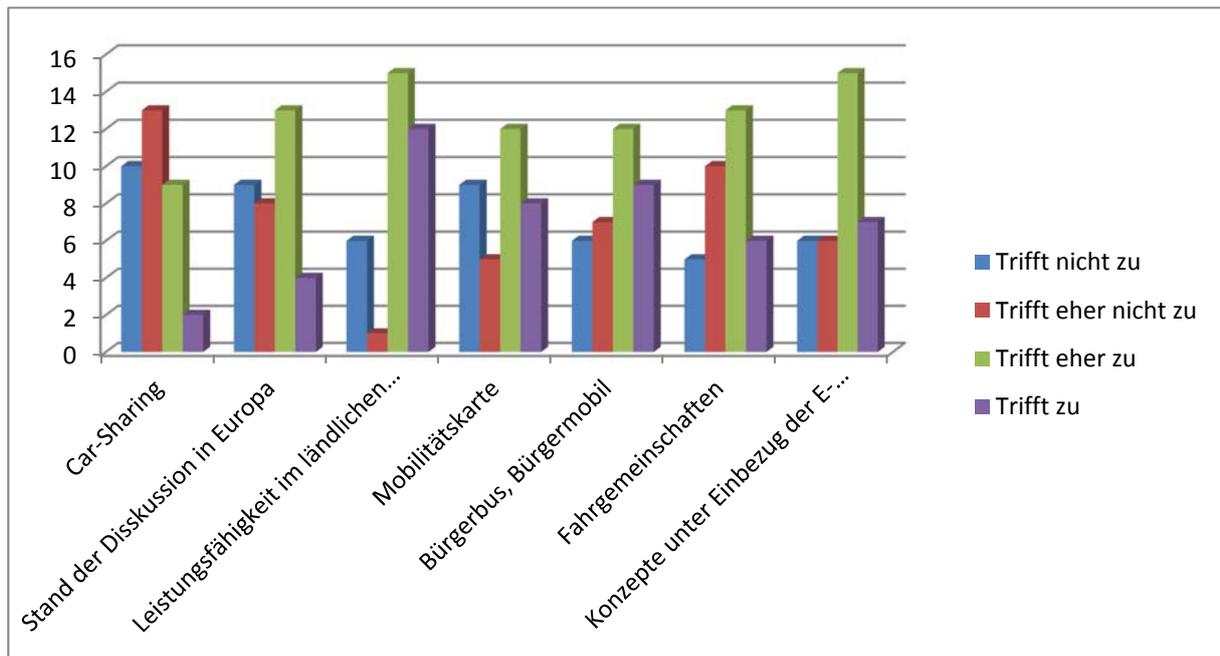


Abbildung 10: Informationsbedarf im LEB-Sample in Bezug auf Konzepte zur Mobilität im ländlichen Raum

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

- Gut 20 Personen haben kein Interesse an Informationen zu Car-Sharing-Konzepten,
- aber gut die Hälfte interessiert sich für Fahrgemeinschaften
- der Stand der Diskussion in Europa interessiert die Hälfte der Gruppe
- die Frage nach der Leistungsfähigkeit solcher Konzepte im ländlichen Raum ist für fast 80% der Befragten interessant, unter den Frauen kreuzten fast drei Viertel, bei den Männern sogar alle „trifft eher zu“ bzw. „trifft zu“ an.
- ca. zwei Drittel der Antwortenden interessieren sich jeweils für Mobilitätskarte, Bürgerbus, Bürgermobil und für Konzepte unter Einbezug der E-Mobilität.

5.3 Bedingungsrahmen für eigenes Engagement

In diesem Zusammenhang interessierte uns auch, inwieweit sich die Befragten vorstellen können, sich und evtl. ihr Fahrzeug in die Gestaltung gemeinschaftlicher Initiativen zur ländlichen Mobilität einzubringen.

- Der eigene PKW soll unangetastet bleiben, auch wenn die Haftung geklärt ist (25 Befragte, davon haben sich 18 sehr eindeutig geäußert). Folgerichtig werden professionelle Leihsysteme als vorteilhafter gegenüber der privaten Ausleihe betrachtet (23 Befragte).
- Der Stand der Diskussion in Europa ist 30 Befragten nicht bekannt, allerdings sehen auch nicht alle eine Notwendigkeit dafür wie aus Abb. ... hervorgeht. Nur 17 Personen sehen für sich einen diesbezüglichen Informationsbedarf.
- ca. zwei Drittel der Antwortenden wünschen sich zuerst einen Ausbau der Radwegeinfrastruktur, erst dann werden e-Bikes und Pedelecs in Betracht gezogen.
- Die Übernahme von Aufgaben in einem gemeinschaftlichen Mobilitätskonzept kommt für

31 der Antwortenden (eher) nicht in Frage. Auf die offene Frage unter welchen Bedingungen die befragte n Personen Aufgaben übernehmen würden, äußerten sich drei Personen: Eine Person lebt bereits in einer 40köpfigen Gemeinschaft; dort wird auch bereits gemeinschaftliche Mobilität gelebt. Eine Person zieht demnächst aufs Land und zieht es in Betracht, sich entsprechend zu engagieren, eine weitere Person kann es sich vorstellen, aber nur, wenn es nicht zu zeitaufwändig ist.

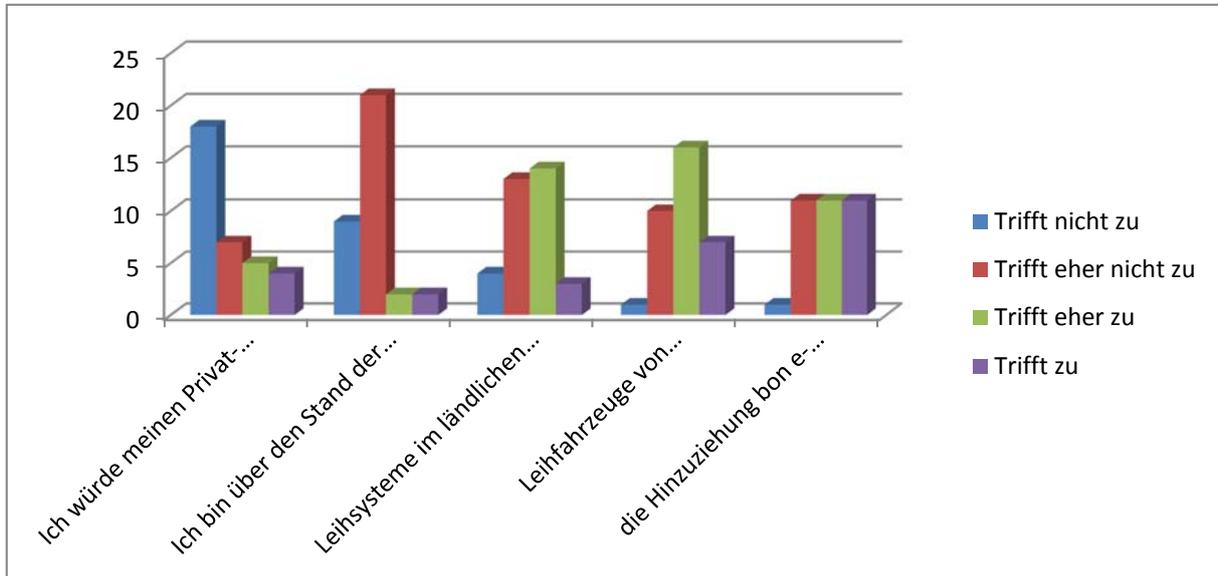


Abbildung 11: Einschätzungen zu „Leihsystemen im ländlichen Raum“ (LEB-Sample)
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

5.4 Intermodalität

Wie einleitend angemerkt, ist bei den derzeitigen und voraussichtlich auch zukünftigen Strukturen im ländlichen Raum ein attraktiver öffentlicher Personennahverkehr wie er häufig in urbanen Zentren anzutreffen ist, wirtschaftlich nicht tragfähig. Dennoch können und sollten bestehende regelmäßige und vgl. schnelle Verbindungen für neue Konzepte genutzt werden. Wenn es gelingt, die Strecke vom Wohnort zum gut angebundenen Grundzentrum (die sog. „erste/letzte Meile“) in vertretbarer Zeit und Anstrengung und mit einem klimafreundlichen Fahrzeug zu überwinden, könnte dieses Konzept einen gewichtigen Baustein für eine nachhaltigere Mobilität bedeuten. Dies liefe also auf eine kombinierte Nutzung unterschiedlicher Fortbewegungsmittel hinaus (Intermodalität). Unter Umständen kann hier das E-Bike als „Zubringer“ genutzt werden.

Die folgende Abbildung mit Tabelle zeigt, dass Intermodalität von den Antwortenden zurzeit noch nicht gelebt wird.

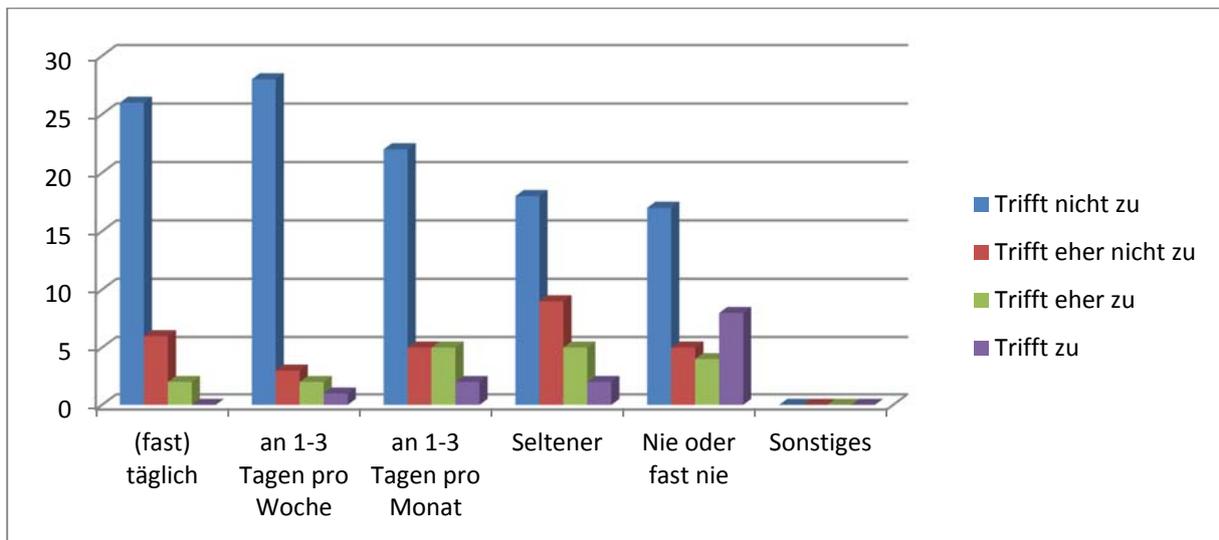


Abbildung 12: Intermodalität im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Ein Grund dafür kann ein unzureichendes ÖPNV-Angebot sein oder das Empfinden, mit dem eigenen PKW unabhängiger zu sein.

5.5 Smartphones und Apps, um Mobilität zu managen

Gerade in Verbindung mit Car- oder Bike-Sharing-Systemen wird eine Verknüpfung unterschiedlicher Fortbewegungsmittel nur möglich sein, wenn gewährleistet ist, dass jederzeit Echtzeit-Informationen zu Verfügbarkeit, Standort und Kosten des Anschlussfahrzeugs abrufbar sind. Außerdem müssen praktikable Abrechnungssysteme angeboten werden. In diesem Kontext kommen dem Internet wichtige Funktionen zu, vor allem dem Smartphone und für diese Zwecke entwickelten „Apps“ (von engl. application: Anwendung (-sprogramme)). Deshalb fragten wir auch nach dem Bekanntheitsgrad und dem Interesse an dieser vergleichsweise neuen Entwicklung im Kommunikations- und Informationsgeschäft.

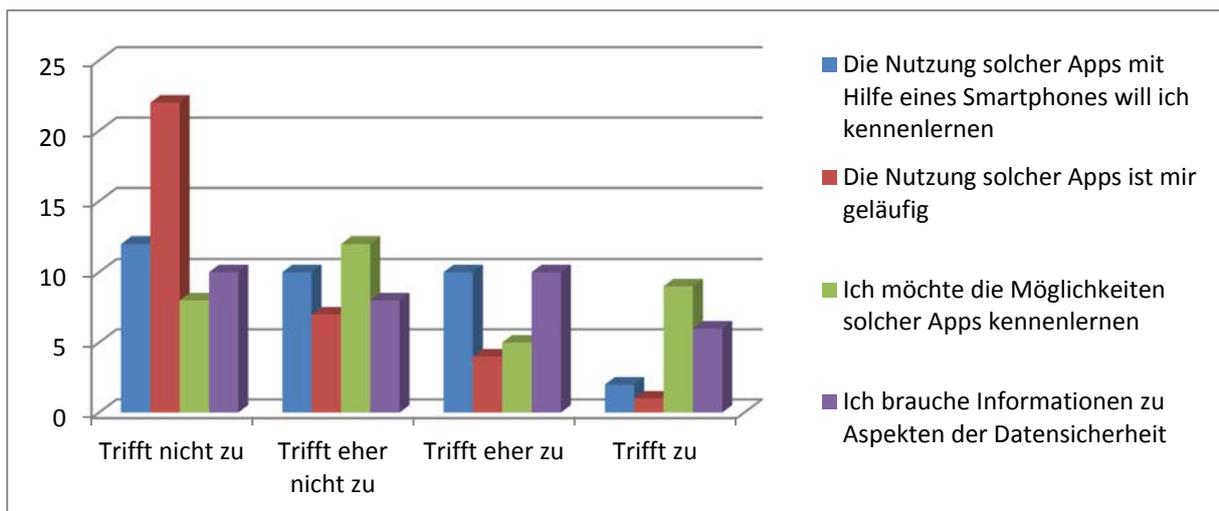


Abbildung 13: Interesse an Smartphones und Apps im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

- Den Wenigsten, 5 Personen, ist die Nutzung solcher Apps geläufig.

- Etwa ein Drittel der Antwortenden möchte die Nutzung solcher Apps und die Möglichkeiten, die diese bieten, kennenlernen.
- Gut die Hälfte der Antwortenden gibt an, Informationen zur Datensicherheit zu benötigen.

Zu klären bleibt, ob die Ablehnung von Smartphones/Apps praktische Gründe hat oder ob Skepsis/Unsicherheit vor diesem neuen Medium, die Bereitschaft es kennenzulernen, hemmt. Oder ob es ein bewusster Akt der Zurückhaltung ist, die mit der eher geringen Technikbegeisterung (vgl. unten) und mit der hier mehrheitlich angesprochenen Altersgruppe korrespondiert. Andererseits gibt die pragmatische Haltung der Antwortenden gegenüber technischen Entwicklungen durchaus Anlass zur Annahme, dass wenn der Nutzen erkannt ist, evtl. eine Akzeptanz zur Erreichung ist. Denn immerhin 27 geben an, dass für sie bei Vorliegen der notwendigen Informationen die Kombination mehrere Verkehrsmittel akzeptabel ist.

5.6 Selbstbild I: Verhältnis zur Technik

In dieser Frage ging es uns einerseits um Einstellungen zur Technik allgemein und andererseits um die soziale Einbindung der Befragten. Grob lässt sich festhalten, dass sich nur vergleichsweise wenige Technikbegeisterte unter den Antwortenden finden; eher handelt sich bei der Gruppe mehrheitlich um pragmatische TechniknutzerInnen; nur wenige geben an, sich über technische Neuerungen auf dem Laufenden zu halten. Die zwischenmenschliche, gegenseitige Hilfe ist der Mehrheit wichtiger. Diese Haltung korrespondiert mit Aussagen zu Fahrgemeinschaften (s. oben) zum einen, aber auch mit der Struktur der angesprochenen Zielgruppe, die in Gruppen und Vereinen soziales Miteinander gestalten will.

- 28 der Befragten nutzen die Technik, wo sie gerade nützlich ist.
- Zwei Drittel halten sich für nicht technikbegeistert.
- zwei Drittel sehen Technik eher als Problemlöser.
- Ca. zwei Drittel halten sich für nicht gut informiert über die Technikentwicklung der letzten Jahre.
- „sozialer Druck“: 29 geben an, dass keiner der ihnen nahestehenden Mitmenschen fossil betriebene PKWs kritisiert, 27 geben an, dass keiner der ihnen nahestehenden Mitmenschen von ihnen erwarte, sich über alternative Fortbewegungsarten zu informieren.

5.7 Selbstbild II: Ausgewählte Charaktereigenschaften

Über die Haltung zur Technik hinaus haben wir noch einige Selbsteinschätzungen zu verschiedenen Persönlichkeitsmerkmalen erfragt. Dies galt zum einen der Prüfung auf Konsistenz innerhalb der Antworten, zum anderen helfen diese Selbstzuschreibungen aber auch bei der Ansprache der Zielgruppe oder auch dabei, im Rahmen von Aktionen auf bestimmte Bedürfnisse der Antwortenden eingehen zu können.

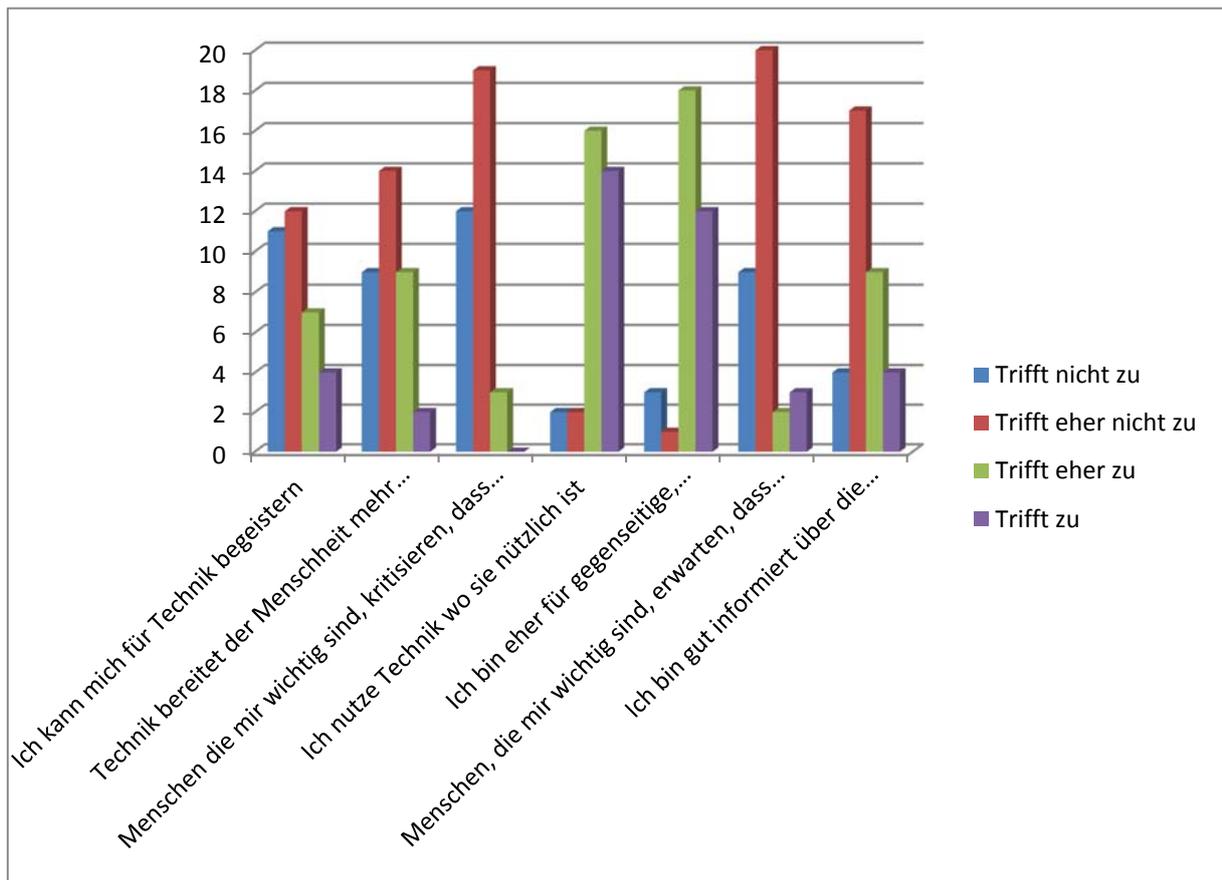


Abbildung 14: Einstellungen zur Technik im LEB-Sample
 Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Zwei Drittel bezeichnen sich als zurückhaltenden Menschen.

- 29 halten sich für kritisch.
- 30 erledigen ihre Aufgaben gründlich.
- 29 bezeichnen sich als vielseitig interessiert.
- 28 sind Komfort und Eigenständigkeit wichtig.
- Zwei Drittel geben an, sich nicht leicht stressen zu lassen.
- Knapp die Hälfte ist bereit, Neues auszuprobieren.

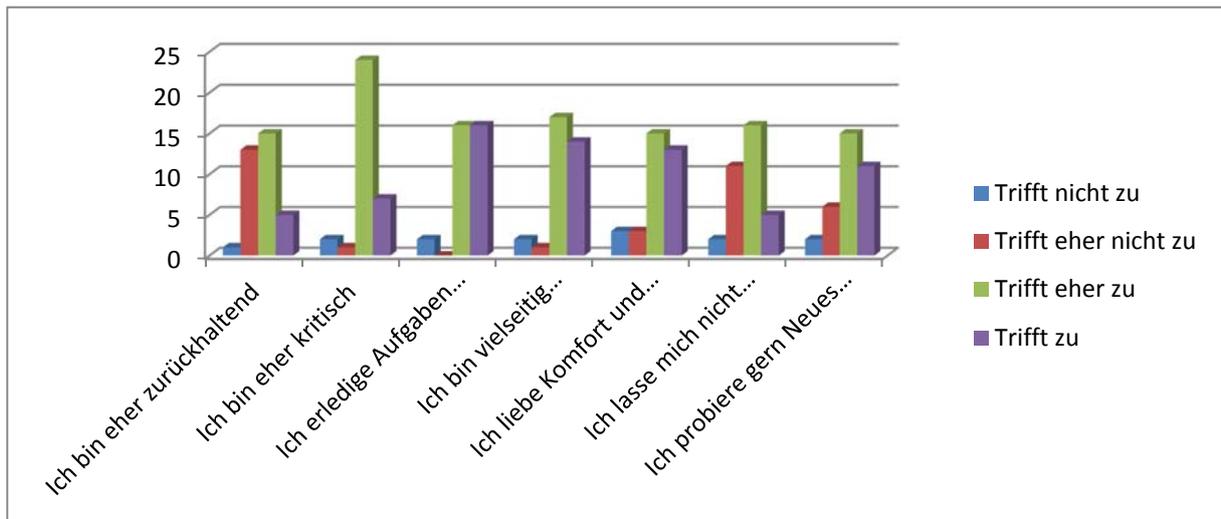


Abbildung 15: Selbsteinschätzungen zu Persönlichkeitsmerkmalen im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Wir haben es also mit einer Gruppe zu tun, die sich mehrheitlich als zurückhaltend, kritisch und gründlich in ihrer Aufgabenerledigung einschätzt. Außerdem sind Komfort und Eigenständigkeit von großer Bedeutung. Die Zuschreibungen „vielseitig interessiert“ und „gerne neues ausprobieren“ spricht für eine gewisse Offenheit gegenüber neuen Entwicklungen.

Diese Aussagen zur Technik und Smartphones/Apps geben zu folgender Vermutung Anlass: Bevor diese Gruppe sich auf Neues einlässt, das mit Technik zu tun hat, sollte dieses Neue gründlich getestet sein und sich bewährt haben.

5.5 Gewünschte Informationsvermittlungsmethoden

Erfahrungsgemäß und in der eingangs vorgestellten Akzeptanzforschung festgehalten (s. Kap. 3) ist es für diejenigen, die an Informations- oder Schulungsangeboten interessiert sind, nicht egal, über welches Medium, mit welchen Methoden oder in welchem zeitlichen Format diese dargeboten werden. Auf zwei diesbezügliche Fragen sind folgende Antworten eingegangen:

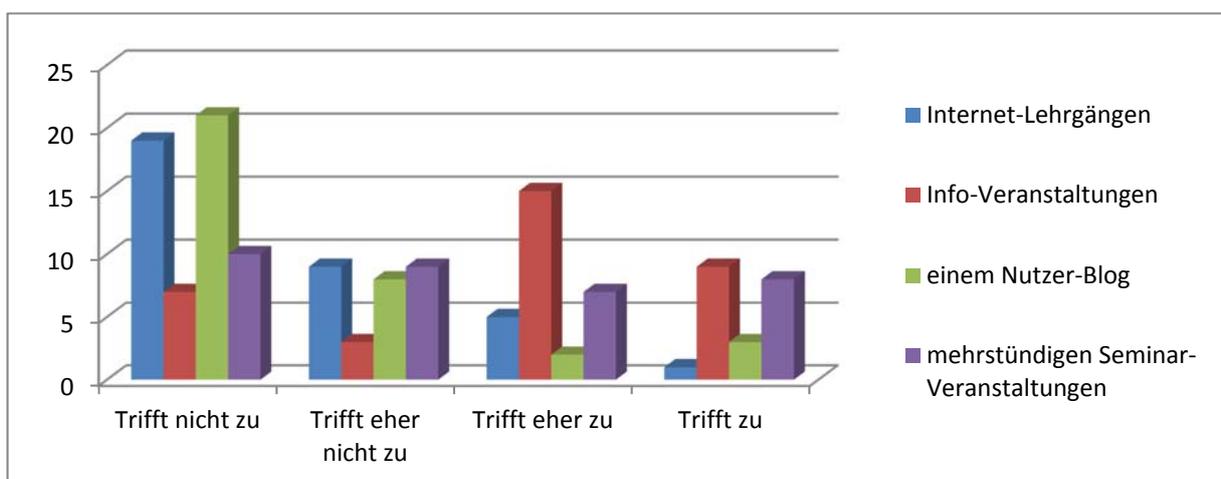


Abbildung 16: Gewünschte Vermittlungsmethoden im LEB-Sample
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung

Sowohl das Format Internet-Lehrgänge als auch ein Nutzer-Blog werden ebenso wie klassische mehrstündige Seminarveranstaltungen von einer klaren Mehrheit abgelehnt. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass große Teile der Befragten mit diesen Lernplattformen zum einen nicht vertraut ist, zum anderen aber zwischenmenschliche face-to-face-Kontakte sehr hoch einschätzt (s. oben).

Das Format Info-Veranstaltung ist offenbar die beliebteste Darbietungsform. Zwei Drittel plädieren im Rahmen einer ergänzenden Frage außerdem dafür, dass die Dauer einer Schulung 2-4 Stunden nicht überschreiten sollte.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Besonderheiten und Selbsteinschätzungen des LEB-Samples

Zunächst sei noch einmal auf die Besonderheiten des LEB-Sample hingewiesen, die sich in der Gegenüberstellung zum breiter angelegten SMRG-Sample deutlich zeigen.

Das LEB Sample zeichnet sich aus durch einen recht hohen Bildungsstand, gesetzteres Alter als im SMRG-Sample und einen sehr hohen Anteil an Frauen. LEB-Mitarbeiterinnen, die seit Jahrzehnten mit den Vereinen und Gruppen innerhalb der Kreisarbeitsgemeinschaften zusammenarbeiten, bestätigen, dass der Bereich KAG in sich durch die Ergebnisse gut abgebildet ist.

In ihrer Selbsteinschätzung halten sich die Befragten für sozial engagiert, informiert über Umweltprobleme und schätzen sich als kritisch, zurückhaltend und vielseitig interessiert ein. Außerdem zeigt sich eine zurückhaltende Haltung gegenüber technischen Entwicklungen; unsere Ergebnisse legen die Einschätzung „pragmatische TechniknutzerInnen“ nahe. Besonders wichtig für die Befragten sind zwischenmenschliche face-to-face-Kontakte, was mit ihrem Engagement in sozialen Gruppierungen korrespondiert. Die Antwortenden sehen sich keinem sozialen Druck in Bezug auf die Nutzung fossil betriebener Fahrzeuge gegenüber. Das spricht dafür, dass unter den LandbewohnerInnen insgesamt nur wenig brauchbare Alternativen gesehen werden.

Voraussetzung für und Einstellungen zu Elektromobilität

In der Erhebung unter den Vorsitzenden der Gruppen und Vereine haben sich die in vielen Untersuchungen festgestellten Ergebnisse erhärtet, dass aufgrund zentraler Parameter wie zurückgelegte Strecken /pro Tag, lange Standzeiten und viele Haushalte mit Zweitwagen wichtige Voraussetzungen für die Nutzung elektrischer Antriebstechnologie gegeben sind.

Die Einstellung gegenüber der Elektromobilität ist insgesamt als positiv zu beschreiben. Hinderlich für die Entscheidung einen solchen Wagen zu kaufen, sind die hohen Anschaffungskosten. Eine Subventionierung durch den Staat wird als wünschenswert betrachtet. Außerdem besteht bei vielen der Antwortenden zurzeit kein Bedarf eines Wagenneukaufs. Von daher ist in diesem Sample Gesamtheit in absehbarer Zukunft kein Umstieg auf Elektromobilität vorgesehen. Der überwiegende Teil der Antwortenden geht davon aus, dass sich Elektromobilität bis 2020 nicht durchsetzen wird.

Aus den Ergebnissen der Wissensfragen lässt sich herauslesen, dass das Wissen über Vor- und Nachteile der Elektromobilität gegenüber konventionellen Antriebstechniken nicht vollständig ist. Es ist aber auch nicht vorurteilsbehaftet, nach dem Motto: Ich interessiere mich (nicht) für Elektromobilität – deshalb ist alles gut (schlecht).

Konkreter Informationsbedarf und präferierte Vermittlungsformen

In Bezug auf das Wissen zur Elektromobilität allgemein und zu technischen Grundfragen werden von ca. 80% der Antwortenden Lücken eingeräumt. Außerdem wurde im Rahmen einer offenen Frage ein Bedarf an Informationen zum Thema Miet- und Verleihservice und Finanzierungsfragen angemeldet. Gut die Hälfte äußert Interesse daran, Elektromobilität selbst auszuprobieren.

Das Interesse an Smartphones und Apps ist weniger stark ausgeprägt, dennoch interessiert sich ein gutes Drittel der Antwortenden für Angebote, die die Möglichkeiten von entsprechenden Apps aufzeigen bzw. die konkrete Nutzung anleiten.

Das Interesse an Smartphones und Apps ist weniger stark ausgeprägt, dennoch interessiert sich ein gutes Drittel der Antwortenden für Angebote, die die Möglichkeiten von entsprechenden Apps aufzeigen bzw. die konkrete Nutzung anleiten.

Das Internet wird unterdurchschnittlich genutzt, das wird auch in anderen Zusammenhängen deutlich, z.B. im Rahmen der Nutzung von Smartphones/Apps oder den gewünschten Schulungsformen. Internetschulungen und Blogs treffen auf vergleichsweise wenig Interesse. Gefragt sind eher klassische Informationsveranstaltungen oder vergleichsweise kurze Schulungen (2 bis 4 Stunden).

Einstellungen und Wissen zu Mobilitätskonzepten

Ein ganz wichtiges Ergebnis ist die zu Tage getretene Einschätzung, dass der **Individualverkehr im ländlichen Raum als unverzichtbar** betrachtet wird; dem eigenen PKW kommt damit eine zentrale Bedeutung zu. Über vier Fünftel der Antwortenden stützen diese Aussage. Ca. zwei Drittel geben an, keine alternativen Konzepte zur Gestaltung von Pendlerstrecken zu kennen.

Insgesamt ist festzustellen, dass vermehrt Interesse besteht, solche Lücken zu füllen, und zwar besonders viele, ca. 80% der Antwortenden, in Bezug auf die **Frage der Leistungsfähigkeit von alternativen Mobilitätskonzepten im ländlichen Raum**.

Auf Interesse von jew. ca. zwei Dritteln stoßen außerdem Konzepte unter Einbezug der Elektromobilität, die Mobilitätskarte und Bürgerbusse.

Die Themen Fahrgemeinschaften (ca. die Hälfte) und Carsharing (ca. ein knappes Drittel) stoßen auf geringeres Interesse.

Intermodal wird bisher kaum vorgegangen. Die Nutzung des Pedelecs in diesem Zusammenhang wird von der Mehrzahl mit dem Ausbau des Radwegenetzes verbunden.

Die Bereitschaft sich für eine **gemeinschaftliche Lösung** einzusetzen, wird von ca. 30% angegeben. Aber: Die Zur Verfügung-Stellung des eigenen PKWs für Leihsysteme wird von einer deutlichen Mehrheit kategorisch abgelehnt.

Dieses Ergebnis macht deutlich, wie wichtig die konkrete Erprobung von solchen Konzepten gemeinsam mit der Bevölkerung ist. Außerdem spielen die Informationen über bestehende Best Practice-Modelle eine herausragende Rolle, um ggf. verfestigte Einstellungen aufzubrechen.

Schlussfolgerungen für Ansatzpunkte im Bereich Information und Bildung

Aus den an die KAG-Mitglieder versendeten und beantworteten Fragebögen lässt sich ein deutliches, aber insgesamt skeptisches Interesse an Mobilitätskonzepten und ihrer Leistungsfähigkeit im ländlichen Raum ablesen. Dies gilt auch für die Frage, ob Leihsysteme im ländlichen Raum überhaupt tragfähig sind und welche Voraussetzungen gegeben sein müssen. Auch ein Angebot zur die Rolle der Elektromobilität unter Einbezug erneuerbarer Energien als einen Baustein zur Umsteuerung in der Klimaschutzpolitik wäre ein Thema, das in diesem

Zusammenhang auf Interesse stoßen könnte. Ein weiterer Bedarf ist in den Unsicherheiten in Bezug auf Smartphones/Apps sichtbar geworden. Als Schulungsformat sollten Informationsveranstaltungen und Seminare gewählt werden, die jedoch eine Dauer von 2 höchstens 4 Stunden nicht überschreiten. Dies könnte mit einer vorsichtigen Heransführung an Formen virtuellen Lernens und Netzwerkens verbunden werden. Diese bergen Möglichkeiten ehrenamtliche Arbeit interessanter und ggf. auch effektiver zu machen.

Diese Befragung wird im Herbst 2015 wiederholt. Die Ergebnisse werden in einem weiteren Bericht ausgewertet und mit den hier zusammengefassten verglichen.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Ahrens, G.A.: Integrierte Verkehrsplanung - Aufgaben und Perspektiven, TU-Dresden Studium generale; pdf, o.J.)

Davis, F.D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-339.

Garthof, J.; Heyett, I. u.a. (2012): Zukunftsmobilität im ländlichen Raum. Alternativen zum bestehenden Angebot in Barterode, Eberhausen und Güntersen. HAWK (Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst, Göttingen; mobile Wohnberatung Südniedersachsen)

Institut für Wertprozessmanagement, Universität Innsbruck. URL: http://www.uibk.ac.at/smt/marketing/files/uibk_marketing_eime.pdf (zuletzt eingesehen Sept. 2014)

Kotrik, J. (o.J.): UTAUT - die gegenwärtige Weiterentwicklung von TAM. Seminararbeit am Wirtschaftsuniversität Wien Institut für Informationswirtschaft. <https://ai.wu.ac.at/~koch/courses/wuw/archive/inf-sem-ss-09/kotrik.pdf> (zuletzt eingesehen Feb. 2015)

Olbrecht, T. (2010): Akzeptanz von E-Learning. Eine Auseinandersetzung mit dem Technologieakzeptanzmodell zur Analyse individuelle und soziale Einflussfaktoren., Diss., Jena

P3 Group - Paternoga, S.; Pieper, N. u.a. (2013): Akzeptanz von Elektrofahrzeugen - aussichtslose Unterfangen oder große Chance? P3 Group Ingenieurgesellschaft, TU Braunschweig, Nieders. Forschungszentrum Nutzfahrzeugtechnik (NFF)

Peters, A.; Hoffmann, J. (2011): Nutzerakzeptanz von Elektromobilität: eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer. Fraunhofer ISI, Karlsruhe

Statistisches Bundesamt, Wissenschaftszentrum Berlin u.a. (Hrsg., o.J.): Datenreport 2011. EinSozialbericht für die Bundesrepublik Deutschland, Bd. II. Bonn

Stiftung für Zukunftsfragen (2014): Forschung Aktuell, Newsletter Ausgabe 254, 16. April 2014. Hamburg

TNS Infratest, Initiative D21 (Hrsg. 2013): D21 – Digital - Index (2013). Auf dem Weg in ein digitales Deutschland? Eine Studie im Auftrag der Initiative D21. Konz

Venkatesh V, Morris MG, Davis GB & Davis FD (2003) User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27, S. 425-478

Venkatesh V., Davis F.D. (2000): A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46, S. 186-204)

VIA Planungsbüro (2012): Mobilität in ländlichen Räumen in Niedersachsen. Im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Köln

Werth, L.; Mayer, J. (2007): Sozialpsychologie. Berlin

Wiese, G. (2012): Einführung der Elektromobilität in der Samtgemeinde Dransfeld. Centrum Neue Energien (CNE) und Institut für Regionalforschung an der Universität Göttingen (IfR). regionale trends (Schriftenreihe IfR) H. 24, Göttingen

AP 4.3 Nachhaltigkeit und nachhaltige Mobilität in der Frühförderung
Elaborative Untersuchung zum Stellenwert des Themas Nachhaltigkeit
in Kindertagesstätten im Landkreis Göttingen, Entwicklung des Pro-
gramms „Grüne Energiezwerge unterwegs“ und eines Curriculums zur
Durchführung des Programms

Sarah Este

In Zusammenarbeit mit Jana Ballenthien

Göttingen, Oktober 2015

Vorwort

Diese Studie ist im Rahmen des Schaufenster-Projekts „E-Mobilität vorleben“ entstanden, das zwischen Juni 2013 und März 2016 ein Setting unterschiedlicher Fragestellungen rund um die Elektromobilität bearbeitet. Ziel ist es, Bausteine eines Konzepts einer nachhaltigen regionalen Mobilität zu entwickeln und zu erproben.

Kooperationspartner im Projekt E-Mobilität vorleben sind

- der Landkreis Göttingen, der sowohl als Konsortialführer auftritt als auch in einem eigenen Projekt Elektromobilität in der Landkreisverwaltung implementiert.
- die Universität Göttingen mit der Sustainable Mobility Research Group (SMRG), die neben der Erforschung der Akzeptanz von Elektromobilität die Entwicklung von Geschäftsmodellen für ländliches Carsharing unter Beteiligung der Bevölkerung vorantreibt.
- die Energienetz Mitte GmbH (EAM), die die Ladeinfrastruktur aufbaut und ein Konzept für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Implementierung von Smart Grid-Elementen erstellt und erste Erfahrungen mit deren Umsetzung sammelt.
- die Ländliche Erwachsenenbildung e.V. in Niedersachsen (LEB), die einerseits Aufgaben im Feld Informations- und Wissenstransfer verfolgt und andererseits die Erhebung sowie Bearbeitung von Qualifizierungslücken in bestimmten von der Änderung in den Bereichen Antriebstechnik und Mobilitätsverhalten betroffenen Berufsfeldern übernimmt.

Bei Antragstellung vermutete die LEB Bedarf in der Elektro- und Kfz-Technik, im Bereich Planung und Moderation der Umsetzung von nachhaltigen Mobilitäts-konzepten und im Bereich „frühkindliche Erziehung“.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit dem Berufsfeld „frühkindliche Erziehung“ zusammen. Grundannahme für diesen Ansatz ist, dass Verhalten bereits im frühen Kindesalter gelernt wird; ein guter Zeitpunkt also um einen wertschätzenden Umgang mit Natur und Umwelt zu erlernen.

Im Einzelnen wurden in diesem Arbeitspaket folgende Leistungen erbracht:

- Erhebung von Qualifizierungsangeboten und von Angeboten für KITA-Kinder
- Erhebung in KITAs im Landkreis Göttingen in Bezug auf die aktuelle Praxis und in Bezug auf Qualifizierungsbedarfe
- Entwicklung des Konzepts „Grüne Energiezwerge unterwegs“
- Durchführung und Auswertung zweier Piloten in zwei Göttinger Kitas jew. mit Exkursion. Eine Exkursion wurde mit einem Elektroautokorso durchgeführt und durch ein Filmteam begleitet. Der Film liegt vor.
- Erstellung eines Handbuches zur Selbstdurchführung von „Grüne Energiezwerge unterwegs“
- Entwicklung einer Qualifizierung für Erzieher*innen, die theoretische Grundlagen zur Umweltbildung vermittelt und die Durchführung von „Grüne Energiezwerge unterwegs“ anleitet.

Die Entwicklung des Konzepts, die Erprobung und Auswertung erfolgte unter maßgeblicher Beteiligung des Klimaschutz Göttingen e.V.. Zu nennen ist hier insbesondere die Naturpädagogin JanaBallenthien.

I. Hintergründe und Projektvorstellung

Umweltschonendes und nachhaltiges Verhalten, vor allem in Bezug auf erneuerbare Energien und das Streben nach einer veränderten, klimafreundlicheren Mobilität sind zu wichtigen gesamtgesellschaftlichen Themen geworden.

Theoretische Ansätze für ein verbessertes und an Nachhaltigkeit orientiertes Mobilitätsverhalten werden international bereits seit vielen Jahren diskutiert und sind politisch, parteiübergreifend längst ein Thema von hoher Bedeutung. Besonders mit dem am 06. Juni 2011 beschlossenen Atomausstieg, auch in Reaktion auf das Atomunglück in Fukushima, sind die regenerativen Energien in der Wahrnehmung der Bevölkerung endgültig zu einer ernstzunehmenden Alternative zu den klassischen Arten der Energiegewinnung geworden. Windräder, Biogasanlagen und Fotovoltaik-Anlagen auf den Dächern von Privathäusern, werden als selbstverständlich zum Stadtbild dazugehörig wahrgenommen und zeugen längst nicht mehr von dem vereinzelt Engagement einer kleinen Gruppe überzeugter Idealisten.

Doch trotz aller Präsenz der Themen Nachhaltigkeit und Umweltschutz: Im Lebensalltag gibt es viele Hemmnisse die verhindern, dass bereits bestehende Angebote und Möglichkeiten einer umweltfreundlicheren Mobilität, hier vor allem Elektromobilität, genutzt werden.

Oft hängen Barrieren der Umsetzung von nachhaltigem Mobilitätsverhalten nicht nur mit mangelnden Informationen zusammen, sondern vor allem mit der Tatsache, dass Gewohnheiten und Einstellungen von Einzelpersonen grundlegend geändert werden müssten, was nicht nur ein hohes Maß an gedanklicher Arbeit, sondern auch praktischen und logistischen Aufwand bedeutet. Die Hemmschwelle eigene Gewohnheiten im Alltag zu durchbrechen und vor allem eine langfristige Veränderung der Gewohnheiten zu erreichen, ist oftmals sehr hoch. Die komplexen Anforderungen, die der Alltag an das Individuum stellt, spielen einer Veränderung von Konsum- und Nutzungsverhalten entgegen. Gerade aus diesem Grund ist es sinnvoll, für Themen des Umweltschutzes und Nachhaltiges Verhalten allgemein, sowie Mobilitätsverhalten im Speziellen, bereits in den ersten Lebensjahren zu sensibilisieren, um die Grundlage für ein später als selbstverständlich verinnerlichtes, umweltschonendes Verhalten zu legen.

Dieses Anliegen steht nicht nur im Einvernehmen mit dem Bildungsauftrag von KITAS, sondern kann sogar als dezidierter Bestandteil des Bildungsauftrages dieser Einrichtungen interpretiert werden. Spielerisch kann auf diese Weise gelernt werden, was zu einem späteren Zeitpunkt mühevoll Umdenken und ein verändertes Verhalten erfordern würde. Bedacht werden muss bei dabei, dass viele Eltern nicht in der Lage sind den elterlichen Bildungsauftrag teilweise oder ganz zu erfüllen. Es ist also sinnvoll, auch im Bereich der Umweltbildung, ähnlich wie bei der Sprach- oder Bewegungsförderung institutionell unterstützend einzuwirken.

II. Projektverlauf

In der ersten Phase (s. Kapitel III.) des Projekts wurde überblicksartig erhoben, welche Angebote zur Umweltbildung mit den jeweiligen Schwerpunkten für Erzieher*innen als Qualifizierungsangebote bereits bestehen. Ebenfalls erhoben wurde, welche Projekte zur Durchführung in KITAS zum Zeitpunkt der Recherche angeboten werden.

In der zweiten Phase (s. Kapitel IV.) wurde Kontakt zu KITAS im städtischen und ländlichen Raum Göttingens aufgenommen, um in einer qualitativen Erhebung die aktuelle Praxis zur Umweltbildung und den Qualifizierungsstand der Erzieher*innen sowie etwaigen Qualifizierungsbedarf zu ermitteln.

Zu diesem Zweck wurden Leitfadeninterviews in den Einrichtungen durchgeführt. Als Ergebnis der darauffolgenden Auswertung, wurde unter naturpädagogischer Leitung, in der dritten Phase (siehe Kapitel V.) das Pilotprojekt „Grüne Energiezwerge unterwegs“ zur Durchführung in KITAS entwickelt. Im Vordergrund stehen dabei die Themen „Erneuerbare Energien“, „Klimawandel“ sowie „Nachhaltige Mobilität“. In der vierten Phase wurde das Pilotprojekt in zwei Durchgängen durchgeführt und ausgewertet.

Nach Beendigung und Auswertung der beiden Pilotdurchgänge, wurde auch unter Heranziehung der im Vorfeld erfolgten theoretischen und qualitativen Erhebungen, eine Qualifizierung für Erzieher*innen entwickelt (s. Kapitel VII.).

III. Auswahl bestehender Bildungsangebote und Projekte in der Frühförderung mit den Schwerpunkten Klimaschutz, Erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit und Nachhaltiges Mobilitätsverhalten

Derzeit gibt es vielfältige Bildungsangebote in der Frühförderung, die sich vorwiegend unter der Überschrift der Umweltbildung bzw. Umweltpädagogik mit den Themen Nachhaltigkeit, Erneuerbare Energien, Mobilität und Klimawandel beschäftigen. Meist werden diese Bildungsangebote in KITAS in der Form von Projekttagen-Wochen oder in seltenen Fällen auch in Form von Projektmonaten durchgeführt.

Je nach inhaltlichem Schwerpunkt sind die Bildungsangebote bereits für die drei- bis sechsjährigen inhaltlich sehr komplex, gehen auf physikalische, biologische und ökologische Zusammenhänge ein und vermitteln diese mit dem Anspruch auf langfristiges Verstehen und nachhaltiges Handeln. Die verschiedenen Angebote zielen darauf ab, dass bereits frühestmöglich ein verantwortungsbewusstes, ökologisches Handeln vorbereitet wird. Dass Kinder als Multiplikatoren einer nachhaltigen Lebensweise für die eigenen Eltern oder andere Erwachsene wirken, wird bei vielen Maßnahmen ebenfalls als erklärtes Ziel genannt.

Nachhaltigkeit beinhaltet dabei den Anspruch, mit unserer natürlichen und sozialen Umwelt so umzugehen, dass den kommenden Generationen und Menschen in anderen Regionen der Welt ebenfalls ein Leben in ökologisch, ökonomisch und sozial intakten Umgebungen ermöglicht wird.

In vielen Fällen orientieren sich die Bildungsangebote an dem Projekt 'KITA21 – Die Zukunftsgestalter', das Kindertageseinrichtungen begleitet und bewertet. Die in Sachen Nachhaltigkeit vorbildlichen Einrichtungen werden für die Dauer von zwei Jahren ausgezeichnet. Bei KITA21 handelt es sich um ein Konzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) ist eine Bildungsoffensive, in deren Rahmen seit 2005 eine Vielzahl von Projekten durchgeführt wurde. In den Jahren 2005 bis 2014 haben sich die Vereinten Nationen mit der UN-Dekade „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ dazu verpflichtet, die Leitlinien der Nachhaltigkeit in ihren Bildungssystemen zu verankern. Die deutschen Aktivitäten zur UN-Dekade werden von der Deutschen UNESCO-Kommission koordiniert, unterstützt wird die UNESCO in ihrer Arbeit vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

Die Durchführung der Projekte in den Einrichtungen obliegt dabei den Erzieher*innen selbst, die durch entsprechende Arbeitshilfen, Materialsammlungen, Materialkoffer und ähnliches unterstützt werden.

1. Ausgewählte Bildungsangebote aus der Frühförderung

Anhand zweier Beispiele, die für Bildungsangebote in der Frühförderung stehen, soll konkret gezeigt werden, welche thematischen Inhalte in welcher Form bereits umgesetzt werden. Es soll vor allem deutlich gemacht werden, welche komplexen Inhalte bereits im Vorschulalter behandelt werden (können) und welches naturwissenschaftliche und technische Vorwissen zur Umsetzung bei den Erzieher*innen vorausgesetzt wird.

2. Bildungsangebote mit Schwerpunkt „Energie“ und „Erneuerbare Energien“

Das Bayerische Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie und Frauen und das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit haben in einer gemeinsam herausgegebenen Materialsammlung „Umweltbildung und –Erziehung in Kindertageseinrichtungen“ eine anspruchsvolle Handreichung für pädagogisches Personal im Bereich der Frühförderung entwickelt. Neben den Themen Boden/Erde, Wasser, Ernährung und Biodiversität werden die Themen Energie und Klima anhand des Projektes „Energie entdecken und Klima schützen“, für 3-6 Jährige ausführlich behandelt.

Bearbeitet werden u.a. Themen, wie Unterscheidungsmerkmale verschiedener Energieformen mit Schwerpunkt elektrische Energie, inklusive der physikalischen Gesetzmäßigkeiten von Strom sowie die Zusammenhänge von Treibhausgasen (CO₂-Emissionen) und Klimaveränderungen. Die Unterschiede von fossilen Brennstoffen und erneuerbarer Energie werden ebenfalls behandelt.

Praktische Experimente sollen den Kindern dabei besonders komplexe Inhalte zugänglich machen. Stromkreisläufe können mittels der Materialsammlung nachgebaut werden, Glühlampen, Kabel und Generatoren genauer betrachtet werden. Bei dem genannten Beispiel handelt es sich, wie in den meisten Fällen, um ein zeitlich klar umrahmtes Projekt. Die Gesamtdauer eines Projektdurchlaufes beträgt in diesem Fall zwei Monate. Zwar bietet die Materialsammlung, die für die Erzieher*innen nötigen Sachinformationen und Handreichungen, es wird allerdings davon ausgegangen, dass ein Einarbeiten in die zum Teil komplexen Inhalte und deren didaktischer Vermittlung von den Erzieher*innen selbst, ohne zusätzliche Qualifizierung geleistet werden kann.

3. Bildungsangebote mit Schwerpunkt „Nachhaltige Mobilität“

Ein Projekt das sich dezidiert mit dem Thema Nachhaltige Mobilität beschäftigt, ist das Projekt „Kleine Klimaschützer unterwegs“, der Evangelisch-Lutherische Kirche in Norddeutschland. Die KITA-Kinder begeben sich dabei auf eine symbolische Reise zur UN-Klimakonferenz. Dabei sammeln sie „Grüne Meilen“ zum Schutz des Klimas. Im Rahmen einer Aktionswoche werden für jeden Weg, der klimafreundlich zurückgelegt wird, beispielsweise zu Fuß, mit dem Rad oder öffentlichen Verkehrsmitteln wie Bus oder Bahn, „Grüne Meile“ vergeben. Die UN-Dekade Bildung für nachhaltige Entwicklung hat das Thema Nachhaltige Energie im Jahr 2013 zum Schwerpunkt gesetzt.

Der Verkehrsclub Deutschland e.V. hat eine ausführliche Materialsammlung zum Thema „Klima, Verkehr und Nachhaltigkeit“ herausgegeben, die für Kindergärten und Grundschulen den Zusammenhang von Umweltschäden und Verkehr darstellt und kindgerecht Vermeidungsstrategien überflüssiger Verkehrsmittelnutzung darstellt, bzw. zur Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln anregt. Die Inhalte die in der Frühförderung behandelt werden, zielen dabei besonders auf die Unterscheidung der verschiedenen Verkehrsmittel ab und auf die Bereitschaft sich jenseits des Individualverkehrs zu orientieren. Obwohl der VCD in einem Positionspapier seine grundsätzlich positive Haltung gegenüber Elektromobilität ausdrückt, wird das Thema nicht in den Arbeitsmaterialien über Verkehr und Nachhaltigkeit für KITAS behandelt.

Träger	Inhalte der Qualifizierung	Qualifizierungsname/-dauer
Ökoprojekt MobilSpiel e.V. und Pädagogische Institut der LH München	Energie und Klima, Mobilität, Naturerfahrung/Umweltbildung und Ernährung, Nachhaltige Entwicklung	"Kinder gestalten die Zukunft" Sechs zweitägige Module im Zeitraum Mai 2014 bis Juni 2015 und sechs zweitägige Module im Zeitraum Mai 2016 bis Juni 2017
Ökoprojekt MobilSpiel e.V. und Kreisverwaltungsreferat LH München	Verkehrserziehung und Mobilitätsbildung mit dem Ziel der Nachhaltigkeit	„BAMBINI - Bewegt in die Zukunft“ Einführung in das Projekt, Anleitung der Erzieher*innen in die Materialsammlung zur Selbstdurchführung (10 Termine nach Absprache)
Landesforsten Rheinland-Pfalz und Landeszentrale für Umweltaufklärung (LZU)	Energie aus Sonne-, Wind- und Wasserkraft, Waldpädagogik, Interreligiöse Umweltbildung, Sprachförderung und Natur	"Zukunftschance Kinder - Bildung von Anfang an" Einzeln buchbare Qualifizierungsveranstaltungen
Energieagentur Rheinland-Pfalz und NaturGut Ophoven	Energiegewinnung, Erneuerbare Energien und Energiesparmöglichkeiten, Treibhauseffekt und Energiewende kindgerecht für den Kita Alltag vermitteln lernen	„Ein Königreich für die Zukunft – Energie erleben durch das Kindergartenjahr.“ Tagesseminar
Hochschule Coburg	Stromgewinnung und Stromverteilung Experimente und Theorie zu Elektrizität, Magnetismus, Chemie	"Strom - Wo kommt er her? Wo geht er hin?" Tagesseminar "Experimentieren mit Vorschulkindern - Elektrizität, Magnetismus, Chemie" Tagesseminar
RWE	Experimente zu den Themenblöcken Elektrizität, Magnetismus, Elektromagnetismus, Stromerzeugung	„Science Lab – naturwissenschaftliche Projekte mit Kindern“ Tagesseminar
Entwicklungspolitische Bildungs- und Informationszentrum – EPIZ e.V. Berlin	Nachhaltiges Mobilitätsverhalten, Klimawandel, Energiegewinnung, Umweltschutz allgemein	„Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Ausbildung zur Erzieherin/zum"

		Erzieher*innen Fachtagung
S.O.F. Save Our Future – Umweltstiftung	Klimaschutz durch Energiemaßnahmen, Projekt mit KITAS inklusive 2 Workshops für päd. Fachpersonal	„Energiedetektive im Kindergarten- KITA-Kinder der Sonne auf der Spur“ 2 Workshops für Erzieher*innen

Tabelle 1: Weitere Beispiele für Qualifizierungsangebote für Erzieher*innen und pädagogisches Fachpersonal in der Übersicht

Quelle: Eigene Zusammenstellung einer Online-Recherche (Stand: August 2015)

Träger	Inhalte der Qualifizierung	Projektname/-Dauer
VCD - Verkehrsclub Deutschland	Klimaschutz durch Mobilitätserziehung, Zusammenhang von Verkehr und Treibhauseffekt, Vermeidung von Verkehrsmittelnutzung, Vorteile öffentlicher Verkehrsmittel, Emissionsvermeidung	„Klima, Verkehr und Nachhaltigkeit“ Materialsammlung für KITAS ohne festen Projektrahmen
Bayrische Staatsministerin für Umwelt und Gesundheit	Verschiedener Energieformen kennen (Schwerpunkt elektrischer Energie) inklusive der physikalischen Gesetzmäßigkeiten von Strom, Zusammenhänge von Treibhausgasen (CO ₂ -Emissionen) und Klimaveränderungen, Unterschiede von fossilen Brennstoffen und erneuerbarer Energie	„Energie entdecken und Klima schützen“ (2 Monate)
Evangelisch-Lutherische Kirche in Norddeutschland	Klimawandel, Mobilität, Nachhaltigkeit, Regionale Lebensmittel und Energiesparen, Vermeidung von Verkehrsmittelnutzung, Vorteile öffentlicher Verkehrsmittel	„Kirche für Klima“ Teilprojekt: „Kleine Klimaschützer unterwegs“
S.O.F. Umweltstiftung	Aktionstage zum Thema Umweltbildung mit Schwerpunkt Tiere und Pflanzen	K.A.
Natur & Kultur – Institut für Ökologische Forschung und Bildung	Nachhaltigkeit, Nachhaltige Entwicklung, Energiegewinnung und erneuerbare Energien, Nachhaltige Mobilität	„Energie-Inseln“ für Kita und Schule (Modulare Ausstellungsboxen zur Ausleihe)
Netzwerk e.V. – Soziale Dienste und Ökologische Bildung Klimabündnis Steiermark und Land Steiermark	Energiegewinnung theoretisch und experimentell erfahren Klimaschutz, Erneuerbare Energien, Ressourcenschutz, Nachhaltige Mobilität	Energiewerkstatt „Glühwürmchen“ für Vorschulkinder (2-stündiges Modul) Klimaschutz im Kindergarten – „Gemeinsam mit KliMax dem Klimaschrecker werden wir zum Klimachecker“ (10 Monate, je einen Tag pro Monat)

Tabelle 2: Beispiele für Projekteinheiten zur Durchführung in Kitas (ohne Qualifizierung)
Quelle: Eigene Zusammenstellung einer Online-Recherche (Stand: August 2015)

IV. Qualitative Erhebung zur aktuellen Praxis umweltschutzpädagogischer Maßnahmen in Göttinger Kitas (Stadt und Land) sowie zum entsprechenden Qualifizierungsstand und -bedarf

1. Forschungsanliegen – Qualitative Erhebung im städtischen und ländlichen Raum

Auf der Grundlage der im Vorfeld durchgeführten theoretischen Recherche zu aktuellen Möglichkeiten und Angeboten der Umsetzung von Umweltbildung und Nachhaltigkeit in Einrichtungen der vorschulischen Kindertagespflege, wurde qualitativ erhoben, wie sich die aktuelle Praxis, aber auch etwaige Möglichkeiten, Potentiale, Hemmnisse und Grenzen in Kindergärten und KITAS der Stadt Göttingen und des Landkreises gestalten. Dazu wurden ausführliche themengebundene Experten-gespräche mit den Leitungen bzw. leitenden Angestellten verschiedener Einrichtungen geführt.

Forschungsanliegen der qualitativen Erhebung auf einen Blick:

- Aktuelle Praxis der Erzieher*innen in Göttingen (Stadt und Landkreis) in ausgewählten Einrichtungen
- Möglichkeiten, Grenzen und Probleme der Umsetzbarkeit von Themen der Nachhaltigkeit auch in Hinblick auf nachhaltige Mobilität erheben
- Die von den Erzieher*innen gesehene Bereitschaft der Eltern, eine Umsetzung der Themen im Alltag oder im Zuge von Projekten innerhalb der Einrichtungen zu unterstützen.
- Wissen und Kompetenzen der Erzieher*innen rund um die genannten Themen erheben
- Weiterbildungsbedarf und Weiterbildungsbereitschaft der Erzieher*innen zu den genannten Themen ermitteln
- Das Mobilitätsverhalten rund um KITA und Kindergärten dokumentieren

Die im Vorfeld definierten Ziele und Kernthemen des Forschungsanliegens wurden im Verlauf der Expertengespräche validiert und konnten für den gesamten Verlauf der qualitativen Forschung beibehalten werden.

2. „Nachhaltigkeit“ und „Umweltschutz“ – Begriffliche Abgrenzungen und Begriffsverwendung

Da von den befragten Personen größtenteils keine Unterscheidung zwischen den einzelnen Begrifflichkeiten vorgenommen wurde, konnte nicht in jedem Fall überprüft werden, ob an den jeweiligen Stellen „Umweltschutz“, „Naturschutz“ oder „Nachhaltigkeit“ im Sinne der Wortbedeutung umgesetzt wird oder wurde. Für ein besseres Verständnis in Bezug auf den Gesamtkontext, sollen die Begrifflichkeiten im Folgenden jedoch zumindest im Ansatz in ihrer Bedeutung voneinander abgegrenzt werden, auch um zu zeigen, ob und inwiefern die Inhalte der zugrunde liegenden Begriffe dem Bildungsauftrag der Einrichtungen entsprechen.

2.1 „Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltiges Verhalten“

„Nachhaltigkeit“ und „Nachhaltiges Verhalten“ sind oft verwendete Termini (meist synonym verwendet), die sich in ihrer Verwendung in vielen Fällen nicht klar zu Begriffen wie „Umweltschutz“, „Naturschutz“ und „Umweltfreundliches Verhalten“ abgrenzen. Oft stehen die Begriffe in der Alltagsverwendung für einzelne Praktiken oder eine Sammlung von Praktiken, die sich in irgendeiner Form an einem Verhalten orientieren, das als umweltfreundlich bewertet wird. Auf der „Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung“ im Jahr 1992, wurde „Nachhaltige Entwicklung“, erstmals als ein Prinzip definiert, das zum fundamentalen Leitbild globaler Entwicklung werden sollte.³³ Nachhaltigkeit beschreibt in diesem Sinne den Anspruch ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Entwicklungen und Interessen so zu gestalten, dass Ressourcen in genannten Bereichen nicht von einer oder mehreren Gruppe zu Un-

³³ Tönkes, Andrea: „Welche Farbe hat denn ihr Strom? Oder: Wie entsteht ökologisch motiviertes Konsumverhalten?“ Diplomarbeit. Seite 18.

gunsten einer anderen Gruppe beschädigt, aufgebraucht oder anderweitig aus-genutzt werden..³⁴ Neben dem Ziel eine intakte Natur und Umwelt auch für zukünftige Generationen zu erhalten und begrenzte Ressourcen zu schonen, steht also auch der Anspruch, auf globaler Ebene sozial zu interagieren und die ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedürfnisse weltweit zu erhalten, bzw. zu berücksichtigen.³⁵ Kernpunkt ist also der Anspruch, dass nicht nur die Natur als Lebensraum um ihrer Selbstwillen und als Lebensraum für den Menschen geschützt werden muss, sondern auch, dass eine ethische Verpflichtung gesehen wird, die Gesundheit sowie ökonomische und soziale Sicherheit für Menschen weltweit zu gewährleisten.

Die Jahre 2005 bis 2014 wurden von der UN zur Weltdekade für *"Bildung für nachhaltige Entwicklung"*³⁶ erklärt, mit dem Ziel, das Leitbild einer Nachhaltigen Entwicklung in allen Bereichen der Bildung zu verankern. Alle UN-Mitgliedsstaaten haben sich im Zuge des Programms verpflichtet, das Thema Nachhaltigkeit unter dem Einsatz besonderer Anstrengungen in die verschiedenen Bildungseinrichtungen für die unterschiedlichen Altersgruppen zu integrieren.³⁷ Die frühe und früheste Förderung eines an Nachhaltigkeit orientierten Alltagsverhaltens bei Kindern, bereits ab dem Vorschulalter und eine frühe Ausprägung eines Nachhaltigen Bewusstseins wird explizit gefordert.³⁸

2.2 „Naturschutz“ und „Umweltschutz“

Auch die beiden Begriffe „Naturschutz“ und „Umweltschutz“ werden weitestgehend synonym verwendet, obwohl die Begriffe inhaltlich voneinander abzugrenzen sind. Es soll an dieser Stelle allerdings nicht im Detail dargestellt werden, wie sich die Begriffe Umweltschutz und Naturschutz unterscheiden, sondern vielmehr, wie sie sich von dem Begriff der Nachhaltigkeit abgrenzen und wo ggf. Überschneidungen erkennbar sind. Naturschutz beschreibt ein Denken und Handeln, das sich dadurch auszeichnet, dass es primär auf den Schutz und Erhalt natürlicher oder naturnaher Umgebungen und deren Organismen ausgerichtet ist:

„Die Aufgabe des Naturschutzes ist der Erhalt wildlebender Pflanzen- und Tierarten, ihrer Lebensgemeinschaften und natürlicher Lebensgrundlagen sowie der Erhalt von Landschaften und Landschaftsteilen unter natürlichen Bedingungen.“³⁹

Wie aus der Definition deutlich wird, steht also die Natur im Zentrum der Begriffsdefinition. Umweltschutz kann als Ergänzung des Naturschutzes dahingehend verstanden werden, als dass perspektivisch der Mensch an Bedeutung gewinnt.⁴⁰ Die schützenswerte Umwelt, umfasst nicht nur die Natur im oben genannten Sinne, sondern bezieht sich unmittelbar auf die Wechselwirkung zwischen Natur und Mensch. Die gesundheitlichen (physischen sowie psychischen) Folgen von naturschädlichem Verhalten auf den Mensch, rücken in den Vordergrund des Interesses. Umweltschutz ist in Bezug auf Natur und Mensch als zukunftsorientiert und ressourcenschonend zu definieren, Nachhaltigkeit erweitert beide Begrifflichkeiten um Aspekte der Globalität und fairer sozialer und ökonomischer Bedingungen.

3. Bildungsauftrag in Kindertageseinrichtungen

³⁴ <http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/nachhaltigkeitsbegriff/> zuletzt besucht am 12.08.2014

³⁵ Kramer, Matthias (Hrsg.): „Integratives Umweltmanagement. Systemorientierte Zusammenhänge zwischen Politik, Recht, Management und Technik“. Wiesbaden, 2010. Seite 43.

³⁶ <http://www.bne-portal.de/un-dekade/un-dekade-deutschland/> zuletzt besucht am 09.08.2015.

³⁷ <http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/nachhaltigkeitsbegriff/> zuletzt besucht am 12.08.2014

³⁸ <http://www.bne-portal.de/einsteiger/> zuletzt besucht am 08.08.2014

³⁹ Linhart, Wolfgang: „Naturschutz – Entwicklung, Grundzüge, Schutzkategorien und Instrumente des Naturschutzes in Deutschland.“ Marburg, 2007. Seite 3.

⁴⁰ Luo, Yaling: „Naturschutz und Umweltschutz als moralische Verpflichtung?“ Berlin, 2008, Seite 29.

Im Bildungswesen werden Kindertageseinrichtungen im vorschulischen Bereich als wichtige Bildungsinstanzen verstanden. Die Schwerpunkte der Bildung in den Einrichtungen liegen u.a. in einer möglichst frühzeitigen Förderung individueller Kompetenzen und Lerndispositionen, der Werteerziehung, der Unterstützung des kindlichen Entdeckungs- und Forschungsdrangs, Lernkompetenzen sowie dem Erlernen eines gesunden Sozialverhaltens gegenüber Mensch und Tier.⁴¹ Die Bundesregierung hat bei der Betreuung von Kindern in vorschulischen Einrichtungen Anregungskompetenz und kann demnach gesetzliche Vorgaben machen, die von den Ländern in eigene Gesetze umgesetzt werden.⁴² Laut Kinder- und Jugendhilfegesetz aus dem Jahr 1990/91 sind für Einrichtungen in Betreuung, Bildung und Erziehung verpflichtende Vorgaben bindend. Eine verbindliche Konzeption zur Umsetzung gab das Gesetz allerdings nicht vor. So heißt es in Paragraph 22 Sozialgesetzbuch (8. Buch) Kinder- und Jugendhilfegesetz:

„(3) Der Förderungsauftrag umfasst Erziehung, Bildung und Betreuung des Kindes und bezieht sich auf die soziale, emotionale, körperliche und geistige Entwicklung des Kindes. Er schließt die Vermittlung orientierender Werte und Regeln ein. Die Förderung soll sich am Alter und Entwicklungsstand, den sprachlichen und sonstigen Fähigkeiten, der Lebenssituation sowie den Interessen und Bedürfnissen des einzelnen Kindes orientieren und seine ethnische Herkunft berücksichtigen.“⁴³

Erst zwischen 2003 und 2007 haben alle sechzehn Bundesländer, auf der Grundlage dieser Gesetzesvorlage offizielle Bildungsprogramme für die fröhpädagogische Arbeit als verbindliche Leitlinie entworfen, vor allem als Konsequenz aus den schlechten Ergebnissen der PISA-Studie 2001 und anderen überraschend negativ ausfallenden Bildungsberichten.⁴⁴

Ein besonders wichtiger Aspekt von Bildung im Vorschulalter ist die Wechselwirkung von Bildung als Selbstzweck (Entfaltung des inneren Menschen und der eigenen Individualität) und Bildung zur gesellschaftlichen Nützlichkeit (inklusive dem Entwickeln einer kritischen und hinterfragenden Perspektive).⁴⁵ In Bezug auf die Vermittlung von Umweltbildung in KITAS greift vor allem der Anspruch, durch Bildung im Vorschulalter an „gesellschaftlicher Nützlichkeit“ orientiertes Umwelt- und Sozialverhalten zu entwickeln.

Die Disziplinen der Lern- und Entwicklungspsychologie, vor allem aber die Hirnforschung der letzten 30 Jahre, haben Babys, Kleinst- und Kleinkinder als Zielgruppe für komplexe Bildungsangebote bestätigt.⁴⁶

Neben den definierten Bildungszielen von Bund und Ländern, die mit unterschiedlichen Schwerpunkten das Leitbild der verschiedenen Einrichtungen prägen, sind aber auch weitere Faktoren bestimmend. Beispielsweise die vor Ort individuell vorherrschende Definition von „Bildungsauftrag“ der Erzieher*innen, die in Abhängigkeit Besonderheiten wie konfessionelle Prägung, landschaftliche Besonderheiten und demographische Zusammensetzung dafür sorgen, dass die einzelnen Bildungsziele sehr unterschiedlich gewichtet werden. Die Definition des Bildungsauftrages kann dementsprechend deutlich unterschiedlich ausfallen. Zum anderen gibt es innerhalb der gesetzlichen Vorgaben, immer wieder „Trendthemen“, die gesamtgesellschaftlich eine große Rolle spielen und damit zusammenhängend verstärkt Eingang in die Bildungsarbeit der KITAS finden. Derzeit sind diese Themen Multikulturalität, Inklusion oder Mehrsprachigkeit. Aus den zitierten gesetzlichen Vorgaben für die Bundesebene wird jedoch deutlich, dass alle der beschriebenen Begriffe, wie Nachhaltigkeit (inklusive nachhaltige Mobi-

⁴¹ http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf zuletzt besucht am 04.01.2015.

⁴² Oberhuemer, Pamela: „KITA-Fachpersonal in Europa. Ausbildungen und Professionsprofil.“ München, 2010. Seite 70.

⁴³ Sozialgesetzbuch (achttes Buch). München, 2015 (44. Auflage). Seite 163.

⁴⁴ Oberhuemer, Pamela: s.o., Seite 76.

⁴⁵ Textor, Martin: „Bildung im Kindergarten. Zur Förderung kognitiver Kompetenzen.“ Berlin, 2006. Seite 37.

⁴⁶ Textor, Martin: s.o., Seite 38.

lität), Umweltschutz und Naturschutz sowohl in ihren Überschneidungen, als auch ihren Unterschieden inhaltlich mit dem Förderauftrag über Bildung und Erziehung in vorschulischen Einrichtungen der Kindertagespflege übereinstimmen.

4. Qualitative Forschung – Durchführung

Im Zeitraum vom 20.05.2014 bis zum 05.06.2014 wurden insgesamt 62 KITAS in Göttingen angeschrieben und ein Expertengespräch in der jeweiligen Einrichtung angefragt. In dem Anschreiben wurden die KITA-Leitungen gebeten *„die von Ihnen gesehene Möglichkeiten, Chancen und Grenzen aufzuzeigen, die Sie in Bezug auf die Umsetzbarkeit der Themen Klimaschutz, Nachhaltige Energie und Nachhaltige Mobilität im KITA-Alltag sehen.“*

Nachdem der Rücklauf der versendeten Anfragen sehr gering ausfiel, wurde am 11.06.2014 damit begonnen, telefonisch bei den Einrichtungen nachzufassen. Bis dahin waren lediglich drei Rückmeldungen eingegangen, die die Bitte nach einem Expertengespräch positiv beantwortet hatten.

Die Absagen der Anfrage wurden mehrheitlich damit begründet, dass die personellen und vor allem zeitlichen Ressourcen derzeit fehlten.

Der Tagesablauf in den KITAS und Kindergärten sei sehr strukturiert, Unterbrechungen der Struktur durch Mitarbeiterausfälle, außerplanmäßige Veranstaltungen gleichzeitig so häufig, dass keine Zeit für das angefragte Gespräch bereitgestellt werden könne. In einigen Gesprächen wurden auch Unsicherheiten in Bezug auf die Einbindung von Elektromobilität und von Partnern mit wirtschaftlichen Interessen im Konsortium deutlich. Auf die telefonische Nachfrage bei den angeschriebenen KITAS wurden vier weitere Termine für ein Expertengespräch bestätigt, sodass vor den Sommerferien 2014 insgesamt sieben Gespräche geführt werden konnten. Die Gespräche fanden vor Ort in den Einrichtungen und bis auf zwei Ausnahmen mit den KITA-Leitungen statt. Im Folgenden werden die Ergebnisse der Expert*innen-Gespräche zusammengefasst vorgestellt.

5. Zusammenfassung der qualitativen Erhebung

5.1 Umwelt, Nachhaltigkeit und Mobilität in KITAs

Bei der Auswahl der Einrichtungen wurde darauf geachtet, dass sowohl konfessionelle, städtische Einrichtungen, freie Träger bzw. Elterninitiativen vertreten waren. Auch in Bezug auf die Größe der Einrichtungen (zwischen 22 Kindern und rund 80 Kinder) sowie den Faktor Stadt/Land wurde auf Heterogenität geachtet.

Die Expertengespräche, die in den KITAS mit den Erzieher*innen geführt wurden, haben deutlich gemacht, dass der Umfang der Beschäftigung mit Themen der Umweltbildung, dabei vor allem mit den Bereichen Umweltschutz und Nachhaltigkeit, besonders vom Engagement der Erzieher*innen in der jeweiligen Einrichtung und deren persönlichen Interessenschwerpunkten abhängig ist.

In allen der befragten KITAS wird das Thema Umweltschutz und Nachhaltigkeit bereits behandelt, allerdings mit unterschiedlicher Intensität. Auch, wenn in den letzten Jahren andere Themen in den Mittelpunkt der Vermittlung in den Einrichtungen gerückt sind, hierbei in erster Linie die Themen Inklusion und Sprachförderung, werden von den Erzieher*innen Umweltbildung und Umweltschutz, als zentrale und wichtige Inhalte des Bildungsauftrages von KITAS bewertet. Keine der befragten Erzieherinnen kann sich auf Nachfrage, aus der eigenen berufspraktischen Erfahrung heraus vorstellen, dass es KITAS und Kindergärten gibt, in denen Umweltschutz und Nachhaltigkeit nicht in der alltäglichen Praxis und in Form von gesonderten Projekten behandelt werden. In den Gesprächen wurde mehrfach betont, dass das Thema Umweltschutz, als wichtiger Teil sozialer Verantwortung gesehen und vermittelt wird.

Viele der vermittelten Inhalte des Themenbereichs Umweltbildung werden dabei ganz selbstverständlich in die tägliche Routine der Einrichtungen integriert. Hierzu zählt die praktische und theoretische Vermittlung von Umweltschutzpraktiken wie Mülltrennung, Wassersparen, Stromsparen und allgemeines Vermeiden von Müll, insbesondere von Verpackungsmitteln bei Nahrungsmitteln. Allerdings werden einige dieser Inhalte nicht ausschließlich als Umweltbildung vermittelt, sondern auch weil „es sich so gehört“ bestimmte Dinge zu tun bzw. zu unterlassen und damit im Sinne einer allgemeinen Vermittlung von gesellschaftlichen Werten und Normen. Es gibt demnach Überschneidungen von Umweltbildung und der zum Bildungsauftrag gehörenden Vermittlung von normativem Sozialverhalten. Bei den Themen Wasser- und Energiesparen vermischt sich in der Vermittlung die Förderung eines ökologischen Bewusstseins mit der Vermittlung von ökonomischen Aspekten. Mehrfach wurde von den Erzieher*innen geäußert, dass sie eine verstärkte Vermittlung von Themen der Umweltbildung mit Schwerpunkt Umweltschutz begrüßen würden, zumindest aber eine starke Betonung dessen, dass es sich bei bestimmten vermittelten Inhalten um Umweltbildung handelt. Klassische Themen der Waldpädagogik wie Kenntnisse über Flora, Fauna und Tierwelt werden in allen befragten Einrichtungen so ausführlich behandelt, dass es den Erzieher*innen als angemessen und ausreichend erscheint. Die meisten der befragten Personen gaben in diesem Zusammenhang gut oder ausreichend gut auszukennen und Stoff zu diesen Themen gut vermitteln zu können. In Bezug auf weiterführende Inhalte zu den Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit, hier vor allem die Punkte Klimawandel und Emissionsreduzierung gaben alle befragten Erzieher*innen an, keine bzw. nicht ausreichende Informationen für eine fachkundige Vermittlung zu verfügen. Das Interesse an Qualifizierungen zu weiterführenden und vor allem aktuellen Themen der Umweltbildung war mit einer Ausnahme in allen Fällen gegeben.

Bis auf die eben genannte Ausnahme sehen auch alle der befragten Erzieher*innen den Rückhalt für eine generelle und sogar eine verstärkte Umsetzung der Themen bei den Eltern als gegeben an. Die Mehrheit der Eltern vermittelt laut Erzieher*innen zuhause ebenfalls wichtige Grundlagen zu den Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit, die dann in der KITA aufgegriffen und weiter gestärkt werden. Bei den Kindern, bei denen es den Anschein hat, dass die Eltern insgesamt nicht in der Lage sind den häuslichen Bildungsauftrag wahrzunehmen, sehen es die Erzieher*innen als besonders wichtig an, die Defizite gerade auch im Bereich der Umweltbildung aufzufangen.

Teilweise thematisieren Erzieher*innen gegenüber den Eltern bestimmte Praktiken der Ressourcennutzung, um zu einem Umdenken bzw. zu einer anderen Praxis zu motivieren. Dies geschieht vor allem in Bereich der Verpackungen und Verbundstoffen von Nahrungsmitteln und Getränken. In einem der befragten Kindergärten wird den Eltern gegenüber sogar dafür plädiert, das Benutzen von Plastiktrinkflaschen, die gegenüber Einwegverpackungen lange als umweltfreundlicher galten, gegen die Nutzung von besonders bruchstärkeren Glasflaschen zu ersetzen, weil die Einstellung Plastik gegenüber nicht nur im Fall von Einweg-, sondern auch von Mehrwegverpackungen immer kritischer wird. Nur eine der befragten Erzieher*innen gab an, dass sie kritische Äußerungen den Eltern gegenüber zu dem diesem Thema als unangemessen empfinde, weil sie es damit in den privaten Entscheidungsraum der Eltern eingreifen.

Beim Thema Mobilität rund um das KITA-Leben verhält es sich anders. Zwar sehen alle Erzieher*innen, eine unnötige Nutzung von PKWs zur Anlieferung der Kinder in die KITA oder den Kindergarten (z. B. durch zum Teil extrem kurze Strecken, gleiche Wege der Kinder ohne Fahrgemeinschaften u.ä.), diesen Umstand anzusprechen und zu einem veränderten Mobilitätsverhalten aufzurufen, lehnen alle Erzieher*innen ab. Sogar in den Einrichtungen, in denen die Erzieher*innen mit Eltern und Kindern verstärkt über den Umgang mit Ressourcen sprechen, bleibt das Mobilitätsverhalten ein unangetasteter Bereich. Dies wird mehrheitlich damit begründet, dass bei zum Teil mehreren Kindern im Haushalt, die Belastung durch Arbeit, Kinderbetreuung und Haushalt als sehr hoch empfunden wird. Bei einem sowieso schon als anstrengend angesehenen Alltag, sei es verständlich, dass die An- und Abfahrt zur und von der KITA besonders flexibel, individuell und zeitsparend gestaltet wird. Darüber hinaus wird dieser Aspekt als privater empfunden, als die Wahl der Verpackungsmittel die für Proviant oder Früh-

stück gewählt werden. Während die Wahl bestimmter Speisen und Getränke und deren Verpackungen als Anliegen der Erzieher*innen betrachtet wird, stellt das Mobilitätsverhalten der Eltern also ein Tabu für sie dar.

Das Mobilitätsverhalten der Erzieher*innen spielt hier ebenfalls Rolle. Die Bereitschaft auf den eigenen PKW zu verzichten oder die Nutzung zugunsten umweltfreundlicherer Alternativen einzuschränken, wird nach Überlegen in allen Fällen ausgeschlossen. Uneingeschränkte Mobilität mit und durch den eigenen PKW wird als unverzichtbare Flexibilität empfunden.

Obgleich in den KITAS und Kindergärten das Thema Umweltschutz vielfältig und zum Teil intensiv umgesetzt wird, haben sich nur wenige der Erzieher*innen durch Weiterbildungen und Qualifizierungsmaßnahmen in den Bereichen institutionell qualifiziert. Dafür werden verschiedene Gründe genannt. Zum einen gibt es, gebunden an die bereits erwähnten „Trendthemen“ oftmals einen hohen (Weiter-)Qualifizierungsdruck, zum anderen wird das (Weiter-)Qualifizierungsangebot für päd. Fachpersonal als sehr umfangreich und damit gleichzeitig als zum Teil unüberschaubar empfunden. Unabhängig von dem Träger der jeweiligen Einrichtungen, ob städtisch, Elterninitiative oder kirchlicher Träger, wurde von den befragten Erzieher*innen jedoch mehrfach betont, dass Qualifizierungen und Weiterbildungsmaßnahmen gerne gesehen, unterstützt und finanziell in den meisten Fällen gefördert würden.

5.2 Auswertung in Hinblick auf den Qualifizierungsbedarf von Erzieher*innen

Die Bereitschaft an Qualifizierungs- und Weiterbildungsmaßnahmen zum Thema Umweltbildung mit den Schwerpunkten Umweltschutz und Nachhaltigkeit teilzunehmen, war bei allen der befragten Erzieher*innen gegeben. Auch wenn stellenweise die Ansprüche/Erwartungen an Form und Inhalte divergieren, gibt es viele Überschneidungen, die die Erstellung eines übergreifenden Angebots realisierbar machen. Vor allem die Erneuerung der Inhalte von Themen der Umweltbildung steht im Zentrum der Forderungen. Als wichtiger Anspruch ist aus allen geführten Gesprächen außerdem deutlich geworden, dass nicht nur die Vermittlung von Nachhaltigkeitsthemen im Alltag durch eine Qualifizierung verbessert werden sollte sondern auch die Möglichkeit zur Durchführung von außeralltäglichen Projekteinheiten von den Erzieher*innen ermöglicht wird, ohne das fremde Fachreferenten dafür, den KITA-Alltag unterbrechen müssen. Folgende Erwartungen stellen die befragten Erzieher*innen an Weiterbildungsmöglichkeiten aus dem Bereich Umweltschutz und Nachhaltigkeit im Elementarbereich:

Qualifizierungsbedarf auf einen Blick:

- Zeitgemäße Vermittlungsmöglichkeiten klassischer Umweltschutzpraktiken im Alltag (Mülltrennen, Müllvermeiden, Wassersparen, Stromsparen u.a.)
- Umfassender Überblick zu den verschiedenen neuen und alten Themen der Umweltbildung
- Theoretische und Praktische Vermittlungsmöglichkeiten für den Alltag und außeralltägliche Projekteinheiten
- Vertiefung von Spezialthemen z.B. Klimawandel, Regenerative Energien und Nachhaltige Mobilität

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei den Erzieher*innen großes Interesse an einer verstärkten Vermittlung von Themen der Umweltbildung im KITA-Alltag besteht. Die Bereitschaft Qualifizierungsangebote zu nutzen ist hoch, allerdings gibt es derzeit viele andere aktuellen Bereiche wie Inklusion und Multi-kulturalität, in denen die Erzieher*innen an Qualifizierungen teilnehmen (müssen).

V. Konzept Pilotprojekt „Grüne Energiezwerge unterwegs“

1. Hintergrund

Aus den Informationen und Erfahrungen der Recherche zu bestehenden Angeboten und der qualitativen Erhebungen über die Vermittlungspraxis und zu Weiterbildungswünschen in ausgewählten Göttinger Einrichtungen ist die Idee zum Pilotprojekt „Grüne Energiezwerge unterwegs“ entstanden. Es handelt sich dabei um ein mehrere Einheiten umfassendes Konzept, das in KITAs durchgeführt wird und spielerisch Wissen um Grundlagen von Klima, Energiegewinnung und Ressourcennutzung vermittelt. Das Projekt sollte die bestehende Vermittlungspraxis aufgreifen und inhaltliche Lücken füllen. Außerdem sollten die Erfahrungen aus dem Projekt als Vorbereitung für eine Qualifizierung für Erzieher*innen zum Thema Nachhaltigkeit und nachhaltige Mobilität dienen. Die Qualifizierung strebt die Vermittlung von Kompetenzen an, die zur eigenständigen Durchführung aller Einheiten des Konzepts „Grüne Energiezwerge unterwegs“ befähigen.

2. Ziele des Pilotprojektes:

Das Pilotprojekt soll bei Kindern im Vorschulalter erste Grundlagen für einen verantwortungsbewussten Umgang mit Energie und natürlichen Ressourcen schaffen und einfache Zusammenhänge von Emissionen und Klima- sowie anderen Umweltveränderungen nachvollziehbar machen. Abweichend von den Konzepten bestehender anderer Angebote, wird das Thema „Nachhaltiges Mobilitätsverhalten“ explizit mitaufgenommen, hier insbesondere ressourcenschonende Mobilität.

Zu diesem Zweck wird im Zuge des Pilotprojektes vermittelt, auf welche Weise Energie gewonnen werden kann und vor allem, wie Energie auf nachhaltige Art und Weise entsteht. Die Kinder werden für ihren eigenen Stromverbrauch sensibilisiert und erfahren spielerisch die grundlegenden Zusammenhänge von Energieverbrauch im Bereich Mobilität.

Ziele auf einen Blick:

Unterschiedliche Energieformen kennenlernen – Welche Stoffe zur Energiegewinnung sind begrenzt, welche nicht?

Klimawandel und seine Folgen verstehen

Erneuerbare Energien am Beispiel Sonnenenergie verstehen lernen

Energiebewusstsein entwickeln und Strom sparen lernen

Nachhaltiges Mobilitätsverhalten spielerisch gemeinsam entwickeln

3. Durchführung

Das Pilotprojekt ist in der Form einzelner Projektstage konzipiert, die chronologisch aufeinanderfolgen sollten. Die einzelnen Termine können jedoch frei und den zeitlichen und personellen Ressourcen entsprechend gelegt werden. Unterstützt wurden die Erzieher*innen durch eine umweltpädagogische Fachkraft. Zeitgleich mit der Durchführung wurde ein Handbuch für Erzieher*innen weiterentwickelt, das eine eigenständige Durchführung der Projektstage ohne Anleitung durch Dritte ermöglichen soll.

Das ausführliche Konzept ist im Handbuch für Erzieher*innen detailliert dargestellt.

Projekttag	Inhalte/Durchführung	Organisation
<p>1. Tag: „Wozu brauchen wir Strom?“</p> <p>Die Kinder sollen an diesem Projekttag erfahren, was Strom eigentlich ist und dass viele Dinge nur mit Strom funktionieren bzw., wie viele Aktivitäten in ihrem normalen Alltag nur durch Strom möglich sind. Der tägliche und selbstverständliche Stromverbrauch soll ein wenig genauer betrachtet werden, um die Kinder und Erzieher*innen dafür zu sensibilisieren, wie häufig sie auf Strom angewiesen sind, welche Geräte offensichtlich und weniger offensichtlich mit Strom funktionieren und wieviel Strom Kinder und Erzieher Tag für Tag (ver)brauchen.</p>	<p>Alle „Stromfresser“ in der KITA und Zuhause werden aufgezählt und von den Kindern mit (ablösbaren) roten Klebepunkten versehen.</p> <p>„Was kann ich NUR mit Strom spielen/machen?“ Dinge, die Strom brauchen, werden mit rotem Klebepunkten versehen</p> <p>„Was kann ich auch OHNE Strom spielen/machen?“ Dinge, die keinen Strom brauchen, werden mit grünen Klebepunkten versehen</p> <p>„Wofür brauchen Mama und Papa Strom?“</p> <p>„Wann verbrauchen wir eigentlich unnötig Strom“?</p> <p>AKTIV-ZEIT: Klebepunkte verteilen, jedes Kind malt ein Bild von einer Sache/Aktivität bei der Strom verbraucht wird oder ein Bild von einer Sache/Aktivität die keinen Strom verbraucht. Die Bilder werden auf zwei Collagen zusammengefasst und in der Einrichtung aufgehängt.</p>	<p>Material: Stifte, Kleber, Folie, Papier, selbstklebende, leicht lösbare Klebepunkte (grün und rot)</p> <p>Durchführung in den Innenräumen der Einrichtung</p>

<p>2. Tag: Woher kommt der Strom(Teil 1)?</p> <p>Die Kinder erfahren, dass Strom produziert wird und dass die Stoffe, aus denen Strom entsteht sehr unterschiedliche Eigenschaften haben, die bedeutsam für die Umwelt sind.</p>	<p>„Aus welchen Stoffen kann Strom hergestellt werden?“ „Was sind ‚Erneuerbare Energien‘ und welche Rohstoffe zur Energiegewinnung sind begrenzt?“ „Was sind fossile Brennstoffe und warum sind sie begrenzt?“ „Was entsteht noch wenn wir fossile Rohstoffe verbrennen, was passiert mit dem Rauch aus dem Schornstein und den Abgasen aus dem Auspuff?“</p> <p><i>AKTIV-ZEIT:</i> Jedes Kind malt ein Windrad, eine Wassermühle etc.</p>	<p>Material: Stifte, Kleber, Folie, Papier</p> <p>Durchführung am besten auf dem Außengelände der KITA oder um Wald</p>
<p>3. Tag: Klimawandel – Warum wird es immer wärmer?</p> <p>Die Kinder lernen wie sich das Klima verändert, wenn viele Emissionen ausgestoßen werden. Begriffe wie „Klima“, „Treibhauseffekt“ werden kindgerecht und einfach erklärt. Es wird darüber gesprochen, dass in verschiedenen Ländern und in verschiedenen Klimazonen Tiere und Pflanzen leben, die unterschiedliche Temperaturen benötigen</p>	<p>„Was ist Klima und warum verändert es sich?“ „Wie wirkt sich Klima auf Menschen und Tiere aus?“ (Welche Tiere halten Winterschlaf, was tun wir Menschen zu den verschiedenen Jahreszeiten?)“ „Welche Tiere gibt es in anderen Klimazonen und welches Wetter brauchen sie, um gesund zu bleiben? (Z.B. Eisbären, Giraffen, Pinguine und Co.)“ „Wie leben die Menschen in sehr heißen oder sehr kalten Regionen der Welt?“</p>	<p>Ausmalbilder Tiere und Menschen rund um die Welt</p>
<p>4. Tag: Woher kommt der Strom Teil 2. (Vertiefung von Projekttag II.)</p> <p>Gemeinsam mit den Erzieher*innen und freiwilligen Eltern besuchen die Kinder ein Bioenergieort, eine Photovoltaikanlage oder eine Windradanlage und erleben, wie dort Strom hergestellt wird.</p>	<p>Wahlweise Ausflug zur Biogasanlage Jühnde, einer Windkraft- oder Photovoltaikanlage</p> <p>Die Kinder lernen wie in der Biogasanlage und Co. auf welche Art, aus welchen Stoffen dort Strom hergestellt wird und wie er in unsere Steckdosen kommt</p>	<p>Exkursion</p>

<p>5. Tag: „Immer unterwegs!“ Mobilität im Alltag und Nachhaltiges Mobilitätsverhalten</p> <p>Es wird gemeinsam überlegt, wie sich Mobilität im Alltag gestaltet. Zu welchen Gelegenheiten wird das Auto benutzt? Wann wird es benutzt, obwohl es eigentlich gar nicht nötig ist? Was für umweltfreundliche Alternativen gibt es eigentlich zum Auto? Um optisch zu verdeutlichen, wie oft das Auto, das Fahrrad, die Bahn etc. genutzt werden, heben die Kinder die jeweiligen Symbolkarten in die Luft</p>	<p>„Wo fährt die Familie mit dem Auto hin, wann geht sie zu Fuß?“</p> <p>„Wo fahren Mama und Papa mit dem Auto hin?“</p> <p>„Wohin gehen die Kinder zu Fuß oder wann fahren sie mit dem Fahrrad?“</p> <p>„Meint ihr es gibt zu viele Autos auf den Straßen und kann man sich Autos auch teilen?“</p> <p>„Was gibt es allgemein für Fortbewegungsmittel (Bus, Bahn, Flugzeug, Fahrrad, Roller etc.) und was macht Kindern am meisten Spaß?“</p> <p>AKTIV-ZEIT: Sofern es möglich ist, nutzen die Kinder nach vorheriger Absprache mit den Eltern an diesem Tag für den Rückweg Fuß-, Rad oder Fahrgemeinschaften oder öffentliche Verkehrsmittel</p>	<p>Symbolkarten mit Auto-, Fahrrad-, Bus- oder Bahnmotiven, Sprungtuch</p>
---	---	--

Quelle: eigene Entwicklung und Zusammenstellung

VI. Dokumentation und Auswertung „Grüne Energiezwerge unterwegs“

Das Pilotprojekt „Grüne Energiezwerge unterwegs“ wurde in zwei Göttinger Kindergärten durchgeführt. Die beiden Durchgänge hatten dabei in Abhängigkeit von der unterschiedlichen Altersstruktur der teilnehmenden Kinder unterschiedliche Ergebnisse. Der erste Durchgang fand in einem Kindergarten statt, in dem es eine große Gruppe gemischten Alters gab. Die meisten Kinder waren im Alter zwischen 3 und 5 Jahren. Die vermittelten Themen waren, wie sich im Verlauf herausgestellt hat, für viele Kinder zu komplex. Lediglich die Kinder zwischen fünf und sechs Jahren konnten dem Programm folgen. Als Folge dessen wurde für den zweiten Durchgang eine Einrichtung gewählt, die die Gruppen des Kindergartens nach ihrer Altersstruktur zusammensetzt. Im Folgenden wird der Verlauf des zweiten Durchgangs dokumentiert. Der geplante Ablauf ist im Handbuch für Erzieher*innen nachzulesen.

Die Durchführung des zweiten Projektdurchgangs startete am 14.04.2015, 10:00 Uhr in den Räumen des KEI-Kindergartens, mit einer Gruppe von 22 Vorschulkindern im Alter zwischen fünf und sechs Jahren.

Aktion/Durchführung	Resonanz
<p>Einheit „WOZU BRAUCHEN WIR STROM?“ und „WOHER KOMMT DER STROM?“</p> <p>Im Sitzkreis werden folgende Fragen an die Kinder zur Diskussion gestellt</p> <p>Frage: Was ist eigentlich Strom?</p> <p>Energie und Strom</p> <p>Im Sitzkreis</p> <p>Frage: Wofür brauchen wir Strom im Alltag? Was funktioniert nur wenn wir Strom haben?</p>	<p>Antworten: Strom ist gefährlich, Strom ist durchsichtig/unsichtbar, Strom kommt aus der Leitung/der Fabrik und aus dem Kabel, Strom ist aus Feuer, Strom kann aus Blitzen entstehen</p> <p>Antworten: Smartphone, Tablet, Computer, Laptop, Telefon, Handy, Radio, Fön...</p>
<p>Es wird erklärt, dass immer Energie notwendig ist, um Strom herzustellen und dass es verschiedene Möglichkeiten gibt Energie zu gewinnen.</p> <p>Frage: Woraus kann Energie gewonnen werden?</p> <p>Einige Kinder bekommen Taschenlampen, die sie auf einen Karton außerhalb des Sitzkreises richten, um damit Sonne/Sonnenenergie zu symbolisieren. Der Karton hat oben ein Loch. Eine aufblasbare Palme „wächst“ durch das</p>	<p>Antworten: Feuer, Blitz, Wasser (wird durch die Anleitenden ergänzt durch Sonne und Wind)</p> <p>Alle Kinder machen gut mit und verstehen, dass durch Einsatz von Vorstellungskraft die Taschenlampen zu Sonnenstrahlen/Sonnenenergie werden sollen, die die Palme wachsen lassen.</p> <p>Gelächter, als die Palme wächst</p> <p>Alle Kinder verstehen, bzw. wissen bereits vorher, dass Sonnenenergie Pflanzen wachsen lässt und Obst und Gemüse. Die meisten lernen durch das Spiel jedoch erst, dass sie</p>

<p>Loch heraus, als die Kinder die Taschenlampen darauf richten.</p> <p>Die Palme wird ganz aufgeblasen bis sie aufrecht steht. Nun stellen sich die Kinder gemeinsam vor, dass Früchte (Bananen) an der Palme wachsen. Bananenstücke werden im Sitzkreis verteilt. Die Kinder nehmen die Sonnenenergie auf, die die Palme hat wachsen lassen und das Obst, dass daran wächst.</p>	<p>selbst durch Nahrung ebenfalls Energie aufnehmen, die dann in Bewegung wieder umgesetzt werden kann.</p>
<p>Einheit „WOHER KOMMT DER STROM?“ (TEIL 2)</p> <p>Die Kinder fahren gemeinsam zu einer Wasserkraftanlage. Vor Ort wird der Wasserkreislauf der Erde erklärt und ein naheliegender Quellteich gezeigt. Am Wasserrad wird veranschaulicht, wie durch Wasserenergie Strom erzeugt wird. Danach wird am Modell (langes Rohr und Spielzeugwasserrad) praktisch das Prinzip der Wasserkraftanlage nachempfunden.</p>	<p>Die meisten Kinder verfolgen interessiert die Ausführungen zum Wasserkreislauf, zur Wasserkraftanlage.</p> <p>Informationen werden gut verarbeitet, wie gezielte Nachfragen und Kommentare zeigen, dass die Kinder gut folgen können und mit- und weiterdenken.</p>
<p>Einheit „KLIMAWANDEL – WARUM WIRD ES IMMER WÄRMER?“</p> <p>Mikroklima</p> <p>Die Kinder erstellen ihr eigenes Mikroklima. In großen Einmachgläsern wird alles gesammelt, was in der Natur zu finden ist.</p> <p>Im Sitzkreis wird gemeinsam darüber gesprochen, welche Tiere an welche klimatischen Gegebenheiten angepasst sind und welche Folgen es hat, wenn das Klima sich ändert.</p> <p>Allwettertier</p> <p>Die Kinder basteln mit Ton, Blättern und anderen Dingen ein Allwettertier. Es soll möglichst vielen unterschiedlichen Klimabedingungen angepasst</p>	<p>Die Kinder sammeln viele verschiedene Dinge, für ein möglichst breit angelegtes Mikroklima. Es wird dabei zwischen „Belebtem“ und „Unbelebtem“ unterschieden.</p> <p>Antworten: Dem Eisbär wird zu warm, wenn das Eis schmilzt, Tiere die nicht schwimmen können ertrinken, wenn es zu Überschwemmungen kommt</p> <p>Wenn die Winter zu mild sind, können Tiere keinen Winterschlaf machen und verhungern, weil es nicht genug zu fressen gibt</p>

<p>sein und die Kinder dafür sensibilisieren, dass jedes Tier für besondere Klimabedingungen ausgestattet ist.</p> <p>„Silvia der Baum“ Geschichte über Klimaveränderung wird vorgelesen.</p>	<p>Dem vorangegangenen Gespräch entsprechend gestalten die Kinder ihre Allwettertiere so, dass sie an möglichst viele unterschiedliche Klimabedingungen angepasst sind (z.B. Schnecke mit Winterfell)</p>
<p>Einheit „MOBILITÄT IM ALLTAG – IMMER UNTERWEGS!“</p> <p>Es gibt ein „Klimafrühstück“ mit regionalen und überregionalen Produkten. Anhand einer Weltkarte, auf der der eigene Standort markiert ist, wird nachvollzogen, welche Distanzen die Waren per Flugzeug, Schiff und LKW zurücklegen müssen.</p> <p>Transfer: Anstelle von selbstgemachtem Geschenkpapier werden Streikschilder gebastelt (Unbefristeter Kita-Streik steht kurz bevor)</p> <p>Im Sitzkreis wird über das eigene Mobilitätsverhalten gesprochen.</p> <p>Frage: Welche Arten von Mobilität kennt ihr? Welche Art der Mobilität habt ihr bereits genutzt?</p> <p>„Springtuchspiel Mobilität“</p> <p>Die Kinder halten ein großes Sprungtuch und schwingen es auf und ab. Jeder darf der Reihe nach Fortbewegungsarten in den Kreis rufen, z.B.: „Alle Kinder die heute mit dem Fahrrad zur KITA gekommen sind“ oder „Alle Kinder die schon mal mit dem Flugzeug geflogen sind“. Alle Kinder die es betrifft, dürfen unter dem Springtuch durchlaufen.</p>	<p>Die Kinder sind merklich erstaunt darüber, dass Lebensmittel, die sie jeden Tag essen, so lange Distanzen zurücklegen und dabei zum Teil mehrere Transportmittel genutzt werden müssen.</p> <p>Antworten: Fahrrad, Auto, Flugzeug, Schiff, Motorrad, Schiff, Pferd</p> <p>Die Kinder denken aktiv über ihre bisherige Mobilität nach und verbinden die Reflektion über Mobilität mit eigener Bewegung.</p>

4. Auswertung

Der zweite Durchgang des Projektes war aufgrund der Altersstruktur der Kinder deutlich erfolgreicher als der Erste. Zwar waren auch beim ersten Durchgang alle Kinder interessiert, aber die kurze Aufmerksamkeitsspanne und das noch mangelnde Verständnis für komplexere Zusammenhänge der Altersgruppe (vorwiegend im Alter zwischen drei und fünf Jahren), ließen viele Inhalte unberücksichtigt.

In der Vorschulgruppe des zweiten Durchgangs waren Aufbau und Inhalte des Projektes angemessen. Alle geplanten Inhalte konnten gut vermittelt werden, teilweise sogar mit Transferleistungen. Die Länge der einzelnen Einheiten von insgesamt ca. 3 Stunden war ebenfalls angemessen. Alle Aktionen, die im Handbuch für Erzieher*innen mit Durchführungsanleitung beschrieben werden, wurden während des Durchgangs erfolgreich durchgeführt. Die beteiligten Erzieher*innen gaben in einer Nachbesprechung zur Durchführung an, dass sie eine nachhaltige Wirkung der Qualifizierung bei den Kindern dahingehend sehen, dass die Eltern davon berichten, dass Kinder das Gelernte zuhause wiederholt in Alltagssituationen wiedergeben und die Kinder im KITA-Alltag Bezug auf die Inhalte des Projektes nehmen.

Nicht überprüft werden konnte, inwiefern die Erzieher*innen unabhängig von naturpädagogischer Unterstützung in der Lage sind nur unter Heranziehung des Handbuches das Projekt mit dem gleichen Erfolg durchzuführen.

VI. Qualifizierungskonzept zum Programm „Grüne Energiezwerge unterwegs“ für Erzieher*innen

1. Hintergrund

Die qualitative Erhebung hat deutlich gemacht, welchen Qualifizierungsbedarf und welche Qualifizierungswünsche bei den Erzieher*innen in der Region vorhanden sind. Die gesammelten theoretischen und praktischen Erfahrungen haben den Rahmen für das zugrunde liegende Konzept einer Qualifizierung geliefert.

2. Beschreibung der Qualifizierungsinhalte und Ziele

Die Qualifizierung soll Erzieher*innen in Einrichtungen der vorschulischen Kindertagespflege darin unterstützen, Themen der Umweltbildung und der Naturpädagogik (vor allem nachhaltige Energiegewinnung und nachhaltige Mobilität) im Kindergartenalltag fachlich fundiert, spielerisch, sinnlich und zielgruppengerecht vermitteln zu können. Die Qualifizierung wurde im Verbundprojekt „Schaufenster Elektromobilität“ entwickelt. Neben der Idee, erneuerbare Energien als „Treibstoff“ zu nutzen, zielt das Teilprojekt „e-mobilität vorleben“ auf Verhaltensänderungen mit Blick auf eine nachhaltige Mobilität.

Ziele der Qualifizierung auf einen Blick

- *Sensibilisierung für Umweltschutzthemen im Vorschulalter*
- *Unterschiedliche Energieformen und Grundlagen der Klimaveränderungen vorschulkindgerecht vermitteln*
- *Konzepte der Vermittlung im KITA-Alltag und im Zuge von außeralltäglichen Projekteinheiten kennenlernen*
- *Nachhaltiges und gesundes Mobilitätsverhalten für Kinder erfahrbar machen*
- *Naturerfahrung „mit allen Sinnen“*

3. Kurzinfo zum Curriculum

M1. Konzepte der Umweltbildung und der Naturpädagogik

Die Beziehung des Menschen zu seiner Umwelt – diese Schnittstelle wird in der Umweltbildung und in der Naturpädagogik über verschiedene Konzepte gefördert. Die Umweltbildung vermittelt Wissen und gibt individuelle Lösungsvorschläge. Die Naturpädagogik stärkt über das Erleben der „Natur mit allen Sinnen“ die individuelle Beziehung zur Natur, um intuitive Wege der Achtsamkeit zu entdecken. Gerade die Naturpädagogik eignet sich für kleine Menschen, deren Wissensaneignung viel über sinnlich erfahrenes Wissen funktioniert. Auch das eigenständige und neugierige Forschen, das im Vorschulalter besonders ertragreich für die Entwicklung des kindlichen Individuums ist, steht in naturpädagogischen Konzepten im Mittelpunkt.

Die Erzieher*innen erlernen das Handwerkzeug für die Vermittlung des Natur- und Umweltschutzes.

M2. Grundlagen der Umweltbildung mit Schwerpunkt Umweltschutz/Nachhaltigkeit (BNE)

Jede und jeder Einzelne kann im Alltag einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten. Schon Kinder sollen spielerisch für ein umwelt- und ressourcenschonendes Verhalten sensibilisiert werden und Natur, Mensch und Tier intuitiv als schützenswert erfahren.

In diesem zweiten Modul der Qualifizierung sollen die erlernten Konzepte mit konkreten Beispielen gefüllt werden. Viele spielerische Übungen, die im KITA-Alltag als kleine Bereicherungen oder zu Tageseinheiten zusammengefasst integrierbar sind, nähern sich vorschulkindgerecht dem Umweltschutz, Klimaschutz und der Nachhaltigkeit.

Die Erzieher*innen erhalten Beispiele und Arbeitshilfen, wie Themen des Umwelt- und Klimaschutzes (endliche und unendliche Energien, Mülltrennen für den Klimaschutz, die Auswirkungen des Wetters und des Klimas auf Menschen, Pflanzen und Tiere, Mobilität, lokale und saisonale Ernährung u.a.) im KITA-Alltag und in speziellen Projekten zeitgemäß vermittelt werden können.

Da unsere Welt immer mehr zusammenwächst hat unser Konsum- und Mobilitätsverhalten längst auch immer eine globale Dimension. Ein wichtiger Aspekt von nachhaltiger Bildung im Elementarbereich ist das Bewusstsein darüber, dass Klimaveränderungen die verschiedenen Lebenswelten von Menschen und Tieren auf der ganzen Welt betreffen.

M3. Exkursion

Im Zuge einer Exkursion zu einer Wasserkraftanlage, einer Solaranlage oder einem Windpark wird „Erneuerbare Energie“ zum Anfassen vermittelt.

Bereits der Weg zum Exkursionsort ist Bestandteil der Qualifizierung. Elektroautos werden zur Überbrückung der Strecke genutzt, können kennengelernt und für eigene Exkursionen in Betracht gezogen werden. Mit erneuerbarer Energie angetriebene Elektrofahrzeuge werden als eine Möglichkeit gezeigt, Mobilität nachhaltig zu gestalten.

Die direkten Zusammenhänge zwischen natürlichen Elementen, Energiegewinnung und Stromerzeugung werden vermittelt. Außerdem dient die Exkursion dazu, einige der erlernten Spiele und naturpädagogischen Elemente gemeinsam auszuprobieren und selbst mit allen Sinnen zu erfahren.

M4. (nach Bedarf) Besonderer Erlebnisort Wald. Praktisches und rechtliches

Erziehende bringen aus ihrer Ausbildung und ihrer vielfältigen beruflichen Praxis Vorerfahrungen mit rechtlicher und praktischer Ausübung der Aufsichtspflicht mit. Dennoch ist für viele der Wald als Erlebnisort Neuland. Es ist ein unbegrenzter Raum, der viele Möglichkeiten aber ebenso viele Risiken birgt. Wo ist der Nächste Rettungspunkt, wo der nächste Handyempfang? Welche Personen müssen über was verständigt werden, wenn wir mit Kindern in den Wald gehen? Bei welchem Wetter geht das überhaupt? Welche Pflanzen sind giftig? Was müssen wir an Extragepäck dabei haben?

Die Erzieher*inne lernen nach Bedarf die Besonderheiten kennen, ohne dass Ängste geschürt werden und bekommen eine Checkliste für ihren Ausflug in den Wald.

4. Qualifizierungskonzept „Umsetzung des Konzepts <Grüne Energiezwerge unterwegs>“ - Curriculum

Modul	Modultitel und Seminar/Veranstaltungen	Stunden einzeln	Stunden gesamt
M0	.1 Eingangsrunde Vorstellung des Programms, Abfrage der Erwartungen, Vorstellungsrunde		1
M1	Konzepte der Umweltbildung und der Naturpädagogik		
	Die Sinne Erleben statt belehren Konzept des Flowlearning nach Joseph Cornell Konzept der vier Ebenen der Naturbegegnung nach Michael Kalff		3
M2	Grundlagen der Umweltbildung mit Schwerpunkt Umweltschutz/Nachhaltigkeit (BNE)		1
	.1 Klimawandel		
	Klimawandel und seine Folgen über das Erleben mit allen Sinnen vermitteln Wie kann der Unterschied zwischen Klima und Wetter begreiflich gemacht werden, warum ändert sich das Klima und was sind Auswirkungen auf Menschen und Tiere?		
	M2.2 Erneuerbare und endliche Energien		
	Grundlagen „Grüne Energie“ Arten nachhaltiger Energiegewinnung Experimente/Spielanleitungen/ „Beispielspielzeug“		2
	Nachhaltigkeit als Thema im Elementarbereich		4
	Nachhaltigkeit und globale Verantwortung		

	Nachhaltige Mobilität		
	Umweltfreundliches Mobilitäts-verhalten im Vorschulalter – Ökologische und gesundheitliche Aspekte		
	Vermittlungspraxis Nachhaltige Mobilität		
M3	Exkursion		
	Fahren mit dem Elektroauto	1	5
	Die Umweltbildung vor Ort	2	
	Naturpädagogisches in der Natur erleben	2	
M4	M4 (nach Bedarf) Besonderer Erlebnisort Wald. Praktisches und rechtliches		
	Rechtliches und Praktisches		3
	Die Vorbereitung	1	
	Die Durchführung	1	
	Die Nachbereitung	1	
M0	M0.2 Feedbackrunde Abgleich mit vorherigen Erwartungen, Kritik und Verbesserungsvorschläge		1
	Summe Unterrichtsstunden		20

5. Durchführung/Methodik

Das Qualifizierungsangebot wird als Blockveranstaltung an insgesamt 2 Wochenenden, mit einem Umfang von 20 Ustd. angeboten. Jeweils Freitagnachmittag (14:00 Uhr bis 19:00 Uhr) und samstags ganztägig (09:00 Uhr bis 15:30 Uhr). Der Unterricht findet in den Räumen des LEB Bildungszentrum Groner Landstr. 27, 37081 Göttingen statt.

Methodische Grundlagen der Qualifizierung: Gruppengespräche, Powerpoint-vorträge, Kleingruppenarbeit, Spieleinheiten, Exkursion, Handouts

6. Zielgruppe

Personen die in KITAS und Kindergärten tätig sind und sich im Bereich der Umweltbildung/Nachhaltigkeit weiterbilden möchten. Einrichtungen, die ihr Profil in Richtung Nachhaltigkeit und Umweltbildung spezifizieren möchten

Literaturverzeichnis

- | | | |
|--------------------------------------|--|-----------------|
| Diekbreder, Frank (Hrsg.): | KITA-Management. Haltungen – Methoden – Perspektiven . | Göttingen, 2014 |
| Kramer, Matthias (Hrsg.): | Intergratives Umweltmanagement. Systemorientierte Zusammenhänge zwischen Politik, Recht, Management und Technik. | Wiesbaden,2010 |
| Linhart, Wolfgang: | Naturschutz-Entwicklung, Grundzüge, Schutzkategorien und Instrumente des Naturschutzes in Deutschland. | Marburg, 2007 |
| Luo, Yaling: | Naturschutz und Umweltschutz als moralische Verpflichtung? | Berlin, 2008 |
| Oberhuemer, Pamela: | KITA-Fachpersonal in Europa, Ausbildungen und Professionsprofil. | München, 2010 |
| Stamer-Brandt, Petra/Thiesen, Peter: | Kinder entdecken ihre Umwelt. | Landsberg, 2012 |
| Textor, Martin: | Bildung im Kindergarten. Zur Förderung kognitiver Kompetenzen. | Berlin, 2006 |
| Tönkes, Andrea: | Welche Farbe hat denn ihr Strom? Oder: Wie entsteht ökologisch motiviertes Konsumverhalten. | Berlin, 2007 |

Internetquellen:

<http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/nachhaltigkeitsbegriff/> zuletzt besucht am 12.08.2014

<http://www.bne-portal.de/un-dekade/un-dekade-deutschland/> zuletzt besucht am 04.04.2015

<http://www.bne-portal.de/was-ist-bne/grundlagen/nachhaltigkeitsbegriff/> zuletzt besucht am 12.08.2014

<http://www.bne-portal.de/einsteiger/> zuletzt besucht am 08.08.2014

http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_06_03-Fruehe-Bildung-Kindertageseinrichtungen.pdf zuletzt besucht am 04.01.2015.

<http://www.oekoprojekt-mobilspiel.de/fuer-lehrerinnen-paedagoginnen/bambini-bewegt-in-die-zukunft> zuletzt besucht am 09.09.2015

<http://www.umdenken.de/> zuletzt besucht am 09.09.2015

<https://www.hs-coburg.de/studium/angebote-fuer-schuelerinnen-und-kitas/kindergarten.html> zuletzt besucht am 09.09.2015

<http://www.3male.de/web/cms/de/2405480/home/ueber-uns/presse/rwe-bildungsinitiative-3male-bietet-neue-fortbildungen-an/> zuletzt besucht am 09.09.2015

<http://www.epiz-berlin.de/fortbildung-beratung/> zuletzt besucht am 09.09.15

<http://www.save-our-future.de/energiedetektive.html> zuletzt besucht am 10.09.15

<https://www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/> zuletzt besucht am 10.09.2015

http://kita.memmingen.de/fileadmin/_migrated/content_uploads/Umweltbildung_KiTas.pdf zuletzt besucht am 10.09.2015

<http://www.kirchefuerklima.de/bildung.html> zuletzt besucht am 10.09.15

AP 4.4 Entwicklung einer Qualifizierung zum Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum

Hintergründe, Gestaltung und Auswertung des Pilotdurchgangs der Qualifizierung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

Göttingen, Mai 2016

Vorwort

Diese Studie ist im Rahmen des Schaufenster-Projekts „E-Mobilität vorleben“ entstanden, das zwischen Juni 2013 und März 2016 ein Setting unterschiedlicher Fragestellungen rund um die Elektromobilität bearbeitet. Ziel ist es, Bausteine eines Konzepts einer nachhaltigen regionalen Mobilität zu entwickeln und zu erproben.

Kooperationspartner im Projekt E-Mobilität vorleben sind

- Der Landkreis Göttingen, der sowohl als Konsortialführer auftritt als auch in einem eigenen Projekt Elektromobilität in der Landkreisverwaltung implementiert.
- Die Universität Göttingen mit der Sustainable Mobility Research Group (SMRG), die neben der Erforschung der Akzeptanz von Elektromobilität die Entwicklung von Geschäftsmodellen für ländliches Carsharing unter Beteiligung der Bevölkerung vorantreibt. Unterstützt wurden die Arbeiten durch die beiden Carsharing-Betriebe Grünes Auto Göttingen und stadt-teil-auto Car Sharing Göttingen GmbH sowie die CNE GmbH Jühnde, die als Auftragnehmer fungierten.
- Die Energienetz Mitte GmbH (EAM), die die Ladeinfrastruktur aufbaut und ein Konzept für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Implementierung von Smart Grid-Elementen erstellt und erste Erfahrungen mit deren Umsetzung sammelt.
- Die Ländliche Erwachsenenbildung e.V. in Niedersachsen (LEB), die einerseits Aufgaben im Feld Informations- und Wissenstransfer verfolgt und andererseits die Erhebung sowie Bearbeitung von Qualifizierungslücken in bestimmten von der Änderung in den Bereichen Antriebstechnik und Mobilitätsverhalten betroffenen Berufsfeldern übernimmt.

Bei Antragstellung vermutete die LEB Bedarf in folgenden Berufsfeldern: in der Elektro- und Kfz-Technik, im Bereich Planung und Moderation der Umsetzung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten und im Bereich „frühkindliche Erziehung“.

Der vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Auseinandersetzung mit dem Feld Mobilitätsmanagement zusammen.

Bei Projektbeginn war angedacht, insbesondere die regional- und verkehrsplanerische Ebene in Blick zu nehmen und eine mehrwöchige Qualifizierung zu entwickeln. Im Projektverlauf ergaben sich Veränderungen in den Einschätzungen: Es wurde immer deutlicher, dass auf Grund der mittlerweile stark ausdifferenzierten Mobilitätsangebote einerseits und der unterschiedlichen Anforderungen vor Ort andererseits zurzeit ein Mobilitätsmanagement auf Landkreis- bzw. Samtgemeindeebene mindestens genauso dringlich ist. Da die MitarbeiterInnen auf diesen Ebenen aber i.d.R. keine mobilitätsorientierte Fachausbildung haben, sehen wir und Fachleute aus diesem Feld einen Bedarf an fachlicher Unterstützung. Der folgende Text fasst die Arbeiten zu diesem Arbeitspaket zusammen.

Göttingen, Juni 2016

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

1 Einleitung

Der Begriff „Mobilitätsmanagement“ (MM) ist nicht neu, unterlag aber in den letzten Jahren diversen Weiterungen und Ausdifferenzierungen. In den 1980er und 90er Jahren war das MM

auf Grund des erhöhten Handlungsdrucks durch starke Verkehrsbelastungen primär auf städtische, verdichtete Räume ausgerichtet. Es orientierte dort auf die „vermehrte Nutzung des Umweltverbundes“, also auf den Schienen- und straßengebundenen Öffentlichen Personennahverkehr sowie die Fortbewegung mit Fahrrad oder zu Fuß.

Mittlerweile haben sich die Ausgangsbedingungen bezüglich der Mobilität erheblich verändert, so dass zunehmend auch für ländliche Räume nach nachhaltigen Konzepten der Mobilität gesucht wird:

Der demographische Wandel mit Erscheinungsformen wie deutlich weniger SchülerInnen auf der einen und deutlich mehr Hochaltrige auf der anderen Seite werfen neue Fragen der ÖPNV-Finanzierung einerseits und der Gestaltung von Mobilität andererseits auf. Akzeptable Lösungen, die die Attraktivität ländlicher Räume stärken, sind unerlässlich, will man nicht eine Abwärtsspirale in Gang setzen oder noch verstärken. Hinzu kommen die Anforderungen aus der Klimaschutzpolitik; sollen die Klimaschutzziele erreicht werden, muss auch der Motorisierte Individualverkehr (MIV) in seiner derzeitigen Ausprägung in Frage gestellt werden.⁴⁷ In allen Raumtypen steht diese Fortbewegungsart an vorderster Stelle; im ländlichen Raum ist sie allerdings deutlich stärker ausgeprägt als in städtischen Räumen. Die derzeitige Situation auf dem Land charakterisiert durch schlechte Erreichbarkeit von Infrastrukturen verschiedenster Art und hoher Verfügbarkeit von Pkw in den Haushalten verbunden mit ausgeprägten Gewöhnungseffekten erfordern Anstrengungen auf verschiedenen Ebenen um Alternativen Raum zu verschaffen.

Als Reaktion auf diese Entwicklungen wurde das Mobilitätsangebot in manchen Gebieten deutlich erweitert: Der ÖPNV wird vielerorts durch bedarfsorientierte und alternative Angebote ergänzt. Daneben haben sich private gewerbliche Sharing-Angebote etabliert oder es werden in Selbsthilfe organisierte Fahrdienste oder Gemeinschaftsfahrzeuge angeboten. Durch Kooperationen der jeweiligen Träger oder durch intermodale Angebote wird mancherorts versucht, die jew. spezifischen Vorteile verschiedener Fortbewegungsarten miteinander zu koppeln. Und nicht zuletzt setzt die Politik durch die Förderung von Elektromobilität und dörflichem E-Car- und Bike-Sharing neue Akzente in der Gestaltung von Mobilität. Ein zufriedenstellendes Mobilitätskonzept für das Flächenland Niedersachsen ist aber nicht gegeben.

Mobilitätsmanagement will durch die Beeinflussung der Verkehrsnachfrage den Personenverkehr effizienter sowie umwelt- und sozialverträglicher gestalten. Schaut man sich um, stellt man fest, dass durchaus unterschiedliche Konzepte hinter diesem Begriff stehen: Sie unterscheiden sich hauptsächlich in den gesetzten Schwerpunkten, den Zielgruppen, der Anbindung und in der Ausführung, ob haupt- oder ehrenamtlich. Nicht unwesentlich ist auch die Frage welche Räume abgedeckt werden sollen (städtische oder ländliche oder Stadt-Umland-Verkehre).⁴⁸

Eine wichtige Unterscheidung gilt auch der Frage, wo man schwerpunktmäßig ansetzen will: prozessorientiertes MM zielt auf die im Feld Mobilität aktiven Akteure und will durch deren

⁴⁷ Verkehr und Mobilität sind zu unterscheiden: „Verkehr ist das Sichtbarwerden von räumlicher Mobilität, von Raumüberwindung, egal ob von Personen, Gütern, Kapital, Nachrichten oder Daten. Verkehr, als technische Voraussetzung und Folge von Mobilität, ist mit Ortsveränderungen gleichzusetzen. ... Der Begriff Mobilität hingegen ist ... deutlich weiter gefasst. Mobilität setzt direkt beim Individuum an mit seinen Bedürfnissen und Aktivitäten“ (Schlump 2015: 83) und bezeichnet die Bereitschaft und die Fähigkeit sowie die Bewegung selbst. Räumliche Mobilität ist dann als Möglichkeit und Bereitschaft zur Bewegung zu verstehen, die sich im Verkehr als realisierte Mobilität ausdrückt (vgl. ebd.)

⁴⁸ Begriffe wie „Elektromobilitätsmanagement“, „Mobilitätsressourcenmanagement (Morema)“ und „Integriertes Mobilitätsmanagement“ zielen auf unterschiedliche Schwerpunkte ab.

Abstimmung und Zusammenarbeit neue Formen entwickeln und Synergieeffekte bewirken. Verhaltensorientiertes MM hat vornehmlich die Verhaltensänderung der Bevölkerung im Auge. Verron u.a. (2015: 11) vermerken aus der Mobilitätspsychologie diesbezüglich „Das Mobilitätsmanagement ist als Instrument zur Förderung umweltschonenden Verhaltens inzwischen weitgehend anerkannt.“ In der Realität wird es sich zumeist um Mischformen handeln, die ihren Schwerpunkt in der einen oder der anderen Richtung legen. Das hängt sicher auch damit zusammen, wie die Strukturen vor Ort sind. Insgesamt, so die Autorinnen, sei die Forschung in Bezug auf die Frage wie man über Jahrzehnte gelerntes Mobilitätsverhalten aufbricht und Raum für neue Denkschemata schafft, bisher nicht weit gediehen (ebd.). Zurzeit in Diskussion sind einzelne Bausteine, z.B. die Strategie eher Anreize zu schaffen als Bestrafung anzudrohen (mehr Pull- als Push-Maßnahmen) und damit die Bewältigungsimpulse der Menschen zu stärken. Oder man zielt auf biographische Umbruchsituationen, wie Umzüge, Familiengründung, Arbeitsstellenwechsel und Renteneintritt, da in diesen Situationen ohnehin Vieles umorganisiert werden muss und sich hier Chancen eröffnen können, auch eingefahrenes Mobilitätsverhalten in Frage zu stellen (vgl. Herget 2016). Nach wie kommt man nicht vorbei an der Tatsache, dass die Schaffung objektiver Gegebenheiten bei weitem nicht ausreicht; wichtig ist, ob und wie diese vom Menschen wahrgenommen werden. Die Berücksichtigung subjektiver Faktoren wie Wahrnehmung, Motivation und Erfahrungen, die ganz wesentlich über Kommunikationsprozesse (Information und Austausch) beeinflusst werden können, ist damit unausweichlich (vgl. ausführlich Kalwitzki 1998, der die Notwendigkeit ausführt und Ansatzpunkte skizziert, die auf seiner praktischen Erfahrung als Berater und Mobilitätspsychologe beruhen).

Abbildung 1 veranschaulicht wichtige Komponenten aus denen sich Mobilitätsmanagement zusammensetzt.



Abb. 1: Grundsätze des Mobilitätsmanagement-Ansatzes
Quelle: Beckmann (2003)

Eine wichtige Abgrenzung gilt dem Verkehrssystemmanagement: dieses orientiert in erster Linie auf Infrastruktur und technische Umsetzung. „Sanfte“ Maßnahmen aus dem Mobilitätsmanagement können mit einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis eine Effizienzsteigerung der „harten“ Maßnahmen bewirken.⁴⁹

⁴⁹ Die European Platform on Mobility Management hat zusammen mit dem Projekt-Konsortium zum Projekt MAX – Successful Travel Awareness Campaigns and Mobility Management Strategies“ eine hilfreiche Definition von Mobilitätsmanagement herausgegeben und entsprechende Maßnahmen kategorisiert. Es werden Maßnahmen in den Kategorien Informationskampagne, Werbemaßnahmen, Maßnahmen im Bereich Organisation und Koordination, Bildungs- und Schulungsmaßnahmen sowie Standortbezogene Maßnahmen erläutert. Diese Ausarbeitung zielt zuvorderst auf städtische Strukturen, bietet aber auch Ansätze, die sich im ländlichen Raum umsetzen lassen. Es wird betont, dass Mobilitätsmanagement sich an die Entwicklungen anpassen und sich eine Definition von daher offen für Veränderungen zeigen müsse (vgl. EPOMM, MAX: Mobilitätsmanagement: URL: http://www.epomm.eu/old_website/docs/mmttools/MMDefinition/MMDefinition_DE.pdf)

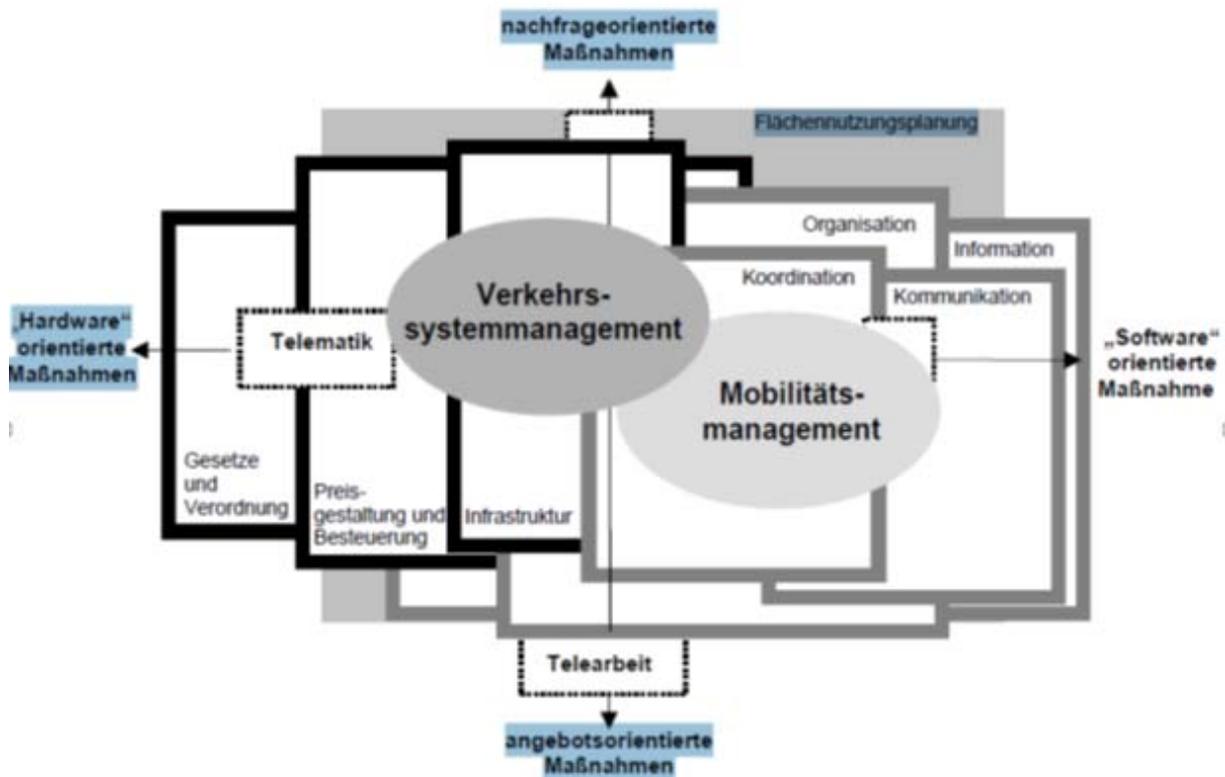


Abb. 2: Mobilitätsmanagement im Vergleich zu Verkehrssystemmanagement

Quelle: Handbuch für Mobilitätsmanagement von MOMENTUM/MOSAIC

Mittlerweile ist das Mobilitätsmanagement auch im ländlichen Raum angekommen (siehe Kapitel 3.2).

Die vorliegende Arbeit ist in 2 Teile untergliedert: Teil A) leitet die Notwendigkeit eines Mobilitätsmanagements im ländlichen Raum ab und setzt sich mit der Ausgestaltung eines solchen auseinander. Teil B) stellt die vor dem Hintergrund der Analysen entwickelte Schulung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“ vor. Hier geht es um das Konzept sowie die Durchführung und Auswertung des Piloten der im Frühjahr 2016 durchgeführt wurde.

Teil A)

2 Triebfedern einer Umorientierung

2.1 Mobilität heute: klima- und ressourcenschädlich, ineffizient und teuer

Die Nachteile des bisherigen MIV-basierten Systems sind hinlänglich bekannt und sollen hier nur enumerativ aufgelistet werden:

- **Klimaschädlich:** Die Ölvorräte der Erde sind endlich und die weitere Ausbeutung immer schwerer zugänglicher Quellen verschärft die Umweltprobleme und ist zudem volkswirtschaftlich sehr fragwürdig, weil die Folgekosten in die Zukunft verschoben werden. Das Erdöl - als Grundstoff für die verschiedenen Treibstoffe - spielt eine herausgehobene Bedeutung in Bezug auf die Treibhausgase. Nur bei der Verbrennung von Kohle wird mehr Kohlendioxid emittiert als bei der Verbrennung von Rohöl. Der Verkehr ist für mindestens ein Fünftel der klimaschädlichen Abgase verantwortlich.
- **Ressourcenschädlich:** Über 90 % des Verkehrs werden mit fossiler Energie angetrieben oder anders herum, von den erzeugten Ölfertigprodukten wurden im Jahr 2007 53,7 % für den Verkehrssektor (Straßenverkehr, Luftverkehr, Binnenschifffahrt) verwendet. Die Ressource Rohöl wird aber als Grundstoff für andere Produkte in der Kunststofffertigung, der Pharmazie und anderen gebraucht.
- **Ineffizient:** Ineffizient ist das derzeitige System, weil es sich auf der einen Seite Antriebe leistet, die primär Wärme erzeugen und damit Energie verschleudern. Der Wirkungsgrad von Diesel- und Ottomotoren liegt zwischen 20 - 45%, während der von Wirkungsgrad Elektromotoren zwischen 80 – 95% angesiedelt ist. Auf der anderen Seite ist unser Verkehrssystem durch unterausgelastete Busse und PKW gekennzeichnet. Das betrifft die Transportkapazität (niedrige Fahrgastzahlen), ebenso wie die zeitliche Inanspruchnahme. Die durchschnittliche Nutzung pro Pkw/pro Tag beträgt nur etwa 1 Stunde. Knoflacher trug diesem Umstand schon 2001 mit der Charakterisierung des Pkw als „Stehzeug“ Rechnung.
- **Teuer:** volkswirtschaftlich betrachtet schlagen hoher Flächenverbrauch, verstopfte Städte, Lärm, Gestank, Unfälle und die verschiedenen Folgeerscheinungen zu Buche. Aber auch bezogen auf den einzelnen Haushalt ist Mobilität mithilfe des privaten Autos teuer: nach der Wohnung stellt sie den größten Ausgabenposten im Privathaushalt. So betragen laut ADAC-Spritkostenrechner beispielsweise die gesamten Kosten für einen Mittelklassewagen wie einen einfachen Golf bei einer durchschnittlichen Kilometerleistung von 12.000 km rund 6.000 Euro im Jahr – Versicherung, Steuern, Wartung, Wertverlust und Spritkosten inklusive. Die Fixkosten haben daran einen Anteil von etwa drei Vierteln, d.h. auch wenn das Auto keinen Meter bewegt werden würde, fielen 4.500 Euro im Jahr an Kosten an. Die bloße Verfügbarkeit ist wegen der hohen Fixkosten damit teurer als die eigentliche Nutzung (s. auch Bundesverband der Verbraucherzentralen 2012).

Die Notwendigkeit der Umsteuerung im Bereich Verkehr und Mobilität ist insbesondere durch die Ziele im Klimaschutz in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus der Politik geraten.

2.2 Mobilität in ländlichen Räumen

In ländlichen Räumen erhöht sich der Handlungsdruck drastisch. Viele ineinander greifende und nicht rückholbare Entwicklungen verstärken ihre negativen Wirkungen gegenseitig: die Versprechen des MIV jederzeit und ohne Abhängigkeiten von anderen Individuen mobil zu sein; die faktische Fixierung im ÖPNV auf die Schülerinnen- und Schülerbeförderung und damit einhergehend der Attraktivitätsverlust für andere Bevölkerungsteile, die Ausdünnung von Versorgungs- und Dienstleistungsinfrastrukturen auf Grund von Zentralisierung und geringer werdender Auslastung durch Geburtenrückgang und Abwanderung verweisen auf die Notwendigkeit neuer Konzepte, um die Abwärtsspirale in ländlichen Räumen zu stoppen.

Dennoch ist ländlicher Raum nicht gleich ländlicher Raum. Neben dem altersmäßigen Bevölkerungsaufbau spielt auch die Verdichtung, die Zentralität von Ober- und Mittelzentren und die Verteilung der Städte und Gemeinden im Raum eine nicht unwesentliche Rolle. Dünn besiedelte Gebiete werfen für die Mobilität größere Probleme auf als verdichtete Regionen. Dennoch sollte nicht vergessen werden, dass mit dem Ausbluten ländlicher Räume deutliche Mehrbelastungen in den Zuzugsräumen einhergehen.

In der Raumordnung werden die folgenden Raumtypen unterschieden

- Kreisfreie Großstädte: Kreisfreie Städte mit mind. 100.000 Einwohnern
- Städtische Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50% und einer Einwohnerdichte von mind. 150 E./km²; sowie Kreise mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 150 E./km²
- Ländliche Kreise mit Verdichtungsansätzen: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten von mind. 50%, aber einer Einwohnerdichte unter 150 E./km², sowie Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50% mit einer Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte von mind. 100 E./km²
- Dünn besiedelte ländliche Kreise: Kreise mit einem Bevölkerungsanteil in Groß- und Mittelstädten unter 50% und Einwohnerdichte ohne Groß- und Mittelstädte unter 100 E./km² (vgl. Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumplanung)

Muschwitz (2015: 107 f) führt an, dass in Mecklenburg-Vorpommern nur 69 EinwohnerInnen/km² wohnen und hier besondere Anstrengungen von Nöten sind, Mobilität und Erreichbarkeit zu gewährleisten. Er kritisiert, dass immer wieder Forderungen auftauchen, solch wenig verdichtete Regionen aus der Versorgung mit ÖPNV herauszunehmen. Am Beispiel der nordschwedischen Provinz Norbotten, in der lediglich 7 Einwohner /km² ansässig sind, zeigt er, dass die Daseinsvorsorge dort und beispielweise auch in Finnland mit durchschnittlich nur 16 Einwohner/km² funktioniert. Er greift auch das Thema der zunehmenden Verarmung insbesondere im Alter auf. Auch diese Entwicklung wird für Mobilität und Erreichbarkeit in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Anhand folgender Abbildung lässt sich das Prinzip einer Abwärtsspirale ablesen. Es wird ersichtlich, dass dies auch spürbare wirtschaftliche Folgen hat.

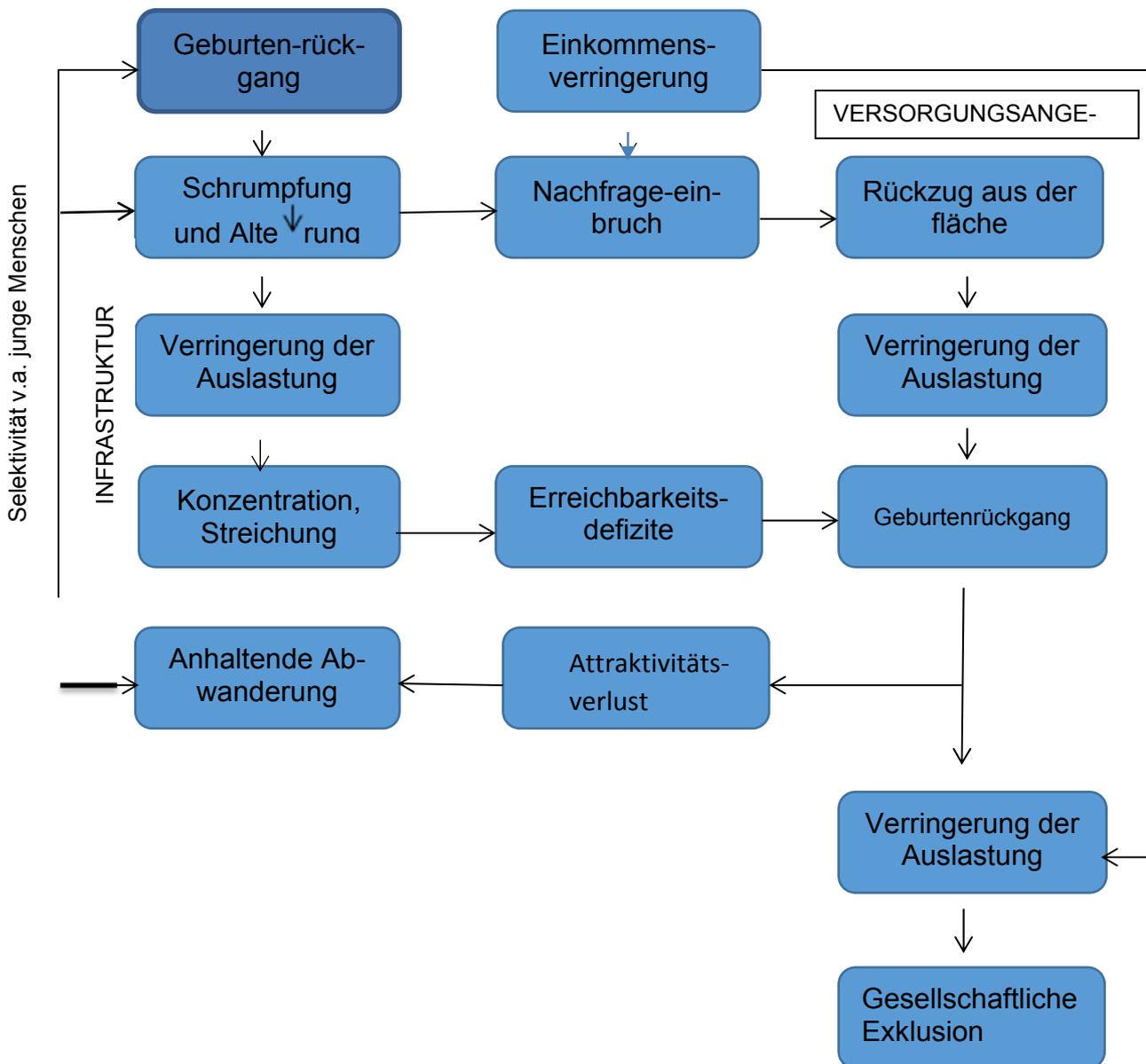


Abb.3: Prinzip der Abwärtsspirale in ländlichen Regionen

Quelle: Muschwitz/Reimann 2015

Bei einer Auseinandersetzung mit Mobilität im ländlichen Raum geht es neben dem Ansinnen, das Ausbluten der Räume zu verhindern und attraktive Lebensbedingungen zu gestalten also auch um soziale Fragen: Die Erreichbarkeit von Angeboten der Daseinsvorsorge muss auch in Bezug auf verschiedene besonders bedürftige Bevölkerungsgruppen, die nicht automobil sind, gegeben sein:

- ältere Menschen, die auf Dienste Dritter angewiesen sind, um z.B. Ärzte, Einkaufsmöglichkeiten u.ä. zu erreichen
- junge Menschen, die noch nicht „automobil“ sind (und es vielleicht gar nicht werden wollen)
- Menschen mit Handikaps

- Wirtschaftlich schwache Personen

Letztlich geht es auch darum, die Daseinsvorsorge für diejenigen, die nicht die Wahl haben in besser ausgestattete städtische Räume zu ziehen, zu gewährleisten.

Im Folgenden sollen einzelne Punkte genauer betrachtet werden, um die Vielgestaltigkeit von Anforderungen und die Notwendigkeit kleinräumlicher Lösungen, koordiniert mit regionalen und überregionalen Angeboten, zu verdeutlichen.

2.3 Der demographische Wandel verschärft Probleme ländlicher Mobilität

Die demographische Struktur einer Region ist ein wichtiger Indikator für das vorherrschende Mobilitätsverhalten und die Bedürfnisse in Bezug auf Mobilität. Der räumliche Schwerpunkt des Projekts „e-Mobilität vorleben“ liegt im Landkreis Göttingen. Dieser ist Teil von Südniedersachsen, das darüber hinaus die Landkreise Göttingen, Goslar, Northeim, Osterode am Harz und den Landkreis Holzminden umfasst. Südniedersachsen ist vom demografischen Wandel besonders stark betroffen. Neben den höchsten Bevölkerungsverlusten in Niedersachsen seit 2000 wird in diesem Raum bis 2030 die schwächste Bevölkerungsentwicklung innerhalb des Bundeslandes erwartet. Südniedersachsen ist dabei von einem sehr hohen Bevölkerungsanteil an älteren Menschen bei im Vergleich wenigen Kindern und Jugendlichen geprägt. Die Diskrepanz zwischen den beiden Bevölkerungsgruppen schreitet dabei immer mehr fort (Stand 2014). Verstärkt wird dieser negative Bevölkerungstrend durch eine hohe Abwanderung von jungen Menschen mit hohem Bildungsniveau. Die Gruppe der Jüngeren und Mobilen wandert in die Zentren ab, während die Gruppe der Älteren, die in ihrer Mobilität eingeschränkt sind im ländlichen Raum zurückbleibt (vgl. Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsförderung 2014, S. 9). Für den Landkreis Göttingen wurde festgestellt, dass „Abwanderungen aus den Gemeinden umso größer sind, desto weiter die Gemeinde vom Oberzentrum Göttingen entfernt ist“ (Landkreis Göttingen 2014: 71) und das obwohl Göttingen vergleichsweise zentral für das südniedersächsische Umland liegt.

Während die Bevölkerungszahl im Stadtgebiet Göttingen durch die zunehmende Anzahl von Studierenden leicht ansteigt, unterliegt das Kreisgebiet ohne das Stadtgebiet Göttingen mit seinen neun Gemeinden und zwei Städten (Duderstadt, Hann. Münden) insgesamt einen deutlichen Rückgang der Einwohnerzahlen. Eine speziell für den Landkreis vorgenommene Prognose beziffert den Rückgang mit -8,4 % bis zum Jahr 2025. Da sich beide Prozesse auf engstem Raum vollziehen erfordert eine demografische Analyse des gesamten Kreisgebietes nicht nur unterschiedliche Perspektiven sondern auch unterschiedliche Lösungsansätze in Bezug auf Mobilität, die effektiv ineinandergreifen. Zu beachten sind hierbei:

- der rückläufige ländlich-periphere Raum ohne das Stadtgebiet, vorwiegend geprägt durch ältere Bewohner im Rentenalter
- die sich unterschiedlich entwickelnden „Speckgürtel-Gemeinden“ der Städte (zum Teil gleichbleibende bis leicht steigende Einwohnerzahlen, aber auch rückläufige Bevölkerungszahlen)
- sowie das leicht wachsende Göttinger Stadtgebiet mit einem im Vergleich zum ländlich-peripheren Raum sehr niedrigen Durchschnittsalter (vgl. Landkreis Göttingen 2014).

Südniedersachsen ist dabei nur ein Beispiel für vergleichbare demografische Entwicklungen in vielen anderen Bundesländern.

Ein Indikator für diese Entwicklung ist das Durchschnittsalter, das in Niedersachsen seit 1970 von 36 Jahren auf knapp 44 Jahre im Jahr 2011 gestiegen ist (vgl. Thomsen 2013).

Landkreise und kreisfreie Stadt in Südniedersachsen	Durchschnittsalter 1990	Durchschnittsalter 2011	Differenz 2011 geg. 1990 in v.H.
Göttingen ohne Stadt	39,0	44,4	13,8
Göttingen Stadt	38,8	41,8	7,7
Goslar	42,6	47,4	11,3
Holzminden	41,9	46,2	10,3
Northeim	41,3	46,0	11,4
Osterode am Harz	42,1	47,6	13,1
Land Niedersachsen	39,8	43,8	10,1

Tab. 1: Durchschnittsalter der Bevölkerung in Südniedersachsen und Niedersachsen 1990 und 2011 nach kreisfreien Städten und Gemeinden (jew. 31.12.)

Quelle: eigene Darstellung nach Thomsen, 2013: 360

Damit gehören die Landkreis Osterode am Harz und Goslar zu den Landkreisen mit dem höchsten Durchschnittsalter der Bevölkerung.

Aber nicht nur auf Landkreisebene gibt es starke Diskrepanzen, sondern auch auf Gemeindeebene: 533 der 1.010 niedersächsischen Gemeinden lagen über dem Landesdurchschnitt. „Die Spannweite des Durchschnittsalters lag 2011 auf Gemeindeebene zwischen 35,4 und 56,8 Jahren und betrug damit insgesamt 21,4 Jahre.“ (ebd.: 361) Wichtig ist in diesem Zusammenhang noch, dass das Durchschnittsalter sowohl in jüngeren als auch in älteren Gemeinden tendenziell anstieg; in 70% der Gemeinden gab es überdurchschnittliche Steigerungen. Dies wiederum betraf v.a. kleine und mittlere (Mitglieds-)Gemeinden (vgl. ebd.: 368) Im Anhang findet sich eine Tabelle, die die jeweils jüngsten und die ältesten Gemeinden in den fünf Landkreisen Südniedersachsens aufführt.

Das Durchschnittsalter hilft zur Einordnung und verdeutlicht die Brisanz und die Notwendigkeit sich mit den Folgen und den sich ändernden Anforderungen auseinanderzusetzen. Für die Frage, wo genau anzusetzen ist, ist es aber unerlässlich die Verteilung auf Altersgruppen mit einzubeziehen. Die drei großen Altersgruppen

- Kinder und Jugendliche bis unter 20 Jahre,
- Personen im Erwerbsalter (20 bis unter 65 Jahre) und
- Personen im Rentenalter (65 Jahre und älter)

weisen auf sehr unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse und eigene Mobilitäts-spielräume hin. Hier sei auf die Prognose von Waibel (2010) verwiesen, die Veränderungen für den Planungsraum Göttingen (Landkreis Göttingen ohne Stadt Göttingen) bis 2025 für verschiedene Altersgruppen aufgezeigt: Es zeigen sich deutliche Verluste in den Altersgruppen der Kinder und

Jugendlichen, während bei den über 50jährigen und im Besonderen bei den Hochaltären erhebliche Zuwächse erwartet werden. Der Rückgang in der Gruppe der 35 - 50-Jährigen wird auf direkte Folgen des sogenannten Pillenknicks zurückgeführt.

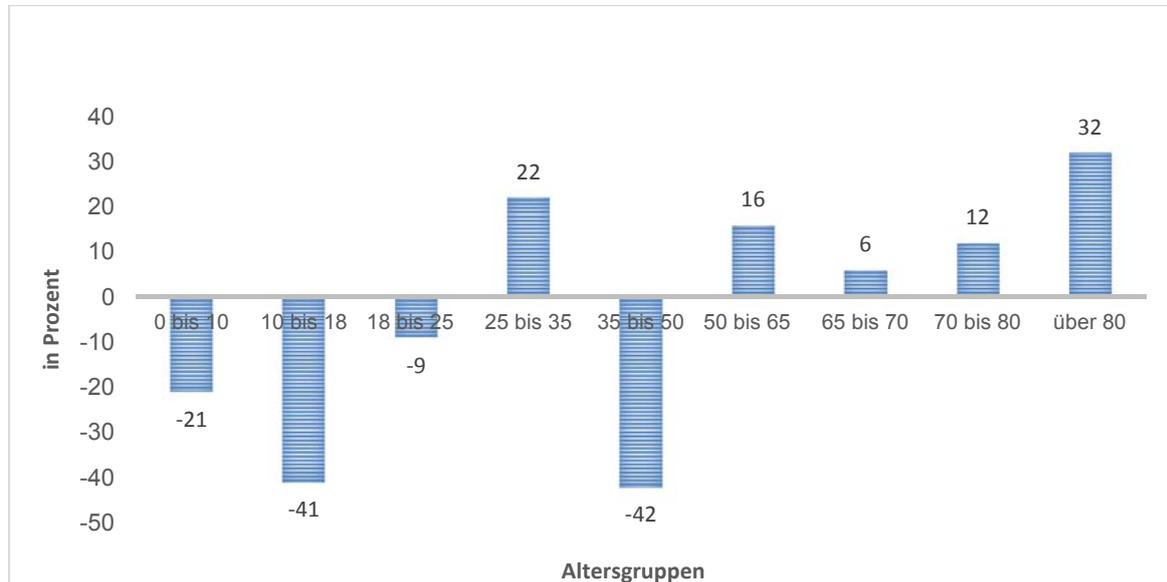


Abb. 4: Prognostizierte Veränderung der Altersgruppen im Planungsraum Göttingen zwischen 2008 und 2025 in Prozent

Quelle: Waibel (2010) zitiert nach Landkreis Göttingen 2014

Neben den altersgruppenspezifischen Bedarfen und Bedürfnissen sind es aber auch bestimmte funktionale Zusammenhänge, die mit ihren Anforderungen an Mobilität gesondert berücksichtigt werden sollten. Ahrendt/Herget haben sich dieser Frage gewidmet und das spezifische Mobilitätsverhalten von Familien ausgewertet. Außerdem haben sie die verschiedenen Angebote im Hinblick auf ihre Praktikabilität für Familien von diesen bewerten lassen (vgl. Ahrendt/Herget 2012). Der Deutsche Landfrauenverband e.V. (dlv) greift in seinem Positionspapier „Mobilität im ländlichen Raum erhalten – gesellschaftliche Teilhabe und Chancengerechtigkeit ermöglichen“ einen besonderen Aspekt dieser familienbezogenen Betrachtungsweise auf und stellt unterschiedliche Bedürfnisse einerseits und Fragen der Geschlechtergerechtigkeit andererseits heraus: Frauen und Männer seien unterschiedlich betroffen. Während Männer häufiger längere Pendelstrecken zu überwinden hätten, leisteten Frauen bedingt durch die Begleitwege für die Familie komplexere Wegeketten. Die eigene Berufstätigkeit, der Abbau des ÖPNV, das Schließen von Schulstandorten und die Ausdünnung von Versorgungs- und Freizeitinfrastruktur erschwerten die Situation von Frauen drastisch. Der dlv fordert daher eine „weitestgehend unabhängig Kinder- und Jugendmobilität sowie eine möglichst eigenständige Lebensführung älterer Menschen zu erreichen. Eine Absicherung der Mobilität einseitig zu Lasten der Frauen ist zu verhindern.“ (dlv, verabschiedet vom Präsidium am 11.2014)

2.4 ÖPNV auf dem Land

Der ÖPNV in Deutschland nutzt die ihm innewohnenden Potenziale nur sehr unzureichend. Follmer (2010, zitiert nach Muschwitz 2015: 111) hält für ländliche Räume einen Anteil des ÖPNV an allen Wegen in Höhe von 5% fest, ein Wert der gegenüber den ca. 15% in städtischen Kontexten deutlich abfalle. Nach einer Befragung der Aufgabenträger in Niedersachsen kommt die im Auftrag des Niedersächsischen Landwirtschaftsministeriums erstellte VIA-Studie „Mobilität in ländlichen Räumen Niedersachsen“ (2012) für manche Räume sogar auf Anteile

deutlich unter 5%, so z.B. in den schwächer strukturierten Landkreisen Osterode a.H., Göttingen und Northeim („Ungunsträume“⁵⁰), wo die Angaben zwischen 0 und 3% pendeln. In der Prognose des entsprechenden Aufgabenträgers ZVSN wird für die nähere Zukunft von einem Rückgang auf Werte zwischen 0 und 2% ausgegangen (vgl. ebd.: 60). Die wirtschaftliche Schwäche der Region und damit auch die der Kommunen weist bereits auf einen der Gründe hin, warum nicht wesentlich mehr mit Blick auf die Verbesserung des ÖPNV und seine Nutzung getan wird. Es gibt allerdings auch Kritiker, die die Finanzknappheit als alleinigen Grund nicht stehen lassen: So wurde in einer weiteren Studie im Auftrag des Niedersächsischen Wirtschaftsministerium unter dem Titel „Demographischer Wandel: Modellprojekt Sicherung der Mobilität auf dem Land“ (IVE, 2014) ein Mangel an entsprechenden Promotoren vor Ort einerseits und „Versäumnisse der Kreisverwaltungen, die Entwicklung des Nahverkehrsplans als eine kreative Aufgabe für regionale Entwicklung aufzugreifen“ (ebd.: 49) andererseits, genannt.

Die starke Fokussierung auf die SchülerInnenbeförderung stellt insbesondere in ländlichen Räumen ein gravierendes Problem dar. Diese hat sich zum fast ausschließlichen Finanzierungsstandbein (75 bis 90%) entwickelt und zieht damit eine starke Orientierung an den Bedürfnissen dieser einen Fahrgastgruppe mit sich. Dies macht sich hauptsächlich in den zeitlichen Restriktionen bemerkbar, die sich an Schulzeiten orientieren. Im Jahr 2015 lagen der Kalkulation noch durchschnittlich 80 SchülerInnen pro Bus zu Grunde, für 2020 ist aber nur noch von 50 SchülerInnen pro Bus auszugehen (vgl. Löcker, 2016). Dies wirft für die Zukunft dramatische Finanzierungslücken auf.⁵¹ Hier ist wieder darauf hinzuweisen, dass sich dieser Prozess räumlich nicht in gleicher Intensität und auch nicht linear vollziehen wird, d.h. die jeweiligen Akteure in den einzelnen Räumen sind gefragt, angepasste Lösungen zu finden.

Dabei gilt es den ÖPNV so zu gestalten, dass er für die KundInnen bezahlbar und insgesamt finanzierbar bleibt, indem einerseits die derzeitigen Finanzierungsgrundlagen durch entsprechende Gesetzesänderungen auf Bundes- und Landesebene verändert werden. Andererseits gilt es den ÖPNV auch für andere Fahrgastgruppen attraktiver zu gestalten. Hier gibt es durchaus Erfolge zu verzeichnen (vgl. Monheim 2013). Vorschläge und Umsetzungsbeispiele gibt es mittlerweile viele. Hierzu zählen die Stärkung der Intermodalität z.B. schnelle Pendlerstrecken mit durchdachten (Pedelec-)Zubringersystemen, den Lückenschluss durch Bürgerbusse u.ä., die Verbesserung der Möglichkeiten, Fahrräder mitzunehmen und nicht zuletzt die barrierefreie Gestaltung der Systeme. Zunehmend wird auch ein verstärktes Augenmerk auf die Gestaltung verschiedener Komponenten gefordert. (Rad-)Wege und Haltestellen beispielsweise sollen komfortabler, sicherer, barrierefrei und ansprechender gestaltet werden, um ihre Nutzung attraktiver zu machen und die Akzeptanz zu erhöhen.

2.5 Pendlerverkehr in Niedersachsen und Südniedersachsen

In Bezug auf die Verkehrsmittelwahl kam es in den letzten zehn Jahren beim bundesweiten Pendlerverhalten nur zu sehr geringen Veränderungen. 2012 lag für rund 50% aller Erwerbstätigen die Arbeit in einem Umkreis von 10 Kilometern zu ihrer Wohnung. 27 % mussten eine tägliche Distanz von 10 bis 25 Kilometer in eine Richtung zurücklegen und 17 % mehr als 25 Kilometer. Bei 4 % handelte es sich um FernpendlerInnen mit einer (einfachen) Wegstrecke von mindestens 50 Kilometern.

⁵⁰ In die Beurteilung, ob Ungunst- oder Gunstraum, gingen Indikatoren zu den Themenfeldern Altersstrukturen, Beschäftigungsstruktur, Bevölkerungsentwicklung, Bevölkerungsstruktur, Pendlerstrukturen, Siedlungsstruktur sowie verkehrliche Erreichbarkeiten ein (vgl. VIA 2012: 68f).

⁵¹ In diesem Zusammenhang wurde im Auftrag des Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur ein Forschungsvorhaben durchgeführt, in dessen Kontext die bislang bestehenden Modelle flexibler Bedienformen ausgewertet und ein Tool entwickelt wurde, mit dessen Hilfe die Aufgabenträger und Verkehrsbetriebe verschiedene Szenarien unter Einschluss von flexiblen Bedienformen durchrechnen können (vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2016).

ArbeitnehmerInnen pendeln nach wie vor hauptsächlich per motorisiertem Individualverkehr. 14 % der Erwerbstätigen nutzten 2012 ein öffentliches Verkehrsmittel, 66 % fuhren im Auto, 9 % nahmen das Rad und ebenso 9 % gingen zu Fuß. Weitere 2 % nutzten Krafträder oder andere Verkehrsmittel. Städtischer und ländlicher Raum weisen zu erwartende Unterschiede in der Nutzung des ÖPNV auf: In den Zentren nutzt nur rund jeder zweite ein Auto auf dem Weg zur Arbeit. In den ländlichen Gebieten fahren mindestens 70 % der Erwerbstätigen mit dem Pkw zur Arbeit, unabhängig davon wie weit dieser Weg ist.⁵²

Einen dezidierten Blick auf die Entwicklung des Pendelns in ländlichen Räumen werfen Guth/Schreiner (2011). Sie stellen fest, dass sich die Zahl derer, die, um zur Arbeit zu gelangen, ihren Wohnort verlassen, zwischen 1970 und 2007 stetig erhöht hat, unabhängig davon, ob sie sich in prosperierenden oder in strukturschwachen Regionen bewegen. Die Strecken für ländliche PendlerInnen sind überdurchschnittlich weit, 55% legen bis zu 15 km (einfache Fahrt) zurück; Strecken, die – das sei angemerkt - für Elektromobilität keinerlei Probleme darstellen.

Städtische Pendlerziele haben an Attraktivität gewonnen und zwar insbesondere die Mittelstädte gefolgt von den Großstädten. Dies wird auf verschiedene Ursachen wie die Funktions-trennung zwischen Wohnen und Arbeiten, die starke Flexibilisierung und Spezialisierung des Arbeitsmarktes, die zunehmende Erwerbstätigkeit von zwei und mehr Personen im Haushalt, die höhere Akzeptanz längerer Pendelstrecken und die Zunahme der Motorisierung zurückgeführt. Eine wichtige Rolle spielt die Unterausstattung mit Arbeitsplätzen. Nur etwa 19 von 100 Arbeitsplätzen befinden sich in ländlichen Räumen, wohingegen in städtischen Strukturen mehr als doppelt so viele angesiedelt sind.

Die wirtschaftliche Struktur im Landkreis Göttingen ist überwiegend kleinräumig organisiert und mit kurzen bis mittleren Pendeldistanzen.⁵³ Die Verwaltungssitze bilden dabei jeweils das Arbeitsmarktzentrum der einzelnen Landkreise. Dies birgt Vorteile für die Nutzung alternativer Mobilitätsformen: per (E-)Fahrrad, kombiniert per ÖPNV und Zubringer oder nur per ÖPNV sind Optionen, die vermehrt in das Bewusstsein der Bevölkerung gebracht werden sollten.

Die obige Zusammenstellung veranschaulicht, dass es keine allgemeingültigen Rezepte für alle wie auch immer strukturierten Räume geben kann. Zu unterschiedlich sind Bevölkerungsdichte und Aufbau, Siedlungsstrukturen, Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen und Versorgungsinfrastruktur, ÖPNV- und SPNV-Anbindungen, Kreativität von Politik und Verwaltung, Finanzkraft der zuständigen Aufgabenträger u.v.m. Von daher sind Vor-Ort-Lösungen notwendig, die in Abstimmung mit den örtlich, regional und überregional agierenden Akteuren und den verschiedenen Fahrgastgruppen entwickelt werden.

3 Konzeptionelle Ansatzpunkte für eine innovative nachhaltige Mobilität im ländlichen Raum

3.1 Ziele und Ansatzpunkte

Ein innovatives und nachhaltiges Mobilitäts-Konzept sollte folgende Ziele verfolgen:

Weniger Autos, saubere Antriebe, Mobilität für alle und die Erreichbarkeit von Angeboten der Daseinsvorsorge.

⁵² https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Arbeitsmarkt/2014_05/2014_05PDF.pdf?__blob=publicationFile am 12.10.2015

⁵³ Die Pendlerstrukturen in der Region Göttingen hat Cassing (2015) für den Regionalverband Südniedersachsen aufgearbeitet.

Damit gibt es für die zukünftige Gestaltung von Mobilität mehrere wichtige Ansatzpunkte die bestehenden Nachteile zu verringern und trotzdem eine zufriedenstellende Mobilität für alle zu erreichen:

- Stärkung des ÖPNV unter Einbezug des SPNV: Bestehende Systeme ergänzt durch flexible und alternative Bedienformen. Dem ÖPNV kommt die Rolle als Rückgrat der Mobilität zu.
- Weg von fossilen Treibstoffen und hin zu sauberen Antriebstechnologien: hier kommt die Elektromobilität ins Spiel. Kurze Strecken, ein hoher Anteil an einzeln stehenden Gebäuden mit Platz für Parken und Laden sowie für Photovoltaik, die die nötige Energie liefern kann
- Andere Nutzungsformen: Geteilte Nutzung, intermodale Mobilität u.a. unter Hinzuziehung von Pedelecs und damit weniger fossil betriebene Fahrzeuge. Hier gibt es eine Reihe von mehr oder weniger neuen Modellen, Initiativen und Experimenten die für das Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen wichtige Anknüpfungspunkte liefern können (vgl. u.a. Berlin Institut für Bevölkerung und Entwicklung 2015, Bruch-Krumbein 2014)
- Mobile Dienstleistungen zur Gewährleistung wohnortnaher Versorgung: Dies reicht von rollenden Supermärkten und Büchereien über die Einrichtung von Gemeindezentren in denen unterschiedliche Dienstleistungen an definierten Zeiten angeboten werden (vgl. hier u.a. ews group gmbh; Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung 2015)
- Das mobile Internet (Smartphones) kann helfen, Mobilität über Wegeketten zu organisieren. Dazu bedarf es allerdings auch einer guten Breitbandversorgung.

Um Veränderungen in Gang zu setzen, bedarf es einer Schwerpunktverlagerung von technikzentrierten Ansätzen hin zu Ansätzen, die neue Mobilitätsoptionen durch Kooperation verschiedener Verkehrsträger, intelligente Verbindungen und durch die Beeinflussung des Mobilitätsverhalten in den Mittelpunkt stellen, also eine Kombination aus Prozess- und verhaltensorientiertem Mobilitätsmanagement. Nicht unwichtig ist auch die Frage der Zuständigkeit: Das VIA Planungsbüro sieht das Mobilitätsmanagement auf der regionalen Ebene angesiedelt. Begründet wird diese Verortung mit der Möglichkeit Ressourcen besser bündeln und effizienter agieren zu können (vgl. zu den Vorschlägen zur inhaltlichen und organisatorischen Gestaltung VIA 2012: 122ff).⁵⁴ Wegen der oben aufgezeigten Bedeutung örtlicher Besonderheiten, ist es uns hingegen wichtig, dass neben der Landes- und regionalen Ebene auch die Landkreisebene und die Ebene der Samtgemeinden/ Flecken verstärkt Aufgaben in diesem Gestaltungsegment übernehmen. Das heißt nicht, dass auch auf den unteren Ebenen Einrichtungen geschaffen werden müssen, aber es sollte eine institutionelle Verankerung geben, z.B. i.S.v. der Benennung von „Mobilitätsbeauftragten“ mit zeitlichen Ressourcen, politischer Unterstützung und mit Anspruch auf Qualifizierungen, die sie auf ihr (neues) Tätigkeitsfeld vorbereiten. Die oben bereits angeführte IVE-Studie sieht Bedarf an Qualifikation und Motivation, gerade für Personal der Kommunal- und Kreisverwaltung, das in der Regel keine spezifische Ausbildung im Bereich Verkehr/Mobilität/ÖPNV absolviert hat (IVE: 2014 :56).

3.2 Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum

In Deutschland gibt es keine gesetzliche Grundlage für ein Mobilitätsmanagement, aus der man bestimmte Tätigkeiten ableiten könnte. Ausnahmen finden sich in einzelnen Landesbauordnungen oder kommunalen Satzungen z.B. bezogen auf die zur Verfügung-Stellung von

⁵⁴ Das Land Niedersachsen ist zurzeit dabei, ein Konzept für Mobilitätsmanagement zu erarbeiten. Es stützt sich auf Empfehlungen des Zukunftsforum Niedersachsen (2015) zum Thema „Mobilität auf dem Lande/ÖPNV“ (S. 89 ff).

Stellplätzen. Nicht zu unterschätzen sind aber vielfältige rechtliche Regelungen z.B. im Bau-recht, Emissionsschutzrecht, Verkehrsrecht oder auch im Gesundheitsschutz, mit denen sich mögliche Einzelmaßnahmen im Mobilitätsmanagement stützen lassen. Für den ländlichen Raum in Niedersachsen kommt hinzu, dass die Befassung mit Mobilität nicht zu den Pflicht-aufgaben der Gemeinden zählt. Zuständig sind die Landkreisverwaltungen. Trotzdem gibt es mittlerweile auch auf gemeindlicher Ebene ein Bewusstsein für die Bedeutung von verbesserten Strukturen für die eigene Weiterentwicklung.

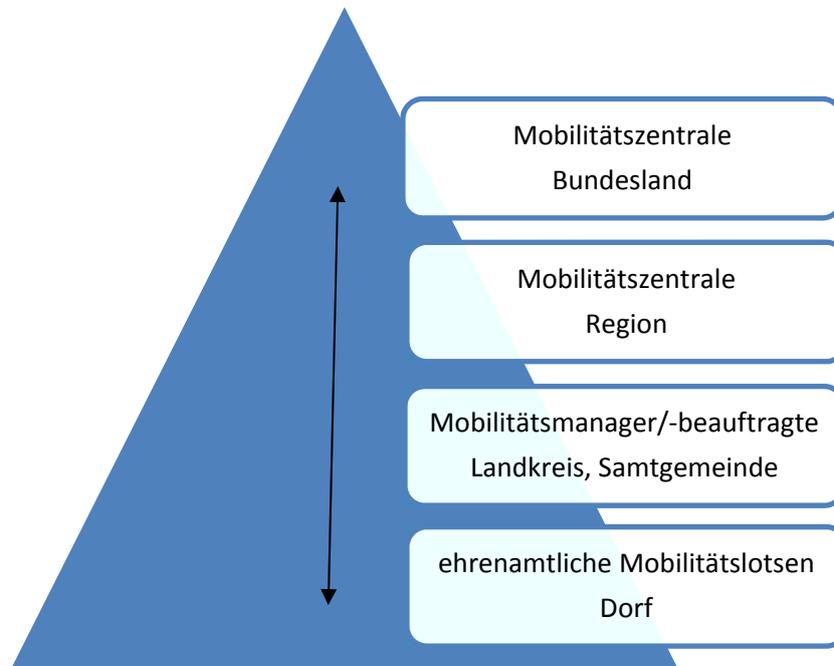


Abb.: 5 Möglicher Aufbau eines Mobilitätsmanagements für den und im ländlichen Raum über alle wichtigen Ebenen

Quelle: eigene Darstellung, eigene Idee

Um hier einen Einstieg zu bekommen, hat die LEB in Niedersachsen im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ eine Qualifizierung für MitarbeiterInnen auf Landkreis- und Samtge-meindeebene entwickelt.

In der Schulung zum Bereich „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“ sollen folgende Prinzipien Berücksichtigung finden:

- Vorausschauend statt reagierend
- Interdisziplinär statt sektoral
- Einbeziehung der Bürger und Meinungsbilder im Aufstellungsprozess statt nachgeordneter Beteiligung,
- Betrachtung als kontinuierlicher Prozess (vgl. Jansen o.J.: 28).

Die fachlichen Elemente sollten rechtliche Grundlagen, ÖPNV-Organisation, ergänzende und alternative Konzepte, Fördermöglichkeiten beinhalten. Darüber hinaus ist es wichtig für die Bedeutung von Projektmanagement einerseits sowie von Kommunikation und Motivation andererseits zu sensibilisieren und erste Grundlagen zu vermitteln.

Zur Ausgestaltung, Durchführung und Auswertung des Pilotdurchgangs kommen wir weiter unten (siehe Teil B).

Best Practice-Beispiel: Zukunftsnetz Mobilität NRW

Das von der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen unterstützte Zukunftsnetzwerk Mobilität NRW baut auf dem ehemaligen Netzwerk Verkehrssicheres NRW auf. Bei der Neuorganisation wurde das Arbeitsfeld Mobilitätsmanagement explizit aufgenommen. Außerdem ist das Feld „Mobilitätssicherung im ländlichen Raum“ einer von acht Schwerpunkten, die auch durch entsprechende Landesfachaus-schüsse begleitet werden. Vier NRW-Regionen tragen das Zukunftsnetzwerk und in den Regionen übernimmt je eine Koordinierungsstelle die Aufgaben, die jeweiligen (Mitglieds-)Kommunen durch Wissenstransfer, Vernetzung, Austausch und Qualifizierung zu unterstützen.

Kommunales Mobilitätsmanagement spielt in diesem Ansatz eine herausragende Rolle. Es wurde eine 7-tägige Qualifizierung entwickelt, die allerdings nur von nordrhein-westfälischen Kommunalbediensteten in Anspruch genommen werden kann. Die Koordinierungsstellen im Netzwerk arbeiten darauf hin, dass möglichst viele Kommunen MitarbeiterInnen zur Qualifizierung schicken.

In den Schulungen werden folgende Einzelthemen behandelt:

- Mobilitätsaspekte von der Raumplanung bis zur Bewusstseinsbildung
- Systematische Förderung des Fuß- und Radverkehrs
- Attraktive ÖPNV- und Carsharing-Angebote
- Öffentlichkeitsarbeit und Kampagnen
- Durchführung von Beteiligungsprozessen
- Veränderungsmanagement und Kommunikation

Mittel- und langfristige Zielsetzungen des Lehrgangs und der Schulung von kommunal Bediensteten sind:

- Um-Organisation der Verwaltung „Chefsache Mobilität“
- Aufstellen von strategischen Konzepten („Mobilitätsplan“)
- Beteiligung der Bürger und Meinungsbildner ermöglichen
- Verbesserte Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit
- Schaffung der Rahmenbedingungen.“ (Priester 2015)

Bisher wurde die Schulung zwei Mal durchgeführt. Die TeilnehmerInnen werden angehalten auch über die Qualifizierung hinaus im Netzwerk weiter an den Themen zu arbeiten und Lösungen zu entwickeln (vgl. Priester 2015).

Teil B)

4. LEB-Qualifizierung: „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“

4.1 Curriculum

Insbesondere vor dem Hintergrund des demographischen Wandels, aber auch angesichts der gesteckten Klimaschutzziele gewinnt das Thema Mobilität im Bereich der kommunalen Verwaltung an Bedeutung. Der ländliche Raum wirft in diesem Zusammenhang ganz eigene Fragestellungen auf. Strukturelle und technische Neuerungen bieten neue Chancen, erhöhen aber auch die Komplexität beträchtlich.

Die LEB hat daher eine fünftägige Qualifizierung entwickelt. Die inhaltliche Gestaltung basiert auf gründlichen Recherchen zu den Entwicklungen, Problemen und neuen Konzepten von ländlicher Mobilität (siehe Teil A). Ein eigens durchgeführter Workshop am 1.9.2016⁵⁵ sowie Literatur- und Tagungsbeiträge von ExpertInnen liegen ebenso zugrunde wie bereits bestehende Qualifizierungen im Bereich Mobilitätsmanagement.

Zu nennen ist hier insbesondere der Lehrgang „Kommunales Mobilitätsmanagement“ den die nordrhein-westfälische Landesregierung für kommunal Bedienstete in NRW entwickeln ließ. Auf die Bereitstellung dieser Qualifizierung alleine hat sich die Landesregierung allerdings nicht beschränkt: Das Zukunftsnetz Mobilität NRW, das die (Mitglieds-) Kommunen mit Wissenstransfer, Vernetzung, Austausch und Qualifizierung unterstützt, dringt auch darauf, dass die Kommunen das Angebot nutzen.

Die Auseinandersetzung mit diesen verschiedenen Quellen führte zu Schlussfolgerungen sowohl auf inhaltlicher (Ziele, Zielgruppe der Schulung und konkrete inhaltliche Ausgestaltung) als auch auf organisatorischer Ebene. So schlägt sich die enge Personaldecke in kommunalen Verwaltungen in der Beschränkung auf fünf Tage, deren Teilung auf zwei Blöcke und die Lage in der Arbeitswoche nieder (s. unten).

Ziele:

Vermittlung von Wissen zum Thema ländliche Mobilität und ihre Herausforderungen sowie Umsetzungswissen zur Entwicklung von Konzepten und Strategien für die eigene Gemeinde

Zielgruppen: insbesondere kommunal Bedienstete in (Samt-)Gemeinden und Landkreisverwaltungen (z.B. MitarbeiterInnen in Bau- und Ordnungsämtern), bei Interesse und Eignung auch Personen aus der Regionalentwicklung, Agenda-21-Aktive, Nachbarschaftshilfe-Vereine, Mobilitäts-Initiativen, DorfmoderatorInnen

Inhaltliche Konzeption der Göttinger Qualifizierung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“

- Überblickswissen zu Mobilitätsbedürfnissen, -verhalten und -angeboten
- Auseinandersetzung mit der Frage: Wie kann (E-) Mobilität im ländl. Raum in Zukunft organisiert werden? Konzepte im ÖPNV und darüber hinaus
- Was ist Mobilitätsmanagement und welche Rolle kommt ihm zu? Welche personellen und technischen Unterstützungsmöglichkeiten gibt es?
- Welche Rolle an Elektromobilität spielen?
- Information als zentrale Ressource, Umgang mit Informationsplattformen
- Motivation und Kommunikation: Wie werbe ich für ein Projekt/meine Idee?
- Handlungshilfen (Grundlagen Projektmanagement)

Ein **zentrales Element** der Schulung ist die Möglichkeit, dass die Teilnehmer*innen, diesen Rahmen nutzen, um erste Grundlagen für die **konzeptionelle Ansätze** für ihren Wirkungskreis zu entwickeln oder bestehende **eigene Ideen** der Umsetzung ein Stück näher zu bringen..

Lernformen: Arbeit im Plenum und in Arbeitsgruppen, selbstorganisiertes Lernen

DozentInnen: Die DozentInnen weisen sowohl theoretische Kenntnisse als auch praktische Erfahrungen in Bezug auf ihr jew. Themenfeld auf.

⁵⁵ Workshop der LEB in Niedersachsen e.V. im Rahmen des Schaufenster-Projekts „e-Mobilität vorleben“ (www.e-mobilitätvorleben.de): „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum: Handlungsrahmen und Anforderungsprofile“, am 1. September 2015 in Göttingen Programm s. Anhang 1)

Veranstaltungsort: LEB Bildungszentrum Göttingen, Groner Landstr. 27, 37081 Göttingen

Dauer und Termine: insgesamt 40 Unterrichtsstunden (in 2 Blöcken á 2,5 Tage, jew. mittwochs 16:00 bis 19:45 Uhr; donnerstags und freitags 8:30 bis 16:00 Uhr)

Teilnahmebescheinigung: Die Teilnehmer*innen erhalten eine trágereigene Teilnahmebescheinigung.

Kosten: auf Grund des Pilotcharakters wurde die Qualifizierung kostenfrei angeboten. Als „kleine Gegenleistung“ wurde die Unterstützung bei der Weiterentwicklung erwartet.

Die Durchführung des Pilotdurchgangs bezweckte zweierlei: Zum einen ging es darum, Erfahrungen mit dem anvisierten TeilnehmerInnenkreis zu sammeln, zum anderen um die Erprobung des Konzepts. Organisation, Schwerpunktlegungen, DozentInnen-Eignung, methodisch-didaktische Fragen, Passfähigkeit der Zielgruppe etc. waren Gesichtspunkte, die auf ihre Tauglichkeit/Güte hin überprüft werden sollten.

Kursplan

Block 1 (3. Bis 5. Februar 2015)

1. Tag: Mobilität in ländlichen Räumen: Herausforderungen und Lösungsansätze für kommunale und regionale Akteure - Einführung

03. 02. 2016	Thema	Inhalte	Lernziele	DozentIn
	Begrüßung, Organisatorische Fragen Vorstellungsrunde	Spezielle (berufliche) Interessen und Erwartungen an die Veranstaltung	Orientierung und Kennenlernen	Veranstaltungsleitung Dr. Waltraud Bruch-Krumbein , Dipl. Sowi, LEB;
4 Ustd. 16:00 bis 19:15	Inhaltliche Einführung: Mobilität und Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen <i>Vortrag und Diskussion</i>	Mobilitätsbedarf und Daseinsvorsorge Mobilitätsverhalten Infrastruktur Neue Trends, zentrale Begriffe Begriff des Mobilitätsmanagements Handlungsspielräume auf Gemeindeebene (Zuständigkeiten, rechtl. Grundlagen)	Die TeilnehmerInnen sollen einen Überblick über das komplexe Feld Mobilität und aktuelle Trends erhalten. Außerdem sollen sie sich mit dem Begriff des Mobilitätsmanagements auseinandersetzen und die Handlungsspielräume auf der kommunalen Ebene abschätzen lernen.	Wolfgang Nickel , Dipl. Ing. Planungsgruppe Nord PGN Kassel; Lehrbeauftragter FG Verkehrsplanung/ Mobilitätsentwicklung Uni Kassel

2. Tag: Mobilität in ländlichen Räumen: Herausforderungen und Lösungsansätze für kommunale und regionale Akteure
- Der ÖPNV als Rückgrat der ländlichen Mobilität?

04. 02. 2016	Thema	Inhalte	Lernziele	DozentIn
<p>4 Ustd.</p> <p>8:30 bis 11:45</p>	<p>Bestandsaufnahme zum ÖPNV: Aufgaben, Strukturen und Finanzierung</p> <p>unter Einchluss neuer Konzepte im ländlichen Raum</p> <p>Vortrag und Diskussion</p>	<p>Rechtliche und organisatorische Grundlagen des ÖPNV</p> <p>Anspruch</p> <p>Zuständigkeiten: Bund, Land, Region, Gemeinde (Aufgabenträger/Verkehrsbetriebe)</p> <p>Derzeitige Herausforderungen und Lösungsansätze (Flexible und alternative Bedienformen; Finanzierung, Information/PR)</p>	<p>Die TN sollen die Komplexität des ÖPNV/SPNV erfassen. Am Beispiel Südniedersachsens (VSN) sollen die TeilnehmerInnen sowohl strukturelle und finanzielle Einschränkungen als auch Strategien/ Aktivitäten zur Verbesserung (Information und Beratung, Kooperationen, flexible Angebote) kennen lernen.</p>	<p>Michael Neugebauer, Göttinger Verkehrsbetriebe, Geschäftsführer; Verkehrsverbund Südniedersachsen</p>
Mittagspause				
<p>4 Ustd.</p> <p>12:45 bis 16:00</p>	<p>Ergebnisse des BMVI – Forschungsvorhabens „Planung und Bewertung von ÖPNV- Angebotsstrategien für den ländlichen Raum“</p>	<p>Aktuelle Forschungsergebnisse des Bundesprojekts</p> <p>Unterschiedliche Zielgruppen und Vorbedingungen -> unterschiedliche Lösungen</p>	<p>Die TeilnehmerInnen sollen einen Überblick über aktuelle Flexibilisierungen im ÖPNV bekommen. Sie sollen anhand Umsetzungsbedingungen, Finanzierung u.ä. die Übertragbarkeit auf andere Gebiete diskutieren.</p>	<p>Gerhard Löcker Dipl. Ing. Stellv. Vorsitzender des VDV-AK „Differenzierte. Bedienung“ sowie Lehrbeauftragter für. ÖPNV an der TU Braunschweig; Consulter für flexible ÖPNV-Modelle</p>

	Beispiel Bürger- busse	Funktionsprinzipien Voraussetzungen Finanzierung Umsetzungsbeispiele Aktuelle Bedingungen in Niedersachsen	Am aktuellen Beispiel Umland Stadt Göttingen sollen die praktische Umsetzung und damit zusammenhängende Herausforderungen diskutiert werden.	
--	------------------------------	---	--	--

3. Tag: Mobilität in ländlichen Räumen: Herausforderungen und Lösungsansätze für kommunale und regionale Akteure
- Konzepte jenseits des ÖPNV

05. 02. 2016	Thema	Inhalte	Lernziele	DozentIn
4 Ustd. 8:30 bis 11:45	Elektromobilität als Chance für den ländlichen Raum Mobilitäts- verhalten Fahrzeuge teilen: Dörfliches CarSharing PedelecS- haring	Elektromobilität Erneuerbare Energien Erhebung Von Infor- mationen, psycholog. Annahmen zur Verhaltensände- rung Wissen zum Mobilitäts- verhalten Herausforderungen des Fahrzeuge-Teil- ens: Erfahrungen aus dem Projekt „e-Mobili- tät vorleben“	Die TeilnehmerInnen sollen erfahren, dass Elektromobilität bei Nutzung erneuerbarer Energien eine sinnvolle alternative Antriebs- technik ist Die Teilnehmer sollen zentrale Annahmen zur Änderung von Einstel- lungen und Verhalten diskutieren. Die TeilnehmerInnen sollen theoretische und praktische Herausfor- derungen des CarSha- rings im ländlichen Raum kennenlernen und benennen können. Außerdem sollen sie ein Beispiel für die Ent- wicklung eines Ge- schäftsmodells kennen lernen.	Team Schau- fenster-Pro- jekt “e-mobili- tät vorleben (Carolin Ebermann, SMRG Uni Göttingen; A- listair Adam- Hernández, Landkreis Göttingen, Waltraud Bruch-Krum- bein, LEB)
Mittagspause				
2 Ustd. 12:45 bis 14:15	Nützliche Instru- mente aus dem Pro- jektmana- gements	Umfelderhebung: Sys- tem- und Stakeholder- analyse Zieldefinition und Ent- wicklung von Indikato- ren Ressourcenplanung (Zeit!) Information der Betei- ligten	Die TN sollen einige wenige, aber praxis- taugliche Instrumente kennenlernen, die bei der Planung, Durchfüh- rung und Bewertung von Aktivitäten/Projek- ten nützlich sind.	Dr. Waltraud Bruch-Krum- bein, LEB

		Monitoring und Evaluation	Entwicklung einer Checkliste	
2 Ustd. 14:30 bis 16:00	Arbeit mit dem Ehrenamt	Trends und Erfahrungen in der Arbeit mit dem Ehrenamt im „Freiwilligen-Management“	Anhand der Erfahrungen aus dem Freiwilligenmanagement des Landkreises Göttingen die Bedingungen einer engagierten Beteiligung der Bevölkerung diskutiert und Möglichkeiten der Unterstützung durch das Hauptamt aufgezeigt.	Regina Meyer , Demografiebeauftragte, Landkreis Göttingen

„Hausaufgabe“: über die eigene Idee weiter nachdenken

Block 2 (9. bis 11. März 2016)

4. Tag: Intermodalität und Wegekettensmanagement

09.03. 2016	Thema	Inhalte	Lernziele	DozentIn
4 Ustd. 16:00 bis 19:15	Information als zentrale Ressource für intermodale Mobilität Vortrag und Diskussion	Anforderungen an Informationen bidirektionale Weitergabe von Information Umgang mit unterschiedlichen Nutzergruppen (jung, alt, Pendler, Freizeit, Flüchtlinge?,...) Wo gibt es welche Informationen? Wie kann die Information gebündelt werden? U.a. Plattformen, Apps	Ausgehend von verschiedenen Mobilitätsbedürfnissen sollen die Anforderungen an die Information erarbeitet werden. Anhand bestehender Plattformen wird deren Aufbau und die Herangehensweise auf Seiten der KundInnen vorgestellt.	Dieter Berdelsmann , Dipl. Ing. Elektrotechnik, 3e-ing-berdelsmann-partner, Hann. Münden.

5. Tag: Praktische Konzeptarbeit und private Initiativen

10.03. 2016	Thema	Inhalte	Lernziele	DozentIn
4 Ustd.	Praktische Konzeptarbeit an der eigenen Idee	Welche Anknüpfungspunkte bieten sich an? Z.B.	Die TeilnehmerInnen sollen die Strukturen innerhalb ihrer Gemeinde reflektieren	Wolfgang Nickel , Dipl. Ing.

<p>8:30 bis 11:45</p>	<p>Angeleitete Eigenarbeit</p>	<p>Standortbezogenes oder zielgruppenorientiertes Mobilitätsmanagement?</p> <p>Entwicklung einer Einstiegs-Idee und Planung der Vorgehensweise</p>	<p>und in Zusammenhang mit den verschiedenen Ansätzen zur Mobilitätsverbesserung bringen.</p> <p>Auseinandersetzung mit Stellung/Rollenbild des /der Mobilitätsbeauftragten Darauf aufbauend sollen sie eine konkrete Idee für ihre Gemeinde entwickeln und eine „Strategie“ entwickeln, wie sie umzusetzen ist.</p>	<p>Planungsgruppe Nord PGN Kassel; Lehrbeauftragter FG Verkehrsplanung/ Mobilitätsentwicklung Uni Kassel</p>
<p>Mittagspause</p>				
<p>4 Ustd.</p> <p>12:45 bis 16:00</p>	<p>Sonstige (private) Initiativen zur Verkehrsvermeidung</p> <p>Fortsetzung Praktische Konzeptarbeit</p>	<p>Versorgungsinfrastruktur vor Ort</p> <p>Mitfahrbörse Gemeinschaftliche Nutzung des Privatwagens</p>	<p>Die TN sollen Beispiele weiteren Möglichkeiten an die Hand bekommen, die dazu beitragen Verkehr zu vermeiden.</p>	<p>Dr. Waltraud Bruch-Krumbein</p>

6. Tag: Kommunikationskonzepte und –kampagnen

11.03. 2016	Thema	Inhalte		DozentIn
4 Ustd 8:30 bis 11:45	Kommunikationskonzepte: Wie werbe ich für meine Projektidee?	Motivationspsychologische Aspekte, Kommunikationskonzepte und Kreativtechniken	Die TN sollen theoretische und praktische Kenntnisse zur Frage der Motivation anderer gewinnen. Sie sollen anhand von Werbebeispielen ein Gefühl für zielgruppenorientierte, Ansprache bekommen. Außerdem sollen sie Überlegungen anstellen, wie sie die Zielgruppe in ihrer Idee ansprechen wollen.	Dr. Melanie Herget , InnoZ Berlin Mitarbeiterin im Projekt „Umwelt- und familienfreundliche Mobilität im ländlichen Raum“
Mittagspause				
3 Ustd. 12:45 bis 15:15	Entwicklung eines Konzeptes zur Gewinnung von interessierten BürgerInnen Feedback	Ideen-Sammlung und Planung einer Aktion für das eigene Projekt	Die TN sollen das Erlernte im Rahmen ihrer eignen Projektidee umsetzen.	Dr. Melanie Herget , InnoZ Berlin, Mitarbeiterin im Projekt „Umweltfreundliche Mobilität im ländlichen Raum“
1 Ustd. 15:15 bis 16:00	Abschluss und Auswertung	Feedback zur Gesamtveranstaltung	Die TeilnehmerInnen sollen die Schulung und das Zusammenspiel aller Akteure reflektieren und Kritik formulieren (lernen).	Veranstaltungsleitung Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

Ansprechpartnerin: Dr. Waltraud Bruch-Krumbein, LEB Göttingen, 0551 370854-14, waltraud.bruch-krumbein@leb.de

4.3 Öffentlichkeitsarbeit/Bewerbung

Es wurden verschiedene Möglichkeiten der Werbung für die Veranstaltung genutzt:

Nach innen gerichtete Kanäle: LEB-Verteiler (Kreisarbeitsgemeinschaften und Bildungszentren der LEB in Niedersachsen e.V., Web-Seite des Landkreises Göttingen)

Nach außen gerichtete Kanäle: Geworben wurde über die Web-Seite der LEB und des Projekts „Elektromobilität vorleben“ die regionale Presse, Netzwerke aus Projekt- und anderen Zusammenhängen (dvs, Südniedersachsenbüro, Niedersächsisches Qualifizierungsnetzwerk, deeNet). Flyerverschickung und -auslage, gezielte Ansprache von MultiplikatorInnen, Nutzung von TeilnehmerInnenlisten aus thematisch ähnlichen Veranstaltungen

Direkt per Mail angeschrieben wurden alle Samtgemeinden in Niedersachsen und zuletzt noch einmal gezielt Landkreise, die auch schon an anderen die Mobilität im ländlichen Raum betreffenden Veranstaltungen vertreten waren.

4.4 Auswertung des Pilotdurchgangs

4.4.1 Methodisches Vorgehen

Die inhaltliche Gestaltung wurde wie unter Kapitel 1 dargelegt in der Auseinandersetzung mit der entsprechenden Literatur, mit bestehenden Angeboten und in der Diskussion von Fachleuten verschiedener Akteursgruppen entwickelt. Um die Treffsicherheit der Schulung zu vergrößern, wurden die TeilnehmerInnen darüber hinaus im Zuge des Anmeldeprozesses nach ihren Erwartungen an die Qualifizierung gefragt.

Erwartungen im Vorfeld der Schulung	Anzahl Nennungen
Aktueller Überblick, Stand der Dinge	3
neue Mobilitätskonzepte kennen lernen	4
Anregungen/Tipps für die tägliche Arbeit	6
Organisationsformen Mobilität	1
Fördermöglichkeiten	3
Elektromobilität (im ländlichen Raum)	5
Bürgerbus: Anregungen und Austausch	2
Angepasster Carsharing-Ansatz	1
Online-Buchungs- und Abrechnungssysteme	1
ÖPNV (Nutzung stärken, Ergänzungen zum ÖPNV)	2
Kommunaler Fahrdienst	1
Kontakte/Vernetzung/Erfahrungsaustausch	3
Argumentationshilfen	1
Bürgerbeteiligung	1

Es zeigt sich, dass die TeilnehmerInnen vielfältige Interessen in die Schulung einbrachten. Am häufigsten wurden genannt: Anregungen/ Tipps für die tägliche Arbeit, Elektromobilität (im ländlichen Raum), neue Mobilitätskonzepte, aktueller Überblick (Stand der Dinge) und Kontakte/Vernetzung/Erfahrungsaustausch sowie Fördermöglichkeiten.

Um die Passfähigkeit der Schulung besser einschätzen zu können und Anregungen zu Verbesserungen zu bekommen wurde eine begleitende Evaluation mit verschiedenen Methoden vorgenommen.

- durchgehende teilnehmende Beobachtung durch die Veranstaltungsleitung
- halbstandardisierter Fragebogen mit Fragen zu
 - Inhalten und Methoden: Stoffumfang, Schwierigkeitsgrad, fachliche Fundierung, Gelegenheit zur Diskussion
 - Durchführende: fachliche Kompetenz, Vermittlung der Inhalte, Veranstaltungsleitung
 - Weitere Aspekte wie Relevanz für eigenes Arbeitsgebiet, Verbesserungsvorschläge und sonstige Anmerkungen
- Feedbackgespräch zum Abschluss der Qualifizierung

4.4.2 Zusammensetzung der TeilnehmerInnen im ersten Durchgang

Nach Geschlecht: 11 Männer, 6 Frauen

Nach Altersgruppen:, 28 bis 40 Jahre: 5 TN; 41 bis 60 Jahre: 9 TN; 61+: 3 TN;
(der Jüngste 28/Älteste 74 Jahre)

Bundesland: 2 Hessen, 1 Rheinland-Pfalz; 14 Niedersachsen

Zielgruppe: Entgegen unserer Annahme, dass insbesondere Samtgemeinden/ Flecken-Ebene Interesse zeigen würde, war es doch viel mehr die Landkreisebene, die das Angebot annahm. Der Stand des Vorwissens war entsprechend der Zusammensetzung sehr unterschiedlich. Trotzdem befanden die TeilnehmerInnen, dass ihnen die unterschiedliche Zusammensetzung gut gefallen habe, da dadurch vielfältige Diskussionen und Blickwinkel eingebracht wurden.

Es nahmen teil

- 8 Personen aus Landkreisverwaltungen
- Personen aus der Gemeindeverwaltung
- Personen aus Ortsräten/Stadtrat
- 1 Person von einem Aufgabenträger-Verbund
- 1 Person aus angewandte Forschung/Projektentwicklung (KS) und
- 1 interessierter Erziehungswissenschaftler.

Darüber hinaus gab es sieben weitere Anmeldungen aus verschiedenen Zusammenhängen (4 kommunal Bedienstete, 3 MitarbeiterInnen aus anderen Mobilitäts- bzw. Projekten zu Fragen ländlicher Entwicklung), die aber storniert wurden bzw. wegen der Teilnahmebegrenzung abgelehnt werden mussten.

Wir wollten auch wissen, wie die Personen auf das Angebot aufmerksam geworden sind. Hier zeigte sich das Internet mit 8 Meldungen führend, gefolgt von Flyern mit drei 3 Meldungen, Projekt Elektromobilität vorleben und Hörensagen jew. mit 2 Meldungen. Presse wurde nur von einer Person angegeben. Hier waren Mehrfachnennungen möglich.

Die organisatorische Gestaltung in zwei Blöcken à 2,5 Tage und die zeitliche Lage von Mittwochnachmittag bis Freitagnachmittag wurden von den VerwaltungsmitarbeiterInnen durchgängig begrüßt. So sei es möglich den Mittwochvormittag noch zu arbeiten und als Zeichen des guten Willens als ArbeitnehmerIn den Freitagnachmittag miteinzubringen.

4.4.3 Bewertung zur inhaltlichen Gestaltung:

Die inhaltliche Zusammensetzung der Qualifizierung ist insgesamt auf großen Zuspruch gestoßen. Der Bedarf an einem aktuellen Überblick, an Tipps für die alltägliche Arbeit und neuen Impulsen seien gedeckt worden. Außerdem wurde die Aufnahme des Netzwerkgedankens gelobt.

Auf die Frage nach Verbesserungsmöglichkeiten gab es einige Kritikpunkte und Anregungen: Auf Grund der o.g. großen Unterschiede im mobilitätsspezifischen Wissen wurde überlegt, ob man evtl. den ersten Tag mit den Grundlagen zu Mobilität im ländlichen Raum, Mobilitätsverhalten sowie eine Bestandaufnahme zum derzeitigen ÖPNV für relative Neulinge ausschreibt. Dies wurde aber durchaus kontrovers diskutiert, da das den Fluss der Veranstaltung und die Entwicklung in der Gruppe beeinträchtigt.

Es wurde der Wunsch geäußert, dass das Tätigkeitsbild des/der MobilitätsmanagerIn stärker herausgearbeitet wird. Dies ist in Teilen möglich, aber nur eingeschränkt, da es zum einen kein festes Berufsbild gibt und zum anderen stark auf die örtlichen Gegebenheiten reagiert werden muss.

Die TeilnehmerInnen waren ausgesprochen stark interessiert an sehr konkreten praktischen Lösungen/Best practice, deren Finanzierung und Fördermöglichkeiten. Hier könnte noch nachgebessert werden, vor allem durch die Einladung eines/r VertreterIn aus einem solchen Paradebeispiel.

Im Bereich Informationswege für Wegekettensmanagement gab es Kritik, weil die vorgestellten Plattformen/Apps eher städtische Räume als Hintergrund hatten. Hier werden wir in Zukunft mehr Wert auf Angebote im ländlichen Raum legen. Des Weiteren sollte das Thema zielgruppenorientierte Ansprache mehr Gewicht erhalten. Außerdem sollten stärker Bewertungskriterien für solche Informationsangebote Thema sein. Die Schlussfolgerung der Veranstaltungsleitung geht dahin, dass diese zur Vertiefung von den TeilnehmerInnen erarbeitet werden könnten.

Am letzten Tag der Qualifizierung ging es um Fragen der Motivation und Kommunikation. Inputs zu theoretischen Grundlagen wurden jew. abgelöst durch praktische Übungen. Diesbezüglich kam von einzelnen TN im Rahmen der Feedbackrunde der Vorschlag, diese Einheit zu teilen: d.h. das Hintergrundwissen, das auch für die vorherigen Einheiten schon hilfreich gewesen wäre, nach vorne zu ziehen und die praktische Umsetzung anhand der eigenen Idee dann – wie gehabt – als Abschluss anzugehen. Dies gilt es in seinen Folgen für das Gesamtkonstrukt zu überprüfen.

Wichtiger Bestandteil des Qualifizierungskonzepts ist die Arbeit an der eigenen Idee. Für die Beantwortung dieser Fragen gab es im Laufe der fünf Tage mehrmals zeitliche Spielräume. Diese ist der folgenden Exkurs gewidmet.

Exkurs: Arbeit an eigener Idee

Die TN hatten die Möglichkeit, an der eigenen Idee zu arbeiten. Diese Möglichkeit wurde aufgenommen. In einer ersten Runde wurden folgende Themen gewählt:

- ÖPNV attraktiver gestalten, zu akzeptablen Kosten; Eco-Bus
- Zwei vorhandene E-Ups einer sinnvollen Nutzung am Wochenenden und Feierabend zuführen
- Ladestation am Bahnhof für Pedelecs, woher die Fördermittel
- Carsharing: in kleinem Dorf mittels Genossenschaft (Erdgas, weil Raiffeisen vor Ort), E-Carsharing auf dem Land, Carsharing (2)
- Wahrnehmung der Angebote stärken durch Information und Kommunikation (2)
- Bürgerauto zur Anbindung an Knotenpunkt
- Anrufbusse (Lückenschlüsse)
- Kommunaler Fahrdienst für Bedürftige

Daraus bildeten sich drei Arbeitsgruppen:

- AG Kommunikation
- AG Carsharing
- AG Gemeindebus, Dorfauto

Die Arbeitsgruppen sollten in Anlehnung an klassische Projektmanagementverfahren folgende Entscheidungen treffen, ggf. erste Überlegungen anstellen:

- Welche Ziele, Teilziele sollen verfolgt werden?
- Wer ist die Zielgruppe?
- Welchen Klärungsbedarf gibt es bezüglich des Vorhabens? (Zeitschiene, Ressourcen, Unterstützung von Politik und Verwaltung...)
- Welche Akteure/MultiplikatorInnen mit welchen Funktionen sollen mit einbezogen werden? Wie können diese Personen überzeugt werden?
- Wie soll geworben werden, wie die Zielgruppe angesprochen werden?
- Welche Indikatoren zeigen den Erfolg des Vorhabens an?

Literatur- und Quellenverzeichnis

ADAC: Autokosten; URL: <https://www.adac.de/infotestrat/autodatenbank/autokosten/>

Ahrend, Christine/ Herget, Melanie (Hrsg.): Umwelt- und familienfreundliche Mobilität im ländlichen Raum. Handbuch für nachhaltige Regionalentwicklung. Berlin

Berlin Institut für Bevölkerung und Entwicklung (Hrsg. 2015): Von Hürden und Helden. Wie sich das Leben auf dem Land neu erfinden lässt.

BM Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg., 2016): Mobilitäts- und Angebotsstrategien in ländlichen Räumen. Planungsleitfaden für Handlungsmöglichkeiten von ÖPNV-Aufgabenträgern und Verkehrsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte flexibler Bedienungsformen. Berlin. Toolbox abrufbar unter: <https://www.vdv.de/experteninformationen-personenverkehr.aspx>

BM Verkehr, Bau, Stadtentwicklung (2012): Mobilitätssicherung in Zeiten des demografischen Wandels. Innovative Handlungsansätze und Praxisbeispiele aus ländlichen Räumen in Deutschland. Berlin 2012

- Bruch-Krumbein, Waltraud (2014): Elektrisch mobil auf dem Land. Broschüre. Göttingen.
- BUND (2015): Nachhaltig mobil im ländlichen Raum. Vorbildliche Beispiele. URL: www.bund-bawue.de/nachhaltig-mobil
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume (Hrsg., 2015): Chance! Demografischer Wandel vor Ort. Ideen - Konzepte - Beispiele. Aktualisierte Auflage. Bonn
- Bundesinstitut für Stadt-, Bau- und Raumplanung. URL: <http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Raumbeobachtung/Raumabgrenzungen/Kreistypen4/kreistypen.html;jsessionid=89F273E564C0A47C0289767B8EE5565F.live2051?nn=443222> (zuletzt eingesehen am 6.6.2016)
- Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (2005): Raumordnungsbericht 2005. Bonn
- Bundesverband der gemeinnützigen Landgesellschaften u.a. (2015): Chance! Demografischer Wandel vor Ort. Ideen – Konzepte – Beispiele. (Bezug unter www.netzwerk-laendlicher-raum.de/demografie)
- Bundesverband der Verbraucherzentralen 2012: Mobilität der Zukunft aus Verbrauchersicht. Nachhaltig vernetzt bezahlbar.
- Bundeszentrale für politische Bildung (Hrsg.): Engagement. In APuZ 14-15/2015
- Canzler, Weert (2015): Zukunft der Mobilität: an der Dekarbonisierung kommt niemand vorbei. In: Beilage zur Wochenzeitung „Das Parlament“, APuZ 31-32/2015, S. 19-25
- Cassing, Gerhard (2015): Mobilitätsstruktur der Region Göttingen. URL: http://www.regionalverband.de/presse_veroeffentlichungen_mobilitaet (zuletzt eingesehen am 17.5.2016)
- Deutscher Landfrauenverband e.V. (dlv): „Mobilität im ländlichen Raum erhalten – gesellschaftliche Teilhabe und Chancengerechtigkeit ermöglichen“. Positionspapier, vom Präsidium verabschiedet am 11.11.2014. URL: http://www.landfrauen.info/fileadmin/Redaktion/PDF/Publikationen/Positionspapier/2014_PP_Mobilitaet.pdf (zuletzt eingesehen am 6.6.2016)
- EPOMM, MAX: Mobilitätsmanagement: eine Definition. Definition des Mobilitätsmanagements und Kategorisierung der Mobilitätsmanagements-Maßnahmen, bestätigt durch MAX-Konsortium und EPOMM. URL: http://www.epomm.eu/old_website/docs/mmttools/MMDefinition/MMDefinition_DE.pdf
- ews group gmbh, Lübeck: MarktTreff – Lebendige Marktplätze im ländlichen Raum. Markttreff-sh.de
- Guth, Dennis/Schreiner, Joachim (2011): Wohnen und Arbeiten im ländlichen Raum: Trends der Pendlerverkehrsentwicklung seit 1970. In: Agrarsoziale Gesellschaft (Hrsg.): Ländlicher Raum, H. 3, S. 14-17
- Herget, Melanie (2016): Kommunikationskonzepte für Mobilität im ländlichen Raum. Vortrag vom 11.3.2016 im Rahmen der Schulung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“ der LEB Region Südniedersachsen
- ISB - Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr, RWTH Aachen; IVV - Ingenieurgruppe IVV, Aachen : Mobilitätsmanagement-Handbuch. Ziele, Konzepte und Umsetzungsstrategien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW), Aachen 2013, URL http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de/cms1/download/mm_handbuch_isb_ivv.pdf
- IVE mbH: Demographischer Wandel: Modellprojekt Sicherung der Mobilität auf dem Land. Abschlussbericht im Auftrag des Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr. Hannover 2014
- Kagermeier, A. (Hrsg., 2004): Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung: Verkehrssystem- und Mobilitätsmanagement in ländlichen Raum. Mannheim

- Kalwitzki, Klaus-Peter (1998): Theorie und Praxis der Mobilitätspsychologie – Beispiel „Das Verkehrsbüro“. In: Umweltpsychologie, Jg. 8, H. 2, S. 14-23
- Knoflacher, Hermann (2001): Stehzeuge: Der Stau ist kein Verkehrsproblem. Wien
- Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg (2011): Neue Wege für Kommunen, Stuttgart.
- Landkreis Göttingen 2014 (Hrsg., 2014): Demografiebericht, Handlungskonzept, Handlungsempfehlungen, Demografieprojekte, Bevölkerungsprognose. Göttingen
- Monheim, Heiner (2013): Attraktiver öffentlicher Verkehr im ländlichen Raum. In: Agrarsoziale Gesellschaft (Hrsg.): Ländlicher Raum. H. 4., Göttingen
- Muschwitz, Christian/ Reimann, Johannes (2015): Intelligente öffentliche Mobilität im ländlichen Raum – von Skandinavien lernen! In: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): Informationen zur Raumentwicklung: Was bewegt uns (morgen?), H. 2, S. 107-118, Bonn
- Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsförderung: „Basisanalyse zur Identifizierung spezifischer Handlungsbedarfe für fünf Regionen in Niedersachsen“. Hannover, 2014.
- PGN – Planungsgruppe Nordhessen, Nickel, Wolfgang: Mobilität und Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen. Einführungsvortrag im Rahmen der Qualifizierung „Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen“ der LEB Region Südniedersachsen am 3. Februar 2016
- Priester, Dennis (2015): Der Lehrgang „Kommunales Mobilitätsmanagement“ in NRW. Vortrag im Rahmen des Experten-Workshops „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum: Handlungsrahmen und Anforderungsprofile“ der LEB am 1. September 2015 in Göttingen.
- Schlump, Christian (2015): Intermodal, multimodal, supermodal? Akteulle und Künftige Mobilität unter der Lupe. In: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.): Informationen zur Raumentwicklung: Was bewegt uns (morgen?) Heutige und künftige Mobilität auf dem Prüfstand. H. 2, S. 83-91, Bonn
- Thomsen, Margot (2013): Strukturveränderungen in den Gemeinden Niedersachsens. Das Durchschnittsalter. In: Statistische Monatshefte Niedersachsen 7/2013
- Verron, Hedwig; Gehlert, Tina und Dzienkon, Katrin (2015): Mobilitätspsychologie: Wissenschaft trifft Praxis. Einführung zum Schwerpunktthema: In: Umweltpsychologie, 19. Jg. H. 1S. 5-11
- VIA Planungsbüro (2012): Mobilität in ländlichen Räumen in Niedersachsen. Ergebnisbericht im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Köln
- Zukunftsforum Niedersachsen – Geschäftsstelle des Zukunftsforums (Hrsg. 2015): Empfehlungen des Zukunftsforum Niedersachsen. Bildung und Mobilität im demografischen Wandel. Hannover

AP 4.4 Einsatz von Lernplattformen in der Schulung von ehrenamtlichen MultiplikatorenInnen zur (Elektro-)Mobilität im ländlichen Rahmen

Dietmar Schwerdtfeger
in Zusammenarbeit mit:
Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

Göttingen, 31.05. 2016

Haftungsausschluss

Bei den Ausführungen in diesem Dokument handelt es sich um unverbindliche Informationen. Sie stellen keine Beratung im rechtlichen Sinne dar. Die AutorInnen übernehmen Dritten gegenüber keine Garantie oder Gewährleistung für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Informationen und schließen jegliche Haftung Dritten gegenüber aus. Der Haftungsausschluss gilt auch für die Bewertung des Dokumenteninhalts und eine eventuelle Umsetzung der darin enthaltenen Ausführungen durch Dritte. Dritte handeln bei diesen Punkten alleinverantwortlich.

Die Nennung von Firmen, Produkten und/oder Verfahren bedeutet keine Empfehlung oder Aussage zu deren Qualität und begründet daher keine diesbezügliche Haftung.

Einleitung

Seien es Bürgerbusse, die im Rahmen des ÖPNV eingesetzt, aber von Ehrenamtlichen gefahren werden, oder auch die Gestaltung von organisierten Mitfahrgelegenheiten oder die Organisation von dörflichem (e-)Carsharing: Im Bereich Mobilität gewinnt das Ehrenamt gerade im ländlichen Raum an Bedeutung. Als Organisation, die seit über 60 Jahren Erfahrungen in der Arbeit mit ehrenamtlichen Strukturen gemacht hat, stellt sich der LEB die Frage, inwieweit sie die Aktiven unterstützen kann.

Die **Ländliche Erwachsenenbildung in Niedersachsen e.V.** (LEB), ein gemeinnütziger und nach dem Niedersächsischen Erwachsenenbildungsgesetz (NEBG) anerkannter Bildungsträger, versteht sich als Bildungspartner von Vereinen und Gruppen, Kommunen, Betrieben und Institutionen. Sie bietet passgenaue, an deren Bedürfnissen orientierte Qualifizierungen an. Mit über 50 Mitgliedsverbänden, -vereinen und -organisationen verantwortet und koordiniert die LEB das größte Bildungsnetzwerk in Niedersachsen.

In Südniedersachsen arbeitet die LEB mit etwa 100 Gruppen und Vereinen zusammen. Diese Gruppierungen arbeiten ehrenamtlich in den Segmenten Familie, Frauen, Gesellschaft und Politik, Gesundheit, Sprachen sowie Ökologie und Umwelt. Schwerpunkte liegen bei den Landfrauen und bei freien Trägern von Kindertagesstätten. Die Vereine und Gruppen nutzen die Organisation und Vermittlung von Bildungsinhalten durch die LEB und gewinnen damit an Attraktivität für die ehrenamtlichen Mitglieder.⁵⁶ Die Vereinsvorstände und GruppenleiterInnen sind wichtige MultiplikatorInnen für die ländlichen Räume.

Ehrenamtliches Engagement ist aber keine Selbstverständlichkeit. Die Aktiven erwarten zwar keine Bezahlung, aber sie erwarten oftmals ein interessantes Arbeitsfeld, Anerkennung und Unterstützung von außen, die hilft, sich u.a. mit (vereins-)rechtlichen Fragen, förderrechtlichen Bedingungen und neuen inhaltlichen Fragestellungen zurecht zu finden.

Im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ hat die LEB ihre Kontakte zu verschiedensten Gruppen und Vereinen genutzt, um Einschätzungen zur ländlichen Mobilität und zur Elektromobilität im Besonderen sowie zu möglichem Informations- und Schulungsbedarf zu erfragen (vgl. Bruch-Krum-

⁵⁶ Ausgehend von den jeweiligen Interessen vor Ort sind im Jahr 2015 von den Mitgliedsorganisationen der Kreisarbeitsgemeinschaften zahlreiche Seminare durchgeführt und Arbeitskreise betreut worden, die jeweils eine Qualifizierung des Ehrenamts zum Ziel hatten.

Schwerpunkte der Qualifizierungen waren:

- a) vereinspezifische Themen (Führung, Organisation, Öffentlichkeitsarbeit, Rhetorik etc.)
- b) die Sozialarbeit (Flüchtlinge/Integration, Pflege/Hospiz, Senioren, Jugendarbeit etc.)
- c) verschiedenste Einzelthemen (EDV, Fortbildung zu GästeführerInnen, Zukunftswerkstatt für Landfrauenvereine, Vermittlung pädagogischer Qualifikationen etc.)

bein/Krepinsky 2014; Bruch-Krumbein/Wentzel 2016). In der vorliegenden Studie geht es um Überlegungen zur Weiterentwicklung der Unterstützung von Ehrenamtlichen durch neue Schulungsangebote im Bereich Mobilität.

Im Zusammenhang mit entsprechenden Ansätzen ist in den letzten Jahren verstärkt die Frage aufgekommen, inwieweit E-Learning-Elemente sinnvoll und motivierend eingesetzt werden können. Die vorliegende Studie greift zunächst Ergebnisse dieser Diskussion auf und fasst die bisherigen Erfahrungen in Bezug auf den Bereich Qualifizierung zusammen. Im zweiten Schritt werden mögliche Inhalte von drei Schulungen zu ausgewählten Fragen ländlicher Mobilitätsmodelle und zur Elektromobilität vorgestellt. Nach einer kurzen, zusammenfassenden Darstellung zur Situation des Ehrenamts und ausgewählten Erfahrungen der LEB in diesem Kontext, geht es zum Schluss um praxisrelevante Optionen zur Nutzung von virtuellen Lernplattformen im Ehrenamt.

1. Virtuelle Lernplattformen zur Qualifizierung Ehrenamtlicher

In diesem Abschnitt wird zunächst die grundsätzliche Akzeptanz eines E-Learning-Angebots, wie es einer Lernplattform zu Grunde liegt, durch die Lernenden betrachtet. Darauf aufbauend werden einige E-Learning-Methoden und -Instrumente vorgestellt, die in Verknüpfung mit einer Lernplattform in besonderem Maße bei der Qualifizierung von Ehrenamtlichen verwendet werden können. Zur konkreten Ausgestaltung von Bildungsangeboten werden zudem einige didaktisch-methodische Anregungen gegeben.

1.1 Grundsätzliche Akzeptanz von E-Learning-Angeboten durch Lernende

Erfahrungen aus der Praxis der Erwachsenenbildung zeigen, dass die Nutzung von E-Learning-Angeboten in Form von Lernplattformen oder als Teil eines Blended Learning-Angebots (siehe Punkt 1.2) vor allem dann genutzt werden, wenn eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- a) Die E-Learning-Einheit schließt mit einer Prüfung ab, die zwingend benötigt wird, um eine bestimmte Qualifikation nachweisbar zu erwerben. Die dahinter stehende Motivation ist dann z.B. das Absolvieren eines Studiums/einer Berufsausbildung, das Zufriedenstellen des Arbeitgebers bei bestimmten unternehmensinternen E-Learning-Angeboten (z.B. bei „Pflicht-Trainings“ zu Anti-Korruptions-Richtlinien) oder das Erwerben einer Berechtigung, um als ehrenamtliche SporttrainerIn aktiv werden zu können.
- b) Die E-Learning-Einheit ist in ein didaktisches Gesamtkonzept so eingebettet, dass sie quasi zwangsläufig absolviert werden muss, um den Rest des gesamten Lehrangebots wahrnehmen zu können. Dies ist z.B. beim Inverted Classroom-Modell der Fall (siehe Punkt 1.2), bei dem die reine Wissensvermittlung nicht in Präsenzveranstaltungen erfolgt sondern vorgelagert, z.B. mittels E-Learning-Angeboten. Während der Präsenzphasen geht es dann vor allem um die praktische Anwendung des zuvor online Erlernten. Allerdings zeigte sich auch hier, dass durch das Vorschalten eines Online-Tests vor die Präsenzphase bei einigen Lernenden die Auseinandersetzung mit dem Online-Lehrangebot intensiver ist und damit der Lernerfolg höher.
- c) Das Thema der E-Learning-Einheit ist vom Umfang her überschaubar, für die Lernenden von hohem persönlichem Interesse und didaktisch so aufbereitet, dass es den Lernenden viel Spaß macht, die Einheit zu absolvieren.
- d) Daneben hat sich gezeigt, dass es nicht die E-LernerIn an sich gibt, sondern dass es verschiedene Grundausprägungen bei den Lernenden gibt, die bei der Ausgestaltung des E-Learning-Angebots berücksichtigt werden müssen. Bezogen auf die Qualifizierung von Ehrenamtlichen nehmen davon zwei Gruppen eine besondere Stellung ein:
- e) Die zielorientierten Weiterbildungsinteressierten, die sich bestimmte Kompetenzen aneignen möchten, um z.B. ein neues Projekt ins Leben zu rufen, eine bestimmte Aufgabe/Funktion

zu übernehmen oder ein persönliches (ggf. berufliches) Ziel zu erreichen. Diese Gruppe ist in der Regel online-basierten Weiterbildungsformen gegenüber aufgeschlossen.

- f) Die allgemein interessierten (potenziellen) Ehrenamtlichen, die mehr aus Freude und aus privatem Interesse eine Weiterbildung besuchen. Für sie ist der offline-Austausch mit anderen als soziale Komponente des Ehrenamts ein nahezu unverzichtbarer Bestandteil. Oftmals besteht auch der Wunsch, gemeinsam etwas zu erarbeiten. E-Learning funktioniert hier am ehesten als Blended Learning (mitunter werden dabei auch noch klassisch papierbasierte Lernmöglichkeiten bevorzugt und das Internet mehr zum Austausch untereinander zwischen den Präsenzphasen genutzt). Ein nicht kleiner Prozentsatz der potenziellen TeilnehmerInnen möchte sich auch einfach nur zu einer zwei- bis vierstündigen Informationsveranstaltung treffen können - ganz ohne E-Learning. Dies wurde u.a. durch eine interne Befragung innerhalb der Kreisarbeitsgemeinschaften der LEB bestätigt.
- g) Diese Grundausrprägungen tragen entscheidend zur Definition des Rahmens bei, innerhalb dessen sich ein E-Learning-Bildungsangebot für Ehrenamtliche bewegt. Umso wichtiger ist es, ein solches Angebot ausgehend von den Bedürfnissen der Ehrenamtlichen vor Ort zu entwickeln und auf die unterschiedlichen Zielgruppen in geeigneter Weise einzugehen.

1.2 E-Learning und Online-Kommunikation auf Basis von Lernplattformen

Lernplattformen wie z.B. Moodle oder ILIAS erlauben eine Bündelung einzelner E-Learning-Elemente, wie z.B. Online-Vorlesungen oder Selbstlernmedien. Sie ermöglichen es je nach Ausgestaltung den am Lernprozess Beteiligten, untereinander zu kommunizieren und online zusammenzuarbeiten. Darüber hinaus können NutzerInnen selbst Inhalte erstellen und anderen NutzerInnen auf der Plattform zugänglich machen. Damit eignet sich eine Lernplattform aus didaktischer Sicht gut, um die typischen Nachteile einiger E-Learning-Methoden, wie z.B. die Fortführung von Frontalunterricht mit digitalen Mitteln, auszugleichen.

Nachfolgend sind exemplarisch einige Bildungskonzepte und -methoden kurz dargestellt, die sich in Verbindung mit Lernplattformen realisieren lassen und deren Anwendung im Kontext des Ehrenamts interessant erscheinen:

- **Inverted Classroom:** Bei diesem Konzept eignen sich die Lernenden zunächst selbst Wissen an (z.B. zu Hause). Dies kann über E-Learning-Bausteine geschehen, die auf einer Lernplattform zusammengefasst sind. In einer sich daran anschließenden Präsenzphase geht es dann um die praktische Anwendung des Erlernten. Dabei ist der/die Lehrende weniger als DozentIn aktiv, sondern als BegleiterIn der Lernenden bei der konkreten Umsetzung. Im Bereich des Ehrenamts bietet sich dieser Ansatz insbesondere dann an, wenn die Menge an Wissen, die sich die TeilnehmerInnen vor dem ersten Treffen aneignen soll, begrenzt ist und sich in lockerer Form aufbereiten lässt. Einfach ein seitenstarkes Kursskript online zu stellen, stößt bei den Lernenden in aller Regel auf wenig Gegenliebe.
- **Blended Learning:** Auch bei diesem Konzept geht es um eine Verknüpfung von Selbstlern- und Präsenzphasen. Allerdings gibt es hier keine so klare Trennung wie beim Inverted Classroom-Ansatz, sondern diverse unterschiedliche Ausprägungen. Beispielsweise können sich im Rahmen eines längeren Bildungsformats E-Learning- und Präsenzphasen abwechseln, wobei die Präsenzphasen oftmals zur Festigung und Erweiterung des online Erlernten dienen. In der Regel steht den Lernenden während der E-Learning-Phasen dann ein Online-Tutor zur Seite. Aber auch kürzere Formate sind denkbar, bei denen Teile eines Präsenzseminars digital aufbereitet als eine in sich abgeschlossene Trainingseinheit auf eine Lernplattform gestellt werden, um die Präsenzzeit zu verkürzen (z.B. 2 statt 3 Tage).
- **Interaktive Webinare:** Sie eignen sich am ehesten für kurze, abgegrenzte Themen, die z.B. innerhalb von einer halben bis ganzen Stunde abgehandelt werden können. In der Regel sehen die Lernenden ein Live-Bild von der DozentIn inkl. Live-Ton, das oftmals ergänzt wird um

verschiedenste Dokumente und Präsentationen, die zwischendurch eingeblendet werden. Der interaktive Charakter erlaubt Rückmeldungen und Fragen von TeilnehmerInnen, was zur Sicherung des Lernerfolgs beiträgt. Zudem kann so der oftmals recht heterogenen Zusammensetzung des Teilnehmerfelds ein Stück weit Rechnung getragen werden. Zusätzliche Erfolgsfaktoren sind bei dieser Methode ein sorgfältig geplantes, abwechslungsreiches didaktisches Konzept (nicht einfach nur eine Stunde „Frontalunterricht“) sowie extra geschulte DozentInnen. Ggf. empfiehlt es sich, neben dem/der Lehrenden eine weitere Person einzusetzen, die die Kommunikation mit den TeilnehmerInnen maßgeblich übernimmt.

Prinzipiell sind interaktive Webinare auch ohne Lernplattform durchführbar. Allerdings erlaubt ihr Einsatz es u.a., ergänzende Dokumente bereitzustellen, eine längerfristig zusammenarbeitende Lerngruppe einzurichten und einen ggf. angestoßenen Arbeitsprozess auf einfache Weise mit einer TutorIn zu begleiten. Auch bei der Verknüpfung mehrerer interaktiver Webinare zu einer Reihe oder bei der Einbettung des Webinars in ein übergeordnetes Lernarrangement kann der Einsatz einer Lernplattform vorteilhaft sein.

Darüber hinaus gibt es verschiedene weitere Konzepte und Methoden, die für die Qualifizierung von Ehrenamtlichen prinzipiell geeignet sein können. Dazu zählen u.a. Angebote zum Mobile Learning und zum Micro Learning. Aber auch interaktive Lernspiele, die einen umfassenden digitalen Lehr- und Lernraum schaffen, sind denkbar. Ob Ansätze wie diese den konkreten Lernbedürfnissen der Ehrenamtlichen gerecht werden und in der Umsetzung finanzierbar sind, sollte im Einzelfall geprüft werden.

Zur Kommunikation und Vernetzung auf einer Lernplattform gehören die Funktionen Forum und Chat zu den viel genutzten Optionen. Aber auch Dialoge, die z.B. nur zu zweit (und nicht im öffentlichen Raum) geführt werden sollen, lassen sich mit einem entsprechenden Werkzeug realisieren. In der Regel gibt es auch die Möglichkeit, Umfragen zu starten oder eine Abstimmung durchzuführen.

Lernplattformen wie Moodle bieten zudem NutzerInnen die Möglichkeit, einen eigenen Blog als Kommunikationsinstrument anzulegen. Die praktische Erfahrung zeigt jedoch, dass Lernende von dieser Möglichkeit im Verhältnis zu den Funktionen Chat und Forum nur relativ wenig Gebrauch machen.

Auf Grund der starken Nutzung von sozialen Netzwerken und Diensten wie z.B. WhatsApp oder Facebook kann in Erwägung gezogen werden, für die TeilnehmerInnen einer Bildungsmaßnahme eine geschlossene Gruppe in einem der Netzwerke/Dienste einzurichten - auch wenn diese sich dann unter Umständen außerhalb der Lernplattform abspielt.

1.3 Didaktisch-methodische Anregungen

Lernplattformen wie Moodle oder ILIAS werden häufig für asynchrones (zeitversetztes) Lernen verwendet. Beispielsweise sehen sich die Lernenden eine aufgezeichnete (Online-)Vorlesung an oder arbeiten mit Dokumenten, die auf der Plattform bereitgestellt wurden. Dieser Ansatz findet bei Ehrenamtlichen in begrenztem Maße Akzeptanz, wenn es um die zeitliche (wann und wie schnell wird gelernt) und räumliche Flexibilisierung des Bildungsangebots geht. Wie beschrieben sollten dann die Inhalte entweder wirklich attraktiv aufbereitet sein, so dass das Lernen richtig Spaß macht oder mit einer Prüfung enden.

Praktische Erfahrungen zeigen, dass es bei umfangreicheren Bildungsformaten oftmals vorteilhaft ist, wenn diese Lernform nur einen Teil der gesamten Bildungsmaßnahme ausmacht. In der Regel stellt es eine Bereicherung dar, wenn auch synchrone Lernsituationen breiten Raum einnehmen. Sie ermöglichen den Ehrenamtlichen das Erleben eines Gemeinschaftsgefühls und die unmittelbare, direkte Kommunikation und Zusammenarbeit untereinander sowie mit der Dozentin/ModeratorIn/LernbegleiterIn. Dies kann zum einen ebenso online über die Lernplattform erfolgen oder auch

mit einer eigenständigen Spezial-Software für virtuelle Klassenzimmer. Zum anderen sind Präsenzphasen möglich, wie sie z.B. beim Inverted Classroom-Ansatz oder beim Blended Learning vorgesehen sind.

Bei der Entscheidung, ob man die Online-Variante wählt oder eine klassische Präsenzphase vorzieht, müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen z.B. die genaue Zielgruppe und ihre persönliche (Lern-)Situation, die technischen Rahmenbedingungen (ausreichend schnelles Internet bei allen Lernenden vorhanden?) und die konkreten Bildungsinhalte (welche Kompetenzen sollen vermittelt werden?).

Um ein möglichst abwechslungsreiches Lernarrangement zu schaffen, bietet es sich zudem an, die Lernplattform zu nutzen, um Lernenden das Erstellen und Hochladen selbst verfasster Beiträge zu ermöglichen und diese mit anderen zu teilen.

Ebenso ist es von Vorteil, wenn den Lernenden die Möglichkeit eingeräumt wird, sich kontinuierlich untereinander zu den Bildungsinhalten und zu ihren Erfahrungen zur Umsetzung des Erlernten in der Praxis auszutauschen (siehe auch Ausführungen unter Punkt 1.2).

Hilfreich wäre zudem die Möglichkeit, zumindest Teile des Bildungsangebots auch mit einem Smartphone in Anspruch nehmen zu können.

Wie sich in der Praxis gezeigt hat, kann es abhängig von der Zielgruppe, der verwendeten IT-Hard-/Software und dem Ausbaustand der digitalen Infrastruktur in den jeweiligen ländlichen Regionen zu technischen Problemen und zu Bedienungsschwierigkeiten der Lernplattform kommen. Um den Ehrenamtlichen ein möglichst reibungsloses Lernen zu ermöglichen, sollten sie die Möglichkeit haben, im Bedarfsfall schnell und unkompliziert Hilfe zur Lösung der Probleme in Anspruch nehmen zu können (z.B. via Telefon oder E-Mail).

2. Schulung von ehrenamtlichen MultiplikatorInnen im Bereich (Elektro-)Mobilität

In diesem Abschnitt werden aufbauend auf den Ausführungen zu virtuellen Lernplattformen mögliche Inhalte und der methodisch-didaktische Rahmen für Schulungen zu den folgenden drei Themen vorgestellt:

- Organisation von Mitfahrgelegenheiten
- Privates Carsharing
- Elektromobilität

Zu beachten ist, dass sich die Ausführungen insbesondere auf eine mögliche Schulung ehrenamtlicher MultiplikatorInnen beziehen, die bei der Etablierung eines der Mobilitätskonzepte in einer ländlichen Region maßgeblich mitwirken möchten.

2.1 Allgemeine Hinweise

Hinsichtlich der Schulungsdauer und des Preises sollte zunächst eine Befragung einiger in Frage kommender Personen erfolgen und ein Pilotprojekt mit interessierten Personen gestartet werden, da die Zielgruppe „ehrenamtlich tätige MultiplikatorInnen“ bezogen auf ihre Eingangsqualifikation sehr heterogen ist. Es sollten ggf. zwei verschiedene Formate mit einer unterschiedlich langen Dauer in Erwägung gezogen werden.

Auf Grund der begrenzten finanziellen Ressourcen/Zahlungsbereitschaft von Ehrenamtlichen ist eine Ko-Finanzierung der Schulungen durch Dritte ins Auge zu fassen, um die Beiträge der TeilnehmerInnen in einem akzeptablen Rahmen zu halten.

Die drei Schulungen weisen zum Teil inhaltliche Überschneidungen auf. Diese wurden im Wesentlichen unter Punkt 2.3.1 zusammengefasst. Des Weiteren gibt es auch gemeinsame Inhalte im fachspezifischen Teil der Schulungen zum privaten Carsharing und zu den Mitfahrgelegenheiten. Der besseren Lesbarkeit halber wurden diese gemeinsamen Inhalte nicht in einem zusätzlichen Unterpunkt zusammengefasst, sondern jeweils einzeln aufgeführt.

Da das organisierte private Carsharing im Sinne eines Teilens von Privat-PKW mit anderen vielerorts noch auf Skepsis stößt, sind zudem zwei zusätzliche Optionen denkbar:

- a) Erweiterung der Schulung „Privates Carsharing“ um den Aspekt eines z.B. kommunal organisierten Carsharings mit extra angeschafften Fahrzeugen unter Einbeziehung dienstlicher Nutzer (Pflegedienste, kommunale Eigenbetriebe o.Ä.). Dies wäre auch für die Einführung von elektrisch angetriebenen PKW relevant, da Untersuchungen zeigen, dass unter den aktuellen Bedingungen bei den potenziellen NutzerInnen von Elektrofahrzeugen die Bereitschaft, diese im Rahmen eines E-Carsharing-Angebots zu nutzen/zu testen, deutlich höher ausgeprägt ist, als selbst ein Elektrofahrzeug zu kaufen.
- b) Behandlung des Themas „Privates Carsharing“ als einen Teilaspekt der Schulung zur Organisation von Mitfahrgelegenheiten an Stelle eines eigenständigen Formats. Auf privater Ebene helfen sich die Menschen im ländlichen Raum ohnehin schon selbst und leihen sich bei einem Mobilitätsengpass das Auto von Familienmitgliedern, NachbarInnen oder FreundInnen - ohne dass es dafür einer Registrierung auf einer Plattform oder eines Seminars bedurfte.

2.2 Aufbau der Schulungen (Didaktik, Methodik)

Die Schulungen sind als eine Mischung aus mehreren E-Learning- und Präsenzphasen aufgebaut. Sie verfolgen damit im Kern einen Blended Learning-Ansatz.

Abhängig von den konkreten Inhalten und den Eingangsqualifikationen, die die Interessierten mitbringen, sind unterschiedlich umfangreiche Schulungsformate denkbar. Beispiele dafür sind:

- a) ca. 16 Stunden E-Learning in Kombination mit einer 16 Stunden umfassenden Präsenzphase (z.B. aufgeteilt in vier halbe Tage) und ca. 40 Stunden Arbeit an einem eigenen Projekt
- b) ca. 28 Stunden E-Learning, 40 Stunden Präsenzphase (z.B. aufgeteilt in vier halbe und drei ganze Tage) und ca. 60 Stunden Arbeit an einem eigenen Projekt

Wie unter „Allgemeine Hinweise“ ausgeführt, sollten noch weitergehende Recherchen erfolgen, wie hoch der Bedarf an den genannten Schulungsformaten ist.

Technische Basis des E-Learning-Angebots kann eine Lernplattform wie Moodle sein, die – sofern nötig – um Zusatzbausteine wie z.B. eine Videokonferenz erweitert wird. Um eine möglichst einfache und von allen akzeptierte Kommunikation der TeilnehmerInnen untereinander sowie mit der/dem Kursverantwortlichen zu ermöglichen, kann nach Absprache überlegt werden, dafür geeignete Instrumente auf der Lernplattform wie Chat und Forum einzusetzen, die ggf. um ein soziales Netzwerk oder einen ähnlichen Dienst ergänzt werden können. Da beispielsweise ein Großteil der Lernenden bei Facebook oder WhatsApp aktiv sein dürfte, ließen sich auch diese Portale nutzen, um dort eine geschlossene Lerngruppe zu organisieren. Zudem ist dann die Wahrscheinlichkeit höher, dass die Gruppe auch über das Schulungsende hinaus eine gewisse Zeit bestehen bleibt, während Chat und Forum auf einer Lernplattform nach Abschluss der Lehrveranstaltung oftmals recht schnell „verwaisten“.

Hinsichtlich des konkreten Schulungsablaufs eignen sich die TeilnehmerInnen das notwendige Basiswissen vorab via E-Learning an. Um bei den Lernenden eine möglichst hohe Akzeptanz für diese Form des Beginns zu erzielen, stehen in dieser Phase spaßbetonte Lehrmethoden im Vordergrund. Dies können z.B. kurze, unterhaltsame Erklärvideos sein, ein witziges Selbstlernprogramm oder ein

Rätsel bzw. Quiz. Die Lernphase kann auf Wunsch mit einem zusätzlichen kurzen Test zur Selbstüberprüfung abschließen.

Dann folgt eine mehrteilige Präsenzphase zur Ergänzung und Anwendung des erworbenen Wissens. Dies geschieht weitgehend handlungsorientiert, alle Sinne ansprechend und auf Basis realer Situationen (E-Auto fahren, Mitfahr-App live anwenden etc.). Die Präsenzphasen unterscheiden sich dadurch deutlich von den gängigen Powerpoint-Präsentationen - es stehen das konkrete Handeln der TeilnehmerInnen (wenn möglich auch im Team) und die Anwendung des (online) Erlernten im Mittelpunkt.

Das handlungsorientierte, alle Sinne ansprechende Lernen und das reale Machen in authentischen Situationen tragen dazu bei, die TeilnehmerInnen umfassend für das Thema zu begeistern und ihnen die Scheu vor der praktischen Umsetzung zu nehmen. Die ergänzende Auseinandersetzung mit Best Practice-Beispielen zeigt darüber hinaus, wie sich ein Projekt erfolgreich in der Praxis realisieren lässt. Es bietet sich an, die Vorstellung eines solchen Best Practise-Beispiels mit einem Erfahrungsaustausch zwischen den TeilnehmerInnen und den Projektverantwortlichen zu verknüpfen, um zusätzliche Hinweise zu Hürden und Erfolgsfaktoren bei der Projektumsetzung zu erhalten.

Während der Präsenzphase geht es im Rahmen der zeitlichen Möglichkeiten auch um das Trainieren persönlicher Soft Skills, wie z.B. Grundlagen der Rhetorik und Gesprächsführung. Ggf. sind diese Inhalte in Zusatzmodule auszulagern, die ergänzend zur Basisschulung angeboten werden können.

In der Zeit zwischen den Präsenzphasen eignen sich die TeilnehmerInnen weiteres Wissen über die Lernplattform an (z.B. über Online-Vorlesungen, Erklärvideos und didaktisch ansprechend gestaltete Unterlagen).

Zudem können sie optional an einem selbst gewählten Projekt arbeiten (gerne auch im Team) und die Ergebnisse am Schluss der Schulung präsentieren. Sie erhalten dabei zum einen Unterstützung über die Online-Plattform in Form von Forum/Chat/Dialog mit der KursleiterIn und anderen TeilnehmerInnen. Zum anderen gibt es zu festgelegten Zeiten (z.B. 1x pro Woche) Online-Meetings mit der KursleiterIn in Form von Videokonferenzen, bei denen sich alle interessierten TeilnehmerInnen zuschalten können.

Den Abschluss der Präsenzphasen bilden dann die Präsentation der Projekt-Ausarbeitungen der TeilnehmerInnen inkl. Feedback aus dem Plenum und ein kurzes Blitzlicht der DozentInnen und TeilnehmerInnen hinsichtlich ihrer Meinung zum Seminarverlauf.

Um die MultiplikatorInnen mit der Anwendung des Erlernten nicht allein zu lassen, sollte im Anschluss an die Schulung eine Begleitung der TeilnehmerInnen via Online-Tutoring, regelmäßigen Videokonferenzen oder einem moderiertem Forum über einen Zeitraum von z.B. 6 Monaten in Erwägung gezogen werden.

2.3 Inhalte

2.3.1 Gemeinsame Inhalte der drei Schulungen

Im Rahmen des E-Learning-Angebots sollen sich die TeilnehmerInnen wie erwähnt mittels entsprechender Lernmedien auf der Lernplattform vor der Präsenzphase eigenständig das Grundlagenwissen zur Mobilität im ländlichen Raum und zu ihrer Rolle als MultiplikatorInnen erarbeiten. Dazu gehören u.a.:

- a) Aktuelle und zukünftige Rahmenbedingungen hinsichtlich der Mobilität im ländlichen Raum, wie beispielsweise der Rückgang des klassischen Linienverkehrs im ÖPNV. Demgegenüber gibt es eine Vielzahl von Modellen und Initiativen, wie Mobilität im ländlichen Raum zukünftig

gestaltet werden kann. Von diesen werden die Wichtigsten (inkl. der drei Themen) kurz vorgestellt. Konkrete unterstützende Entwicklungen wie z.B. die mögliche landesweite Einführung von Mobilitätszentralen werden ebenfalls kurz angerissen.

- b) Allgemeine rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen für alternative Mobilitätsangebote im ländlichen Raum inkl. Benennung aller relevanten Akteure
- c) Die Rolle der MultiplikatorIn - Möglichkeiten, Aufgaben und Grenzen

In der Präsenzphase steht dann bezogen auf den Inhalt der jeweilige fachspezifische Teil im Mittelpunkt (siehe Ausführungen unten).

Der fachspezifische Teil endet jeweils mit den Beispielen für eine erfolgreiche Vorgehensweise und eine Kommunikationsstrategie zur Etablierung des jeweiligen Angebots. Dieser Aspekt kann wie bereits erwähnt vertieft werden im Sinne eines Trainings notwendiger „Soft Skills“ der TeilnehmerInnen (ggf. als gesonderte Lernmodule). Beispiele dafür sind:

- a) Nützliche Kommunikationstechniken (Rhetorik, Gesprächsführung, Bewältigung von Konfliktsituationen etc.)
- b) einige Grundlagen aus den Bereichen Akquise und Verkauf, Teambuilding und Change Management
- c) eine kurze Einführung in motivationspsychologische Grundlagen, um die Menschen in der jeweils betroffenen Region für das Vorhaben begeistern zu können.

Die viel zitierten „Soft Skills“ sind ein wichtiger Bestandteil des Kompetenzspektrums von MultiplikatorInnen, um möglichst viele Menschen vor Ort für das jeweilige Vorhaben zu gewinnen. Wie die Praxis gezeigt hat (z.B. in Bürgerenergieprojekten), scheitert die Einführung von Vorhaben dieser Art im ländlichen Raum selten allein an technischen oder organisatorischen Problemen. Relativ häufig kommt es hingegen vor, dass die Menschen vor Ort das Angebot nicht in genügendem Maße annehmen, was dann letztlich den Ausschlag dafür gibt, ein Projekt gar nicht erst zu starten, abzuspicken oder nach einer Pilotphase zu beenden.

2.3.2 Spezifische Schulungsinhalte „Organisation von Mitfahrgelegenheiten“

Zunächst werden die verschiedenen Facetten des Konzepts „Mitfahrgelegenheiten“ vorgestellt und entsprechende Best Practice-Beispiele präsentiert. Wo immer möglich, sollte dabei auch eine Begegnung mit dem realen Objekt erfolgen: Beispielsweise könnte den TeilnehmerInnen ein kompletter Mitfahr-Vorgang von der Bedarfsanmeldung bis zum Aussteigen und Abrechnen vorgeführt werden.

Zu den verschiedenen Facetten des Konzepts gehören u.a.:

- a) Mitfahrgelegenheiten, die von Dritten organisiert bzw. organisatorisch unterstützt werden. Die Bandbreite reicht hier von Online-Mitfahrzentralen wie z.B. flinc.de oder blablacar.de bis zu einer Lösung, bei der ein Verein die TeilnehmerInnen-Registrierung übernimmt, (versicherungs-) rechtliche Punkte löst und ein Erkennungsmerkmal der Teilnehmenden definiert - während die Teilnehmenden selbstständig zueinander finden (Beispiel: Projekt „MObiL“).
- b) rein private Mitfahrgelegenheiten, z.B. organisiert über WhatsApp-Gruppen im Bekanntenkreis im dörflichen Umfeld
- c) verknüpfte Mitfahrgelegenheiten im Sinne eines Teils eines intermodalen Angebots, wie z.B. bei den Projekten „Mobilfalt“ oder „Garantiert Mobil!“ praktiziert

- d) regelmäßige Fahrgemeinschaften, z.B. berufsbedingt (pendlernetz.de o.Ä.) oder privat organisiert für die Freizeitaktivitäten der Kinder

Daran anschließend tragen die TeilnehmerInnen die Eckpunkte zur gegenwärtigen Mobilitäts-Situation in ihrer jeweiligen Gemeinde/Region inkl. der bestehenden Engpässe zusammen und präsentieren diese im Plenum. Dann werden gemeinsam typische Fragen thematisiert, die sich bei der Etablierung eines Angebots zur Organisation von Mitfahrgelegenheiten im ländlichen Raum hinsichtlich der organisatorischen Rahmenbedingungen stellen. Beispiele dafür sind:

- a) Welche Informationen werden benötigt, um ein Konzept zur Etablierung des geplanten Angebots zu erstellen?
- b) Wie lässt sich klären, ob das Konzept für die jeweilige Gemeinde/Region geeignet ist und genügend Bedarf besteht?
- c) Entstehen Kosten (z.B. für Werbung und Kommunikation, die Projektbetreuung vor Ort [wirklich alles ehrenamtlich?] etc.) und wie können diese gedeckt werden? Gibt es die Möglichkeit einer Anschubfinanzierung?
- d) Welche Akteure vor Ort/regional/überregional sind für ein solches Vorhaben relevant und mit welchen Argumenten kann man sie für das Vorhaben gewinnen?
- e) Welche sonstigen Ressourcen werden benötigt, um das Angebot vor Ort ins Leben rufen zu können? Sind diese Ressourcen bereits vorhanden bzw. lassen sie sich aktivieren?
- f) Kann auf etablierte Buchungs- und Vernetzungsplattformen wie z.B. flinc.de zurückgegriffen werden oder soll eine eigene geschaffen werden (Kosten? Finanzierung?)?
- g) Auf welche Weise wird die finanzielle Vergütung des Anbieters (inkl. Durchführung des Bezahl- und Abrechnungsvorgangs) geregelt? Bei Nutzung einer der etablierten Plattformen ist dies bereits geklärt, bei einem vor Ort privat organisierten Angebot (z.B. als WhatsApp-Gruppe) muss diesbezüglich eine Lösung erarbeitet werden. Wie lässt sich hier eine besonders einfache Lösung finden?
- h) Wie werden die Seriosität und die Eignung von AnbieterInnen und NutzerInnen sichergestellt (Registrierung mit Personalausweis und Vorlage des Führerscheins)?
- i) Soll es nur feste Zustiegspunkte im Dorf geben oder gegen ein Zusatzentgelt auch adressgenaue Mitfahrmöglichkeiten (z.B. für Personen mit Einschränkungen beim Gehen)?
- j) Welche Vorlaufzeiten sind bei der Bedarfsanmeldung von NutzerInnen erforderlich, um deren Wünsche regelhaft erfüllen zu können?
- k) Soll es bei der Bedarfsanmeldung einer Fahrt Möglichkeiten geben, Zusatzwünsche zu äußern? Menschen mit Tierhaarallergien (Katze, Hund o.Ä.) meiden beispielsweise oftmals Fahrzeuge von HundebesitzerInnen; mitunter muss vielleicht eine Gehhilfe/ein Rollator mit transportiert werden etc.
- l) Wie wird mit Beschwerden von NutzerInnen und AnbieterInnen umgegangen? Gibt es eine zentrale Anlaufstelle oder ein Bewertungssystem, bei dem sich beide Gruppen Punkte geben (mit Kommentaren oder ohne?)?

Weiterhin werden spezielle (versicherungs-)rechtliche Rahmenbedingungen thematisiert, die bei der Etablierung und Nutzung eines Angebots für Mitfahrgelegenheiten zu beachten sind.

So sind z.B. spezielle Versicherungsverträge abzuschließen für den Insassen-Unfallschutz, aber auch für mögliche Fahrzeugschäden, die den AnbieterInnen im Rahmen des Angebots entstehen könnten.

Aus rechtlicher Sicht werden neben den relevanten Grundlagen zudem u.a. Musterverträge inkl. Rechte und Pflichten von AnbieterInnen und NutzerInnen sowie haftungs- und finanzrechtliche Fragen behandelt.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf den Hürden und Erfolgsfaktoren bei der Einführung eines solchen Konzepts liegen. Dies beinhaltet u.a.:

- a) technische Aspekte, wie z.B. die erforderliche EDV-Ausstattung bei OrganisatorInnen, AnbieterInnen und NutzerInnen
- b) organisatorische Aspekte, wie z.B. die Notwendigkeit, in der Region verwurzelte und anerkannte Kümmerer bzw. BefürworterInnen für das Vorhaben zu gewinnen, um es adäquat initiieren und dauerhaft am Leben erhalten zu können. Zusätzlich förderlich ist es, wenn auch die Kommune das Vorhaben unterstützt und lokale Persönlichkeiten wie z.B. die BürgermeisterIn mitmachen.
- c) Aspekte hinsichtlich der AnbieterInnen und NutzerInnen, wie z.B. die benötigte kritische Masse an Menschen, die Mitfahrgelegenheiten anbieten und solchen, die diese nutzen. Weiterhin werden Beispiele aufgezeigt, wie eine erfolgreiche Vorgehensweise und eine Kommunikationsstrategie zur Etablierung des Angebots vor Ort sowie zur AnbieterInnen- und NutzerInnengewinnung aussehen können (inkl. schlüssiger Nutzenargumentation).

Dem letzten Punkt ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da bei weiten Teilen der Zielgruppe des Angebots nach wie vor viele Ängste und Vorbehalte gegenüber dem Konzept der Mitfahrgelegenheiten bestehen. Dazu zählen z.B. Bedenken, trotz der Bereitstellung eines Personenprofils fremde Personen mitzunehmen bzw. bei fremden Personen in den PKW einzusteigen, Unsicherheiten bzgl. der rechtlichen Rahmenbedingungen aber auch Themen wie zeitliche Flexibilität und Gewohnheiten. Demgegenüber stehen positive Faktoren wie z.B. Finanz- oder Umweltaspekte oder das Gefühl, gemeinsam stärker und Teil einer lokalen Identität zu sein.

In der Praxis führen zudem häufig Unpünktlichkeit und Unzuverlässigkeit beteiligter Personen zu einer erhöhten Unzufriedenheit bei den TeilnehmerInnen, die bis zur Beendigung der Teilnahme am Angebot führen kann (inkl. negativer Mund-zu-Mund-Propaganda). Hierfür sollten die MultiplikatorInnen sensibilisiert werden, damit sie dies in der Kommunikation vor Ort berücksichtigen können.

Schließlich ist im Rahmen des Kommunikationskonzepts der demografischen Entwicklung im ländlichen Raum Rechnung zu tragen, die eine spezielle Ansprache älterer Menschen notwendig macht.

2.3.3 Spezifische Schulungsinhalte „Privates Carsharing“

Zunächst werden die verschiedenen Facetten des privaten Carsharings vorgestellt und entsprechende Best Practise-Beispiele präsentiert. Wo immer möglich, sollte dabei auch eine Begegnung mit dem realen Objekt erfolgen: Beispielsweise könnte den TeilnehmerInnen ein kompletter Carsharing-Vorgang von der Buchung bis zur Wiederabgabe vorgeführt werden.

Zu den verschiedenen Facetten zählen u.a.:

- a) Das von Dritten organisierte Teilen von Privat-PKWs, wie es z.B. die Internetplattformen drivy.de und tamyca.de ermöglichen.
- b) Das privat organisierte Teilen von Privat-PKWs, wie es gegenwärtig schon in hohem Maße bei Mobilitätsempässen von den Menschen praktiziert wird (Auto von Familienmitgliedern, NachbarInnen oder FreundInnen leihen).
- c) Das privat organisierte Teilen extra angeschaffter Fahrzeuge, indem sich z.B. Interessierte zu einem Verein zusammenschließen und ein Auto mittels Fördergeldern, Werbeeinnahmen u.Ä. finanzieren. Beispiel: E-Dorfauto Gey. Gegebenenfalls kann auch die Zusammenarbeit

mit einem gewerblichen Mietservice-Unternehmen Sinn machen wie beim E-Carsharing des Lebensgarten Steyerberg e.V.

Daran anschließend tragen die TeilnehmerInnen die Eckpunkte zur gegenwärtigen Mobilitäts-Situation in ihrer jeweiligen Gemeinde/Region inkl. der bestehenden Engpässe zusammen und präsentieren diese im Plenum. Dann werden gemeinsam typische Fragen thematisiert, die sich bei der Etablierung eines privaten Carsharing-Angebots im ländlichen Raum hinsichtlich der organisatorischen Rahmenbedingungen stellen. Beispiele dafür sind:

- a) Welche Informationen werden benötigt, um ein Konzept zur Etablierung des geplanten Angebots zu erstellen?
- b) Wie lässt sich klären, ob das Konzept für die jeweilige Gemeinde/Region geeignet ist und genügend Bedarf besteht?
- c) Entstehen Kosten (z.B. für Werbung und Kommunikation, die Projektbetreuung vor Ort [wirklich alles ehrenamtlich?] etc.) und wie können diese gedeckt werden? Gibt es die Möglichkeit einer Anschubfinanzierung?
- d) Welche Akteure vor Ort/regional/überregional sind für ein solches Vorhaben relevant und mit welchen Argumenten kann man sie für das Vorhaben gewinnen?
- e) Welche sonstigen Ressourcen werden benötigt, um das Angebot vor Ort ins Leben rufen zu können? Sind diese Ressourcen bereits vorhanden bzw. lassen sie sich aktivieren?
- f) Kann auf etablierte Buchungs- und Vernetzungsplattformen zurückgegriffen werden oder soll eine eigene geschaffen werden (Kosten? Finanzierung?)?
- g) Auf welche Weise wird die finanzielle Vergütung des Anbieters (inkl. Durchführung des Bezahl- und Abrechnungsvorgangs) geregelt? Bei Nutzung einer der etablierten Plattformen ist dies bereits geklärt, bei einem vor Ort privat organisierten Angebot muss diesbezüglich eine Lösung erarbeitet werden. Wie lässt sich hier eine besonders einfache Lösung finden?
- h) Wie werden die Seriosität und die Eignung von AnbieterInnen und NutzerInnen sichergestellt (Registrierung mit Personalausweis und Vorlage des Führerscheins)?
- i) Wie genau erfolgt die Übergabe des Fahrzeugs an die NutzerInnen?
- j) Welche Vorlaufzeiten sind bei der Bedarfsanmeldung von NutzerInnen erforderlich, um deren Wünsche regelhaft erfüllen zu können?
- k) Soll es bei der Bedarfsanmeldung einer NutzerIn Möglichkeiten geben, Zusatzwünsche zu äußern?
- l) Wie wird mit Beschwerden von NutzerInnen und AnbieterInnen umgegangen? Gibt es eine zentrale Anlaufstelle oder ein Bewertungssystem, bei dem sich beide Gruppen Punkte geben (mit Kommentaren oder ohne?)?

Darüber hinaus werden spezielle (versicherungs-)rechtliche Rahmenbedingungen thematisiert, die bei der Etablierung und Nutzung eines Angebots für ein privates Carsharing zu beachten sind.

So sind z.B. beim Teilen eines Privat-PKWs spezielle Versicherungsverträge abzuschließen, die die Anbieter von Fahrzeugen zum einen von der Haftung für nicht selbst verschuldete Schäden befreien und ihnen zum anderen die 100%-ige Wiederherstellung ihres Fahrzeugs im Falle eines von der fremden NutzerIn verursachten Schadens garantiert. Auch möchten die NutzerInnen des Angebots in der Regel über einen geeigneten Vollkasko-Versicherungsschutz verfügen.

Aus rechtlicher Sicht werden neben den relevanten Grundlagen zudem u.a. Musterverträge für das private Carsharing inkl. Rechte und Pflichten von AnbieterInnen und NutzerInnen sowie haftungs- und finanzrechtliche Fragen behandelt. Wird überlegt, sich zu einem Verein zusammenzuschließen und ein Extra-Fahrzeug als Dorfauto anzuschaffen, gibt es darüber hinaus noch div. rechtliche, steuerliche und versicherungsrelevante Aspekte, die beachtet werden müssen. Diese soll im Rahmen der Schulung zumindest angerissen werden.

Schließlich liegt ein besonderes Augenmerk auf den Hürden und Erfolgsfaktoren bei der Einführung eines solchen Konzepts. Dazu zählen u.a.:

- a) technische Aspekte, wie z.B. die erforderliche EDV-Ausstattung bei OrganisatorInnen, AnbieterInnen und NutzerInnen
- b) organisatorische Aspekte, wie z.B. die Notwendigkeit, in der Region verwurzelte und anerkannte Kümmerer bzw. BefürworterInnen für das Vorhaben zu gewinnen, um es adäquat initiieren und dauerhaft am Leben erhalten zu können. Zusätzlich förderlich ist es, wenn auch die Kommune das Vorhaben unterstützt und lokale Persönlichkeiten wie z.B. die BürgermeisterIn mitmachen. Ggf. kann es empfehlenswert sein, das Angebot zunächst innerhalb eines Vertrauensnetzwerks wie z.B. einem sehr aktiven regionalen Verein zu starten und es dann in einem zweiten Schritt auch für andere Menschen zu öffnen.
- c) Aspekte hinsichtlich der AnbieterInnen und NutzerInnen, wie z.B. die benötigte kritische Masse an Menschen, die Fahrzeuge zur Verfügung stellen und solchen, die diese nutzen. Weiterhin werden Beispiele aufgezeigt, wie eine erfolgreiche Vorgehensweise und eine Kommunikationsstrategie zur Etablierung des Angebots vor Ort sowie zur AnbieterInnen- und NutzerInnen-gewinnung aussehen können (inkl. schlüssiger Nutzenargumentation).

Gerade dem letztgenannten Punkt sollte in der Startphase besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dies gilt umso mehr, wenn es um das Teilen privater PKW geht. FahrzeugbesitzerInnen haben oftmals noch erhebliche Vorbehalte, ihren eigenen PKW mit fremden Menschen zu teilen. Beispielsweise sind sie im ländlichen Raum selbst auf das Auto angewiesen, um irgendwohin zu kommen. Zudem ist das eigene Fahrzeug ein starkes Symbol, das den persönlichen Status und die Zugehörigkeit zur mobilen Gesellschaft verkörpert sowie oftmals ein persönlicher Raum wie das eigene Wohnzimmer, den man nicht einfach anderen überlassen möchte. Daher bedarf es bei der Kommunikation vor Ort einer dafür sensibilisierten Herangehensweise.

Aber auch auf Seiten potenzieller NutzerInnen bestehen oftmals Vorbehalte gegenüber einem solchen Angebot. Mitunter kann schon die Aussicht, von einem Ende eines „Straßendorfs“ zum anderen laufen/mit dem Fahrrad fahren zu müssen, um dort das Auto vom Hof des/der anderen zu holen eine so hohe Hürde sein, dass potenzielle NutzerInnen darauf verzichten. Zudem spielt die Angst vor sozialer Kontrolle eine Rolle (der/die andere weiß ja auf einmal, wann und womöglich warum ich das Dorf verlasse [persönliches Gespräch bei der Fahrzeugabholung]). Weiterhin gibt es Befürchtungen, mit dem Fahrzeug des/der anderen nicht richtig umgehen zu können oder in einem verdreckten bzw. womöglich kaputten Fahrzeug fahren zu müssen.

2.3.4 Spezifische Schulungsinhalte „Elektromobilität“

Zunächst werden die verschiedenen Facetten der Elektromobilität vorgestellt - wo immer möglich direkt am realen Objekt (es könnten z.B. ein Pedelec und ein Elektroauto vor Ort sein, mit denen die TeilnehmerInnen fahren und die sie auch laden können). Wo dies nicht möglich ist, sollten zumindest Best Practice-Beispiele vorgestellt werden.

Zu den relevanten Themen im Bereich Elektromobilität gehören z.B.:

- a) Systemüberblick: Es gibt u.a. elektrisch angetriebene Fahrräder, Roller, Autos, Busse; „Tanken“ = Laden; Herkunft des benötigten Stroms, nur Ökostrom führt zur CO₂-Reduktion; Notwendigkeit der Abkehr von fossilen Treibstoffen in der zukünftigen Mobilität = ein Hauptgrund für die Beschäftigung mit Elektroantrieben; weitere alternative Antriebe wie z.B. die Brennstoffzelle etc.
- b) Technische Grundlagen: Funktionsweise von Pedelecs/E-Bikes, Elektroautos und Akkus, der verschiedenen Lademöglichkeiten (normal/schnell/kontaktlos etc.) sowie der Ladeinfrastruktur (zu Hause, beim Arbeitgeber und im öffentlichen Raum)
- c) Finanzielle Aspekte: Kosten für Anschaffung/Leasing, Sharing und Betrieb eines elektrisch angetriebenen Fahrrads/Rollers/Fahrzeugs inkl. finanzieller Abwicklung eines Ladevorgangs im öffentlichen Raum
- d) (Versicherungs-)Rechtliche Aspekte
- e) Relevante Akteure im Markt (z.B. Hersteller, Händler, Dienstleister/Betreiber von Angeboten, Kommunen, gewerbliche und private NutzerInnen)
- f) E-Mobilität im Alltag: Reichweite, Lademöglichkeiten, Mobilitäts-Dienstleister, Werkstätten etc.
- g) Pilotvorhaben und etablierte Praxis: Was gibt es alles schon - von der PrivatbesitzerIn bis zum Pedelec-/E-Carsharing? Wie gehen die BesitzerInnen von Pedelecs und Elektroautos mit der Technologie um und wie zufrieden sind sie? Wie zufrieden sind Kommunen und NutzerInnen von Pedelec-/E-Carsharing-Angeboten? etc.
- h) Ausblick auf zukünftige Entwicklungen (Technik, Dienstleistungen etc.)
- i) Selbst aktiv werden - wie gelingt es? Die Bandbreite reicht hier von der Anschaffung eines Pedelecs/Elektroautos inkl. Einrichtung einer Lademöglichkeit zu Hause/im wohnortnahen Bereich/am ÖPNV-Knotenpunkt/beim Arbeitgeber über eine Teilnahme an einem Pedelec-/E-Carsharing-Angebot (bzw. dessen Etablierung im ländlichen Raum) bis hin zur Initiierung eines elektrisch angetriebenen Bürgerbusses. Die einzelnen Optionen werden jeweils anhand von Beispielen kurz vorgestellt. Vertiefende Informationen finden sich dann auf der Lernplattform und die TeilnehmerInnen können sich dort über die Möglichkeiten näher informieren, die für sie selbst am ehesten in Frage kommen.

Anknüpfend an den Gedanken des selbst aktiv Werdens lassen sich anschließend die Hürden und Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Elektromobilitätslösungen im ländlichen Raum thematisieren. Dazu zählen u.a.:

- a) technische Aspekte, wie z.B. die Möglichkeiten und Voraussetzungen zur Schaffung preiswerter Lademöglichkeiten im öffentlichen Raum (z.B. umgebaute Straßenlaternen)
- b) organisatorische Aspekte, wie z.B. die bestehenden Fördermöglichkeiten oder die Handlungsmöglichkeiten der Kommunen, um trotz leerer Kassen die Einrichtung eines Elektromobilitätsangebots zu unterstützen
- c) Aspekte hinsichtlich der AnbieterInnen und NutzerInnen, wie z.B. die Sensibilisierung für die neue Technologie (förderliche Rahmenbedingungen zur Steigerung der Akzeptanz). Weiterhin werden Beispiele aufgezeigt, wie eine erfolgreiche Vorgehensweise und eine Kommunikationsstrategie zur Etablierung der Elektromobilität vor Ort sowie zur NutzerInnengewinnung aussehen können (inkl. schlüssiger Nutzenargumentation).

Wie bereits bei den beiden anderen Schulungsthemen erwähnt, ist dem letzten Punkt vor allem in der Startphase besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Im Falle der Elektromobilität geht es dabei auch um die grundsätzliche Akzeptanz der neuen Technologie und die gegenwärtig - je nach Technologie - noch notwendige Verhaltensanpassung, die oftmals eine sehr hohe Hürde darstellt.

3. Qualifizierung und Unterstützung von Ehrenamtlichen

Um die beschriebenen Mobilitätskonzepte in der Praxis umsetzen zu können, bedarf es sowohl ehrenamtlich tätiger MultiplikatorInnen, die als Motor bei der Initiierung und Umsetzung eines solchen Angebots fungieren, als auch zahlreicher Freiwilliger, die vor Ort unterstützend tätig sind. Daher werden in diesem Abschnitt zunächst allgemeine Trends im Zusammenhang mit der Entwicklung des Ehrenamts betrachtet. Darauf aufbauend werden Möglichkeiten der Nutzung von virtuellen Lernplattformen und weiteren IT-gestützten Instrumenten zur Unterstützung, Vernetzung und Qualifizierung Ehrenamtlicher im ländlichen Raum betrachtet.

3.1 Ausgangssituation: Das Ehrenamt

Seit einiger Zeit wird beobachtet, dass das ehrenamtliche Engagement einem Wandel unterliegt. Einen sehr guten Überblick gibt die Bundeszentrale für politische Bildung (2015). Hier seien nur einige wichtige Gesichtspunkte dargestellt:

- Auf Grund von Zeitknappheit sowie erwarteter Flexibilität und Mobilität im Berufsleben fühlen sich nicht wenige Menschen von einem Ehrenamt, das mit einer stetigen Präsenz und mehreren Stunden Arbeit pro Woche einhergeht, überfordert. Zudem engagieren sich Menschen heutzutage oftmals punktueller, themenspezifischer und zeitlich begrenzter (sie sind „sprunghafter“ und z.B. nicht mehr unbedingt 20 Jahre für einen Verein aktiv).
- Andere Engagementformen als die Vereinsmitgliedschaft haben erheblich an Bedeutung gewonnen. So zeigte sich z.B. im Rahmen der Flüchtlingskrise, dass nahezu jeder zweite ehrenamtlich Tätige außerhalb der klassischen Organisationsstrukturen aktiv geworden ist. Zudem sind in diesem Zuge zahlreiche Engagement fördernde und koordinierende Initiativen entstanden, die offen sind für spontanes und zeitlich befristetes Engagement ohne Verpflichtungen wie eine Vereinsmitgliedschaft.
- Viele der (potenziell) ehrenamtlich Tätigen haben andere Erwartungen als früher (Diskussion altes Ehrenamt und neues Ehrenamt). Dazu zählen neben den unter a) und b) aufgeführten Entwicklungen u.a. auch folgende Tendenzen:
 - ein ehrenamtliches Engagement sollte konkret zu den individuellen Wünschen und Zielen der ehrenamtlich Aktiven passen, da immer weniger Menschen alleine höheren Idealen zuliebe selbstlos tätig sind
 - es wird immer öfter die Möglichkeit zu selbst bestimmtem Arbeiten nachgefragt
 - in einigen Bereichen wachsen die Anforderungen an die Qualifikationen der Ehrenamtlichen
- Vielerorts bröckelt bei den Vereinen die finanzielle und strukturelle Basis, so dass die eigentliche Tätigkeit der Vereine eingeschränkt werden musste/von Einschränkung bedroht ist. Dies erschwert auch die Akquise neuer Vereinsmitglieder.
- Der in verschiedenen ländlichen Regionen starke Bevölkerungsrückgang wie z.B. in Südniedersachsen und die demografische Entwicklung (die sich durch den vermehrten Wegzug junger Menschen in die Städte besonders auswirkt) erschweren die Gewinnung von Ehrenamtlichen zusätzlich. Auch ist es oftmals noch nicht gelungen, bisher im Ehrenamt unterrepräsentierte Gruppen systematisch für eine Mitwirkung zu gewinnen.

Bezogen auf den ländlichen Raum lässt sich feststellen, dass das Ehrenamt tendenziell überaltert. Dies liegt zu einem großen Teil an einigen der oben beschriebenen Faktoren. Beispielsweise haben junge Menschen wegen der Ganztagschule, Bologna und vielfältiger Alternativen in der Freizeitgestaltung oftmals weniger Zeit als früher für ein ehrenamtliches Engagement. Zudem ziehen relativ viele Jüngere zur Aufnahme eines Studiums oder einer beruflichen Tätigkeit in die großen Ballungszentren, so dass der Anteil älterer Menschen in den ländlichen Räumen steigt (zusätzlich zur demografischen Entwicklung). Die Älteren stellen dann im Verhältnis eine recht große Gruppe ehrenamtlich Tätiger dar. Die steigende Lebenserwartung und der oftmals gute Gesundheitszustand der Älteren erlaubt es ihnen prinzipiell - sofern ihre Rente ausreicht und sie nichts hinzuverdienen müssen

- sich ehrenamtlich zu engagieren. Sie sind damit grundsätzlich eine wichtige Zielgruppe für die Gewinnung Ehrenamtlicher im ländlichen Raum. Dies muss sowohl bei der Auswahl und Gestaltung von IT-gestützten Lern- und Vernetzungsangeboten berücksichtigt werden als auch bei den Inhalten möglicher Bildungs- und Gemeinwohlangebote.

Hinsichtlich der Nutzung virtueller Lernplattformen im Rahmen der Qualifizierung Ehrenamtlicher zeigt sich, dass verschiedene flankierende Maßnahmen notwendig sind, um vor Ort im ländlichen Raum dauerhaft den gewünschten Erfolg zu erzielen unter Einbeziehung einer größeren Anzahl Ehrenamtlicher.

Werden „einfach so“ ein E-Learning-Angebot und eine MultiplikatorInnen-Schulung auf den Weg gebracht, läuft man Gefahr, dass man nur einzelne Interessierte und potenzielle „Kümmerer“ damit erreicht. Diese werden zwar tatsächlich für die Etablierung und Akzeptanz entsprechender Angebote vor Ort benötigt - nur: Erreicht man sie allein, läuft man zum einen Gefahr, dass mit Wegfall der Kümmerer auch die etablierten Angebote mit der Zeit einschlafen. Zum anderen bewirkt das Fehlen einer breiten Engagementbasis, dass potenzielle Kümmerer doch nicht zu MultiplikatorInnen werden, da sie entweder auf Grund ihrer oftmals schon bestehenden anderen Verpflichtungen nicht die Zeit sehen, maßgeblich ein solches Angebot aufzubauen oder weil sie befürchten, sich auf ein Thema einzulassen, mit dem sie alleine gelassen werden, bzw. für das sie „bis in alle Ewigkeit“ zuständig sind.

Auch im Tätigkeitsfeld der LEB sind die oben beschriebenen Entwicklungen spürbar. Seit einiger Zeit wird beobachtet, dass das ehrenamtliche Engagement in der Organisation tendenziell zurückgeht. Jüngere Menschen sind schwerer zu einer Mitwirkung zu bewegen; sie fühlen sich oftmals von den Angeboten einiger Mitgliedsorganisationen der LEB nicht adäquat angesprochen - sowohl was die Inhalte als auch die Engagementformen anbelangt. Erschwerend kommt der vermehrte Wegzug jüngerer Menschen aus den Dörfern hinzu. Zudem ist es auch im Rahmen der LEB nicht gelungen, bisher im Ehrenamt unterrepräsentierte Gruppen für eine Mitwirkung zu gewinnen. Als eine Konsequenz aus diesen Erkenntnissen plant die LEB, Maßnahmen zu ergreifen, um allgemein das ehrenamtliche Engagement vor Ort zu stützen (sowohl im Gemeinwohl- als auch im Bildungsbereich) und zu einer positiven Entwicklung des ländlichen Raums beizutragen.

In Bezug auf das Thema E-Learning wird auf regionaler Ebene LEB-intern überlegt, Webinare und Blended Learning-Formate verstärkt im beruflichen Bildungsangebot und zur Qualifizierung von hauptamtlichen MitarbeiterInnen einzusetzen (z.B. zur Vermittlung von Qualitätsmanagement-Wissen).

Im Hinblick auf Bildungsangebote für Ehrenamtliche ist man noch ganz am Anfang. Hier spielen die erwähnte Alterung des Ehrenamts eine Rolle, der mitunter noch fehlende digitale Anschluss des ländlichen Raums an die urbanen Räume oder auch die Wünsche der Freiwilligen. So wird LEB-intern gesehen, dass die „harte“ Wissensvermittlung via E-Learning eher ein akademisches Thema ist. Dieses nehmen vor allem Menschen wahr, die mit Bildungsangeboten eine Qualifikation anstreben, die ihnen z.B. ein berufliches Vorankommen ermöglicht. Viele der derzeit in der LEB und ihren kooperierenden Gruppen aktiven Ehrenamtlichen legen hingegen Wert auf das gesellige Beisammensein mit anderen. Bezogen auf den Einsatz IT-gestützter Bildungsmedien wäre daher eher ein Blended Learning-Angebot denkbar, wenn es um Bildung geht, sowie generell Online-Tools, die dazu beitragen, ein Gemeinschaftsgefühl zu erzeugen. Die Spanne der Möglichkeiten reicht diesbezüglich von einer gemeinsamen Website und intensivem Austausch via E-Mail bis zu Smartphone-kompatiblen sozialen Netzwerken wie z.B. Facebook, WhatsApp oder auch Instagram.

3.2 Optionen zur Nutzung von virtuellen Lernplattformen im Ehrenamt

Um Möglichkeiten zum Einsatz von Lernplattformen zur Qualifizierung und Unterstützung von Ehrenamtlichen definieren zu können, ist es vorab wichtig zu wissen, was sie motiviert und was sie von einer Organisation, für die sie tätig werden könnten, erwarten.

Hinsichtlich der Motivation von Ehrenamtlichen wurden u.a. folgende Erfolgsfaktoren ermittelt:

- a) Mit sympathischen Menschen zusammenkommen, Spaß haben, Gefühl von Gemeinschaft und sozialem Zusammenhalt verspüren, gemeinsam etwas erleben (v.a. für Jüngere wichtig)
- b) Freude am Sinn stiftenden Engagement für Andere und das Gefühl haben, etwas Wichtiges zu tun
- c) Eigene Fähigkeiten einbringen und ausbauen können, sich weiterqualifizieren können
- d) Das eigene Lebensumfeld bzw. die Gesellschaft im Allgemeinen ein Stück weit mitgestalten
- e) Anerkennung finden und Verantwortung übernehmen
- f)

Bezogen auf die Organisation, für die sie tätig werden könnten, äußerten die Ehrenamtlichen z.B. folgende Wünsche und Erwartungen:

- a) Feste Ansprechperson zur fachlichen und ggf. persönlichen Unterstützung
- b) Bereitstellung einer finanziellen Basis für die Erfüllung der Aufgaben (Bereitschaft, zusätzliche Mittel einzuwerben, ist in begrenztem Maße vorhanden)
- c) Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur, um tätig werden zu können (Räume, Gerätschaften etc.)
- d) Weiterbildung
- e) Ab einer gewissen Höhe: Erstattung von Auslagen, z.B. von Fahrtkosten

Diese Angaben beziehen sich auf Organisationen im klassischen Sinne und ein formalisiertes Engagement wie es z.B. bei der Initiierung und dem Betrieb eines E-Carsharing-Angebots im ländlichen Raum der Fall wäre. Wie die Flüchtlingskrise gezeigt hat, sind (potenzielle) Ehrenamtliche in gefühlten Ausnahmesituationen bereit, auf viele der oben genannten Punkte zu verzichten und stattdessen unkonventionelle Wege zu gehen. Auch nutzen immer mehr (potenzielle) Ehrenamtliche internetgestützte Technologien zur Kommunikation, Organisation, Vernetzung und Finanzmittelakquise, um selbst ein Projekt oder eine Initiative ins Leben zu rufen anstatt sich einer bestehenden Organisation anzuschließen. Dies spielt auch bei der Initiierung von alternativen Mobilitätsangeboten im ländlichen Raum eine wichtige Rolle, die in der Regel von 1-2 engagierten MultiplikatorInnen vor Ort ins Leben gerufen werden.

Aus den Erkenntnissen folgt, dass bei der Auswahl und Gestaltung IT-gestützter Medien zum Lernen und zur Zusammenarbeit neben der Heterogenität der Zielgruppe auch in besonderem Maße ihre unterschiedlichen Ansprüche zu berücksichtigen sind. Es bietet sich daher ein Mix aus Maßnahmen entsprechend der unterschiedlichen Ziele an:

- a) Ehrenamtliche unterstützen
- b) Ehrenamtliche weiterbilden

Zur Unterstützung der bereits tätigen Ehrenamtlichen in Organisationen wie der LEB kann z.B. eine optimierte und intensiv gepflegte Website beitragen, die einen Neuigkeiten-Blog beinhaltet und somit als Basis für umfassende, tagesaktuelle Informationen dient.

Die Einrichtung eines Microblogs wie Twitter ist prinzipiell ebenfalls machbar. In der Praxis zeigt sich jedoch relativ oft, dass die Anzahl der Follower deutlich unter den Erwartungen bleibt.

Daneben lässt sich eine Lernplattform einrichten, die gleichzeitig als kleine Wissensdatenbank fungiert. Zugeschnitten auf die spezifischen Anforderungen der Ehrenamtlichen, enthält sie u.a. konkrete, leicht verständliche Handlungsanleitungen zur Bewältigung typischer Herausforderungen im „Alltagsgeschäft“. Hierzu können z.B. Hinweise zum Management von Bildungsveranstaltungen zählen oder auch Vorlagen zum Einwerben finanzieller Mittel. Zudem können über die Lernplattform die Erfahrungen aus Best Practise-Projekten, die in einer Region gelaufen sind, auch den anderen Regionen zugänglich gemacht werden. Auf diese Weise wird der interne Informationsfluss verbessert. Darüber hinaus lassen sich auch einzelne Bildungsbausteine zur kontinuierlichen Qualifizierung der Ehrenamtlichen auf die Lernplattform stellen.

Die Lernplattform eignet sich ebenfalls zur Einrichtung eines Forums und/oder Chats, in dem sich grundsätzlich alle Ehrenamtlichen untereinander zu Wissensfragen rund um ihre Tätigkeit austauschen und gegenseitig unterstützen können. Zudem kann ein Online-Mentor/-Tutor als feste AnsprechpartnerIn die Freiwilligen begleiten - entweder ebenfalls über Forum und Chat oder z.B. auch über Videokonferenzen, die als Zusatzoption ebenfalls in die Plattform integrierbar sind. Dies kann bis zu festen, monatlichen Online-„Sprechstunden“ oder zur direkten digitalen Unterstützung bei der Abarbeitung bestimmter Aufgaben im jeweiligen lokalen Verein gehen.

Sollte bei den Ehrenamtlichen der Wunsch bestehen, nicht nur offline sondern auch online zusammenzuarbeiten, kann die Lernplattform auch dazu genutzt werden, um z.B. gemeinsam an Dokumenten zu arbeiten und diese dort abzulegen.

Als Ergänzung dieses Angebots eignen sich ausgewählte, Smartphone-kompatible soziale Netzwerke (WhatsApp, Facebook etc.), in denen sich die Ehrenamtlichen oftmals ohnehin schon befinden und mit deren Umgang sie somit vertraut sind. Dadurch ist ggf. die Hemmschwelle zur Vernetzung geringer, so dass mehr Personen daran teilnehmen und das Gemeinschaftsgefühl zusätzlich gestärkt wird.

Soziale Netzwerke eignen sich darüber hinaus auch im begrenzten Maße zum Management der Freiwilligen, in dem z.B. eine Umfrage zur Teilnahme an einem Angebot gestartet oder auf Terminverschiebungen u.Ä. hingewiesen wird (für komplexere Aufgaben im Freiwilligenmanagement sind spezielle Programme verfügbar).

Eine zusätzliche Unterstützung wären Ehrenamtliche, die das digitale Freiwillige Soziale Jahr (FSJ digital) absolvieren möchten (sobald das FSJ digital auch in Niedersachsen verfügbar ist). Sie könnten z.B. relevante Online-Inhalte für die übrigen Ehrenamtlichen erstellen und sie bei den verschiedenen digitalen Themen unterstützen.

Das breite Spektrum an Möglichkeiten zur digitalen Unterstützung von Ehrenamtlichen sowie deren vergleichsweise große zeitliche und räumliche Flexibilität eignen sich grundsätzlich auch dazu, neue Engagementformen wie etwa Online Volunteering-Angebote ins Leben zu rufen. Es kann ein virtueller Engagement-Raum geschaffen werden, der prinzipiell auch für ein sporadisches Engagement und somit u.a. auch für eine jüngere Zielgruppe geeignet ist. Sie könnten sich z.B. bei der Produktion digitaler Güter einbringen (Texte, Bilder, Videos, Webangebote, Lern-Apps für die Erwachsenenbildung etc.), die Öffentlichkeitsarbeit im Internet vorantreiben oder auch bei der Beratung und Begleitung von anderen Ehrenamtlichen im Bereich der digitalen Medien mitwirken.

Zur Qualifizierung von Ehrenamtlichen kann prinzipiell ein Großteil der Instrumente eingesetzt werden, die auch zu deren Unterstützung erörtert wurden. Eine Lernplattform wie z.B. Moodle eignet sich wie bereits erwähnt dazu, Lehrmaterial verschiedenster Art bereitzustellen sowie die Kommunikation und die Zusammenarbeit der Lernenden untereinander und mit der jeweiligen KursleiterIn/Bildungsprogramm-Verantwortlichen zu ermöglichen. Darüber hinaus können die Lernenden

selbst erstellte Beiträge hochladen und z.B. gemeinsam ein themenspezifisches Wiki erarbeiten. Sofern Prüfungsleistungen zur Erlangung einer bestimmten Qualifikation zu erbringen sind, können diese - je nach ihrer Ausgestaltung - ebenfalls über die Plattform abgewickelt werden.

Wie oben beschrieben, spielt auch im Rahmen des Lernprozesses die Vernetzung potenzieller TeilnehmerInnen untereinander eine wichtige Rolle - u.a. auch, um informelle Lernprozesse zu unterstützen, die im Rahmen des Gesamt-Lernprozesses eine wichtige Rolle spielen. Dazu eignen sich neben der beschriebenen Forums- und Chatfunktion einer Lernplattform auch die gängigen sozialen Netzwerke. Diese können prinzipiell auch genutzt werden, um es hauptamtlichen MitarbeiterInnen zu ermöglichen, den Lernprozess der ehrenamtlich Tätigen zu begleiten - bis hin zur erwähnten Mentoring-Tätigkeit als Unterstützung in den Wochen nach Ende der Bildungsveranstaltung, wenn es um die Anwendung des Erlernen geht (und sich die Ehrenamtlichen mitunter damit allein gelassen fühlen).

Bezogen auf den Kontext Ehrenamt konnten einige Erfolgsfaktoren ermittelt werden, die in die Überlegungen zur Gestaltung von Bildungsangeboten über Lernplattformen einfließen können:

- Es ist für den Erfolg einer Bildungsmaßnahme im Allgemeinen förderlich, wenn sich die Bildungsinhalte und -formate am tatsächlichen Bedarf der Ehrenamtlichen vor Ort orientieren unter Berücksichtigung ihrer persönlichen Lernpräferenzen und ggf. ihrer individuellen Lebenssituation. So ist es z.B. durchaus denkbar, dass bei bestimmten Themen/Situationen ein E-Learning-Angebot auf einer Lernplattform nicht zu empfehlen oder wenig Erfolg versprechend ist.
- Es sollte eine feste AnsprechpartnerIn für das Bildungsangebot auf der Lernplattform zur Verfügung stehen, ggf. ergänzt um eine Person für den technischen Support.
- Trotz allen Anspruchsdenkens bei der Gestaltung eines Bildungsangebots sollten die Freude und der Spaß der TeilnehmerInnen am Lernen ein zentraler Leitgedanke sein. Einen Beitrag dazu können u.a. leichtere, bisweilen unterhaltsame Vermittlungsformate leisten wie z.B. Erklärvideos, computeranimierte Selbstlernprogramme oder auch sehr gut aufbereitete interaktive Webinare.
- Grundsätzlich können Lernplattformen nicht nur zur reinen Wissensvermittlung eingesetzt werden, sondern auch die praktische Anwendung des Wissens unterstützen. Wo immer sinnvoll, angebracht und möglich, lässt sich diese Möglichkeit nutzen, um bei den Lernenden die tatsächliche Handlungskompetenz zu fördern und Ihnen darüber Erfolgserlebnisse zu ermöglichen sowie Sicherheit beim Anwenden des Erlernen zu geben.
- Wie oben bereits festgestellt, ist bei vielen Ehrenamtlichen der Wunsch vorhanden, im Rahmen ihres Engagements mit sympathischen Menschen zusammenzukommen sowie ein Gefühl von Gemeinschaft und sozialem Zusammenhalt zu verspüren. Diesem Wunsch kann in Bezug auf IT-gestützte Technologien entsprochen werden, in dem die beschriebenen Instrumente zur Online-Vernetzung und -Zusammenarbeit genutzt werden. Nichtsdestotrotz empfehlen sich auch attraktive Formate für einen persönlichen Offline-Austausch - sei es in Form von Präsenzphasen bei Blended Learning - Formaten oder regelmäßigen Treffen zum informellen Austausch.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass es im Rahmen des E-Learning unter Verwendung von Lernplattformen eine Reihe vielversprechender Lösungen zur Unterstützung und Qualifizierung von Ehrenamtlichen gibt. Es muss dann im jeweiligen Einzelfall geprüft werden, ob, und wenn ja, wie und wann sie angewendet werden.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Hinweis: Nachfolgend sind Fachbücher, Studien, Fachartikel u.Ä. aufgelistet. Darüber hinaus wurden zahlreiche Internetseiten besucht, um z.B. einen Überblick über die Leistungsfähigkeit verschiedener Lernplattformen oder über die Nutzung von Blogs in der Ansprache und Vernetzung von Ehrenamtlichen zu erhalten. Die Ergebnisse der Internetrecherche sind in der Ausarbeitung zusammengefasst, auf eine Auflistung der besuchten Websites wird verzichtet.

Ahrend, C., Herget, M. (2012): Umwelt- und familienfreundliche Mobilität im ländlichen Raum. Handbuch für nachhaltige Regionalentwicklung. TU Berlin

Arnold, P. et al. (2015): Handbuch E-Learning. Lehren und Lernen mit digitalen Medien. Bielefeld

Begemann, M.-C. (2012): Engagement 2.0 – Jugendliche Beteiligung mit und im Kontext von Web 2.0. In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen 4/2012, Stuttgart

Berlin-Institut (2015): Von Hürden und Helden. Wie sich das Leben auf dem Land neu erfinden lässt. Berlin

Berliner Institut für empirische Integrations- und Migrationsforschung (2015): Strukturen und Motive der ehrenamtlichen Flüchtlingsarbeit (EFA) in Deutschland. HU Berlin

Blaschitz, E. et al. (2012): Zukunft des Lernens. Wie digitale Medien Schule, Aus- und Weiterbildung verändern. Glückstadt

Bruch-Krumbein, W. /Krepinsky, I. (2014): Mobilitätsverhalten und Informationsstand zur Elektromobilität bei den kooperierenden Gruppen und Vereinen innerhalb der Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Osterode und Northeim. Ergebnisbericht Teil 1. Göttingen

Bruch-Krumbein, W. /Wenzel, M. (2016): Mobilitätsverhalten und Informationsstand zur Elektromobilität bei den kooperierenden Gruppen und Vereinen innerhalb der Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Osterode und Northeim. Teil 2. Göttingen

Buchem, I. et al. (2013): Blogging und Microblogging. Anwendungsmöglichkeiten im Bildungskontext. In: Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume (2009): Mobilität im ländlichen Raum. In: LandInForm 03/2009. Bonn

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2012): Erster Engagementbericht. Berlin

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2014): Motive des bürgerschaftlichen Engagements. Berlin

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2016): Freiwilliges Engagement in Deutschland. Der Deutsche Freiwilligensurvey 2014. Berlin

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2016): Elektromobilität im Carsharing. Status Quo, Potenziale und Erfolgsfaktoren. Berlin

Bundeszentrale für politische Bildung (2015): Aus Politik und Zeitgeschichte, Themenheft 14-15/2015: Engagement. Bonn

- de Witt, C. et al. (2013): Mobile Learning. Potenziale, Einsatzszenarien und Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten. Wiesbaden
- Deutsches Dialog Institut GmbH, Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität. Ergebnisrapporte. Frankfurt
- Dittler, U. et al. (2011): E-Learning. Einsatzkonzepte und Erfolgsfaktoren des Lernens mit interaktiven Medien. München
- e-mobil BW GmbH - Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie, Institut für Angewandte Wirtschaftsforschung (2011): Neue Wege für Kommunen. Elektromobilität als Baustein zukünftiger kommunaler Entwicklung in Baden-Württemberg. Stuttgart
- Ehlers, U.-D. (2011): Qualität im E-Learning aus Lernericht. Wiesbaden
- Ehrhardt, J. (2009): Ehrenamt. Formen, Dauer und kulturelle Grundlagen des Engagements. Frankfurt am Main
- Erpenbeck, J. et al. (2015): E-Learning und Blended Learning. Selbstgesteuerte Prozesse zum Wissensaufbau und zur Qualifizierung. Wiesbaden
- Fazel, L. (2014): Akzeptanz von Elektromobilität. Entwicklung und Validierung eines Modells unter Berücksichtigung der Nutzungsform des Carsharing. Wiesbaden
- Geiss, S. (2008): Freiwilliges Engagement und lernen. Ergebnisse der Freiwilligenumfragen der Bundesregierung. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 02/2008. Bielefeld
- Generali Zukunftsfonds, Institut für sozialwissenschaftliche Analysen und Beratung (2015): Generali Engagementatlas 2015. Rolle und Perspektiven Engagement unterstützender Einrichtungen in Deutschland. Köln
- Gossen, M. (2013): Privates Carsharing: Die Deutschen teilen ihr liebstes Kind. Aus: Ökologisches Wirtschaften Heft 1/2013
- Groß, H. et al. (2013): Ehrenamt und Arbeitszeit - Ein Vereinbarkeitsproblem? In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 01/2013. Bonn
- Gundert, S. (2010): Bürgerschaftliches Engagement im ländlichen Raum. In: Standort, Ausgabe 34, 2010
- Habeck, S. (2015): Freiwilligenmanagement. Exploration eines erwachsenenpädagogischen Berufsfeldes. Wiesbaden
- Habeck, S. (2009): Freiwilligenmanagement: Professionelle Leitung und Qualifizierung von Ehrenamtlichen. In: Professionalitätsentwicklung in der Weiterbildung. Wiesbaden
- Habeck, S. (2008): Dienst an sich selber. Neues Ehrenamt und die Rolle hauptamtlicher PädagogInnen. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 2/2008. Bielefeld
- Handke, J. et al. (2013): The Inverted Classroom Model. München
- Handke, J. (2012): E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre. München

- Herget, M. (2016): Mobilität von Familien im ländlichen Raum - Arbeitsteilung, Routinen und typische Bewältigungsstrategien. Wiesbaden
- Hinz, U. et al. (2014): Digitales bürgerschaftliches Engagement. Kompetenzzentrum Öffentliche IT, Fraunhofer-Institut für offene Kommunikationssysteme FOKUS. Berlin
- Höbarth, U. (2007): Konstruktivistisches Lernen mit Moodle. Praktische Einsatzmöglichkeiten in Bildungsinstitutionen. Boizenburg
- Hugger, K. (2010): Digitale Lernwelten. Konzepte, Beispiele und Perspektiven. Wiesbaden
- Jähnert, H. (2012): Was ist Online-Volunteering? In: BBE-Newsletter 05/2012
- Jähnert, H. (2010): Freiwilligenarbeit über das Internet. Ein neuer Weg für das freiwillige Engagement. In: Soziale Arbeit 10/2010. Deutsches Zentralinstitut für soziale Fragen, Berlin
- Jähnert, H. et al. (2011): „Das hat richtig Spaß gemacht!“ - Freiwilliges Engagement in Deutschland. Eine Studie des betterplace lab. Berlin
- Janik, M. (2014): Ehrenamt aus der Cloud. In: Behörden Spiegel 09/2014. Bonn
- Kerres, M. et al. (2013): Soziale Medien und Web 2.0. Möglichkeiten für die Erwachsenenbildung. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 02/2013, Bielefeld
- Lutzer, B. (2013): Web 2.0 - Anwendungen im Online-Gruppenlernen. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 02/2013, Bielefeld
- Mayer, H. et al. (2004), Handlungsorientiertes Lernen und eLearning. Grundlagen und Praxisbeispiele. München
- Mengel, S. (2011): Didaktische Szenarien für Live-E-Learning im virtuellen Klassenzimmer. Hagen
- Ministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Senioren Baden-Württemberg (2014): Engagementstrategie Baden-Württemberg - Lebensräume zu Engagementräumen entwickeln. Ergebnisse des Beteiligungsprozesses und Bewertung. Stuttgart
- Mönkeberg, F. (2011): Moodle-Einsatz im Fremdsprachenunterricht. Fachdidaktische Überlegungen im Umgang mit Moodle. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 04/2011, Bielefeld
- Moser, H. (2008): Einführung in die Netzdidaktik. Lehren und Lernen in der Wissensgesellschaft. Baltmannsweiler
- Neumann, D. (2016): Das Ehrenamt nutzen. Zur Entstehung einer staatlichen Engagementpolitik in Deutschland. Bielefeld
- Proff, H. et al. (2014): Radikale Innovationen in der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden
- Proff, H. et al. (2013): Schritte in die künftige Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden
- Proff, H. et al. (2012): Zukünftige Entwicklungen in der Mobilität. Betriebswirtschaftliche und

technische Aspekte. Wiesbaden

- Reinmann, G. et al. (2010): E-Learning für die Qualifizierung im organisierten Sport. Deutscher Olympischer Sportbund. Frankfurt am Main
- Rohs, M. (2013): Social Media und informelles Lernen. Potenziale von Bildungsressourcen im virtuellen Raum. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 02/2013. Bielefeld
- Sczuka, R. et al. (2012): Flinc übers Land. In: LandInForm 01/2012. Bonn
- Steinrück, B., Küpper, P. (2010): Mobilität in ländlichen Räumen unter besonderer Berücksichtigung bedarfsgesteuerter Bedienformen des ÖPNV. In: Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, Heft 02/2010. Braunschweig
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2013): ZiviZ-Survey 2012: Zivilgesellschaft verstehen. Berlin
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2015): Gestalten oder gestaltet werden? Ländlicher Raum und demografischer Wandel als Kontext zivilgesellschaftlicher Organisationen in Rheinland-Pfalz. Berlin
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2015): Zivilgesellschaftliches Engagement für Bildung. Essen
- Thiedecke, U. (2008): Ehrenamt 2.0? Mediale Bedingungen für freiwilliges Engagement im Internet. In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 2/2008. Bielefeld
- TNS Deutschland GmbH (2014): Forschungsbericht „Bürgerschaftliches Engagement in den ländlichen Räumen der Bundesrepublik Deutschland - Strukturen, Chancen und Probleme“. Sekundäranalyse auf Grundlage des Freiwilligensurveys der Bundesregierung. München
- Tolksdorf, M. et al. (2008): Wie gut lässt sich Erwachsenenbildung mit Ehrenamtlichen machen? In: DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung 02/2008. Bielefeld
- Treumann, K.-P. (2012): E-Learning in der beruflichen Bildung. Wiesbaden
- Wilde, M. (2014): Mobilität und Alltag - Einblicke in die Mobilitätspraxis älterer Menschen auf dem Lande. Wiesbaden
- Wolf, A. et al. (2012): Lokale Engagementförderung. Kritik und Perspektiven. Wiesbaden

AP 4.5 Vorurteile, Hemmnisse und Empfehlungen im Umgang mit Elektromobilität

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

Göttingen, Mai 2016

Vorwort

Diese Studie ist im Rahmen des Schaufenster-Projekts „E-Mobilität vorleben“ entstanden, das zwischen Juni 2013 und März 2016 ein Setting unterschiedlicher Fragestellungen rund um die Elektromobilität bearbeitet. Ziel ist es, Bausteine eines Konzepts einer nachhaltigen regionalen Mobilität zu entwickeln und zu erproben.

Kooperationspartner im Projekt „e-Mobilität vorleben“ sind:

- Der Landkreis Göttingen, der sowohl als Konsortialführer auftritt als auch in einem eigenen Projekt Elektromobilität in der Landkreisverwaltung implementiert.
- Die Universität Göttingen mit der Sustainable Mobility Research Group (SMRG), die neben der Erforschung der Akzeptanz von Elektromobilität die Entwicklung von Geschäftsmodellen für ländliches Carsharing unter Beteiligung der Bevölkerung vorantreibt. Unterstützt wurden die Arbeiten durch die beiden Carsharing-Betriebe Grünes Auto Göttingen und stadt-teil-auto Car Sharing Göttingen GmbH sowie die CNE GmbH Jühnde, die als Auftragnehmer fungierten.
- Die Energienetz Mitte GmbH (EAM), die die Ladeinfrastruktur aufbaut und ein Konzept für die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die Implementierung von Smart Grid-Elementen erstellt und erste Erfahrungen mit deren Umsetzung sammelt.
- Die Ländliche Erwachsenenbildung e.V. in Niedersachsen (LEB) verfolgt zwei Aufgaben: Zum einen geht es um die Erhebung sowie Bearbeitung von Qualifizierungslücken in bestimmten von der Änderung in den Bereichen Antriebstechnik und Mobilitätsverhalten betroffenen Berufsfeldern. Zum anderen übernimmt sie Aufgaben im Feld Informations- und Wissenstransfer in Samtgemeinden/Flecken und anderen Zusammenhängen.

Im Laufe der Arbeit mit den verschiedenen Arbeitspaketen und Akteuren aus verschiedenen relevanten Feldern ergaben sich vielseitige Aspekte. Der vorliegende Bericht fasst wichtige Ergebnisse zu Hemmnissen und Vorurteilen zusammen und formuliert mögliche Ansätze zu deren Überwindung.

Göttingen, Juni 2016

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

1. Einleitung

Um Vorurteile und Hemmungen zu erfassen, wurden Informationen aus der Erhebung unter Handwerksbetrieben, aus den Gesprächen und Zusammenarbeit mit VertreterInnen aus dem Bereich frühkindliche Erziehung, aus den Diskussionen auf diversen Veranstaltungen und im Prozess der Planung und Umsetzung der Sharing-Projekte aufgenommen. Wichtige Quellen sind auch die Wiederholungsbefragungen der SMRG und die der LEB unter kooperierenden Gruppen und Vereinen, die im Zuge der Akzeptanzforschung auch Vorurteile und Hemmnisse erfragten.

Im Folgenden geht es darum wichtige Ergebnisse, Vermutungen, offene Fragen und Empfehlungen aus dem Arbeitszusammenhängen der LEB im Rahmen des Schaufensterprojekts „E-Mobilität vorleben“ zusammenzustellen.

2. Hemmnisse zur Adoption von Elektromobilität

Im Handwerk

In der Auseinandersetzung mit Akteuren aus den Handwerkssparten Kfz- sowie Elektro- und Informationstechnik waren Hemmnisse insbesondere im Kfz-Bereich festzustellen. Hier ist es hauptsächlich der zaghafte Markthochlauf, der den Elan der Akteure abbremst. Die schleppende Entwicklung wird auf den fehlenden politischen Willen v.a. auf der Bundesebene einerseits und das zum Erhebungszeitpunkt Herbst/Winter 2013/14 noch sehr zurückhaltende Engagement der Hersteller zurückgeführt.

Insgesamt besteht in dieser Branche und zwar insbesondere bei den freien Werksstätten auch viel Skepsis in Bezug auf die Durchsetzungsfähigkeit des Systems Elektroauto, wie es bisher gestaltet ist. Angefangen bei der Batterietechnik über die noch nicht ausreichende Ladetechnik und -infrastruktur bis hin zu den Inkompatibilitäten in den unterschiedlichen Abrechnungssystemen sieht man noch erheblichen Verbesserungsbedarf. Auch der Gedanke, dass diese Batterietechnik schlicht eine Brückentechnologie sein könnte, spielt eine Rolle. Auf Grund dieser Einschätzungen halten es viele für zu früh, um in dieses neue System zu investieren. Dies betrifft sowohl die technische Ausstattung als auch die Weiterbildung des Personals.

Seit der durchgeführten diesbezüglichen Erhebung sind nun zwei Jahre vergangen. Insbesondere die kürzlich gefallene Entscheidung der Bundesregierung, den Kauf von Elektro- und Hybridautos zu fördern und die Ladeinfrastruktur deutlich zu verbessern, aber auch die Tatsache, dass die Hersteller zwischenzeitlich verstärkt in neue Modelle investiert haben und es z.B. von VW Überlegungen gibt, einen Standort zur Batterieherstellung nun in Deutschland aufzubauen, könnte ein Umdenken unterstützen. Erfahrungen mit eher halbherziger, schwer kalkulierbarer Politik wie im Bereich Erneuerbare Energien können jedoch dazu führen, dass sich echte Begeisterung – wenn überhaupt – nur zaghafte einstellt.

Es ist zu vermuten, dass für die Akzeptanz der Elektromobilität in der Bevölkerung das Vertrauen in das fachliche Umfeld nicht unerheblich ist. Mit der unterstützenden Infrastruktur wächst nämlich die wahrgenommene Verhaltenskontrolle, die in der Akzeptanzforschung eine große Rolle spielt (s. SMRG-Berichte).

In der frühkindlichen Bildung/Erziehung

Das Personal in der frühkindlichen Bildung/Erziehung wird gerade in den letzten Jahren mit vielfältigen Anforderungen konfrontiert. Neben der Senkung des Einstiegsalters sind hohe Integrationsansprüche (Inklusion, Anderssprachige) und neue inhaltliche Anforderungen z.B. im Bereich Energie hinzugekommen oder verstärkt worden. Die Befassung mit ausgesuchten Themen hängt stark von den einzelnen Persönlichkeiten ab. Das Thema Mobilität ist bisher weder Bestandteil der ErzieherInnen-Ausbildung noch in den Fokus der KITA-Leitungen, mit denen wir gearbeitet haben, geraten. Hemmungen gibt es auch, die Mobilität betreffende Forderungen an die Eltern zu stellen.

Im Vereins- und Gruppenbezug der LEB (im ländlichen Raum)

Das Mobilitätsverhalten im ländlichen Raum ist durch mehrere Faktoren gekennzeichnet, die ein Umsteigen auf Konzepte mit weniger Pkw oder auf ein technisches System mit Gewöhnungsbedarf und „Komfortabschlägen“ schwierig machen. Das sind sowohl die bestehende hohe Verfügbarkeit von PKW, die ausgedünnte ÖPNV-Infrastruktur, wenig Parkplatzprobleme und der fehlende Umweltverbund (abgestimmte Fahrpläne, die einzelnen Komponenten umfassende Informationssysteme) als auch personenbezogene Faktoren wie die Gewöhnung an den Komfort jederzeit und unabhängig von Fahrplänen und anderen Individuen die geplanten Strecken zurücklegen zu können. Bisher gibt es auch noch keinen Gebrauchtwagenmarkt bzw. noch keine Erfahrungen mit dem Kauf von gebrauchten E-Autos. Gerade Zweitwagen werden aber häufig aus dem Gebrauchtwagensegment angeschafft. Die zurzeit recht günstigen Kraftstoffpreise tun das ihre (Stand 10.06.2016). Was die technische Umstellung auf Elektromobilität angeht, stehen einer Adoption zurzeit noch objektive

Hemmnisse in Form von faktischen Nachteilen gegenüber dem fossil betriebenen System entgegen. Um hier dennoch ein Umdenken zu initiieren, muss an Nutzen für die Umwelt und für die Gesundheit oder bei Gemeinschaftsprojekten auch der Nutzen für das soziale Miteinander appelliert werden. außerhalb des engen Streckenüberwindung

„Zu hohe Anschaffungskosten“, „zu geringe Reichweite“, „derzeit kein Autokauf geplant“ sind die meist genannten Hemmnisse der befragten VertreterInnen von Vereinen und Gruppen, mit denen die LEB eng zusammenarbeitet. Daneben spielt auch der Zugang zu sauber produziertem Strom eine Rolle.

Andererseits steht diesen Hemmnissen eine grundsätzlich positive Einstellung zur Elektromobilität gegenüber.

PendlerInnen:

Für PendlerInnen sind die technische Zuverlässigkeit und die zuverlässige Verfügbarkeit des Fortbewegungsmittels von entscheidender Bedeutung. Das heißt für die Elektromobilität, dass AutofahrerInnen – solange wenig Erfahrung und in Politik und Wirtschaft eher Skepsis die Haltung gegenüber Elektromobilität bestimmt – wenig Anlass sehen, sich den erhöhten Stressfaktoren auszusetzen, die das Ausprobieren einer neuen Technik mit entsprechend neuem Technikumfeld mit sich bringen. Hier ist es nicht die Reichweite, die die Probleme aufwirft, sondern Unsicherheiten in der Anwendung bzw. dahingehend, ob der Technikpfad tatsächlich weiter verfolgt wird.

Funktionierende, für alle gültige Konzepte zur Überwindung von Pendelstrecken gibt es nicht. Das liegt u.a. an den sehr individualisierten Termin- und Streckenplanungen, die mit dem Pkw vergleichsweise reibungslos und ohne durch Mitfahrende verschuldete Zeitverluste verfolgt werden können. Denn nicht selten werden die Hin- und Rückfahrten für weitere am Arbeitsort oder an der Strecke liegende Erledigungen genutzt, die es am Wohnort nicht mehr gibt (Kinder-Bring- und Holidienste, Einkauf, Arztbesuche oder sonstige Erledigungen). Von daher hat das Verhalten durchaus rationale Hintergründe.

Fahrgemeinschaften sind bei Langstrecken ein bewährtes Mittel; in diesem Kontext werden sie auch häufig kombiniert mit der Nutzung von Park & Ride-Angeboten und dem ÖPNV/SPNV. Die oben angeführten Hinweise auf Kurzstreckenpendeln stellen die Funktionsfähigkeit von Fahrgemeinschaften für viele Fälle in Frage. Aber hier gibt es sicher Verbesserungsmöglichkeiten.

Dörfliches (E-)Carsharing über eine Firma oder in Form eines Gemeinschaftsautos ist für regelmäßige Pendelfahrten eher ungünstig und zwar nicht für den oder die Pendelnde, die das Auto gebucht hat, sondern für andere Interessierte und das gesamte Verleihsystem, da das Fahrzeug dann nur sehr eingeschränkt zur Verfügung steht.

In der Organisation von Mobilität vor Ort

Die Notwendigkeiten aber auch die Möglichkeiten mobil zu sein, differenzieren sich zunehmend aus. Neue Angebote im ÖPNV unter Einrichtung flexibler bzw. Nutzung alternativer Bedienformen, Car- und Pedelecsharing, Wegekettensmanagement, Planung und Umsetzung elektromobiler Strukturen etc. machen das Feld unübersichtlich. Dennoch gibt es Bedarfe gerade im ländlichen Raum und insbesondere in den Dörfern, die noch nicht gedeckt werden. Angebote sind häufig nicht auf den Bedarf abgestimmt. Es fehlt ein Mobilitätsmanagement.

3. Handlungsempfehlungen

Für das Handwerk

Zum einen wartet das Handwerk auf klare Impulse aus der Politik und von den Herstellern. Zum anderen sollten auch hier Anreize von Seiten der Politik geschaffen werden, sich mit dem Thema vermehrt auseinanderzusetzen.

Insbesondere das Kfz-Handwerk sollte sich mit den Folgen für die Branche beschäftigen. Hier sind durch den Wegfall vieler Reparatur- und Wartungsarbeiten große Veränderungen zu erwarten, die bewusste Umstrukturierungen und strategisches Vorgehen in den Betrieben erfordern. Gerade für die kommunale Wirtschaftsförderung könnte dies ein Anknüpfungspunkt im Rahmen der Bestandspflege sein.

Den zuständigen Verbänden kommt eine große Bedeutung zu. Ansatzpunkte gibt es viele. Der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) hat beispielsweise das Zertifikat „E-Mobilität-Fachbetrieb“ entwickelt, dem eine 2tägige Qualifizierung zu Grunde liegt. Die Betriebe, die sich dergestalt qualifiziert haben, können das entsprechende ZVEH-Logo nutzen und sich damit als innovativ und kompetent darstellen.

Für die Frühkindliche Bildung

Der Themenkomplex Mobilität, Ressourcenschutz, Klimawandel, erneuerbare Energien und andere Formen der Mobilität, inkl. sauberer Antriebe sollte auf Grund der nachhaltigen Effekte frühen Lernens möglichst früh und verstärkt im Vor- und Grundschulalter eingeführt werden. Dementsprechend müssen die ErzieherInnen in ihrer Ausbildung, aber zumindest in Fortbildungen inhaltlich und methodisch-didaktisch darauf vorbereitet werden.

Kinder sind gute Adressaten für Themen der Nachhaltigkeit, weil in frühem Alter grundlegendes Verhalten gelernt wird, aber auch weil sie durch ihre Begeisterungsfähigkeit Einfluss auf ihre Eltern und ihr näheres Umfeld ausüben.

Für den Vereins- und Gruppenbezug der LEB im ländlichen Raum und mit Blick auf die Gesamtbevölkerung

In diesem Bereich geht es – ähnlich wie im Bereich der Gesamtbevölkerung – um das Aufgreifen der grundsätzlich positiven Stimmung gegenüber der Elektromobilität.

Auf Seiten der Politik heißt es „Dran bleiben“: Der politische Wille muss sichtbar werden:

- Anschaffung subventionieren und damit Kaufanreize schaffen: hierbei ist wichtig, dass die Anreize spürbar sind, sonst verpuffen sie.
- Ladeinfrastruktur ausbauen (mehr Schnelladesäulen an gut besuchten Standorten, vereinfachte Abrechnungssysteme). Wichtig ist, dass die Ladeinfrastruktur weithin sichtbar ist und Wiedererkennungsmerkmale entwickelt werden.
- Bindung an erneuerbare Energien stärken,
- Forschungsinvestitionen in bessere Technik ausbauen (intelligente Batteriesysteme und Ladetechniken, anwendungsfreundliche, flexible Online-Buchungssysteme). Die Wintertauglichkeit und Transportmöglichkeiten und funktionierende Ladesäulen sind besonders wichtig.
- konkrete Umsetzungsprojekte auf Landkreis / Samtgemeinde und lokaler Ebene fördern (Impulse aus der Bevölkerung aufnehmen. Hier können die Erfahrungen aus dem Projekt „e-Mobilität vorleben“ genutzt und Ergebnisse wie z.B. das entwickelte Geschäftsmodell oder Informations- und Schulungselemente zu Grunde gelegt werden).
- Neugier und Interesse wecken auf neue Wege in der Mobilität also nicht nur auf neue Technik, sondern auf intelligente Konzepte. Informationen häppchenweise und anschaulich bereitstellen. Mit entsprechenden Veranstaltungen da andocken, wo erfahrungsgemäß viele Menschen hingehen und wo eigene Erfahrungen gemacht werden können.
- Argumente benutzen, die laut Akzeptanzforschung erfolversprechend sind, z.B. das Umweltschutzargument im Zusammenhang mit der Pedelec-Nutzung (s. SMRG-Ergebnisse), dabei insgesamt mehr die positiven Dinge betonen als die negativen.

- Vergleiche anstellen in Bezug auf Kosten und Emissionen und damit die Nachteile der fossilen Antriebe herausstellen
- Das „Schaufenster-Konzept“ ausweiten: Sichtbar machen und Schauen allein reicht nicht, erleben/erfahren ist zentral – wurde zwar in vielen Projekte geboten, sollte aber auch im Titel deutlich werden
- Erprobungs(spiel-)räume schaffen und beibehalten.

Für den Bereich PendlerInnen

Das Projekt ependler, das in Hessen angesiedelt ist, scheint uns den richtigen Weg zu weisen, weil auch hier auf eingehende Erfahrung auf Seiten der NutzerInnen mit der neuen Technik und organisatorischen Fragen gesetzt wird. Gute Erfahrungen vorausgesetzt wird die Mund-zu-Mund-Propaganda wertvolle Unterstützung bieten. Kern ist die Bereitstellung eines E-Fahrzeugs für den Zeitraum einer Woche. Hier ein Auszug zum verfolgten Ansatz aus der Projekt-Webseite.: „Der »persönliche Praxistest« ist daher auch der Kern der derzeit in Hessen laufenden Kampagne, die unter dem Motto TÄGLICH ZUR ARBEIT. AUF DIE TANKFÜLLUNG KOMMT ES ZUKÜNFTIG AN läuft. Die Idee dabei: Zum einen lassen sich Autofahrer am ehesten von Elektroautos überzeugen, wenn sie sie selbst ausprobieren dürfen – und das am besten auf ihren alltäglichen Strecken wie etwa zur Arbeit. Als freiwillige Testfahrer sind sie zudem gute Beispiele dafür, die Alltagstauglichkeit einer breiten Öffentlichkeit gegenüber aufzuzeigen, so wie dies die Kampagne mit einer umfassenden medialen Begleitung der Testwoche leistet.“ Dies Projekt stellt auf der Web-Seite für PendlerInnen interessante Informationen zur Verfügung, z.B. zur Pendlerpauschale oder zum Kosten- und Emissionsvergleich elektrisch gegenüber fossil betriebenen Fahrzeugen (siehe die folgende Abbildung).

		Benzinmotor	Elektroauto
Kosten Benzin/Strom	100 km	12,00 €	3,50 €
	20.000 km	2.400,00 €	700,00€
CO₂-Emissionen	100 km	14,6 kg	0 kg
	20.000 km	2,92 t	0 t

Quelle: <http://www.ependler-hessen.de/about>

Erfolgversprechend ist auch die Idee Unternehmen/Betriebe/Verwaltungen stärker miteinbeziehen, einerseits gilt es sie in der Umsetzung von E-Dienstwagen-Projekten zu unterstützen und andererseits werden Effekte verstärkt, wenn es gelingt, ihre Unterstützung bei Aktionen über den Betrieb hinaus einzuholen.

Um Fahrgemeinschaften besser handhabbar zu machen, können auch hier Online-Angebote, die per Smartphone genutzt werden können hilfreich sein. Als Beispiel sei hier die App „Fahrgemeinschaften verwalten“ (<http://www.meine-fahrgemeinschaft.de/> genannt. Die eingearbeitete Zählung besagt, dass mit Datum 9.6.2016 921.231 Fahrten eingetragen waren. Dies ist zumindest ein Indiz

dafür, dass solche Angebote auf Interesse stoßen. Fahrgemeinschaften könnte man auch damit stärken, dass man an viel besuchten Standorten mehr Park & Ride-Plätze bereitstellt.

An Verbindungsknoten für Mobilität sollten gute Anschlüsse gewährleistet sein. Für Pedelecs heißt das, sichere Pedelec-Ladestationen an Umstiegs- oder Zielstandorten. Außerdem Sharing-Stationen an den Zielorten des ÖPNV/SPNV, um von dort aus das Weiterkommen zu gewährleisten.

Für die Organisation von Mobilität vor Ort

allgemein

Verhaltensänderungen brauchen Zeit und sind voraussetzungsvoll, daher sollte v.a. auf Landkreis-/Samtgemeinde- und dörflicher Ebene weiterhin und kontinuierlich Überzeugungsarbeit geleistet werden.

Verstärkt sollten Bemühungen unternommen werden, **intermodale Konzepte** voranbringen und zwar durch

- Maßnahmen zur Stärkung des ÖPNV/SPNV u.a. durch Ausdifferenzierung der Finanzierung, durch die attraktive Gestaltung der Strecken und der begleitenden Infrastruktur, z.B. in Form von durchdachten (Entfernungen, Standorte, Beleuchtung etc.), ansprechenden Haltestellen im ÖPNV
- verschiedene Informationsmöglichkeiten und Wegekettenmanagement (persönlich, telefonisch, per App etc.),
- Angebote, nicht nur die Beherrschung der Technik sondern auch das Ausprobieren der organisatorischen Bewältigung einzuüben, um die wahrgenommene Verhaltenskontrolle zu stärken (siehe auch die SMRG-Ergebnisse.
- den Ausbau der Radwegenetze, das Instandsetzen und Kennzeichnen der Wege, das Erstellen von Karten bzw. Navigations-Apps, die Zurverfügungstellung von sicheren Abstellplätzen für die Räder
- den Einbezug von MultiplikatorInnen, Fahrschulen, Vorbildern, ErzieherInnen und LehrerInnen, angesehene Persönlichkeiten aus Politik und Kultur

Die Modellentwicklung unter Beteiligung der Bevölkerung, so wie sie im Projekt „e-Mobilität vorleben“ (e-carsharing in der Landkreisverwaltung ebenso wie e-car- und pedelec Sharing in verschiedenen Dörfern) beispielhaft verfolgt wurde, trägt zur Akzeptanz und zur Nachhaltigkeit von Lösungen bei und sollte auf andere Orte übertragen werden. Auch hier spielt das Thema ‚Erfahrungen ermöglichen‘ eine zentrale Rolle: dies erhöht das Vertrauen in die persönliche Beherrschung der Technik auch für Menschen, die nicht technikaffin sind und baut Vorurteile ab, weil z.B. die Relevanz der Reichweitenbeschränkung für die alltäglichen Fahrten relativiert wird.

Ein Ansatzpunkt ist auch, die Idee der Elektromobilität stärker mit erneuerbaren Energien und hier insbesondere mit der Nutzung selbst erzeugter Energie verknüpfen. In dieser Verbindung liegt ein hohes Faszinationspotenzial. Die Prozesse und Ergebnisse sollten in wiederkehrenden Formaten in die breite Öffentlichkeit gelangen.

Landes- und kommunale Ebene

Die Regierungen der Bundesländer sollten ein verstärktes Gewicht auf das Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen legen. Nordrhein-Westfalen ist in den letzten Jahren bereits tätig geworden und kann der im Folgenden zu beschreibenden Institutionalisierung zur Orientierung dienen: Das von der Landesregierung in Nordrhein-Westfalen unterstützte Zukunftsnetzwerk Mobilität NRW hat das Feld „Mobilitätssicherung im ländlichen Raum“ explizit auf die Agenda gesetzt. Vier NRW-Regionen tragen das Zukunftsnetzwerk und in den Regionen übernimmt je eine Koordinierungsstelle die

Aufgaben, die jeweiligen (Mitglieds-)Kommunen durch Wissenstransfer, Vernetzung, Austausch und Qualifizierung zu unterstützen.

Kommunales Mobilitätsmanagement spielt in diesem Ansatz eine herausragende Rolle. Es wurde eine 7-tägige Qualifizierung entwickelt, die allerdings nur von nordrhein-westfälischen Kommunalbediensteten in Anspruch genommen werden kann. Die Koordinierungsstellen im Netzwerk arbeiten darauf hin, dass möglichst viele Kommunen MitarbeiterInnen zur Qualifizierung schicken.

Im Projekt „e-Mobilität vorleben“ hat die LEB ebenfalls die Notwendigkeit einer Bearbeitung des Themas nicht nur auf Landes und Regionsebene, sondern auch auf Landkreis- und untergeordneten Ebenen als wichtig erkannt. Es wurde eine 5tägige Qualifizierung entwickelt, die hilft, die Zuständigen/Beauftragten auf die komplexen Herausforderungen vorzubereiten.

LEB-Qualifizierung im Mobilitätsmanagement in ländlichen Räumen

Ziele: Vermittlung von Wissen zum Thema ländliche Mobilität und ihre Herausforderungen sowie Umsetzungswissen zur Entwicklung von Konzepten und Strategien für die eigene Gemeinde

Zielgruppen: insbesondere kommunal Bedienstete in (Samt-)Gemeinden und Landkreisverwaltungen (z.B. MitarbeiterInnen in Bau- und Ordnungsämtern), bei Interesse und Eignung auch Personen aus der Regionalentwicklung, Agenda-21-Aktive, Nachbarschaftshilfe-Vereine, Mobilitäts-Initiativen, DorfmoderatorInnen

Inhaltliche Konzeption der Göttinger Qualifizierung „Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum“

- Überblickswissen zu Mobilitätsbedürfnissen, -verhalten und -angeboten - Auseinandersetzung mit der Frage: Wie kann (E-) Mobilität im ländl. Raum in Zukunft organisiert werden?
- Konzepte im ÖPNV und darüber hinaus
- Was ist Mobilitätsmanagement und welche Rolle kommt ihm zu? Welche personellen und technischen Unterstützungsmöglichkeiten gibt es?
- Welche Rolle an Elektromobilität spielen?
- Information als zentrale Ressource, Umgang mit Informationsplattformen
- Motivation und Kommunikation: Wie werbe ich für ein Projekt/meine Idee?
- Handlungshilfen (Grundlagen Projektmanagement)

Ein **zentrales Element** der Schulung ist die Möglichkeit, dass die Teilnehmer*innen, diesen Rahmen nutzen, um erste Grundlagen für die **konzeptionelle Ansätze** für ihren Wirkungskreis zu entwickeln oder bestehende **eigene Ideen** der Umsetzung ein Stück näher zu bringen.

für Maßnahmen, speziell Empfehlungen für Veranstaltungen aus den gemachten Erfahrungen der LEB

Die Wirkung spezieller Maßnahmen auf die Akzeptanzentwicklung ist schwer zu messen. Dennoch gibt es Hinweise, dass die Maßnahmen nicht ohne Folgen bleiben. So gibt es beispielsweise einige Gemeinden im Landkreis Göttingen, die Interesse an der Umsetzung eines e-Carsharing für ihren Ort nach Ablauf der Projektlaufzeit geäußert haben. Auch für den vermehrten Kauf von Pedelecs gibt es Hinweise sowie aus dem Projekt selbst als auch aus dem Kreis der ProbandInnen. Weitere Ausführungen hierzu finden sich bei den Projektpartnern.

Die LEB hatte speziell die Aufgabe übernommen, die Fläche des Landkreises über die Samtgemeinden Dransfeld und Friedland hinaus mit einzubeziehen. In interessierten Samtgemeinden und Flecken wurde das Thema Elektromobilität im ländlichen Raum und das Projekt „e-mobilität vorleben“ in Form von Veranstaltungen verankert. Zur Vorbereitung wurden diverse Gespräche mit den jew. BürgermeisterInnen geführt, um bei ihnen in ihrer Funktion als wichtige MultiplikatorInnen Interesse zu wecken, übers Projekt zu informieren und mögliche Veranstaltungsformate abzustimmen. Die Vorgabe war, - falls möglich - an ausgewählte, ohnehin geplante Events anzudocken, wo sich erfahrungsgemäß viele Menschen treffen.

In Bezug auf die Veranstaltungen war uns folgende Dreiteilung wichtig

- E-Autos verschiedener Hersteller/Marken zeigen (um hier keinen Verdacht zu erregen, VerkaufsagentIn für einen Hersteller zu sein) und Probefahrten in entspannter Atmosphäre anbieten
- Andere elektrisch betriebene Fahrzeuge in die Vorstellung und Erprobung miteinbeziehen (Pe-delecs, Elektromobile)
- Inhaltliche für die rein technische Anleitung und Erklärung hinausgehende Information zu Herausforderungen und verschiedenen Lösungsansätzen in Bezug auf Mobilität in ländlichen Räumen bzw. im Stadt-Land-Verbindungen.

Übergreifend war das Ziel, Gelegenheit für Nachfragen und Diskussion zu bieten, sich also mit dem Gegenstand gründlich auseinanderzusetzen. Die jeweilige konkrete Ausgestaltung wurde eng mit den Gemeinden abgestimmt. Die LEB wurde bei der Durchführung tatkräftig von den Projektpartnern und CarSharing-Betrieben unterstützt. Wichtig war und ist auch weiterhin, dass diese Veranstaltungen öffentlichkeitswirksam angekündigt und ausgewertet werden.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Veranstaltungen unterschiedlich stark besucht waren. Die Gründe dafür sind nicht eindeutig festzumachen: Weder die Anwesenheit von prominenten Vertretern aus Politik und Forschung, noch gutes Wetter, noch das Andocken an verkaufsoffene Sonntage garantieren ein reges Interesse auf Seiten der Bevölkerung.

Der Ansatz bei allen Veranstaltungen das Element Probefahren anzubieten, hat sich aber grundsätzlich bewährt und wird auch durch die Akzeptanzforschung des Projektpartners SMRG bestätigt. Das buchstäbliche „Erfahren“ von Eigenschaften wie ruhige, ruckelfreie Fahrt, Beschleunigung auf den Punkt, geringe Geräuschkulisse und die Alltagstauglichkeit ist nicht zu ersetzen durch verbale Kommunikation oder auch audio-visuelle Vorstellungen. Die NutzerInnen dieser Probefahrt-Angebote waren allesamt sehr angetan von dem ‚Auftritt‘ der Elektroautos. Nur wenige münzten allerdings ihr positives Erlebnis in entsprechenden Gesprächen in Überlegungen zum Umstieg auf ein solches Fahrzeug um.

Das Zusatzangebot eines Informationsvortrags zur ‚Elektromobilität als Teil eines Mobilitätskonzeptes mit Sharing-Bestandteilen auch und gerade im ländlichen Raum‘ wurde verhalten genutzt, sollte aber – aus pädagogischer Sicht – trotzdem Bestandteil von entsprechenden Veranstaltungen bleiben, weil es den Interessierten die Möglichkeit bietet, die Überlegungen zum persönlichen Nutzen mit gesellschaftlichen Zusammenhängen zusammen zu denken.

Insoweit sind diese Veranstaltungen, die für viele der BesucherInnen den erstmaligen Kontakt mit Elektromobilität bedeuteten, tatsächlich als ein Einstieg in neue Optionen und Denkmuster zu verstehen, der durch weitere Aktivitäten gestützt werden sollte. Es ist allerdings auch zu vermerken, dass die Veranstaltungen in dieser Form sehr personalintensiv sind.

AP 4.6 Veränderungen des Mobilitätsverhaltens und des Informationsstands zur
Elektromobilität bei Gruppen und Vereinen der Kreisarbeitsgemeinschaften
Göttingen, Osterode und Northeim

Wiederholungsbefragung vom Herbst 2015 unter Rückbezug auf die Erhebung im Herbst/Winter 2013/14 (Arbeitspaket 4.1)

Dr. Waltraud Bruch-Krumbein

Maike Wentzel

1. Einleitung

Im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ hat die LEB ihre Kontakte zu verschiedensten Gruppen und Vereinen genutzt, um Einschätzungen zur ländlichen Mobilität und zur Elektromobilität im Besonderen sowie zu möglichem Informations- und Schulungsbedarf zu erfragen, und zwar einmal zu Beginn und einmal gegen Ende der Projektlaufzeit. Gruppen und Vereine sind im Zusammenhang ländlicher Mobilität von steigendem Interesse, weil zu deren Sicherstellung zunehmend auf ehrenamtliche Tätigkeiten gebaut wird.

Der erste Durchgang erfolgte im Herbst/Winter 2013/14. Angeschrieben wurden jeweils die Vorsitzenden, die zunächst einmal und in erster Linie ihre persönliche Einstellung wieder geben sollten.⁵⁷ Die Ergebnisse wurden im Bericht „Mobilitätsverhalten und Informationsstand zur Elektromobilität bei Gruppen und Vereinen der Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Osterode und Northeim“ (vgl. Bruch-Krumbein/Krepinsky 2014) zusammengefasst. Dort finden sich auch Ausführungen zur Begründung und Vorgehensweise. Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich nun um die Auswertung der Folgebefragung aus dem Winter 2015. Sie soll Aufschluss darüber geben, ob sich nach gut zwei Jahren intensiver Öffentlichkeitsarbeit unterschiedlichster Art merkliche Änderungen in den Einschätzungen der mit der LEB kooperierenden Vereins- und Gruppenvorsitzenden feststellen lassen. Außer dem Vergleich der Ergebnisse bietet der vorliegende Bericht eine Zusammenfassung und Schlussfolgerungen für das weitere Vorgehen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist der von der LEB durchgeführte Workshop (1. July 2014) mit den Geschäftsführerinnen der Kreisarbeitsgemeinschaften, die eine profunde Kenntnis über die in den Kreisarbeitsgemeinschaften organisierten Gruppen und Vereine und die dort diskutierten Probleme u.a. im Bereich Mobilität haben. Sie bestätigten, dass die Ergebnisse aus der ersten Befragung ihrer Einschätzung nach nicht nur die persönliche Meinung der Vorsitzenden wieder geben, sondern im Großen und Ganzen das Stimmungsbild in den einzelnen Organisationen abbilden.

Die folgende Übersicht gibt Informationen zur Zahl der angeschriebenen Vereins- und GruppenvertreterInnen und zum jeweiligen Rücklauf. Da die Befragungen anonym gehalten wurden, lassen sich keine Aussagen dazu machen, zu welchen Anteilen es sich bei den Antwortenden um dieselben Personen handelt.

Befragung	Anzahl angeschriebener Haushalte	Rücklauf gesamt
2013/14	104	34
2015	97	27

Den Befragungen zugrunde lagen zwei Fragebögen, ein Fragebogen des Projektpartners SMRG und der LEB-Fragebogen. Während ersterer persönliche Daten und grobe Kennziffern zur Elektromobilität und zum Mobilitätsverhalten abfragte, zielte letzterer insbesondere auf konkreten Informations- und Schulungsbedarf im Hinblick auf Elektromobilität, Mobilitätskonzepte im ländlichen Raum und zur Nutzung webbasierter IuK-Technologien. Die Fragebögen befinden sich im Anhang.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Befragung vom Herbst 2015 dargestellt.

2. Auswertung zum SMRG-Fragebogen 2015

⁵⁷ Die Vereins- und Gruppenvorsitzenden sind in dieser Funktion auch wichtige MultiplikatorInnen. Diese Funktion haben wir genutzt, in dem wir diesen Personenkreis über die Laufzeit des Projekts mit Informationen versorgt haben, z.B. indem wir ihnen unsere Informationsbroschüre „Elektrisch mobil auf dem Land“ zukommen ließen.

2.1 Persönliche Daten

Wie 2013/14 ist der Anteil der weiblichen Teilnehmenden auch 2015 deutlich höher als der der männlich Teilnehmenden. Ursache dafür ist die angeschriebene Zielgruppe. Wie die Übersicht 1 im Ergebnisbericht Teil 1 zeigt, sind die AnsprechpartnerInnen der Gruppen und Vereine in drei Viertel der Fälle weiblich.

Was den *Wohnort* angeht, kamen bei der LEB-Befragung 2015 die Teilnehmenden mehrheitlich aus dem Landkreis Göttingen und darüber hinaus.

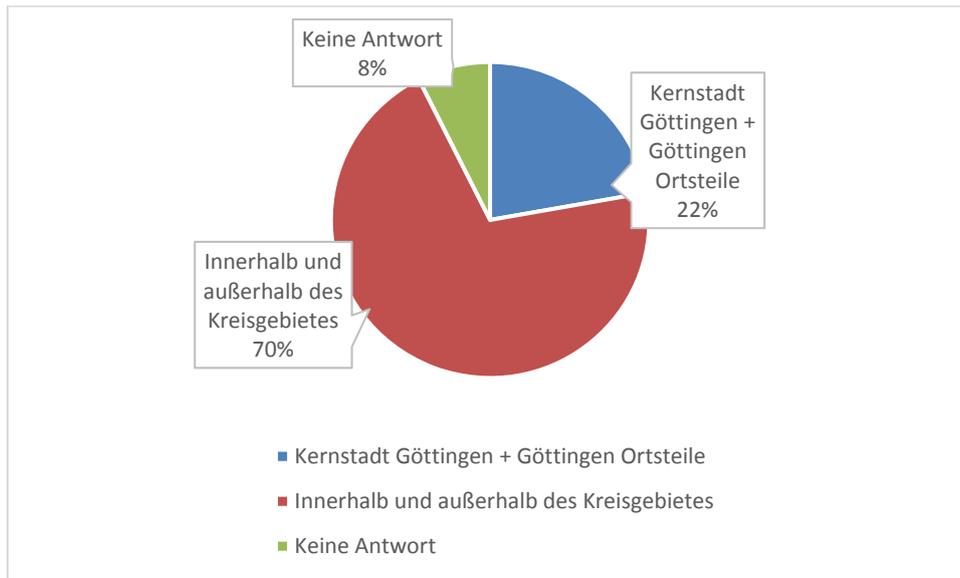


Abb. 1: Zusammensetzung des LEB-Samples 2015 nach Wohnort
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Fast zwei Drittel der Teilnehmenden sind zwischen 1930 und 1960 geboren (62,5%), etwas mehr als ein Drittel zwischen 1961 und 1980 (37,5%). Keiner der Teilnehmenden war jünger als 35 Jahre. Auch dies lässt sich auf die angeschriebene Zielgruppe zurückführen.

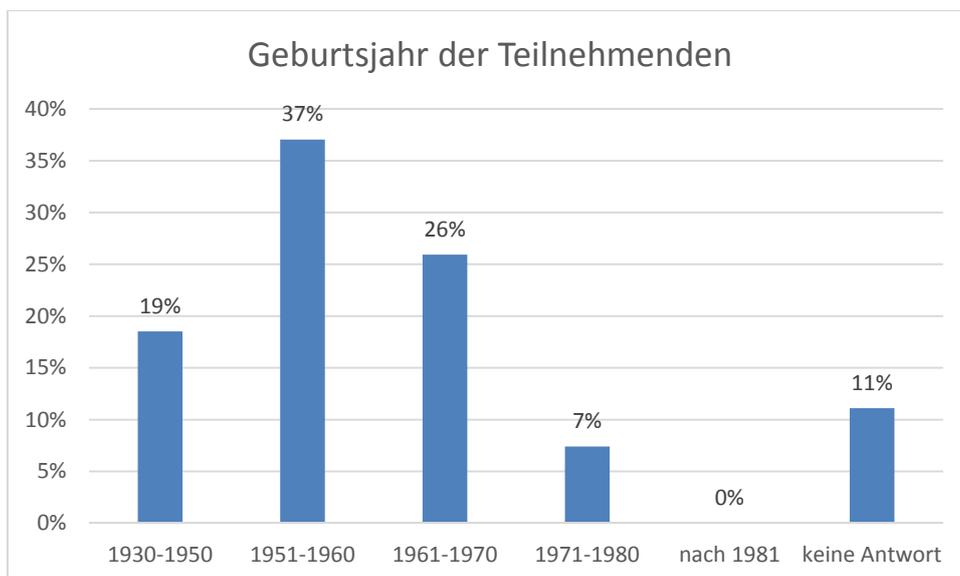


Abb. 2: Zusammensetzung des LEB-Samples 2015 nach Altersgruppen

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Mehr als 50% der Teilnehmenden hat einen (Fach-)Hochschulabschluss. Die restlichen Teilnehmenden nannten als höchsten Bildungsabschluss die Allgemeine Hochschulreife (2), Fachabitur/Berufsoberschule (3), Erweiterter Realschulabschluss (2) und Realschulabschluss/Erweiterter Hauptschuleabschluss (2). 3 Personen gaben keine Antwort auf die Frage. Auch diese Befragung zeichnet sich also – wie bei der Befragung 2013/14 – durch einen hohen Bildungsstand aus.

Das Sample bestand – genau wie in 2013/14 – überwiegend aus Zwei-Personen-Haushalten. Die Verteilung der anderen Haushaltsgrößen hat sich aber leicht verändert. An zweiter Stelle steht jetzt der Single-Haushalt, gefolgt vom 3-Personen-Haushalt, dem 5-oder-mehr-Personen-Haushalt und dann erst dem 4-Personen-Haushalt.

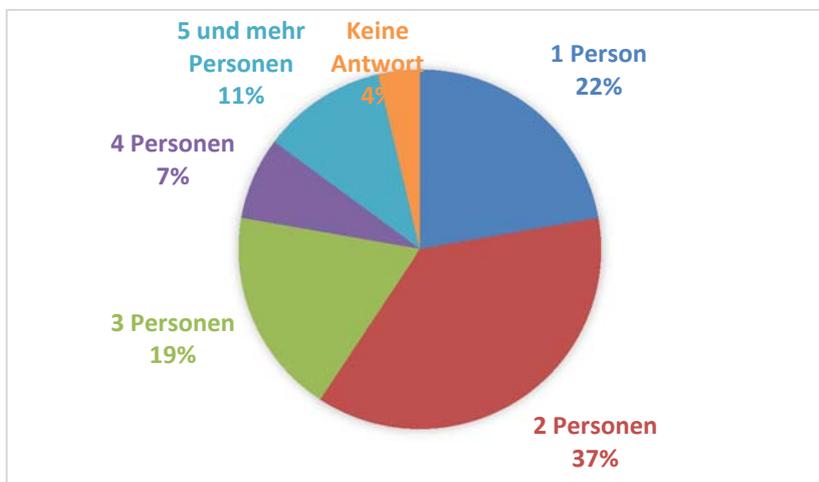


Abb. 3: Zusammensetzung des LEB-Samples 2015 nach Haushaltsgröße

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Auf die Frage nach der *Anzahl der vorhandenen Verkehrsmittel pro Haushalt* zeigt sich, dass 33% der Teilnehmenden zwei Autos im Haushalt nutzen, gefolgt von etwa 30% mit einem Auto. 15% nutzen drei Autos und 11% gar kein Auto. Je ein Haushalt verfügt über vier Autos, 5 oder mehr Autos oder hat keine Angabe gemacht. Ein Elektroauto findet sich in diesem Sample nicht, dafür ein Erdgas-/Hybridauto.

In jedem Haushalt ist mindestens ein Fahrrad vorhanden, in den meisten zwei oder mehr. In fünf Haushalten sind ein oder zwei Elektrofahrräder vorhanden. Vereinzelt auch ein Motorrad, Roller, Vespa oder Mofa.

Auch in der Befragung vom Herbst 2015 wurde nach dem Bekanntheitsgrad des Schaufenster-Projektes gefragt. Während in 2013/14 nur 12,5% der Teilnehmenden von dem Projekt gehört hatten, waren es im Herbst 2015 44,4%. 29,6% verneinten die Frage und 26% gaben keine Antwort.

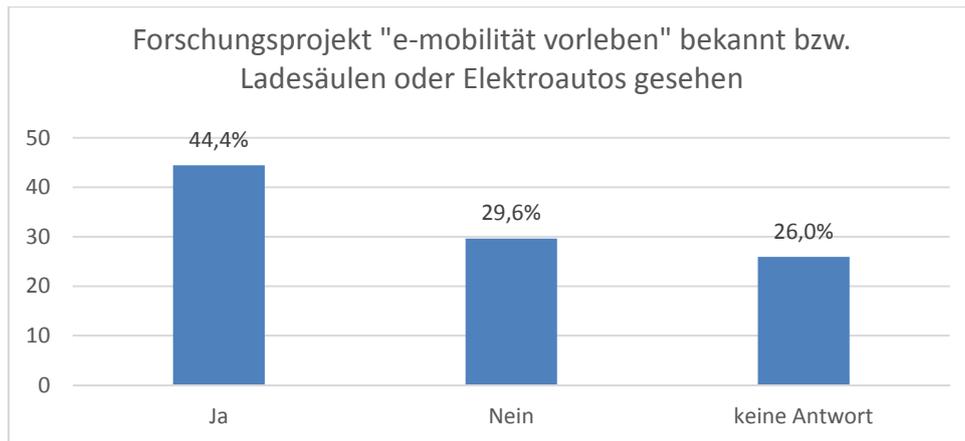


Abb. 4: Bekanntheit des Projekts „e-mobilität vorleben“ im LEB-Sample 2015
Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

2.2 Mobilitätsverhalten

Für das „Stromtanken“ sind entsprechende Standzeiten von Belang. Längere *Standzeiten am Wohnort* und/oder an der Arbeit können zum Stromtanken über eine „normale“ Steckdose genutzt werden. Fast 60% der Teilnehmenden haben eine Standzeit von mindestens 7 bis 9 Stunden entweder bei der Arbeit oder am Wohnort angegeben. Immerhin noch 18,5% haben Standzeiten von 4 bis 6 Stunden. Nur 7% der Teilnehmenden haben Standzeiten von weniger als 4 Stunden und wären damit auf eine Schnellladesäule angewiesen.

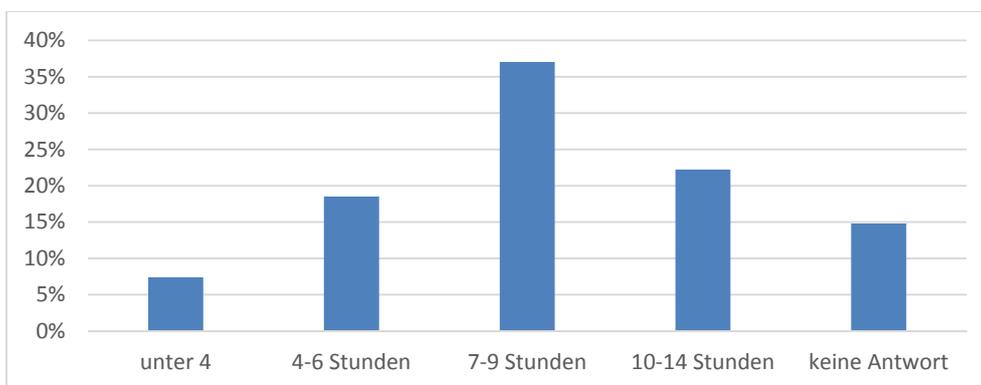


Abb. 5: Standzeiten des Fahrzeuges bei der Arbeit oder am Wohnort im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Als die *durchschnittlich zurück gelegte Strecke* (einfache Fahrt) wurde in der LEB-Erhebung von 2013/14 1-10 km genannt und zwar in allen Segmenten, verwendet aber hauptsächlich für Einkauf/Besorgungen und Hobbies/Freizeitaktivitäten. Bei der SMRG-Befragung wurden für Arbeit und Abholen am häufigsten 5 km angegeben, für Einkaufen 2 km und Hobbies 7 km. Es handelt sich also um Kurzstrecken, die auch mit Elektromobilität ohne weiteres zu bewältigen sind.

Bei der Befragung von 2015 ergibt sich ein leicht verändertes Bild. Die zurückgelegten Strecken zum Arbeits- und Ausbildungsort haben sich leicht verringert, während sich die Strecken zum Einkaufen/Besorgen sowie zum Abholen/Bringen leicht verlängert haben. „Langstrecken“ über 41 km werden für Freizeitaktivitäten/Hobbies oder sonstige Gründe zurückgelegt.

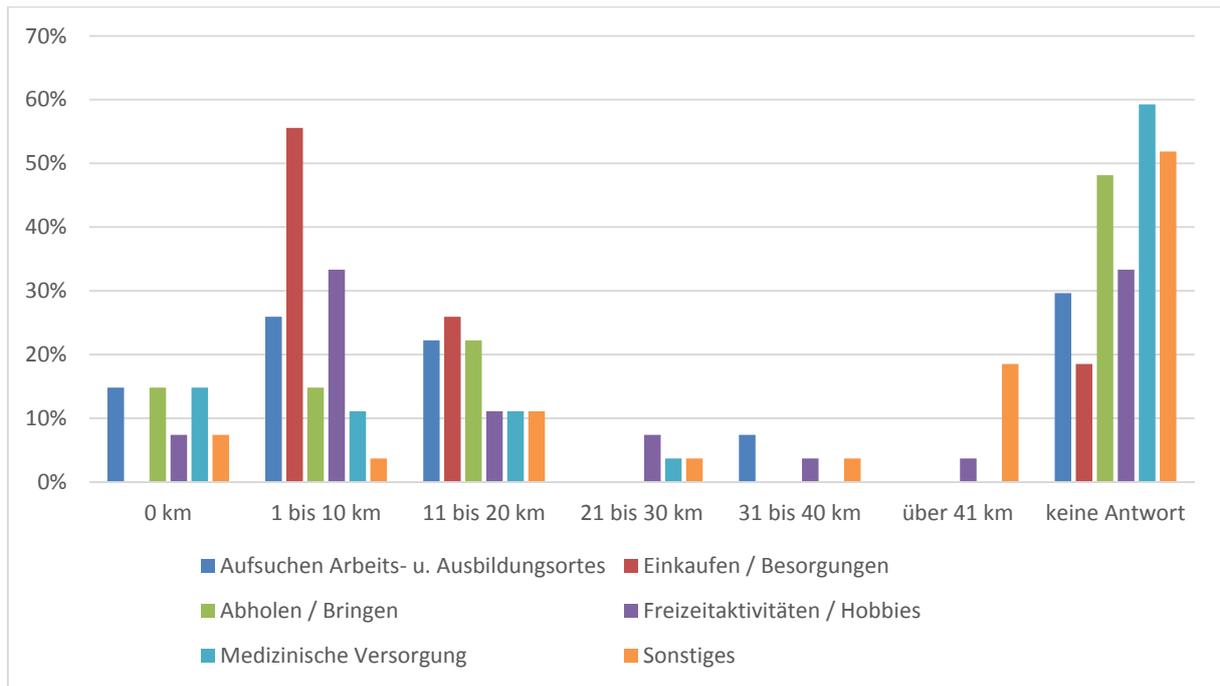


Abb. 6: Durchschnittlich zurückgelegte Strecken im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

In der Erhebung von 2013/14 waren die *benutzten Verkehrsmittel* für die täglich anfallenden Strecken in der Hauptsache das eigene KFZ, gefolgt vom Fahrrad oder man ging zu Fuß. Car-Sharing spielte im ländlichen Raum gar keine Rolle (LEB-Befragung 2013/14), im städtischen Raum Göttingen wird es genutzt (SMRG-Befragung 2013/14).

An dieser Prioritätensetzung hat sich zwischenzeitlich nichts geändert. Auch in der LEB-Befragung von 2015 spielt Carsharing/Mitfahrgelegenheit im Kreise der Antwortenden kaum eine Rolle. Der Bus taucht als genutztes Fortbewegungsmittel nur sehr selten und dann im Zusammenhang mit Freizeitaktivitäten/Hobbies, Medizinischer Versorgung und Sonstiges auf.

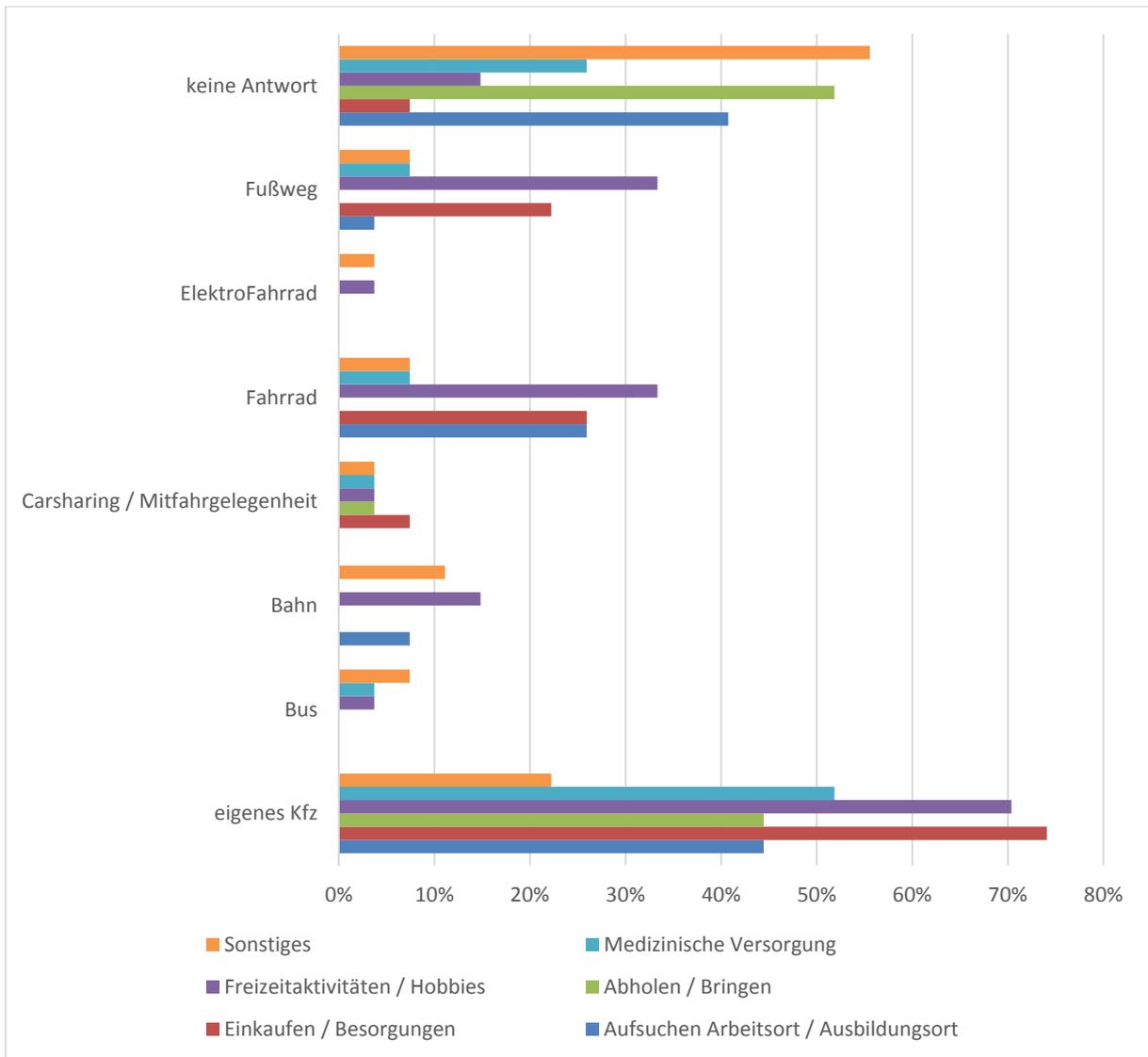


Abb. 7: Verwendete Verkehrsmittel im LEB-Sample 2015 (Mehrfachnennungen möglich)

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

2.3 Wissen zur Elektromobilität

Die Frage nach der persönlichen Einschätzung bzgl. Reichweite, Auflade-Dauer, Kaufpreis, Beschleunigung und Betriebskosten im Vergleich zu einem herkömmlichen Auto fiel 2013/14 sehr durchwachsen aus. Aus den Ergebnissen der Wissensfragen von 2013/14 lässt sich herauslesen, dass das Wissen zu Vor- und Nachteilen der Elektromobilität gegenüber konventionellen Antriebstechniken nicht vollständig war. Es war aber auch nicht vorurteilsbehaftet, nach dem Motto: Ich interessiere mich (nicht) für Elektromobilität – deshalb ist alles gut (schlecht).

Die Befragung von 2015 zeigt, dass sich die meisten Teilnehmenden trotz der regen öffentlichen Diskussion und der vielzähligen medialen Beiträge zum Thema noch immer nicht als ausreichend informiert einschätzen. In allen der o.a. abgefragten Bereichen gaben zwischen 55,6% und 81,5% der Antwortenden an, (eher) nicht ausreichend informiert zu sein. Wenige fühlen sich zumindest in Teilbereichen (eher) ausreichend informiert (11,1% bis 37%). Von 27 Antwortenden bekundet nur eine Person, dass sie über ausreichendes Wissen in allen diesen Bereichen verfügt.

Die Antworten auf die konkreten Wissensfragen bestätigen diese persönlichen Einschätzungen. Die durchschnittliche Reichweite eines Elektroautos ohne Zwischenaufladen wird von 44,4% der Teilnehmenden zu hoch geschätzt. Die Dauer des vollständigen Batterieaufladens eines durchschnittlichen Elektroautos an einer Haushaltssteckdose wird hingegen von 63% zu niedrig angesetzt. Auch den Kaufpreis für ein durchschnittliches Elektroauto im Gegensatz zu einem herkömmlichen vergleichbaren Auto setzen 67% zu niedrig an, die Betriebs- und Unterhaltskosten (Versicherung, Steuern, Kraftstoff, Reparaturen) wiederum werden von vielen zu hoch eingeschätzt. Nur 26% der Teilnehmenden wussten, dass die Betriebs- und Unterhaltskosten eines Elektroautos 20% bis 30% günstiger sind als bei einem herkömmlichen vergleichbaren Auto. Dass ein Elektroauto viel schneller beschleunigen kann als ein herkömmliches vergleichbares Auto, wissen nur 11% der Teilnehmenden. Fast 60% halten das herkömmliche Auto für schneller in der Beschleunigung.

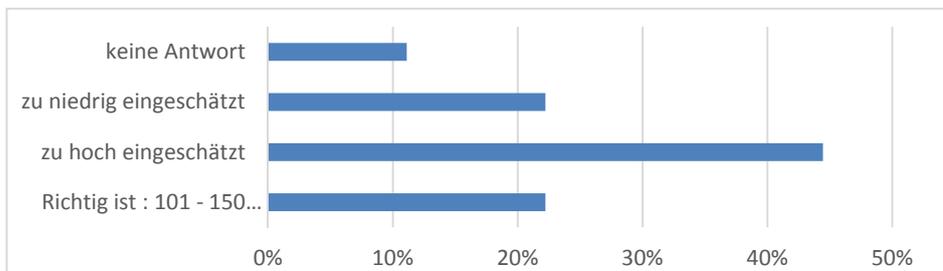


Abb. 8: Wissen zur durchschnittlichen Reichweite eines Elektroautos im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

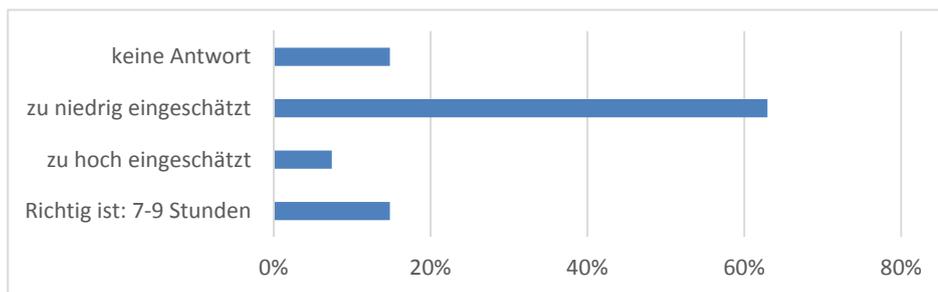


Abb. 9: Wissen zur durchschnittlichen Ladedauer an einer Haushaltssteckdose im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

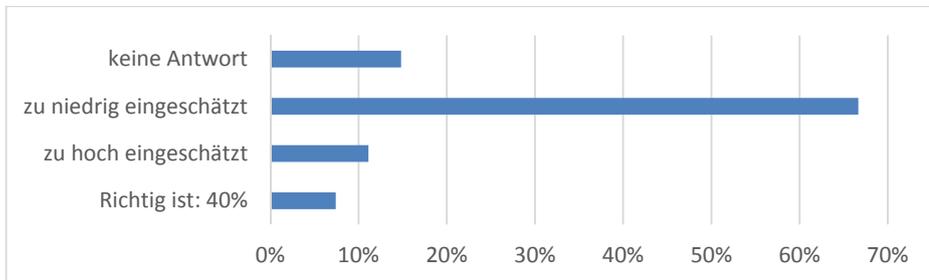


Abb. 10: Wissen zum durchschnittlichen Kaufpreis eines Elektroautos im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

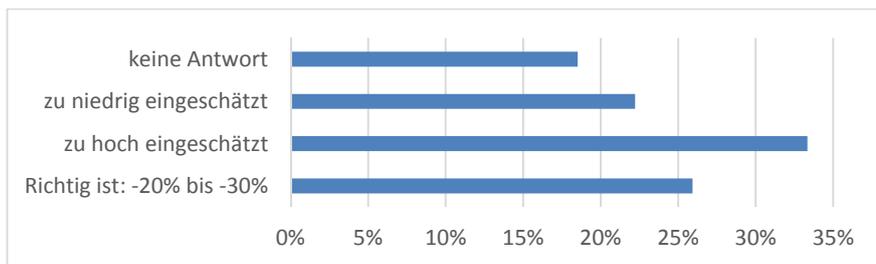


Abb. 11: Wissen zu den durchschnittlichen Betriebs- und Unterhaltungskosten eines Elektroautos im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

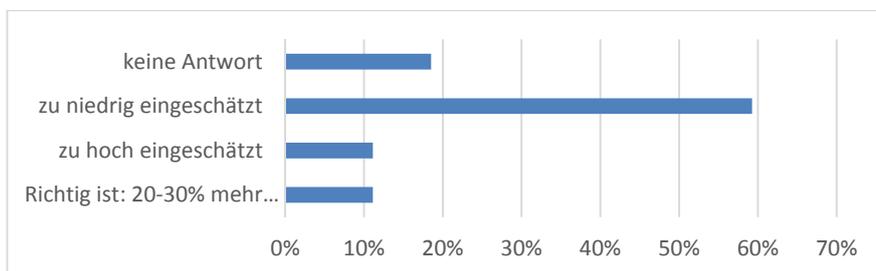


Abb. 12: Wissen zur durchschnittlichen Beschleunigung eines Elektroautos im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Die Frage nach der *zukünftigen Nutzung* eines E-Autos fiel 2013/14 eindeutig aus: sowohl im LEB- als auch in der SMRG-Sample konnten sich je zwei Drittel der Befragten nicht vorstellen, ein E-Auto anzuschaffen bzw. wollen sich kein E-Auto zulegen. Bei dem Drittel, das es sich vorstellen konnte, ein E-Auto anzuschaffen; waren keine konkreten Kaufabsichten vorhanden.

Wie in der Befragung von 2013/14 sind auch 2015 im LEB-Sample keine Elektroautos bei den Teilnehmenden in Benutzung und keine konkreten Kaufabsichten vorhanden. Die grundlegende Ablehnung eines Kaufs ist aber von einem Drittel auf 11% gesunken. Wie 2013/14 können sich auch 2015 33% vorstellen, in den nächsten Jahren ein Elektroauto anzuschaffen.

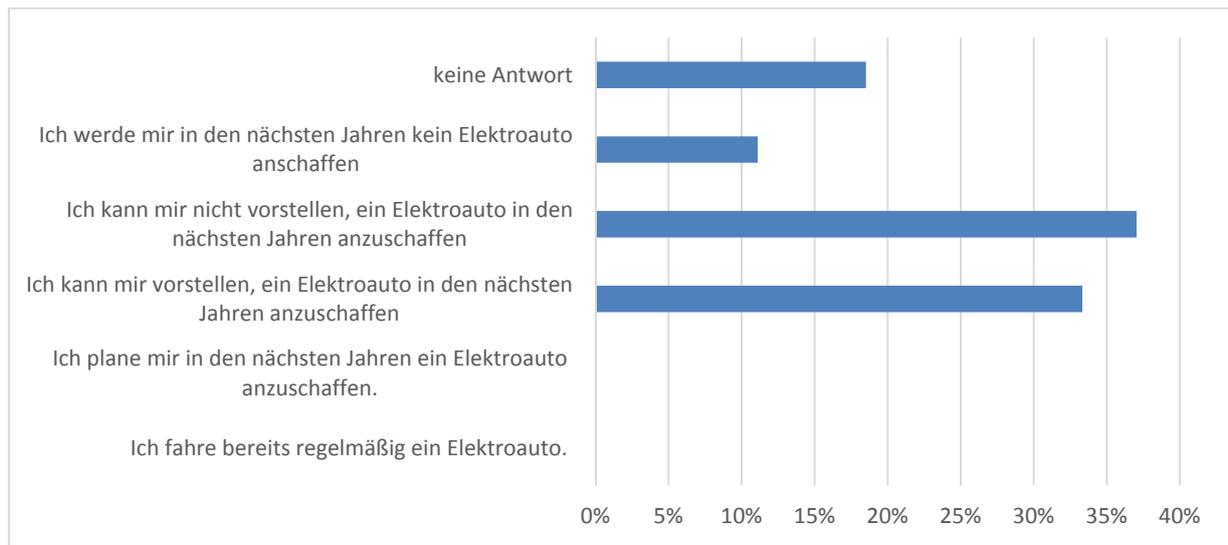


Abb. 13: Bisherige und zukünftige persönliche Nutzung eines Elektroautos im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Die Antworten auf die Frage, über welche Quellen die Teilnehmenden ihre Informationen zur Elektromobilität einholen, lassen keine großen Veränderungen erkennen. Auch 2015 sind das Fernsehen sowie Zeitungen und Zeitschriften die meistgenutzten Informationsquellen, dicht gefolgt von der Werbung. Das Internet wird unterdurchschnittlich genutzt.

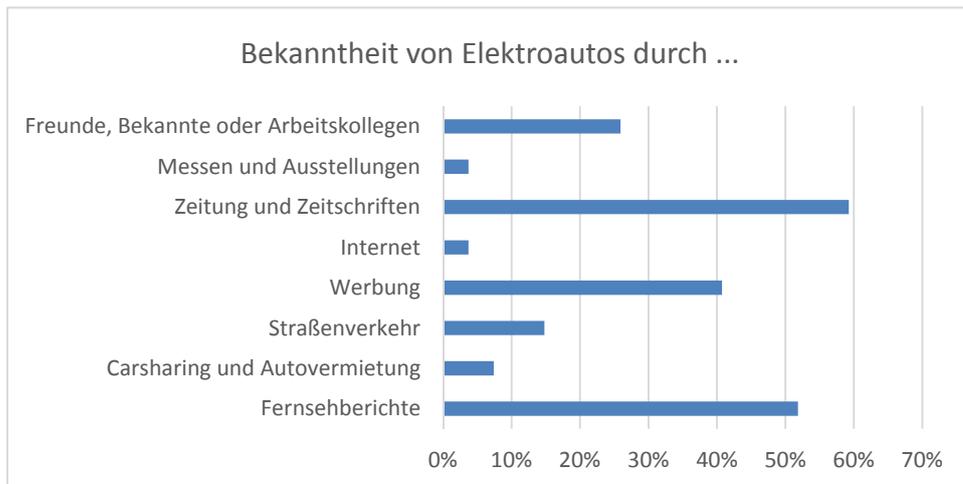


Abb. 14: Informationsquellen im LEB-Sample 2015 (Mehrfachnennungen möglich)

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Bei den Fragen nach der *Sinnhaftigkeit und Durchsetzbarkeit elektrisch angetriebener Autos* gibt es wenig Veränderungen. Wie 2013/14 gibt jeweils die Mehrheit (56%) an, dass die Benutzung von E-Autos für die befragte Person (eher) sinnvoll wäre. Die Subventionierung wurde 2013/14 mehrheitlich befürwortet (64%). In 2015 sind sogar 78% (eher) dafür. Dass sich E-Autos bis 2020 am deutschen Automobilmarkt durchsetzen werden, glauben 2015 nur noch 15% der Teilnehmenden.

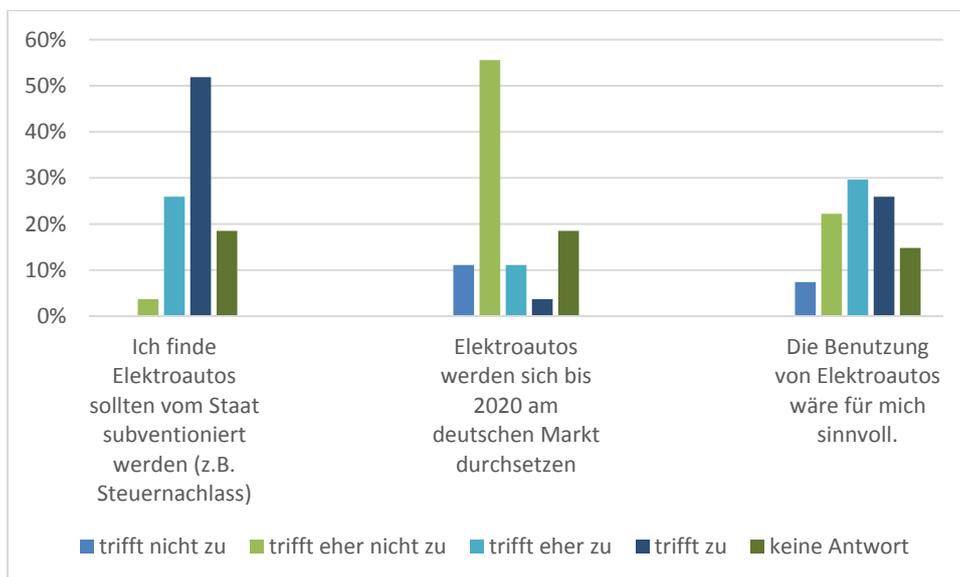


Abb. 15: Sinnhaftigkeit und Durchsetzbarkeit von Elektroautos, LEB-Befragung 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung 2015

Auf die generelle Frage, „ob man Elektroautos gut oder schlecht findet“ überwiegt auch in 2015 eindeutig eine positive Grundhaltung. Während es in 2013/14 einige wenige negative Beurteilungen gab, die mit folgenden Argumenten begründet wurden:

- nicht nachhaltig produziert
- sind zu teuer in der Anschaffung
- Strom ist teuer, steigender Strombedarf
- müssen ständig aufgeladen werden,

gab es in 2015 nur positive Bewertungen (78%) und Enthaltungen (22,2%).

Die Frage, warum noch kein E-Auto in Nutzung ist, wird – wie 2013/14 – hauptsächlich mit dem Kostenargument beantwortet. Weitere Argumente gegen die eigene Nutzung eines Elektroautos sind 2015:

- Geringe Reichweite
- Wenig Ladestationen
- Kein Zugang zu grünem Strom

3. Auswertung zum LEB-Fragebogen 2015

3.1 Vorbemerkung

Zur leichteren Lesbarkeit seien hier die wichtigsten Strukturdaten des LEB-Samples 2015 noch einmal aufgeführt: Von 97 versendeten Fragebögen gingen 27 an die LEB (= 27,8%) ausgefüllt zurück. 70% der Antwortenden wohnen im ländlichen Raum, 56% wurden zwischen 1930-1960 geboren, der Rest ist jünger oder machte keine Angaben. 70% der Teilnehmenden sind weiblich.

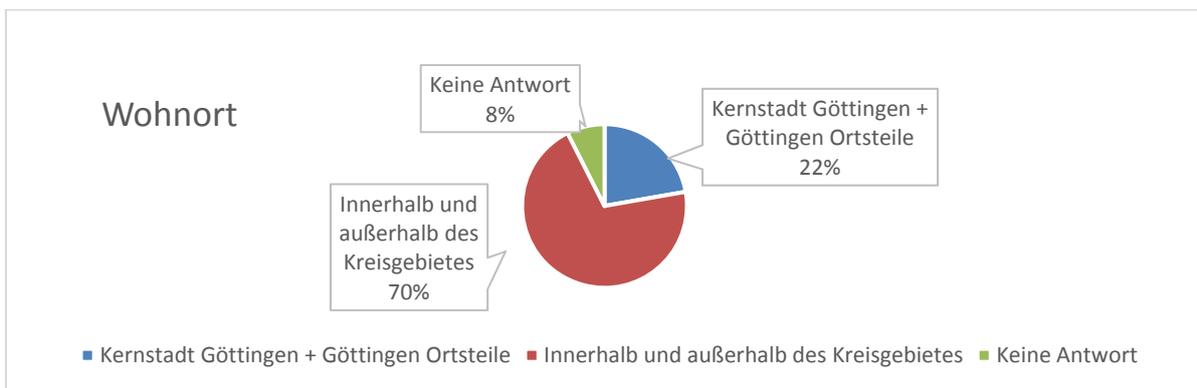


Abb. 16: Wohnort im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung 2015

In der Auswertung wird auf die Unterscheidung nach Geschlecht auf Grund der geringen Grundgesamtheit nur eingegangen, wenn die Ergebnisse sehr auffällig sind. Außerdem werden in der verbalen Kurzbeschreibung der besseren Lesbarkeit halber die Nennungen zu den Items „trifft zu“ und „trifft eher zu“ sowie „trifft nicht zu“ und „trifft eher nicht zu“ addiert.

3.2 Einschätzungen zum eigenen Wissensstand und Infobedarf in verschiedenen Kontexten

In diesem Fragenkomplex ging es um das Wissen verschiedener, mit der Einführung von Elektromobilität, Erneuerbaren Energien, CarSharing und ländlicher Entwicklung zusammenhängender Themen.

Wissen zu Technik und Anwendungen von Elektromobilität (*Antriebstechnik, Ladetechnik, Batterie, Sicherheit, Abrechnung, Informationssysteme*)

Die Mehrheit der Befragungsgruppe schätzte 2013/214 ihren eigenen Wissenstand als nicht ausreichend ein. Je nach Item beantworteten zwischen 82% und 91% der Teilnehmenden die Frage „Ich verfüge über ausreichendes Wissen zu ...“ mit „trifft nicht zu“ bzw. mit „trifft eher nicht zu“.

In der Befragung von 2015 hat sich die Selbsteinschätzung bezüglich des Wissens zu Technik und Anwendungen von Elektromobilität zwar verbessert, zeigt aber immer noch große gefühlte Informationslücken. 60% bis 81,5% der Befragten sehen ihren eigenen Wissensstand als (eher) nicht ausreichend. Im Bereich Batterie hat eine wesentliche Verbesserung der Selbsteinschätzung im Vergleich zur Befragung von 2013/14 stattgefunden. Während sich 2013/14 nur 18% mit ausreichendem Wissen in diesem Bereich sahen, sind es 2015 40% der Teilnehmenden.

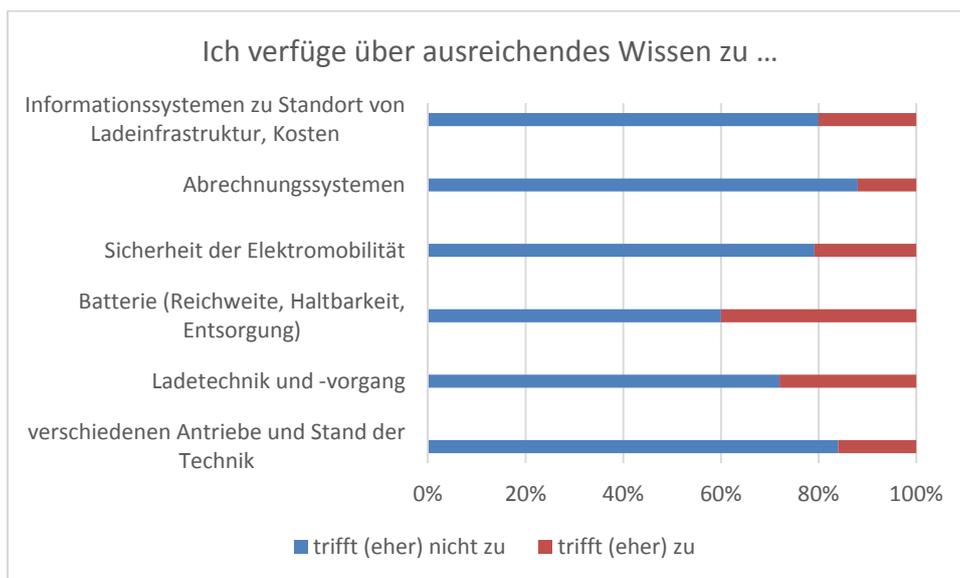


Abb. 17: Technisches Wissen zur Elektromobilität im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung 2015

Um die Möglichkeit zu geben, spezifischen Info-Bedarf zu äußern, wurde an dieser Stelle eine offene Frage angefügt. Über die in der Tabelle bereits vorgegebenen Themen hinaus wurde 2013/14 in den Antworten Bedarf in den Bereichen Miet- und Verleihservice, Finanzierung und Elektromobilität allgemein geäußert.

2015 wurden Informationen in den folgenden Bereichen gewünscht:

- Sicherheit
- Bezahlbare Elektroautos
- Kosten und zusätzliche Infos, um den Kaufentscheid abwägen zu können
- Vergleich bzgl. Benutzung von Elektroautos und herkömmlichen Autos.

Wichtig war uns in diesem Kontext zu erfahren, ob ein Interesse besteht, Elektromobilität durch Probefahrten selbst zu erfahren. Falls dies grundsätzlich negiert würde, wäre ein wichtiger Hebel, Vorurteile abzubauen und positive Emotionen zu wecken, nicht gegeben. 2013/2014 zeigten sich gut die Hälfte der Teilnehmenden (52%) an Probefahrten interessiert. Dieses Interesse ist 2015 stark gestiegen. 72% der Teilnehmenden würden ein Elektroauto gerne einmal ausprobieren.

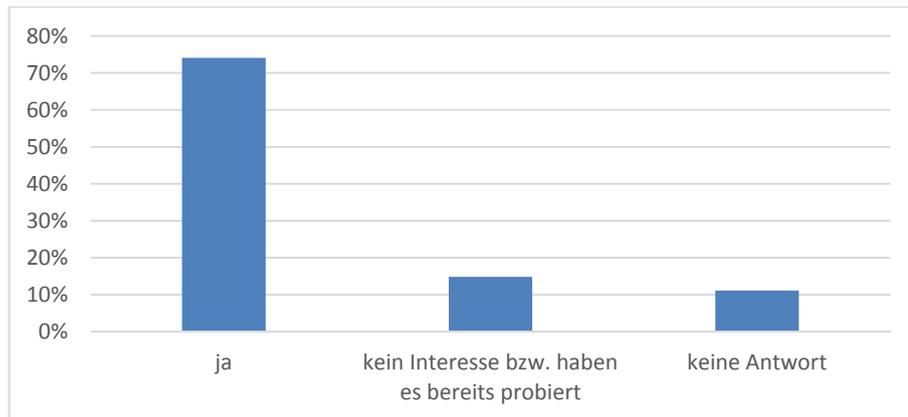


Abb. 18: Interesse an Probefahrten im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

2013/14 meinten die Hälfte der Teilnehmenden, dass Auto-Händler die Probefahrten anbieten sollten, genannt wurden außerdem Auto-Industrie und Energieversorger. 2015 wurden neben Autohändlern bzw. Autohäusern folgende mögliche Anbieter genannt:

- Autofirmen / Hersteller
- CNE
- Autovermieter
- Carsharing-Anbieter
- Städte und Gemeinden.

Wissen rund um das Thema Nachhaltigkeit

In den Bereichen Treibhausgase/Klimawandel - Erneuerbare Energien und Elektromobilität - Elektromobilität als Baustein der Umsteuerung - Energiegewinnungs- und Nutzerkonzepte ist die Selbsteinschätzung in Bezug auf das vorhandene Wissen generell gestiegen.

Gerade in den Bereichen ‚Möglichkeiten der Elektromobilität, zur Nachhaltigkeit beizutragen‘ und ‚Bedeutung der erneuerbaren Energien im Zusammenhang mit der Elektromobilität‘ fühlen sich 2015 56% bzw. 63% der Antwortenden ausreichend informiert. 2013/14 waren es nur 35% bzw. 52% der Antwortenden.

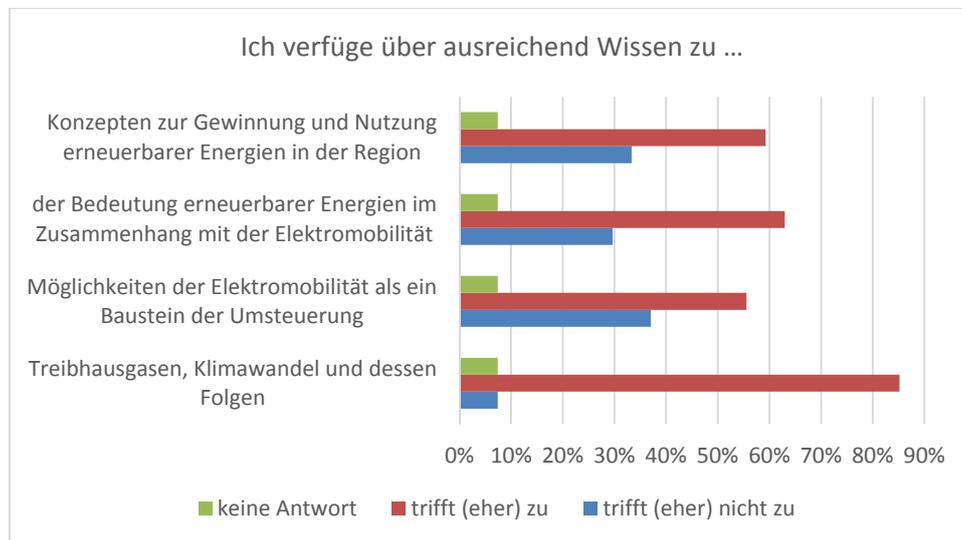


Abb. 19: Wissen rund um Nachhaltigkeit im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Auch hier wurde durch eine ergänzende offene Frage die Möglichkeit gegeben, spezifischen Bedarf anzumelden. 3 der 27 Teilnehmenden nutzten 2015 diese Möglichkeit und wünschten sich zusätzliche/aktuelle Informationen:

- zur Bedeutung erneuerbarer Energien im Zusammenhang mit der Elektromobilität
- über Erneuerbare Energiegewinnung vor Ort
- über regionale Energiekonzepte.

2013/14 formulierten 2 Personen Info-Bedarf in den Bereichen Einsatz und Funktionsweise von E-Mobilität, Gesamtemission E-Auto, Verwendung, Gewinnung erneuerbarer Energien.

Wissen zu Konzepten und Beispielen für die Überwindung von Pendlerstrecken ohne Pkw

Die Wichtigkeit des Individualverkehrs ist seit der Befragung von 2013/14 (85%) noch gestiegen. In 2015 halten 89% der Befragten den Individualverkehr im ländlichen Raum für unverzichtbar. Das Wissen um Konzepte und Beispiele, die es ermöglichen, Pendlerstrecken ohne Privat-PKW und trotz unbefriedigenden ÖPNVs zu überwinden, ist von 35% auf 41% gestiegen. Die Bereitschaft, sich persönlich für gemeinschaftliche Lösungen einzusetzen, ist von 50% auf 70% in 2015 gestiegen.

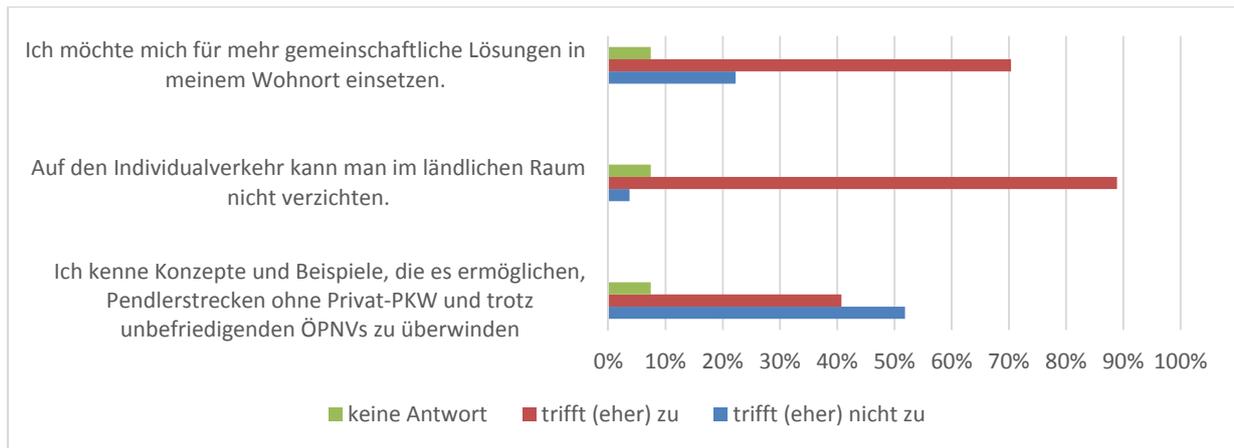


Abb. 20: Grundsätzliche Optionen zur Mobilität im ländlichen Raum im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Wir wollten in diesem Zusammenhang wissen, ob ein Interesse an Informationen zu verschiedenen Konzepten, die im Zusammenhang alternativer Mobilität diskutiert und vielerorts ausprobiert oder auch schon umgesetzt werden, vorliegt. Abgesehen von den Fahrgemeinschaften, bei denen es kaum Veränderungen gab, ist das Interesse der Befragten an Informationen zu verschiedenen Konzepten generell gestiegen. Den größten Zuwachs gab es im Bereich Carsharing. Während 2013/14 nur knapp ein Drittel am Thema Carsharing interessiert war, sind es 2015 deutlich über die Hälfte der Antwortenden. Auch das Interesse an der Mobilitätskarte ist deutlich von 59% auf 81% gestiegen. Die Frage nach der Leistungsfähigkeit solcher Konzepte im ländlichen Raum ist für fast 85% der Teilnehmenden interessant.

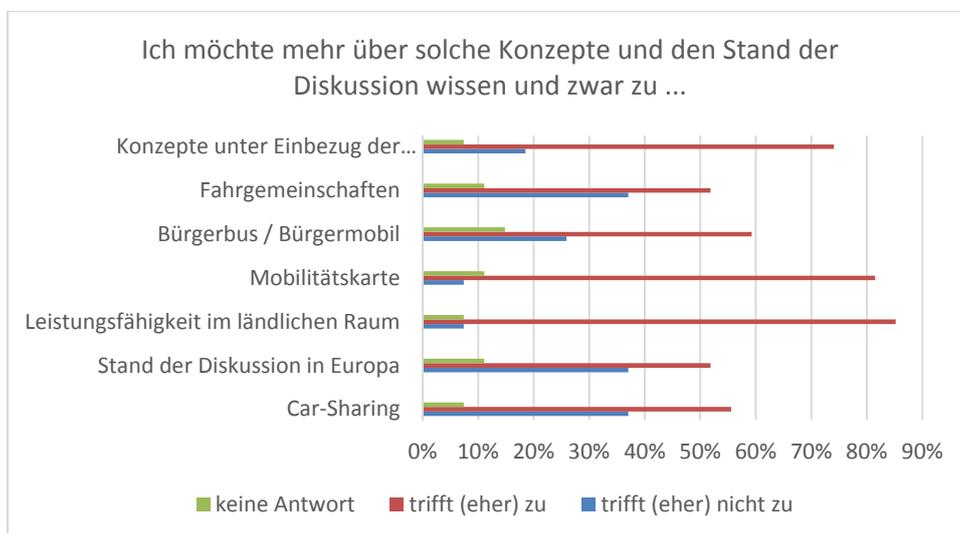


Abb. 21: Konzepte von alternativer Mobilität im Ländlichen Raum im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.3 Bedingungsrahmen für eigenes Engagement

In diesem Zusammenhang interessierte auch, inwieweit sich die Befragten vorstellen können, sich und evtl. ihr Fahrzeug in die Gestaltung gemeinschaftlicher Initiativen zur ländlichen Mobilität einzubringen. Auch hier sind Veränderungen im Vergleich zur Befragung von 2013/14 zu beobachten:

- 2013/14 waren 73% noch der Meinung, dass der eigene PKW unangetastet bleiben soll, auch wenn die Haftung geklärt ist. Folgerichtig wurden professionelle Leihsysteme als vorteilhafter gegenüber der privaten Ausleihe betrachtet (67%). 2015 sind nur noch 52% der Teilnehmenden dagegen, 37% geben an, ihren eigenen PKW als Leihauto zur Verfügung zu stellen, solange die Haftung geklärt ist. Professionelle Leihsysteme sehen aber immer noch 63% der Teilnehmenden als vorteilhafter an.
- Der Stand der Diskussion in Europa in 2015 ist 74% der Teilnehmenden nicht bekannt, 52% sehen hier mittlerweile aber einen Informationsbedarf (siehe Abb. 21).
- Mehr als zwei Drittel der Antwortenden in 2015 wünschen sich zuerst einen Ausbau der Radwegeinfrastruktur, erst dann werden e-Bikes und Pedelecs in Betracht gezogen (2015: 70%; 2013/14: 64%).
- Auf die offene Frage, ob die Bereitschaft bestehe, Aufgaben in einem gemeinschaftlichen Mobilitätskonzept zu übernehmen, bejahten 2013/14 und 2015 jeweils 3 Personen dies, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt seien. 2015 wurden als Vorraussetzungen genannt:
- „wenn es zumindest eine geringe Entlohnung gibt. Noch mehr ehrenamtliches Engagement ist mir einfach nicht mehr möglich“
- „wenn ich Zeit habe“
- „wenn versicherungstechnische Fragen geregelt, Personenbeförderungsschein kostenfrei ausgestellt wird und ehrenamtlicher Aufwand vergütet wird“

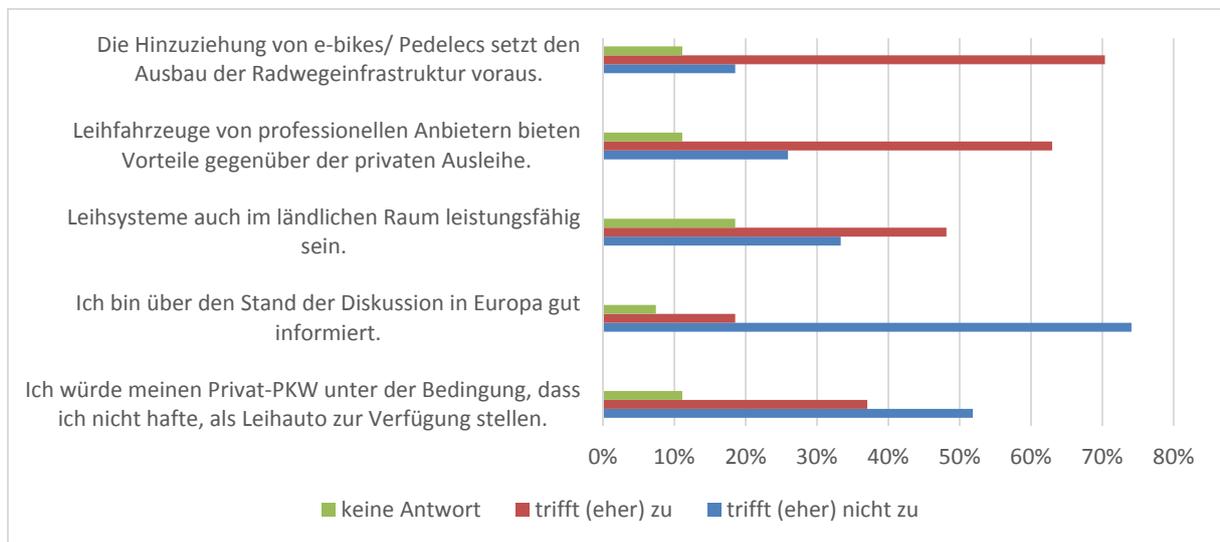


Abb. 22: Einschätzungen zu „Leihsystemen im ländlichen Raum“ im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.4 Intermodalität

Wie im Ergebnisbericht Teil 1 einleitend angemerkt, ist bei den derzeitigen und voraussichtlich auch zukünftigen Strukturen im ländlichen Raum ein attraktiver öffentlicher Personennahverkehr wie er häufig in urbanen Zentren anzutreffen ist, wirtschaftlich nicht tragfähig. Dennoch können und sollten bestehende regelmäßige und vergleichsweise schnelle Verbindungen für neue Konzepte genutzt werden. Wenn es gelingt, die Strecke vom Wohnort zum gut angebundenen Grundzentrum (die sog. „erste/letzte Meile“) in vertretbarer Zeit und Anstrengung und mit einem klimafreundlichen Fahrzeug zu überwinden, könnte dieses Konzept einen gewichtigen Baustein für eine nachhaltigere Mobilität bedeuten. Dies liefe also auf eine kombinierte Nutzung unterschiedlicher Fortbewegungsmittel hinaus (Intermodalität). Ein Pedelec könnte als bequemes Zubringerfahrzeug auch auf hügelige Strecken genutzt werden.

Weder in 2013/14 noch in 2015 spielt Intermodalität für die Teilnehmenden eine Rolle.

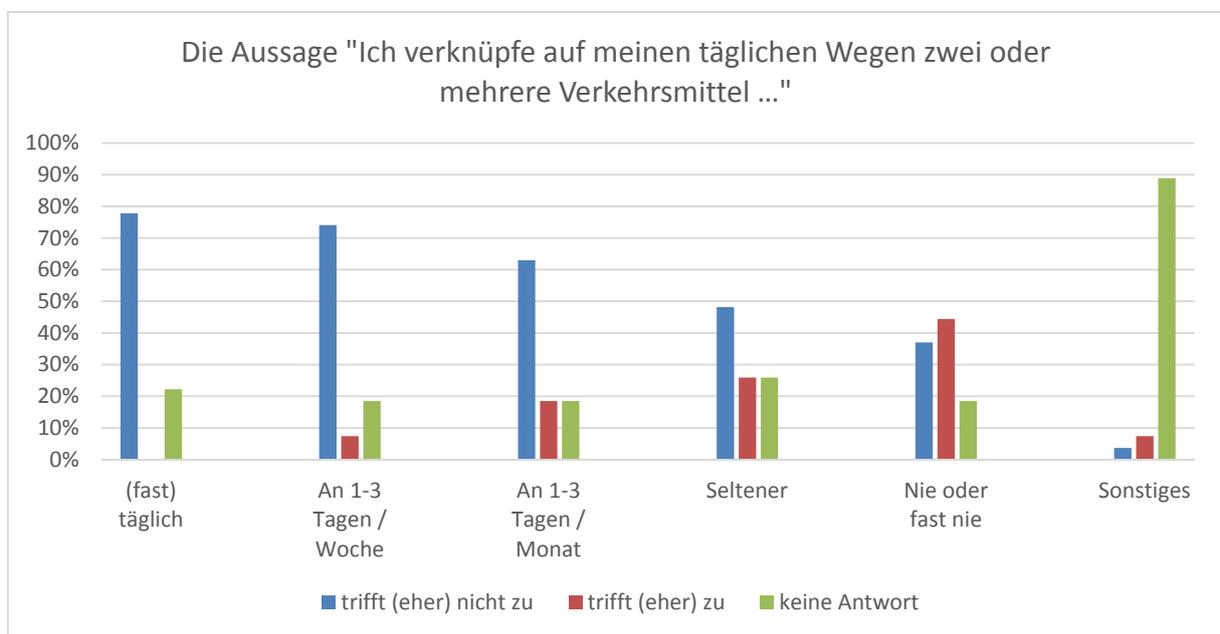


Abb. 23: Intermodalität im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.5 Smartphones und Apps, um Mobilität zu managen

Gerade in Verbindung mit Car- oder Bike-Sharing-Systemen wird eine Verknüpfung unterschiedlicher Fortbewegungsmittel nur möglich sein, wenn gewährleistet ist, dass jederzeit Echtzeit-Informationen zu Verfügbarkeit, Standort und Kosten des Anschlussfahrzeugs abrufbar sind. Außerdem müssen praktikable Abrechnungssysteme angeboten werden. In diesem Kontext kommen dem Internet wichtige Funktionen zu, vor allem dem mobilen Smartphone und für diese Zwecke entwickelten „Apps“. Deshalb fragten wir auch nach dem Bekanntheitsgrad und dem Interesse an dieser Entwicklung im Kommunikations- und Informationsgeschäft, die sich zurzeit sehr stark ausdifferenziert.

War 2013/14 die Nutzung solcher Apps mit Hilfe des Smartphones nur 14% der Teilnehmenden bekannt, so waren es 2015 schon 22%. Im Umkehrschluss heißt das aber auch, dass drei Vierteln der Antwortenden die Nutzung solcher Apps nicht geläufig ist. 44% der Befragten in 2015 möchten die Nutzung kennenlernen und 52% möchten immerhin die Möglichkeiten solcher Apps kennenlernen. Der Anteil derjenigen, die Informationen zur Datensicherheit brauchen, ist von 30 auf über 50% gestiegen.

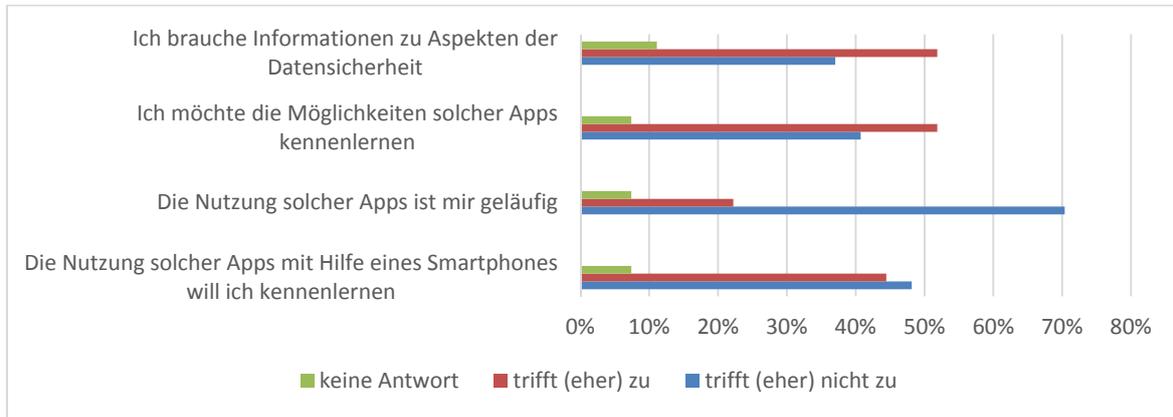


Abb. 24: Interesse an Smartphones und Apps im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Gegenüber 2013/14 ist die Bereitschaft, sich mit Smartphones und Apps auseinanderzusetzen, 2015 leicht gestiegen.

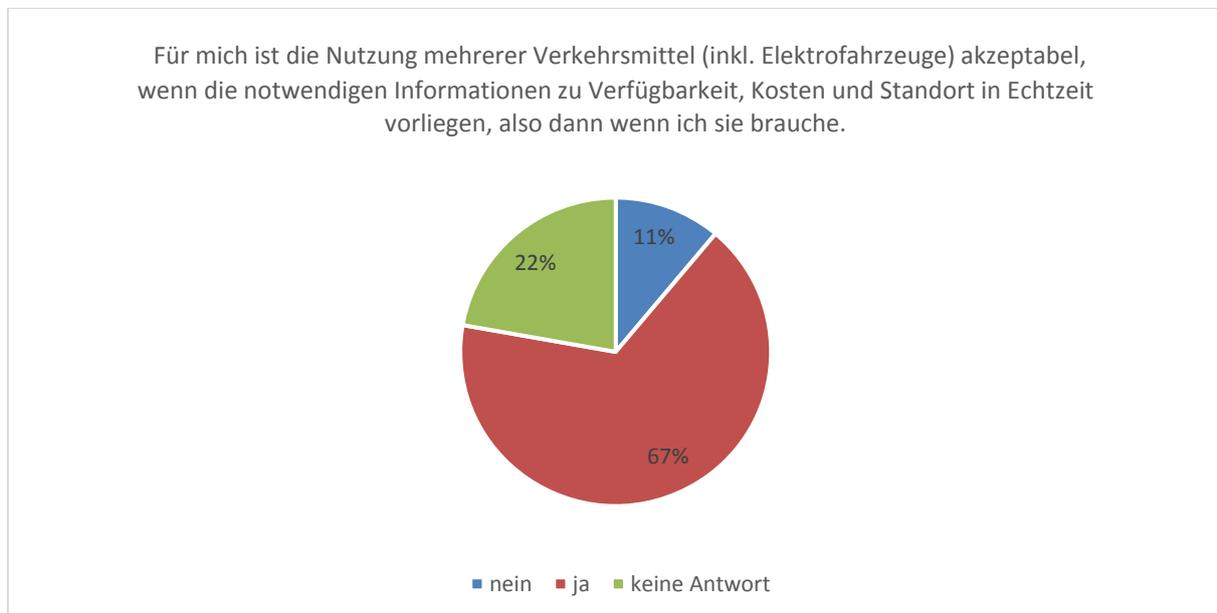


Abb. 25: Akzeptanz von Mobilitätsketten im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.6 Selbstbild I: Verhältnis zur Technik

In dieser Frage ging es uns einerseits um Einstellungen zur Technik allgemein und andererseits um die soziale Einbindung der Befragten. Grob lässt sich festhalten, dass sich 2013/14 nur vergleichsweise wenige Technikbegeisterte unter den Antwortenden fanden; eher handelte es sich bei der Gruppe mehrheitlich um pragmatische TechniknutzerInnen, was auch 2015 eine ausgesprochen häufig anzutreffende Selbsteinschätzung ist.

Trotzdem haben sich die Aussagen 2015 zugunsten der Technik verschoben:

- 51% können sich 2015 für Technik begeistern (2013/14: 32%).
- 70% sehen 2015 Technik (eher) als Problemlöser (2013/14: 67%).
- 2015 gaben 88% der Teilnehmenden an, die Technik einzusetzen, wo sie gerade nützlich ist (2013/14: 82%).
- 40% halten sich 2015 für nicht gut informiert über die Technikentwicklung der letzten Jahre (2013/14: 61%).

Die Ergebnisse der Befragung von 2015 legen nahe, dass der soziale Druck in Bezug auf nachhaltige und umweltbewusste Mobilität gestiegen ist. Während 2013/14 noch 97% der Teilnehmenden angaben, dass keiner der ihnen nahestehenden Mitmenschen fossil betriebene PKWs kritisiert, sind es 2015 nur noch 56%. 37% der Teilnehmenden haben mittlerweile ein oder mehrere nahestehenden Mitmenschen, die fossil betriebene PKWs kritisieren. 2013/14 gaben 85% an, dass keiner der ihnen nahestehenden Mitmenschen von ihnen erwarte, sich über alternative Fortbewegungsarten zu informieren. 2015 sind es nur noch 59%, während sich 33% der Befragten diesen Erwartungen in ihrem Familien- und Freundeskreis ausgesetzt sehen.

Die zwischenmenschliche, gegenseitige Hilfe ist der Mehrheit (88%) nach wie vor ausgesprochen wichtig. Diese Haltung korrespondiert mit der Struktur der angesprochenen Zielgruppe, die in Gruppen und Vereinen soziales Miteinander gestalten will.

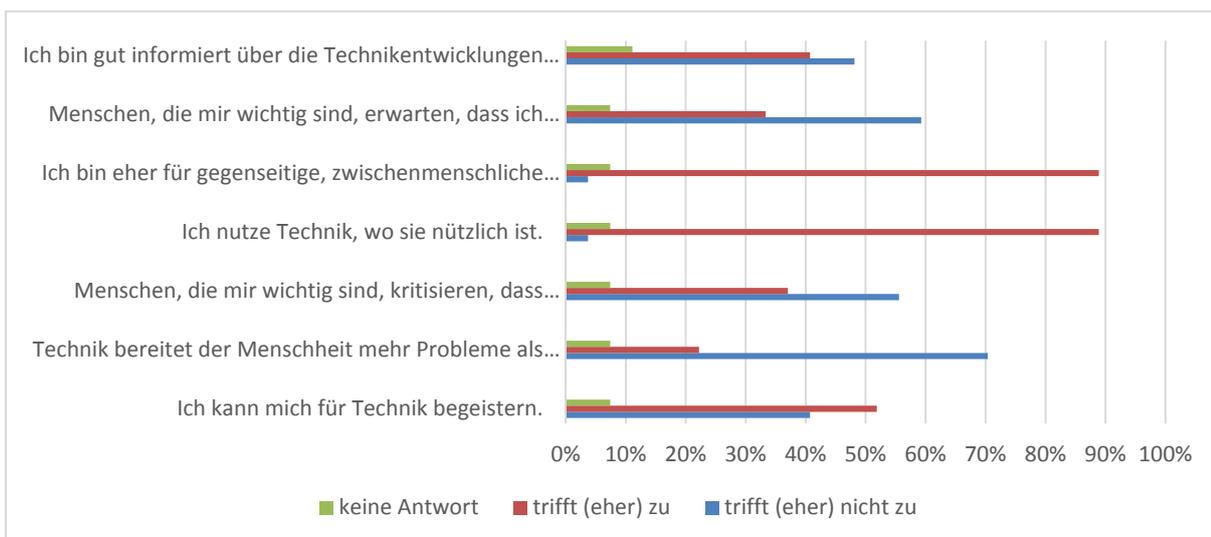


Abb. 26: Einstellungen zur Technik im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.7 Selbstbild II: Ausgewählte Charaktereigenschaften

Über die Haltung zur Technik hinaus haben wir noch einige Selbsteinschätzungen zu verschiedenen Persönlichkeitsmerkmalen erfragt. Dies galt zum einen der Prüfung auf Konsistenz innerhalb der Antworten, zum anderen helfen diese Selbstzuschreibungen aber auch bei der Ansprache der Zielgruppe oder auch dabei, im Rahmen von Aktionen auf bestimmte Bedürfnisse der Antwortenden eingehen zu können.

Die Selbsteinschätzungen fallen 2015 ähnlich wie 2013/14 aus, allerdings mit zwei entscheidenden Veränderungen:

- Komfort und Eigenständigkeit wird 2015 nur noch von 67% als wichtig eingeschätzt (2013/14: 82%).
- 81% der Teilnehmenden sagen von sich selber, dass sie gerne Neues ausprobiert (2013/14: 76%)

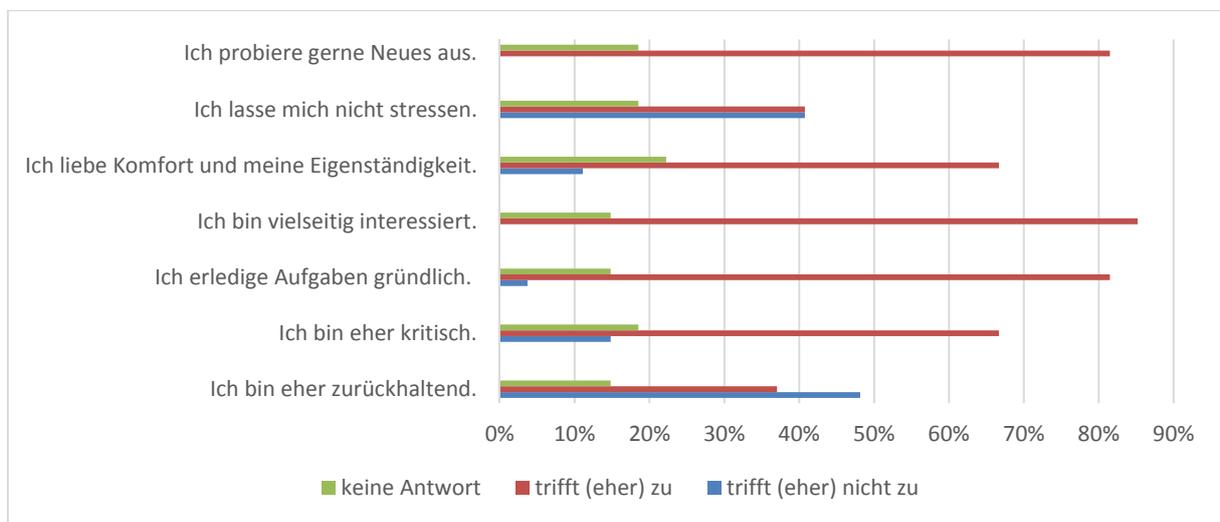


Abb. 27: Selbsteinschätzungen zu Persönlichkeitsmerkmalen im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

3.8 Gewünschte Informationsvermittlungsformate

Erfahrungsgemäß und wie auch im Ergebnisbericht Teil 1 festgestellt, ist es für diejenigen, die an Informations- oder Schulungsangeboten interessiert sind, nicht egal, über welches Medium, mit welchen Methoden oder in welchem zeitlichen Format diese dargeboten werden.

Internet-Lehrgänge, Nutzer-Blog sowie klassische mehrstündige Seminarveranstaltungen werden auch 2015 von der Mehrheit nicht gewünscht, dennoch gibt es einige, die sich eine solche Form durchaus vorstellen können. Bemerkenswert, aber schwierig zu interpretieren ist gerade bei dieser Frage der hohe Anteil an „keine Angabe“. Das Format Info-Veranstaltung ist wie schon in der Befragung von 2013/14 offenbar die beliebteste Darbietungsform mit 70% Zustimmung.

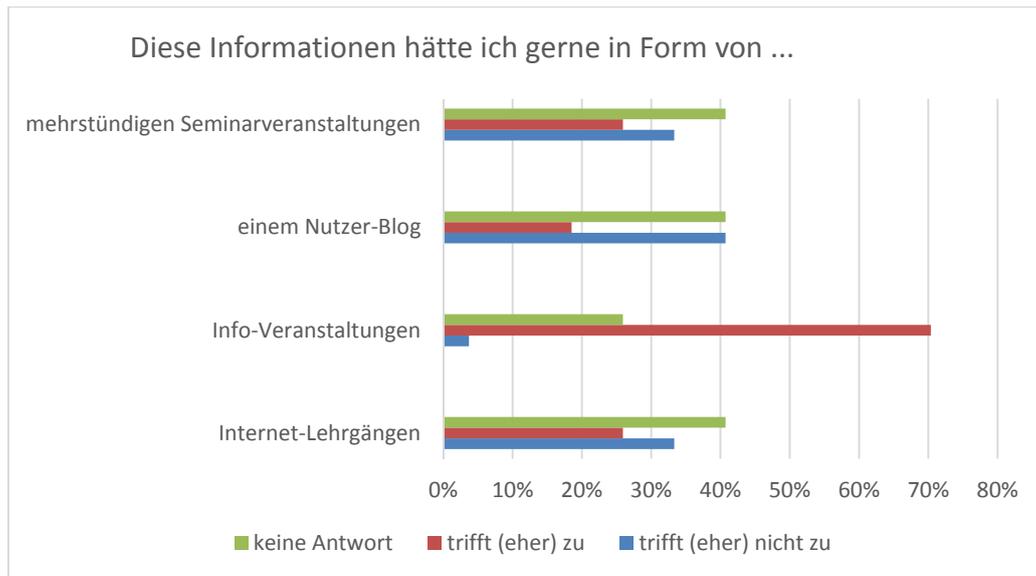


Abb. 28: Gewünschte Vermittlungsmethoden im LEB-Sample 2015

Quelle: eigene Erhebung, eigene Darstellung (2015)

Zwei Drittel plädieren im Rahmen einer ergänzenden Frage außerdem dafür, dass die Dauer einer Schulung 2-4 Stunden nicht überschreiten sollte

4. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der beiden durchgeführten Erhebungen und Schlussfolgerungen

4.1 Zusammenfassung

Zunächst sei noch einmal auf die **Besonderheiten des LEB-Samples** hingewiesen, die sich in der Gegenüberstellung zum breiter angelegten SMRG-Sample deutlich zeigen. Das LEB Sample zeichnet sich durch einen recht hohen Bildungsstand, gesetzteres Alter als im SMRG-Sample und einen sehr hohen Anteil an Frauen aus. Die Befragten halten sich für sozial engagiert, informiert über Umweltprobleme und schätzen sich als kritisch und vielseitig interessiert ein. Es zeigt sich eine zurückhaltende Haltung gegenüber technischen Entwicklungen; die Einschätzung „pragmatische TechniknutzerInnen“ ist vermutlich angebracht. (Trotzdem gibt es hier bemerkenswerte Veränderungen, die weiter unten vorgestellt werden.) Besonders wichtig für die Antwortenden sind zwischenmenschliche face-to-face-Kontakte, was mit ihrem Engagement in sozialen Gruppierungen korrespondiert. Diese Zuschreibungen aus den Bereichen Selbsteinschätzung und soziale Einbindung lassen sich den Erhebungen zu beiden Befragungszeitpunkten entnehmen. LEB-Mitarbeiterinnen, die seit Jahrzehnten mit den Vereinen und Gruppen innerhalb der Kreisarbeitsgemeinschaften zusammenarbeiten, bestätigen, dass der Bereich KAG in sich durch die Ergebniss gut abgebildet ist.

Mobilitätsverhalten: In unseren Erhebungen haben sich die in vielen Untersuchungen festgestellten Ergebnisse erhärtet, dass auch und gerade im ländlichen Raum aufgrund zentraler Parameter wie zurückgelegte Strecken/pro Tag, lange Standzeiten und viele Zweitwagen im Haushalt wichtige Voraussetzungen für die Nutzung elektrischer Antriebstechnologie gegeben sind. Nach wie hinderlich sind die hohen Anschaffungskosten. Außerdem besteht bei vielen zurzeit kein Bedarf eines Wagenneukaufs. Von daher ist in absehbarer Zukunft kein E-Auto-Kauf vorgesehen.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass die überwältigende Mehrheit sowohl im Herbst/Winter 2013 als auch im Spätherbst 2015 den Individualverkehr als unverzichtbar für die Mobilität im ländlichen

Raum hält. **Intermodale Formen** der Fortbewegung sind bisher kaum in Anwendung. Über zwei Drittel sehen als Grundvoraussetzung für einen Pedelec-Einsatz den verstärkten Ausbau des Radwegenetzes.

Wissen zur Elektromobilität: Nach wie vor schätzen die Antwortenden ihr Wissen zur Elektromobilität eher als nicht ausreichend ein. Dies bestätigt sich auch in den Angaben zu Unterschieden zwischen elektrisch betriebenen und fossil betriebenen Fahrzeugen und auch in tiefergehenden Fragen zur Funktionsweise von Elektromobilität. Die Informationen zur Elektromobilität entnahm die Mehrheit des LEB-Samples klassischen Medien. Das Internet wird unterdurchschnittlich genutzt.

Über diese und andere Übereinstimmungen hinaus sind aber auch Veränderungen zwischen erstem und zweitem Befragungszeitpunkt zu vermerken, von denen die auffälligsten im Folgenden vorgestellt werden sollen:

Wissen ums Projekt: Zunächst einmal können wir – wie auch unser Projektpartner SMRG im Rahmen seiner breiter angelegten Wiederholungsbefragung - auch in unserer Befragung feststellen, dass sich die Kenntnis über das Projekt „e-Mobilität vorleben“ im Projektverlauf deutlich vermehrt hat. Damit verbunden sein dürfte die verstärkte Wahrnehmung von Informationen rund um die Elektromobilität. Dies ist eines der vordringlichen Ziele in einem sog. Schaufenster-Projekt.

Einstellung und Kaufabsichten: Obwohl beide Erhebungen eine mehrheitlich positive Grundhaltung gegenüber der Elektromobilität belegen, gab und gibt es Teilnehmende, die den Kauf eines Elektroautos grundlegend ablehnen. Die Anzahl derjenigen ist aber im Zeitverlauf deutlich zurückgegangen.

Interesse an Probefahrten: Das Interesse an Probefahrten ist deutlich angestiegen. Dies ist wichtig, weil die ganz persönliche Erfahrung im Umgang mit einer neuen Technik einen wichtigen Faktor im Prozess der Akzeptanzgewinnung darstellt.

Interesse an Konzepten: Zwei Drittel der Antwortenden geben an, keine Konzepte zur Überwindung des Individualverkehrs zu kennen. Das Interesse an alternativen Konzepten in Bezug auf die Mobilität im ländlichen Raum hat sich aber deutlich erhöht.

Dabei ist nach wie vor von besonderem Interesse wie **leistungsfähig solche Konzepte im ländlichen Raum** sind. Dies gilt sowohl für Modelle unter Einbezug der Elektromobilität als auch für (e-)Carsharing, die Mobilitätskarte und etwas abgeschwächt für den Bürgerbus gefolgt von Fahrgegemeinschaften.

Carsharing und eigenes Engagement: Im Carsharing-Bereich wird nach wie vor eine Lösung mit professionellen Anbietern präferiert, aber deutlich mehr Personen geben 2015 gegenüber 2013/14 an, sich vorstellen zu können, ihren **eigenen PKW** für gemeinschaftliche Mobilitätsformen zur Verfügung zu stellen. Die Geringerschätzung von Komfort und Eigenständigkeit zum zweiten Erhebungszeitpunkt und die Zuschreibungen „vielseitig interessiert“ und „gerne neues ausprobieren“, die für eine gewisse Offenheit gegenüber neuen Entwicklungen sprechen, verstärken diese Aussage. Die Bereitschaft sich für gemeinschaftliche Lösungen einzusetzen, ist gestiegen. Demgegenüber besteht nach wie vor sehr viel Skepsis gegenüber der Aufnahme **ehrenamtlicher Tätigkeiten** in diesem Feld. Das mag auch darin begründet liegen, dass die Angesprochenen per definitionem alle schon ehrenamtlich engagiert sind und nicht noch mehr Zeit und Geld in ein weiteres Engagement stecken wollen. Die mitgelieferten Aussagen zu Voraussetzungen für ein evtl. Engagement legen diese Vermutung zumindest nahe.

Einschätzungen zur Technik: Ein Großteil der antwortenden ordnet sich dem Typ „pragmatische TechniknutzerIn“ zu. Dennoch spiegeln die Antworten auf die anderen Fragen in Bezug auf die Einstellung gegenüber Technik in 2015 eine allgemein positivere Haltung wider als 2013/14.

Bekanntheit und Nutzung von Smartphones/Apps: Der Bekanntheitsgrad von Smartphones und entsprechenden Apps ist größer als in der Erstbefragung. Dennoch ist die Nutzung drei Vierteln der Antwortenden nach wie vor nicht geläufig. Aber auch in Bezug auf diese spezielle Technik zeigt sich die generell positivere Einstellung. Das Interesse an Informationen zu den Möglichkeiten und der Nutzung ist deutlich gestiegen.

Sozialer Druck: Interessant ist auch die Feststellung, dass sich der Anteil der Antwortenden, die sich in ihrem persönlichen Umfeld einem sozialen Druck gegen fossil betriebenen Individualverkehr ausgesetzt sehen, deutlich erhöht hat. Dies könnte darauf hinweisen, dass – vielleicht auf Grund der öffentlichen Diskussion – insgesamt mehr über das Thema gesprochen wird.

In Bezug auf die gewünschten Schulungsformen ist festzuhalten, dass Internetschulungen und Blogs auf vergleichsweise wenig Interesse treffen. Gefragt sind eher klassische Informationsveranstaltungen oder vergleichsweise kurze Schulungen (2 bis 4 Stunden).

Auf einem gemeinsamen Workshop mit den GeschäftsführerInnen der KAGen im Raum Südniedersachsen im Juli 2014 wurden die Ergebnisse der ersten Erhebung diskutiert und für plausibel erklärt. Es wurde des weiteren betont, dass das Thema „Mobilität im ländlichen Raum“ – auch unabhängig von E-Mobilität – auf viel Interesse stößt, weil es für viele auf dem Land lebende auch Anlass zu der Frage aufwirft, ob man auch im Alter dort leben bleiben könne, oder ob man letztendlich doch in städtisches Umfeld ziehen müsse. Sie betrachten diese Frage als Schlüssel für die Zukunft der ländlichen Räume als Siedlungsräume.

4.2 Schlussfolgerungen

Es ist wichtig, an dieser Stelle noch einmal darauf hinzuweisen, dass der Vereins- und Gruppenbezug der LEB für ein spezifisches Segment im Spektrum der Ehrenamtlichen insgesamt steht. Die Bereiche Sport, Schützen, Automobil, Funke, Feuerwehr u.ä. sind dementsprechend nicht enthalten. Von daher und auch von der Gesamtzahl der Befragten und Antwortenden sind die Ergebnisse nicht über die LEB-Bezüge hinaus zu verallgemeinern.

Trotzdem gibt es in sehr vielen Vereinen und Gruppen eine ganze Reihe von mindestens ähnlich gelagerten Problemen. Nachwuchssorgen, Alterungserscheinungen, geringe Bindungsabsicht von Neuzugängen, abnehmendes Interesse an leitenden Funktionen sind die offensichtlichsten. Nicht zuletzt haben alle auch mit der Herausforderung zu kämpfen, mobil zu sein. Die Vergrößerung des räumlichen Radius z.B., weil man wegen zu wenigen Mitgliedern vor Ort Kooperationen mit Nachbarvereinen einget oder weil der Wegfall von Vereinslokalen das Ausweichen auf andere Orte erfordert, stehen dafür, dass sich der Mobilitätsbedarf nicht nur für individuelle und haushaltbezogene Tätigkeiten, sondern auch für die Arbeit an gemeinsamen Lösungen in organisierten Zusammenhängen noch erhöhen wird.

Die Auswertung unserer Befragungen legt nahe, dass Informationsbedarf gesehen wird und es auch ein Interesse an Wissen zu ganz bestimmten Fragenkomplexen gibt. Dies sind zum einen Mobilitätskonzepte (incl. der Elektromobilität), deren praktische Umsetzung und Passfähigkeit im ländlichen Raum und zum anderen die Möglichkeiten und Handhabung von Apps incl. der Frage nach der Datensicherheit. Die Wahrscheinlichkeit, dass diese Themen über das LEB-Spektrum hinaus interessant sind, ist als groß einzuschätzen.

Die Tatsache, dass es auch in dem spezifischen Sample im LEB-Vereins- und Gruppenbezug einige – wenn auch wenige – Personen gibt, die sich die Nutzung des Internets/Apps im Zusammenhang mit Mobilität durchaus vorstellen können, sollte als Anlass genommen werden, vorsichtige Schritte in Richtung Nutzung von virtuellen Plattformen für Vernetzung und Schulung zu gehen. Der Begriff „Digitales Ehrenamt“ und die dahinter stehende Idee weisen darauf hin, dass das Internet für bestimmte Tätigkeiten sehr hilfreich sein kann. Gerade auch mit Blick auf die Gewinnung neuer vielleicht auch jüngerer Ehrenamtlicher beziehungsweise auf die Steigerung der Attraktivität für bereits

Aktive sollte dieses Thema weiter verfolgt und zusammen mit interessierten Ehrenamtlichen niedrigschwellige, spaßbringende Angebote entwickelt werden. Diese könnten in Piloten ausprobiert und weiter entwickelt werden. Verwiesen sei hierzu auch auf die Ausarbeitungen von Dietmar Schwerdtfeger: Einsatz von Lernplattformen in der Schulung von ehrenamtlichen MultiplikatorInnen zur (Elektro-) Mobilität im ländlichen Raum.

Literatur- und Quellenverzeichnis

Bruch-Krumbein, Waltraud; Krepinsky, Ilka (2014): Mobilitätsverhalten und Informationsstand zur Elektromobilität bei Gruppen und Vereinen der Kreisarbeitsgemeinschaften Göttingen, Osterode und Northeim. Ergebnisse des Erhebungsdurchgangs im Herbst/Winter 2013/14. Göttingen.

Schwerdtfeger, Dietmar: Einsatz von Lernplattformen in der Schulung von ehrenamtlichen MultiplikatorInnen zur (Elektro-)Mobilität im ländlichen Raum. Unveröffentlichtes Manuskript (für Arbeitspaket 4.4). Berlin 31.5.2016.

Part E: Konzepte und Ergebnisse des Landkreises Göttingen

Veranstaltungsliste

Öffentlichkeitsarbeit:

1. **17.12.13** Informationsveranstaltung „e-Mobilität vorleben“, Spielmann-Halle
Einladung erfolgte über Verteiler CNE und eG
Plakate wurden in Jühnde und Umgebung aufgehängt
Flyer wurden verteilt
Teilnehmer (ca. 30 Personen)
Fragebogen mit Abfrage zur Bereitschaft zur Teilnahme am Smart Grid Feldtest ausgelegt
2. **20.03.2014** Informationsveranstaltung Smart Grid (EAM), Biogasanlage Jühnde
Einladung per Email an die für den Feldtest ausgewählten Jühnder Haushalte
EAM informiert über den Ablauf und die Installationsmaßnahmen in den Haushalten
Datenschutzvereinbarung ausgegeben
Herrn Körber der Firma Zühlke, welche die Elektroinstallationen ausführt, beantwortet Fragen
(Teilnehmer ca. 10 Personen)
3. **31.03.2014** Auftaktveranstaltung, Spielmann-Halle (mit Ankündigung Minister Wenzel),
Einladung erfolgte über CNE und eG-Verteiler und die Gemeindeverteiler
Plakate
Postwurfsendung an alle Jühnder Haushalte mit Anschreiben und Poster als DINA4 als Einladung
Bekanntmachung in den Dransfelder Informationen
(Teilnehmer ca. 100 Personen)
4. **28.04.2014** Probandentreffen für die Testhaushalte Smart Grid, Biogasanlage Jühnde
Einladung per Email an die 15 ausgewählten Haushalte
Themen: Zeitlicher Ablauf, Stand der Installationen (Wallboxen), Beantwortung von Fragen
(Teilnehmer 7 Personen)
5. **19.05.2014** Offizielle E-Autoübergabe der EAM bei Familie Fangmeier; gleichzeitiger Besuch des Projektträgers
Darstellung der Nutzung des Eups und der installierten Technik (Wallbox, Zähler) durch Herrn Fangmeier und Herrn Hausknecht (EAM)
Anwesend waren auch die anderen Projektpartner (LK, Uni, LEB)
6. **02.06.2014** Übergabe des E-up von einem Testhaushalt an die nächste Familie mit Herrn Schulze (EAM) und unter Begleitung des NDR-Radio, die in einem kurzen Beitrag über das Projekt berichten
7. **21.07.2014** Probandentreffen bei Familie Fangmeier
Einladung per Email an die 15 Testhaushalte
Themen: Allgemeiner Stand des Projektes (6 Haushalte hatten den Eup bereits, 9 bekommen ihn noch)
Installation der Wallboxen, Zweites Auto, Zeitplan Projekt, Weiterer Ablauf, ab ca. Anfang

Oktober e-Carsharing innerhalb der Testhaushalte für jeweils 2 Wochen, ein Konto beim Buchungssystem des Grünen Autos, Einsatz des Bidirektionalen Energiemanagement systems ab Oktober.

Teilnehmer (ca. 7 Personen)

8. **23.10.2014** Informationsveranstaltung (Workshop) zum e-Carsharing, Spielmann-Halle
Einladung per Email an 15 Testhaushalte, Gemeinderat Jühnde, Aufsichtsrat Bioenergie dorf, Gemeinde DRA
Themen: Vorstellung der öffentlichen Phase des e-Carsharings, Akquise weiterer Teilnehmer, Informationen/Auswertungen der Uni und Erläuterungen der EAM zum Smart Grid
Anregungen von den derzeitigen Teilnehmern
Teilnehmer (22 Personen)
9. **04.12.2014** Workshop mit den Probanden des Smart-Grid Feldtests/e-Carsharing und Richard Schmidt (GA), um den Ablauf des „öffentlichen“ Carsharing zu erläutern. Wie funktioniert die Anmeldung beim GA und der Buchungsprozess
Einladung der 15 Testhaushalte
Teilnehmer (7 Personen)
10. **20.12.2014** Flyeraktion in alle Jühnder Haushalte (230 Stück) „Ein elektrisches Carsharing für Jühnde“
Ziel dieser Aktion war es, das Carsharing im Ort bekannt zu machen und neue Teilnehmer zu gewinnen, da das Carsharing ab dem 19.01.2015 öffentlich zugänglich an der Ladesäule in der Dorfmitte stattfindet. Der Fokus des Flyers lag auf knappen, aber umfassenden Informationen zum Projekt, kostenlose Nutzung bis April 2015 und nennen der Ansprechpartner: Was ist e-Carsharing ? Was kostet e-Carsharing ? Wer kann e-Carsharing nutzen ? Anmeldung und Ansprechpersonen vor Ort (auch E-Botschafter)
Rücklauf: 7 Abschnitte als Interessenbekundung, die dann auch zu einer Teilnahme führte
Danach (bis zum 11.01.2016) weitere 11 Anmeldungen durch E-Botschafter und „Mundpropaganda“
11. **06.03.2015** Öffentliche Einweihung der Ladesäule (pressewirksam)
Einladung als Flyer in die Haushalte (230 Stück)
Per Email an alle Carsharing-Teilnehmer (29 Haushalte)
Plakate in Jühnde und Dransfeld
Pressemitteilung der EAM
Beitrag danach im Stadtradio Gö
Teilnehmer (geschätzt 20 Personen)
Danach eine Anmeldung zum e-Carsharing
12. **09.04.2015** Informationsveranstaltung e-Carsharing, Clubraum Spielmann-Halle
Einladung an alle Teilnehmer e-Carsharing (31 per Email, 2 per Post)
Vorstellung GMII und des neuen Buchungssystems der Uni
Teilnehmer (17 Personen)
13. **11.06.2015** Reflexionsworkshop e-Carsharing, Clubraum Spielmann-Halle
Einladung an alle Teilnehmer e-Carsharing (31 per Email, 2 per Post)
Auswertung der Uni der 3 Geschäftsmodelle, Diskussion mit Beteiligten zur kostenpflichtigen Phase, die am 26.06.15 starten soll
Teilnehmer (11 Personen)

14. **26.06.2015** Kick off Carsharing in Jühnde, auf dem Tie mit Minister Lies
Einladung über Verteiler CNE, eG, LK
Übergang in die kostenpflichtige Phase
Plakate
Stadtradio Göttingen hat Interviews geführt
(Teilnehmer geschätzt 45 Personen)
12 Haushalte von den bereits angemeldeten sind ziemlich sofort dabei geblieben (mit 21 angemeldeten Personen), neue 6 Haushalte kamen im Laufe der Zeit noch hinzu
15. **10.07.2015** Vorstellung des Carsharings auf dem Familiensportfest in Jühnde
Es wurden Probefahrten angeboten, jedoch nutzen nur 2 Personen die Gelegenheit dazu, aus der sich keine Anmeldung zum Carsharing ergab
16. **25.09.2015** Flyeraktion „Jugendliche in Jühnde“
44 Gutscheine an ausgewählte Haushalte in denen Jugendliche zwischen 18 und 25 Jahren wohnen per Postwurf verteilt. Mit Anschreiben. Es erfolgte die Einlösung eines Gutscheins, was keine Teilnahme am Carsharing zur Folge hatte
17. **29.09.2015** Innovationstreffen Carsharing mit BM Bode, Martinshaus Jühnde
Einladung 34 Testhaushalte Carsharing
Einladung der Ratsmitglieder über BM
Teilnehmer (9 Personen)
18. **04.10.2015** Teilnahme am Kirmesumzug in Jühnde
Verteilung von 100 Gutscheinen an die Zuschauer des Kirmesumzugs
Rücklauf für eine Probefahrt von 2 Personen, was keine Teilnahme am Carsharing zur Folge hatte
19. **28.10.2015** Erzählcafé im Martinshaus in Jühnde, organisiert von Regina Meyer
Probefahrten für Interessierte Bürger (2 Personen haben das genutzt)
20. **03.11.2015 Seniorentreff im Martinshaus in Jühnde**
Themen: Vorstellung des Projektes für die älteren Einwohner von Jühnde, Vorschlag einen Fahrdienst für Jühnde einzurichten
(Teilnehmer geschätzt 20 Personen)
Keinerlei Rückmeldungen oder Nachfragen
21. **Generalversammlung 06.11.2015 und Gemeinderatssitzung 17.12.2015**

Presse

- **03.09.2013 HNA:** 2,3 Millionen Euro für Elektromobilität
- **März 2014 Dransfelder Informationen:** Mobil in der Samtgemeinde – Start in die Elektromobilität am 31.03.14
- **02.04.2014 HNA:** Mit Ökostrom und E-Mobil – Großes Lob zum Startschuss für das Projekt „e-Mobilität“ im Landkreis Göttingen

- **02.04.2014 Göttinger Tageblatt:** Leichtfüßig und vollkommen leise – Testfahrt mit einem E-Mobil
- **09.05.2014 Göttinger Tageblatt:** Bürger aus Dransfeld, Jühnde und Friedland testen neue Verkehrskonzepte und leben e-Mobilität vor
- **28.08. – 06.09.2014 Elektromobilitätsmesse im Kauf Park**
- **06.01.2015 Göttinger Tageblatt:** Man fährt viel entspannter – J.M. und G. Paffenholz aus Jühnde über ihre Erfahrungen mit dem E-Mobil
- **März 2015 Dransfelder Informationen:** Einladung zur Einweihung der Elektroladesäule am 06.03.15 um 16:00 Uhr an der Oberen Straße und Start des Smart Grid Feldtests der EAM
- **07.03.2015 Göttinger Tageblatt:** EAM, Kreis Göttingen und Universität starten Feldtest zu Elektromobilität
- **10.03.2015 HNA:** Jühnder tanken jetzt Strom – Neue E-Tankstelle der EAM unterstützt Test von Elektroautos
- **18.03.2015 Blick:** Die Elektromobilität wird kommen – Weitere E-Ladesäule in Jühnde Installiert
- **19.06.2015 HNA:** Ein Elektroauto für viele Nutzer – Öffentliche Projektvorstellung in Jühnde mit Minister Olaf Lies
- **27.06.2015 Göttinger Tageblatt:** Jühnde auch bei e-Mobilität Vorreiter – Testphase für Carsharing abgeschlossen/Minister Olaf Lies lobt Projekt als zukunftsfähig
- **27.06.2015 HNA:** Minister elektrisch Mobil (Vorankündigung für Bericht in der Montagsausgabe)
- **29.06.2015 HNA:** Lob für Pionierarbeit – Minister Olaf Lies begrüßt in Jühnde die Initiative fürs elektrische Dorfauto
- **05.09.2015 Göttinger Tageblatt:** e-Carsharing Einbrüche bei der Nachfrage
- **29.10.2015 Göttinger Tageblatt:** Man muss einfach nur Gas geben – Dorfauto im Trend? Gesprächsrunde und Probefahrten zum Thema Elektromobilität in Jühnde
- **12.12.2015 Ankündigung HNA:** Öffentliche Ratssitzung in Jühnde am 17.12.15 ab 19:30 Uhr. „Tanja Kutne vom Centrum Neue Energien informiert über e-Carsharing“.

Konzept

zur Steigerung des klima- und umweltgerechteren
Mobilitätsverhaltens kommunaler Institutionen
am Beispiel des Landkreises Göttingen



und Impuls

zur Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanage-
ments



Göttingen, 31.03.2016

Vorhabenbezeichnung:

„e-Mobilität vorleben – Entwicklung und Demonstration eines regionalen (im Smart Grid eingebetteten) E-Ladeinfrastruktur-Konzeptes zur Mobilitätsversorgung im Übergang vom städtischen zum ländlichen Raum“

Förderkennzeichen:

16SN1015G

Bericht/Konzept:

Ergebnisbericht im Rahmen des Projektes e-Mobilität vorleben (Arbeitspaket 2.6) | Konzept zur Steigerung des klima- und umweltgerechteren Mobilitätsverhaltens kommunaler Institutionen am Beispiel des Landkreises Göttingen

Laufzeit des Vorhabens:

01.06.2013 – 30.06.2016

Impressum/Herausgeber

Landkreis Göttingen, Der Landrat
Reinhäuser Landstraße 4 • 37083 Göttingen
info@landkreisgoettingen.de
www.landkreisgoettingen.de

Verfasser

Erarbeitet von Alistair Adam Hernández (Projektleitung Schaufenster Elektromobilität) und Kristina Schneider (Klimaschutzmanagerin)

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



www.e-mobilitätvorleben.de



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
Einleitung	2
1. Warum ein solches Konzept?.....	2
2. Was ist betriebliches Mobilitätsmanagement?	3
3. Voraussetzungen für ein erfolgreiches betriebliches Mobilitätsmanagement	3
4. Vorteile eines dauerhaften betrieblichen Mobilitätsmanagements.....	5
5. Überlegungen zur Einführung des betrieblichen Mobilitätsmanagements vor dem Hintergrund der Fusion	5
6. Unterstützungsmöglichkeiten beim Einstieg ins betriebliche Mobilitätsmanagement	6
Problemanalyse und Zielfindung	7
1. Übergeordnete Ziele eines betrieblichen Mobilitätsmanagements	7
2. Gründe für ein betriebliches Mobilitätsmanagement im Landkreis Göttingen	9
Bestandsaufnahme	11
1. Verkehrsrelevante Rahmenbedingungen und Regelungen des Landkreises Göttingen	11
2. Standorte der Göttinger Kreisverwaltung.....	16
3. Arbeits- und Besuchszeitbedingten Verkehre.....	17
4. Wohnorte der Beschäftigten und Entfernung zur Arbeitsstätte (alle Standorte)	18
5. Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten (alle Standorte)	19
6. Verkehrsangebot und Erreichbarkeit des Betriebes	19
7. Einstellungen, Bewertungen und Informationsstand der Belegschaft bzgl. Mobilität.....	29
8. Nutzung von alternativen Antriebsformen insbesondere Elektromobilität.....	31
Potenzialermittlung	35
1. Bewertung der Bestandsaufnahme	35
2. Kriterien der Zumutbarkeit	40
3. Ermittlung des konkreten Verlagerungspotenzials vom MIV zu anderen Mobilitätsformen- und angeboten	42
Strategien und Maßnahmen	43
1. Strategie Der Parkplatzdruck am Standort Kreishaus entschärfen	43
2. Strategie Die nachhaltige Gestaltung der dienstlichen Mobilität ausbauen	44
3. Strategie Die PKW-Nutzung durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel reduzieren.....	45
4. Strategie Eine Informations- und Beteiligungskultur zum Thema Mobilität verankern	46
5. Strategie Der gesamtheitliche Ansatz Mobilitätsmanagement in der Kreisverwaltung institutionalisieren	47
Handlungsprogramm und Abstimmung	48
Erfolgskontrolle	49
1. Überprüfung der aufgestellten Ziele und Strategien	49
2. Regelmäßige Durchführung einer Mitarbeiterbefragung	50
Fazit	51
Literaturverzeichnis und Hinweise	53
Anhang	54



Einleitung

1. Warum ein solches Konzept?

Im Rahmen des niedersächsischen Schaufensterprojektes „e-Mobilität vorleben“ wurden zahlreiche Aktivitäten und Erfahrungen in der Göttinger Kreisverwaltung anhand elektromobiler Angebote gesammelt und ausgewertet.

Mit dem Ziel eines klimagerechteren und nachhaltigeren Mobilitätsverhaltens wird in diesem Konzept vorgeschlagen, **ein umfassendes betriebliches Mobilitätsmanagement zu etablieren**, bei dem die Elektromobilität eine wesentliche Rolle spielen soll.

Für die Optimierung von Dienst- und Kundenwegen sowie für die Verbesserung des Mobilitätsverhaltens der Belegschaft ist ein ganzheitlicher, kontinuierlicher Ansatz notwendig. Eine aktionsorientierte Herangehensweise –sprich: isolierte Maßnahmen – reicht nicht aus um die ökologische Ausrichtung der Organisation zu stärken, den verursachten Verkehr auf umweltverträglichere Verkehrsmittel zu verlagern sowie Energie und CO²-Emissionen zu reduzieren. Daher wird im hier erarbeiteten Konzept ein Weg zur Aufstellung und dauerhaften Weiterentwicklung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements aufgezeigt sowie ein Impuls für dessen Umsetzung gegeben.

Das vorliegende Konzept gibt den Rahmen eines betrieblichen Mobilitätsmanagements im Landkreis Göttingen vor. Deren konkrete Maßnahmenausgestaltung wird unter Beteiligung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu einem späteren Zeitpunkt zu erfolgen haben. Die strukturellen Veränderungen durch die Fusion der Landkreise, aber auch der nicht zu unterschätzende psychologische Faktor mitunter veränderter arbeitsplatzbezogener Rahmenbedingungen bedürfen einer zeitlichen Komponente, die einen Beteiligungsprozess der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zum derzeitigen Zeitpunkt nicht ermöglicht.

Im Rahmen dieser Einleitung wird die Steuerungsaufgabe „betriebliches Mobilitätsmanagement“ definiert sowie deren Vorteile für Arbeitgeber- und nehmer sichtbar gemacht. Problemanalyse und Zielfindung dienen anschließend der Betrachtung eigener Verhaltensmuster. **Welches sind die Gründe und bisherige Zielsetzungen des Landkreises bezüglich innerbetrieblichen Mobilitätsverhaltens?** Eine gleichermaßen tiefe und breite Bestandsaufnahme liefert eine fundierte Grundlage zur Analyse des benannten Mobilitätsverhaltens und ermöglicht die Feststellung von vorhandenen sowie zukünftigen Defiziten und Potenzialen. Analysiert wird dies im Bereich der Potenzialanalyse. Die daraus resultierenden Handlungen werden unter dem Themenfeld „Strategie- und Maßnahmenentwicklung“ dargestellt. Die unterbreiteten Vorschläge stellen die Grundlage eines Diskussionsprozesses dar, der auf verschiedenen Organisationsebenen der Verwaltung geführt werden sollte. Darüber hinaus bedarf es aus der Diskussion heraus eines Umsetzungsansatzes, der durch Begleitung einer Steuerungsgruppe kontinuierlich Anwendung findet. Zuletzt wird die notwendige Erfolgskontrolle für ein dauerhaftes und wirkungsvolles betriebliches Mobilitätsmanagement vorgestellt.



Abbildung 1 - Logo der Bundesinitiative „Schaufenster Elektromobilität“
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014



2. Was ist betriebliches Mobilitätsmanagement?

Das Konzept des betrieblichen Mobilitätsmanagements umfasst die umwelt- und sozial-orientierte Verkehrsgestaltung des einzelnen Betriebes und die von ihm erzeugten Verkehre.¹

Betrachtet werden ganzheitlich der Pendlerverkehr, die Dienstfahrten, die Besucherverkehre sowie die Wirtschaftsverkehre wie Beschaffung, Lieferung und Entsorgung von Produkten. Ein wichtiges Ziel des Mobilitätsmanagements in der Kreisverwaltung Göttingen ist es, auf das individuelle Verkehrsverhalten der Beschäftigten einzuwirken. Dabei soll die Nutzung alternativer Verkehrsmittel durch die Belegschaft angeregt sowie für eine bewusste und wirtschaftlichere Nutzung des PKWs geworben werden.

Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist in der Summe ein Steuerungsinstrument, um Liefer- und Kundenverkehr, Dienstreisen und insbesondere die Mitarbeitermobilität effizient und umweltgerecht zu gestalten.²

3. Voraussetzungen für ein erfolgreiches betriebliches Mobilitätsmanagement

Die Göttinger Kreisverwaltung steht in Bezug auf die immer wichtiger werdenden mobilitätsrelevanten Fragestellungen vor folgender Wahl: **sollen einzelne Lösungsansätze und kleinteilige Maßnahmen umgesetzt werden oder bedarf es einer strukturierten und dauerhaften Herangehensweise mittels umfassender Konzepterstellung?**

Durch eine aktionsorientierte Herangehensweise lassen sich konkrete Maßnahmen schnell und pragmatisch umsetzen. Im Gegensatz bietet ein ganzheitlicher dauerhafter Ansatz, wie das betriebliche Mobilitätsmanagement, eine fundierte Analyse der Mobilitätsdaten in der Organisation sowie eine breite Verankerung und Etablierung im täglichen Geschäft der Verwaltung.

Die Etablierung eines erfolgreichen betrieblichen Mobilitätsmanagements kann nur dann gelingen wenn,

- ✓ engagierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sich um die Konzeption, Planung und Umsetzung kümmern,
- ✓ ein strukturiertes Konzept erarbeitet und diskutiert werden kann,
- ✓ ein Konsens über Ziele und Maßnahmen des Unternehmens bzgl. Mobilität erreicht wird
- ✓ und die Herangehensweise sich in der Unternehmenskultur und deren Handlung dauerhaft integriert.

¹ Handlungsleitfaden Mobilitätsmanagement für Betriebe - Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V, 2003

² Unternehmensgewinn durch Mobilitätsmanagement - Stadt Tübingen, 2013



Die Vor- und Nachteile beider Vorgehensweisen (aktions- oder strategieorientiert) können wie folgt zusammengefasst werden:

Aktionsorientierte Herangehensweise³

Vorteile:

- ✓ Maßnahmen lassen sich in relativ kurzer Zeit durchführen und verursachen geringen Verwaltungs- und Organisationsaufwand oder Kosten
- ✓ Die Aktionen können in kleinem Rahmen zunächst testweise gestartet und später auf den ganzen Betrieb übertragen werden

Nachteile:

- ✗ Potenziale können nicht genau bestimmt werden
- ✗ Bei ersten Misserfolgen sind weitere Maßnahmen oft schwerer umzusetzen
- ✗ Eine Erfolgskontrolle der Maßnahmen ist schwierig

Umfassende Herangehensweise

Vorteile:

- ✓ Eine umfassende Datenerhebung zeigt genau an welcher Stelle Optimierungsmöglichkeiten und Potenziale liegen
- ✓ Eine dauerhafte und kontinuierliche Weiterentwicklung des betrieblichen Mobilitätsmanagements wird ermöglicht
- ✓ Die Maßnahmen erreichen die gesamte Belegschaft
- ✓ Kosten- und Raumbedarf lassen sich genau beziffern

Nachteile:

- ✗ Die Umsetzung ist kosten- und zeitaufwendig (Personal muss gebunden werden)
- ✗ Ein höheres Maß an Kommunikation und Organisation bedingt einen verstärkten Aufwand

Für die Koordination der Aktivitäten sowie die kontinuierliche Umsetzung des betrieblichen Mobilitätsmanagements bedarf es einer (möglichst interdisziplinären) Gruppe bzw. eines Arbeitsgremiums von 5 bis maximal 10 Personen mit angemessener Vertretung der Interessenlagen in der Kreisverwaltung. Ein Vorschlag zur Einführung einer solchen Arbeitsstruktur befindet sich unter dem Punkt Maßnahmen und Strategieentwicklung.



Abbildung 2 – Meeting
Quelle: Flickr, 2016

³ Unternehmensgewinn durch Mobilitätsmanagement - Stadt Tübingen, 2013



4. Vorteile eines dauerhaften betrieblichen Mobilitätsmanagements

Von einem dauerhaften betrieblichen Mobilitätsmanagement können alle Beteiligten profitieren:

Vorteile für das Unternehmen

- ✓ Sicherung der Organisationsstandorte durch bessere Erreichbarkeit für Kundinnen und Kunden, Besucherinnen und Besucher und Beschäftigte
- ✓ Kostenreduktion durch effizientere Nutzung der Mobilitätsressourcen sowie Parkraumoptimierung
- ✓ Verbesserung der Öko-Bilanz durch die Reduktion von u.a. CO², Lärm und Feinstaub
- ✓ Zufriedene, motivierte und produktive Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer u.a. durch Stressreduktion
- ✓ Positive Außenwirkung durch fortschrittliches Handeln (Imagegewinn)
- ✓ Sichtbarer Beitrag zum Klimaschutz

Vorteile für die Beschäftigten

- ✓ Sichtbarmachung und Verbesserung der Wahlmöglichkeiten für den Arbeitsweg
- ✓ Entspannung der Stellplatzsituation
- ✓ Stressreduzierung und Gesundheitsprävention
- ✓ Kosteneinsparung (z. B. durch Verzicht auf Zweitwagen, benzinsparende Fahrweise, etc.)
- ✓ Schonung der Umwelt
- ✓ Minderung von Unfallrisiken

5. Überlegungen zur Einführung des betrieblichen Mobilitätsmanagements vor dem Hintergrund der Fusion der Landkreise Göttingen und Osterode am Harz

Neue gemeinsame Standorte bedeuten für die neue Verwaltung der fusionierten Landkreise eine Umstellung der Mitarbeiter- und Besuchermobilität. Das vorliegende Konzept definiert vor diesem Hintergrund **die Kreisfusion als Chance und gibt einen Impuls zur Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements im neuen Landkreis Göttingen**. Deren konkrete Maßnahmenausgestaltung wird unter Beteiligung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter strukturiert zu einem späteren Zeitpunkt zu erfolgen haben.

Die benannten strukturellen Veränderungen durch die Fusion, aber auch der nicht zu unterschätzende psychologische Faktor mitunter veränderter arbeitsplatzbezogener Rahmenbedingungen, bedürfen einer zeitlichen Komponente, die einen Beteiligungsprozess der Belegschaft zum derzeitigen Zeitpunkt nicht ermöglicht. Daher wird unter dem Punkt Handlungsprogramm und Abstimmung vorgeschlagen, dass die Entscheidungsträger im Haus eine Bewertung und Diskussion des Dokuments vornehmen und einen genaueren Zeitplan für die Beteiligung und Umsetzung festlegen.



6. Unterstützungsmöglichkeiten beim Einstieg ins betriebliche Mobilitätsmanagement

Bei der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements können verschiedene Vermittlungspartner⁴ und Leitfäden, Handlungsempfehlungen und sonstige Beratungsangebote unterstützend hinzugezogen werden. Auch Institutionen wie der Verkehrsclub Deutschland e.V. (VCD) oder der Allgemeine Deutscher Fahrrad-Club e.V. (ADFC) können vor Ort mit den Niederlassungen in Göttingen wertvolle Beratungshilfe leisten.

Die Fördermittellandschaft kann bei der Umsetzung praktischer Maßnahmen mitunter finanzielle Beteiligung leisten. In jedem Fall ist die Recherche zu aktuellen Förderprogrammen sowie deren Richtlinien im Vorfeld der Umsetzung zu berücksichtigen. Insbesondere im Bereich der Kommunikation und Sensibilisierungsarbeit sowie bei der Umsetzung von baulichen Maßnahmen können diese die notwendige Ko-Finanzierung darstellen und den Gesamtbetrag mitunter stark reduzieren. Besondere Berücksichtigung gilt beispielsweise der Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative.



Abbildung 3 - Elektrisches Carsharing in Göttingen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

⁴ <http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de>, <http://www.mobilprofit.de/>, <http://www.effizient-mobil.de/>



Problemanalyse und Zielfindung

1. Übergeordnete Ziele eines betrieblichen Mobilitätsmanagements

Betriebliches Mobilitätsmanagement im Kontext der sich wandelnden gesellschaftlichen Rahmenbedingungen zu etablieren, bedeutet vielfältige Aufgabenfelder zu integrieren. Grundsätzlich bedarf es einer detaillierten Analyse des Ist-Zustandes des jeweiligen Arbeitgebers um auf individuelle Lösungsansätze einer veränderten betrieblichen Mobilität einzugehen.

Dem gegenüber stehen übergeordnete Fragestellungen und Ansätze, die allgemeine Gültigkeit aufweisen und für jeden Arbeitgeber unabhängig seiner inhaltlichen Ausrichtung die Ziele eines betrieblichen Mobilitätsmanagements definieren.



Die Gesundheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kontinuierlich fördern

Betriebliches Mobilitätsmanagement ist ein Beitrag zur Gesundheitsförderung der Beschäftigten. Mit der Schaffung ausreichender autofreier Kapazitäten und Rahmenbedingungen gehen unmittelbar Maßnahmen der Gesundheitsförderung einher. Hierzu zählt unter anderem die Bereitstellung von Diensträdern oder auch die Schaffung ausreichender Abstellanlagen für private Radnutzerinnen und Nutzer, die Ihren Arbeitsweg autofrei gestalten möchten.

Variierende Mobilitätsalternativen jenseits des MIV bedingen stresshemmende Faktoren. Die psychologische Wirkung einer bewegungsreichen An- und Abreise zur Arbeitsstätte oder für Fahrten während der Dienstzeit ist grundsätzlich positiv zu bewerten. Auch in diesem Bereich kann Radfahren einen wesentlichen Beitrag zur Gesundheit der Beschäftigten enthalten.



Die durch Mobilität entstehenden Kosten wirtschaftlich effizient gestalten

Die Kosten für Mobilität steigen. Auch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben erhebliche Mobilitätskosten zu tragen. Die Kosten für regelmäßige Berufspendler/innen mit dem PKW variieren regional und betragen zwischen 100 bis 200 Euro pro Monat. Die notwendige Mobilität zur Erledigung der Dienstgeschäfte, bzw. die Schaffung von Angeboten diese zu erledigen, begrenzt sich oftmals auf die Bereitstellung von Kraftfahrzeugen. Hier besteht ein erhebliches Einsparpotenzial, beispielsweise auf kürzeren Strecken.

Darüber hinaus ist die Bereitstellung und Erhaltung von PKW-Parkplätzen in jedem Fall für den Arbeitgeber mit erheblichen Kosten verbunden. Ein optimierter „Mobilitäts-Mix“ der privaten und dienstlichen Fahrten ermöglicht allen Beteiligten ein effizienteres Wirtschaften.





Klimaschutz anhand der Vorbildfunktion der Verwaltung ernsthaft betreiben

Die Reduzierung von Fahrten, das Nutzen öffentlicher Verkehrsmittel oder der Umstieg aufs Fahrrad – all diese Komponenten tragen zum aktiven Schutz der Umwelt und des Klimas bei. Betriebliches Mobilitätsmanagement reduziert den Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen wie CO². Die Deutsche Energie-Agentur (dena) hat im Rahmen eines Modellprojektes nachgewiesen, dass in 85 exemplarisch ausgewählten Betrieben ab einer Größe von 100 Beschäftigten allein bei den Mitarbeiterverkehren durchschnittlich pro Standort 248 Tonnen CO² im Jahr eingespart werden können⁵.



Attraktivität des Arbeitgebers durch vielfältige Angebote in den Vordergrund stellen

Die Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements bedeutet die Schaffung und Bündelung von vielfältigen Angeboten für die Beschäftigten. Wirtschaftlichkeit, der Beitrag zum Klimaschutz und die Gesundheitsförderung der Beschäftigten sind gewichtige Gründe für Ambitionen in diesem Bereich: die Attraktivität des Arbeitgebers zu steigern und die Identifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem Arbeitgeber zu stärken. Dies zählt zu den Potenzialen, die erschlossen werden können.



Die Belegschaft an einer bedarfsgerechten und transparenten Maßnahmengestaltung beteiligen

Transparente, innovative und bedarfsgerechte Maßnahmengestaltung ist zuletzt auch ein übergeordnetes Ziel betrieblichen Mobilitätsmanagements. Die Priorisierung von Lösungsansätzen, die Frage nach bedingenden Faktoren zu deren Realisierung und die Beteiligung der Beschäftigten sind hierbei wesentliche Bausteine.

Grundlegend bleibt festzuhalten: Betriebliches Mobilitätsmanagement beinhaltet vielfältige Vorteile und ein hohes Maß an Innovationskraft für die Arbeitgeber- und Arbeitnehmerseite. Die Umsetzung von echten Mobilitätsalternativen zur Absenkung des PKW-Anteils auf Dienstfahrten und Wegen zur Arbeitsstätte stellt hierbei die zentrale, übergeordnete Zielsetzung dar. Die vielschichtigen Möglichkeiten und Perspektiven des betrieblichen Mobilitätsmanagements bedingen immer eine detaillierte, auf den Betrieb zugeschnittene Analyse der Rahmenbedingungen. Diese Basis kann der Ausgangspunkt für mögliche Lösungsansätze sein, mit denen sich die Mehrzahl der Beschäftigten identifiziert und diesen zum Umstieg motivieren.

⁵ www.effizient-mobil.de/fileadmin/user_upload/effizient_mobil/Download/MOB_BR_Programmdoku10_19RZ_Einzelseiten.pdf



2. Gründe für ein betriebliches Mobilitätsmanagement im Landkreis Göttingen

Die Etablierung umwelt- und klimagerechter Mobilitätsangebote beinhaltet demnach eine detaillierte Betrachtung des Ist-Zustandes des Arbeitgebers. Was bedeutet dies konkret für den Landkreis Göttingen in seiner Rolle sowohl als Arbeitgeber als auch kundenorientierter Verwaltungsstelle für Bürgerinnen und Bürger?

Darüber hinaus beinhaltet die Bewertung von Mobilitätspotenzialen und im Anschluss die Schaffung konkreter Mobilitätsangebote zwangsläufig die Abschätzung künftiger Entwicklungen. Im Landkreis Göttingen ist dies aufgrund der im November 2016 abgeschlossenen Fusion mit dem Landkreis Osterode am Harz eine zentrale Herausforderung.

Kreisfusion - Chance und Herausforderung

Im Rahmen der Fusion mit dem Landkreis Osterode am Harz verlagern und konzentrieren sich Standorte der neuen Kreisverwaltung. Durch eine neue räumliche Zuordnung der Organisationseinheiten entsteht an bestimmten Stellen potentiell ein erhöhter Mobilitätsbedarf der Kunden und Beschäftigten. Gleichzeitig beinhaltet der standortbezogene Wechsel von Arbeitsstätten auch eine neue Auseinandersetzung mit persönlichem Mobilitätsverhalten. Gewohnheiten können aufgebrochen und neue Verhaltensweisen hin zu umwelt- und klimafreundlicher Mobilität gezielt unterstützt werden.

Parkplatzdruck – private PKW-Nutzung scheinbar alternativlos?

Auf den vorgesehenen Außenstellplätzen der Kreisverwaltung sowie in den Tiefgaragen ist ein gesteigerter Parkplatzdruck zu verzeichnen. Hauptursache hierfür ist die nicht ausreichende Kapazität an PKW-Stellplätzen im Verhältnis zur gestiegenen Zahl der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Anwohnerparkplätze beschränken die internen Parkplatzkapazitäten rund um die Standorte der Kreisverwaltung. Gesonderte Parkplätze für Besucherinnen und Besucher können nur begrenzt angeboten werden. Die Ausweisung beispielsweise spezifischer Parkplätze für bestimmte Zielgruppen (z.B., weil diese zwingend auf die Nutzung des eigenen PKW für Fahrten zur Arbeitsstätte angewiesen sind) ist derzeit kaum realisierbar. Der Faktor Stress bei der Suche nach adäquatem Parkraum ist für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gestiegen.

Information zu bestehenden Angeboten und deren strukturierte Kommunikation

Parkplatzmangel, stressbehaftete Arbeitswege und die scheinbare Alternativlosigkeit zur PKW-Nutzung bewirken Unzufriedenheit unter den Beschäftigten. Nicht zwingend ist die Schaffung eines neuen Angebotes notwendig um beispielsweise das Modal-Split der Kreisbeschäftigten vom MIV hin zu alternierenden Mobilitätsangeboten zu verlagern. Bestehende Alternativen und Möglichkeiten müssen informativ und adressatengerecht aufbereitet werden. Kommunikation ist das zentrale Element, etwa bei der Bereitstellung des Job-Tickets für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Landkreises. Deren Nutzung, die Angebotspalette oder die Modalitäten zur Antragstellung sind vor allem für neue Bedienstete von Interesse. Die Vielfalt an Angeboten und deren Vermittlung steigert die Attraktivität des Arbeitgebers.



Klimaschutz im Landkreis Göttingen

Der Landkreis Göttingen verfolgt weitreichende Klimaschutzpolitische Ziele. Die Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2013 beinhaltet konkrete Maßnahmen zur Ausgestaltung klimafreundlicher Vorgaben und Initiativen. In punkto klimagerechterem Mobilitätsverhalten verfolgt der Landkreis Göttingen eine Vorbildfunktion gegenüber der Öffentlichkeit und seinen Bediensteten. Soziale und ökologische Verantwortung kann so seitens des Landkreises getragen werden.

Innovation und Kostenersparnis

Langfristig ist mit einem Anstieg der Mobilitätskosten zu rechnen, wobei insbesondere die treibstoffbezogenen Kosten andere Antriebsformen attraktiver werden lassen. Beispielhaft zu nennen ist die Elektromobilität. Mit den vielfältigen Initiativen des Schaufensters E-Mobilität im Landkreis Göttingen ist eine Sensibilisierung der Beschäftigten erreicht worden, die auf unterschiedlichen Wegen Anknüpfungspotenzial bietet. Innovative Mobilitätsalternativen können sowohl Symbolwirkung erzielen als auch bares Geld sparen.



Abbildung 4 - Ladevorrichtung des buntes Elektroautos der Kreisverwaltung Göttingen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014



Bestandsaufnahme

Anhand der vorliegenden Bestandsaufnahme soll der aktuelle Zustand der betrieblichen Mobilität im Hinblick auf die formulierten Ziele erfasst werden. Wichtige Kennzahlen im Rahmen der Bestandsaufnahme sind zum Beispiel die Erreichbarkeit und die verkehrsgünstige Lage der verschiedenen Arbeitsstandorte des Landkreises Göttingen.

Zudem wird diese Bestandsaufnahme durch die Informationen und Statistiken einer **repräsentativen Mitarbeiterbefragung (Rücklauf 26 %) im Rahmen der Kreisverwaltung vom März 2015** ergänzt. Die Befragungsergebnisse spiegeln die Pendler- und Besucherverkehre sowie das konkrete Mobilitätsverhalten von der Belegschaft wieder. Hiermit sollen zudem die verkehrstechnischen, infrastrukturellen und organisatorischen Rahmenbedingungen des verursachten Verkehrs aufgezeigt werden. Für die Kalkulationen und Bewertungen wurde eine Gesamtzahl von 1050 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Kreisverwaltung sowie 800 am Standort Kreishaus (und Nebengebäuden) angenommen.⁶

ACHTUNG: Im Rahmen dieses Konzeptes wird eine umfassende Analyse exemplarisch am Beispiel des Standortes Kreishaus durchgeführt. Für die Vervollständigung der Bestandsaufnahme ist die Betrachtung aller Standorte der Kreisverwaltung inklusive Außenstellen notwendig.

1. Verkehrsrelevante Rahmenbedingungen und Regelungen des Landkreises Göttingen

Standort
Kreishaus

Hierbei handelt es sich um bestehende Regelungen und Rahmenbedingungen zur Mobilität der Beschäftigten und Besucherinnen und Besucher des Landkreises Göttingen.

Parkmöglichkeiten und Regelungen zur Parkplatznutzung für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

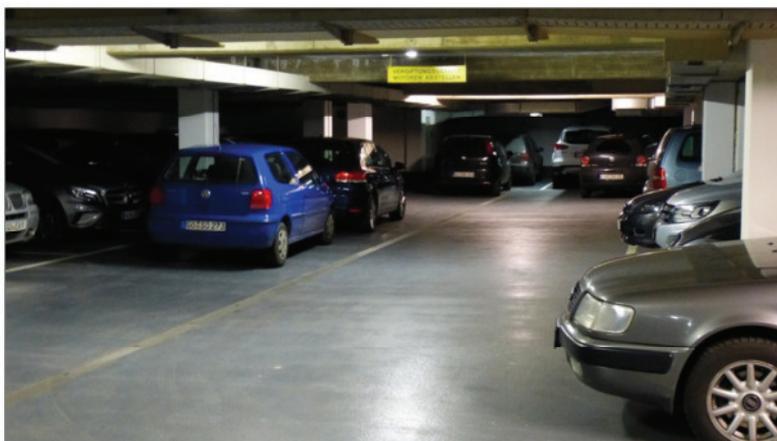


Abbildung 5 - (Zu-)Geparkte Fahrzeuge in der Tiefgarage
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Am Standort Kreishaus bestehen folgende Parkmöglichkeiten für PKWs der Beschäftigten: ca. 101 Parkplätze in der Tiefgarage und 73 Parkplätze auf dem Außenparkplatz. Insgesamt stehen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern **174** Parkplätze zur Verfügung. Für Besucher stehen 3 Stellplätze im Innenbereich zur Kfz-Vorführung und ca. 9 Stellplätze im Außenbereich zur Verfügung.

⁶ Angaben der Personalabteilung

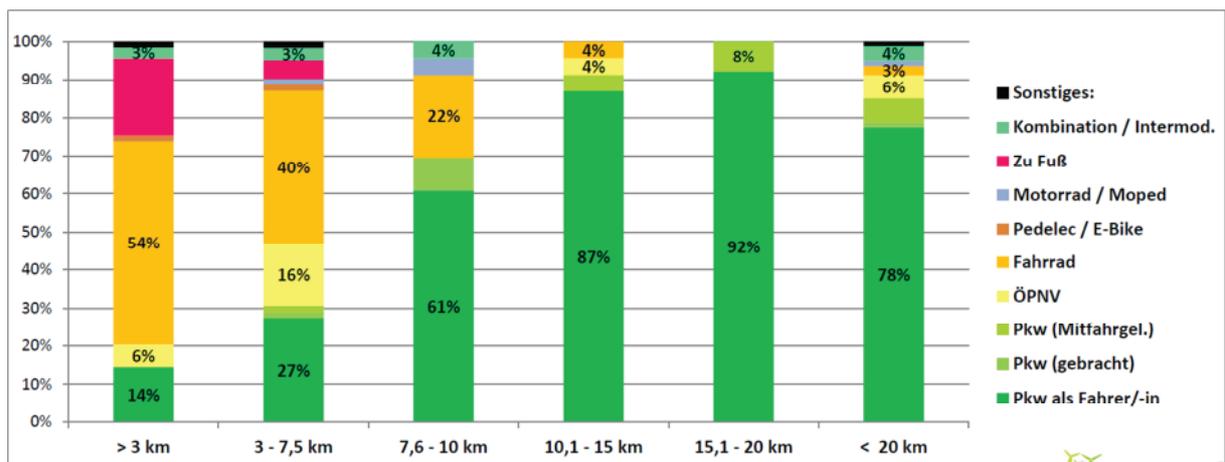


Die geltenden **Parkplatzbenutzungsordnung aus 1995** regelt eine **kostenlose Nutzung** der betriebs-eigenen Parkplätze durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem nach § 5 Abs. 2 BRKG⁷ anerkannten PKW und durch Besucherinnen und Besucher. Die zentrale Grundlage zur Nutzung des Parkraums, ergibt sich aus dem Wohnortprinzip der Beschäftigten. Grundsätzlich gilt, dass nur Bedienstete mit Wohnsitz außerhalb der Stadt Göttingen eine Parkgenehmigung erhalten. Ausnahmen werden Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Wohnsitz in den ländlichen Stadtteilen der Stadt Göttingen (z.B. Esebeck, Nikolausberg, Knutbühren, etc.) und gegebenenfalls Beschäftigten mit Behinderung oder mit der Verpflichtung das eigene Auto als Dienstwagen einzusetzen, gestattet. Die Überprüfung der Berechtigungen erfolgt anhand stichprobenartiger Kontrollen durch die Parkplatzaufsicht. Eine weiterentwickelte **Parkplatzbenutzungsordnung im Jahr 2005** mit der Berücksichtigung von Parkplatzgebühren konnte bisher nicht in Kraft treten.

Derzeit übersteigt die Zahl der ausgestellten Parkgenehmigungen (ca. 530⁸) die Zahl am Kreishaus zur Verfügung stehender Stellplätze (174⁹) deutlich. Dennoch wird von der Verwaltung einen Überhang von ca. doppelt so vielen Parkgenehmigungen als derzeit zur Verfügung stehenden Stellplätzen akzeptiert. Durch unterschiedliche Faktoren (Urlaub, Teilzeitkräften, etc.) werden alle Stellplätze am selben Tag nicht zeitgleich benötigt.

Dass diese Zahl der Stellplätze trotzdem derzeit deutlich unzureichend ist und der Parkplatzdruck ein erhebliches Problem für die Belegschaft darstellt, bestätigte die Mitarbeiterbefragung vom März 2015. Derzeit fahren ca. 50% der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am Standort Kreishaus (inklusive Nebengebäuden) mit dem eigenen PKW zur Arbeit. Dementsprechend **existieren potenziell ca. 400 PKWs**, welche regelmäßig einen Parkplatz entweder mit entsprechender Parkgenehmigung auf den vorgesehenen Stellplätzen beanspruchen oder in der Nähe des Arbeitsstandortes abgestellt werden.

Insbesondere neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter äußerten im Rahmen der Befragung ihre Unzufriedenheit bzgl. der Tatsache, dass der Einsatz des privaten PKWs als Dienstwagen vom Arbeitgeber verlangt wird, aber keine Parkgenehmigung für den Arbeitsstandort aufgrund des Parkplatzmangels ausgestellt werden könne. Für diese Fälle sind beim Hauptamt Tageskarten erhältlich, welche als wenig praktikabel erscheinen, wenn Dienstfahrten auf regelmäßiger Basis (und per Arbeitsvertrag pflichtig) mit dem eigenen PKW erledigt werden müssen.



Grafik 1 - Aufteilung der Verkehrsmittelwahl aller Mitarbeiter/innen anhand der Distanz vom Wohn- zum Arbeitsort

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

⁷ Bundesreisekostengesetz (BRKG)

⁸ Angabe des Personalrats

⁹ Angabe des Gebäudemanagements



Eine Sonderauswertung der Befragung ergab, dass ca. 10% der Beschäftigten am Standort Kreishaus und den Nebengebäuden trotz einer maximalen Entfernung von 7,5 km zum Wohnort mit dem Auto zur Arbeit fahren, wobei die Bewältigung dieser Distanz durchaus mit anderen Verkehrsmitteln zumutbar wäre. Hierbei handelt es sich potenziell um ca. 80 Fahrzeuge. Abgesehen von Ausnahmefällen (Parkgenehmigungen wegen Behinderung, Einsatz des eigenen Autos als Dienstwagen, Wohnsitz im Kreisgebiet, ordnungswidriges Parken, etc.) müssen diese PKWs außerhalb des Parkplatzangebotes der Kreisverwaltung abgestellt werden. Dies geschieht häufig in der Umgebung des Arbeitsstandortes, z.B. 400m Südlich vom Kreishaus ab Höhe Schillerstraße, wo die Anwohnerparkberechtigung endet.

Parkmöglichkeiten und Regelungen zur Parkplatznutzung für Besucherinnen und Besucher des Kreishauses

Direkt neben dem Kreisgebäude und mit Zugang über den Walkemühlenweg befindet sich der Besucherparkplatz mit bis zu 9 Stellplätzen. Dieser steht in der Zeit von Montag 06:30 Uhr bis Freitag 15:00 Uhr bis zu zwei Stunden (Nutzung der Parkscheibe ist erforderlich) kostenlos den Besucherinnen und Besuchern zur Verfügung. Besucherinnen und Besucher der KFZ-Zulassungsstelle finden in der Tiefgarage zusätzlich bis zu 3 reservierte Parkplätze (Vorführplätze).



Abbildung 6 - Sonderregelungen in der Tiefgarage (SG)
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Bei größeren Veranstaltungen in Kreis- oder Nebengebäuden ist es in der Regel für Besucherinnen und Besucher schwierig, einen standortnahen Parkplatz zu finden. Aus diesem Grund werden die Veranstalter gebeten, das Hauptamt über die Veranstaltungsrahmenbedingungen zu informieren um rechtzeitige Maßnahmen treffen zu können.

Behinderte können einen Garageneingang-nahen Stellplatz im Außenbereich des Parkplatzes nutzen. Dieser ist aber lediglich mit einem Schild ausgewiesen und könnte durch Markierungen am Boden deutlicher gekennzeichnet werden. Außerdem haben Besucherinnen und Besucher die Möglichkeit, den gesamten Außenparkplatz freitags von 15:00 bis 19:00 Uhr und samstags von 08:00 bis 17:00 Uhr gebührenpflichtig zu nutzen. In den übrigen Zeiten am Wochenende ist die Parkplatznutzung kostenlos.

Dienstfahrten - Nutzung des eigenen Fahrzeugs und Fahrtkostenerstattung

Ca. 50%¹⁰ der gesamten Dienstfahrten innerhalb der Kreisverwaltung werden mit nach § 5 Abs. 2 BRKG anerkannten PKWs der Belegschaft durchgeführt. Nach der benannten Regelung bekommen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bei der Führung des Fahrtenbuches und entsprechender Antragsstellung 0,30 €/km nach BRKG erstattet. Der Einsatz des privaten PKWs wird per Arbeitsvertrag und ggf. bei zusätzlicher Aufforderung der jeweiligen Führungskraft verpflichtend, was aber eine umstrittene Regelung im Hause darstellt.¹¹ Teilweise und je nach Rahmenbedingungen (Treibstoffkosten, Fahrzeugklasse, etc.) kann der nach BRKG geltende Erstattungsbetrag zu einem finanziellen Verlust des Bediensteten beim dienstlichen Einsatz des privaten PKWs führen.

¹⁰ Angaben der Personalabteilung

¹¹ Angabe des Personalrats



Dienstfahrten - Nutzung von kreiseigenen Dienstwagen, Carsharing-Fahrzeugen und Diensträdern

Die restlichen 50 % der Dienstfahrten werden entweder mit kreiseigenen Fahrzeugen der Fahrzeugflotte, amtseigenen Fahrzeugen (Blitzerwagen, Bevölkerungsschutz, etc.), Carsharing-Fahrzeugen oder Diensträdern erledigt.

Derzeit besteht ein Fahrzeugpool aus 3 Diesel-Fahrzeugen auf jährlicher Leasingbasis und 1 Elektrofahrzeug, welche von den Beschäftigten nach vorheriger Anmeldung und Buchung beim Hauptamt genutzt werden können. Der Pool kann nur durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die nicht nach Arbeitsvertrag den eigenen PKW für Dienstfahrten einsetzen müssen, genutzt werden. Einige Organisationseinheiten im Hause verfügen zusätzlich über ein eigenes Fahrzeug, welches für Dienstzwecke genutzt werden kann. Die kreiseigene Flotte wird durch 2 Diensträder und 1 Dienst-Pedelec am Standort Kreishaus und ein Dienstrad am Standort Gothaer Platz für Kurzfahrten ergänzt.

Eine Schlüsselrolle bei der Erledigung von Dienstfahrten kommt dem Carsharing-Ansatz am Standort Kreishaus zu. Anhand einer wiederkehrenden Vergabe werden 3 eigene Stellplätze mit Zugang von der Bürgerstraße (zwischen Altbau und Burg) einem Vermietungs- oder Carsharing-Unternehmen zur Verfügung gestellt. Mit dem Zugriff auf 3 Fahrzeuge am benannten Standort sowie auf viele weitere Fahrzeugklassen der gesamten Carsharing-Flotte, können flexibel und kostengünstig die fehlenden Kapazitäten des eigenen Fuhrparks gedeckt werden. Jährlich werden ca. 40.000 km mit Carsharing-Fahrzeuge gefahren.

Regelungen zur privaten Nutzung von Dienstfahrzeugen (Modellversuch „Mit dem Elektroauto zur Arbeit“)

Die Überlassung eines dienstlichen PKW zur privaten Nutzung an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer stellt grundsätzlich einen geldwerten Vorteil dar und ist nach § 8 Abs. 2 EStG als Arbeitslohn zu versteuern. Anhand einer Anrufungsauskunft beim Finanzamt Göttingen konnte ermittelt werden, dass die gelegentliche Nutzung (nicht mehr als 5 Tage im Monat) eines Elektrofahrzeugs (Dienstwagen) mit einem niedrigen Satz (€/km) als geldwerter Vorteil bzw. als Lohn besteuert werden kann. In diesem Fall ist die Nutzung zu Privatfahrten je Fahrkilometer mit 0,001% des Bruttolistenpreises zu bewerten.

Die Nutzung des Elektroautos konnte dementsprechend als Lohn (geldwerter Vorteil) mit einem niedrigen Betrag von 0,22 €/km vom Nutzer angerechnet werden. Die monatlich gefahrenen Kilometer wurden an das Personalamt für die Berücksichtigung des geldwerten Vorteils in der monatlichen Lohnabrechnung gemeldet. **Ca. 15 Kolleginnen und Kollegen fuhren von September 2015 bis März 2016 mit dieser Regelung ca. 1.700 km überwiegend am Wochenende (Auslastung von ca. 50%).**

Somit konnte die Belegschaft unter der Woche und am Wochenende das bunte Elektrofahrzeug der Kreisverwaltung für einen geringen Eigenbetrag getestet werden. Die Alltagstauglichkeit der Elektromobilität im privaten Bereich wurde individuell überprüft und der Zugang zu einer innovativen technischen Lösung ermöglicht. Diese Erfahrung lässt sich auf weitere Fahrzeuge im Fuhrpark übertragen, um die Auslastung zu erhöhen. Hierbei sind Mehrkilometerregelungen bei Leasing-Fahrzeugen zu beachten.



Job-Ticket – Günstig mit dem ÖPNV zur Arbeit

Gemeinsam mit der Stadt und der Sparkasse Göttingen bietet der Landkreis Göttingen allen Beschäftigten den Erwerb eines verbilligten Job-Tickets für den Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen an. Hiermit lassen sich Busse und Bahnen im Einzugsgebiet des Verkehrsverbunds nutzen. Dies muss für 12 Monate Laufzeit fest abonniert werden und bietet ein Rabatt von ca. 18% gegenüber dem VSN-Normalpreis. Im Gegenzug zum Jahresabonnement ist das Job-Ticket nicht übertragbar und bietet keine Mitnahmemöglichkeit von weiteren Fahrgästen.

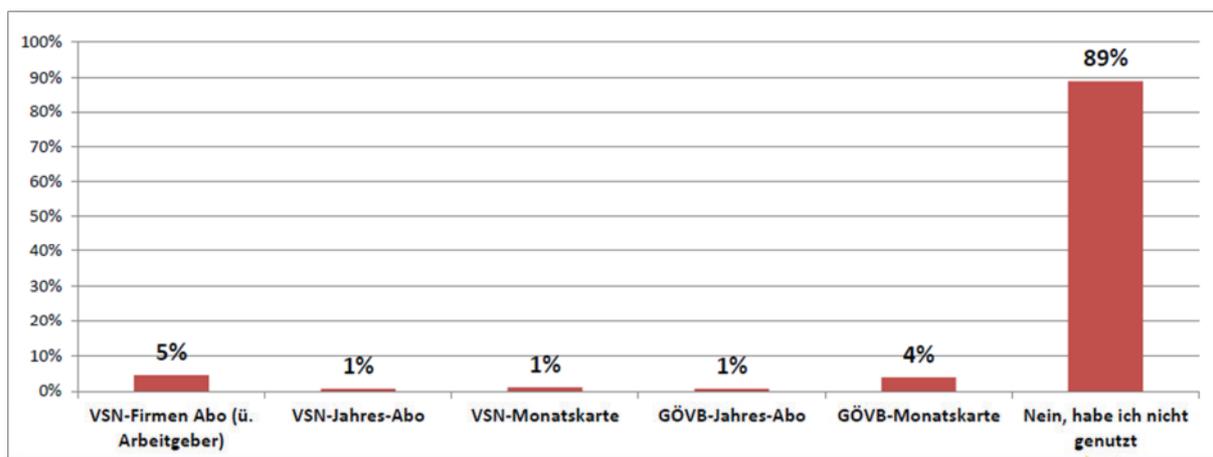


ab 01.04.2015		Preis "VSN-Firmen-Abo" bei Abnahme		
PS	Abo-Preis p. Monat	ab 5 (Flex)	ab 100	ab 201
Gö	40,00	36,65	34,80	32,80
1	47,90	43,90	41,65	39,30
2	61,25	56,15	53,30	50,25
3	68,00	62,35	59,15	55,75
4	77,85	71,35	67,75	63,85
5	90,90	83,35	79,10	74,55
6	99,15	90,90	86,25	81,30
7	115,65	106,00	100,60	94,85
8	136,50	125,15	118,75	111,95
9	161,50	148,05	140,50	132,45
10	167,40	153,45	145,65	137,25
C	35,00	32,10	30,45	28,70

Tabelle 1- Jobticket Preise je nach Preisstufe/Tarif/Entfernung zum Oberzentrum Göttingen
Quelle: Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen über das Mitteilungsblatt der Kreisverwaltung

Das Job-Ticket wird durch den Personalrat organisiert und über das Mitteilungsblatt der Kreisverwaltung bekannt gemacht. Im dritten Quartal jeden Jahres (September/Okttober) kann es bestellt, erneuert oder gekündigt werden. Negativ anzumerken ist, dass das Job-Ticket lediglich zum benannten Zeitpunkt bestellt werden kann und nicht flexibel zum 1. jeden Monats abonniert werden kann. Die fehlende Perspektive kürzerer Laufzeiten oder flexiblerer Abonnements beinhaltet die mangelnde Akzeptanz des klima- und umweltfreundlichen Ansatzes zur Nutzung des ÖPNV. Bei der letzten Erneuerung bzw. Bestellung von Job-Tickets haben **ca. 50 Kolleginnen und Kollegen in der gesamten Kreisverwaltung ein VSN-Jobticket abonniert.**





Grafik 2 - "Haben Sie eine der folgenden ÖPNV-Zeitkarten im letzten Jahr genutzt?"

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Anhand der Grafik 2 wird deutlich, dass das ÖPNV-Angebot in der Kreisverwaltung kaum für den Weg zur Arbeit genutzt wird. Lediglich ca. 10 % der Belegschaft haben dieses auf regelmäßiger Basis im letzten Jahr in Anspruch genommen. In diesem Bereich existieren deutliche Umsteigepotenziale vom MIV auf den ÖPNV.

2. Standorte der Göttinger Kreisverwaltung

Der Landkreis Göttingen verfügt im Kreisgebiet neben dem Kreishaus in der Stadt Göttingen über die folgend aufgelisteten Außenstellen:

Tabelle 2 - Standorte der Kreisverwaltung sowie Außenstellen

Quelle: Eigene Darstellung, 2016

Göttingen:

Landkreis Göttingen, Kreishaus (Auch Nebengebäuden) Reinhäuser Landstr. 4, 37083 Göttingen	Jobcenter Göttingen Carl-Zeiss-Str. 5 37081 Göttingen	Bußgeldstelle und Jugendamt Gothaer Platz 2 37083 Göttingen
---	--	--

Bovenden:

Kfz-Zulassung
Rathausplatz 1, 37120 Bovenden

Hann. Münden:

Jobcenter, Sozialamt und Jugendamt Im Auefeld 10, 34346 Hann. Münden	Kfz-Zulassung Adalbert-Stifter-Str. 27 34346 Hann. Münden
--	--

Duderstadt:

Jobcenter und Sozialamt Industriestraße 16, 37115 Duderstadt	Jugendamt Worbiser Straße 3, 9 37115 Duderstadt	Kfz-Zulassung Bostalstraße 9 37115 Duderstadt
--	--	--

Staufenberg:

Kfz-Zulassung
Hannoversche Str. 21, 34355 Staufenberg

Kreisstraßenmeisterei:

Ortsteil Groß Schneen
Am Dorfe 13, 37133 Friedland

Feuerwehrzentrum:

Potzwenden, 37136 Landolfshausen





Zum Standort Kreishaus in der Stadt Göttingen zählen zusätzlich vier Nebengebäude. Zur Vereinfachung der Darstellung und Analyse wird im Rahmen der Bestandsaufnahme an einigen Punkten lediglich der Standort Kreishaus samt Nebengebäuden unter die Lupe genommen. Für eine vollständige Analyse sind vertiefte Erhebungen bzgl. der weiteren Standorte erforderlich.

Abbildung 7 - Standort Kreishaus
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Standort
Kreishaus

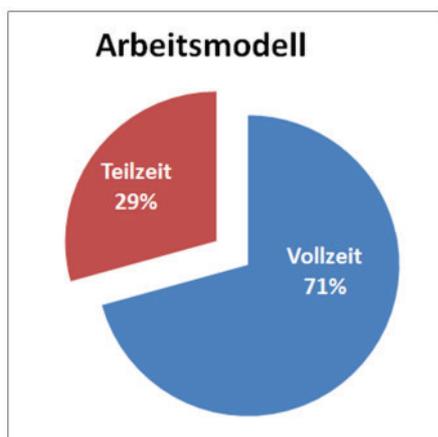
3. Arbeits- und Besuchszeitbedingten Verkehre

Im Rahmen der Kreisverwaltung ist das meistverbreitete Arbeitszeitmodell das sogenannte Gleitzeitmodell. Hierbei bestehen keine festgelegte Anfangs- und Endzeiten für die tägliche Arbeit.

Verkehre beim Arbeitsbeginn

Generell gilt die Anwesenheit der Belegschaft zu Beginn der Besuchszeiten, die frühestens um 08:00 Uhr und spätestens um 09:00 Uhr morgens beginnt. Die Mitarbeiterverkehre, die beim Aufsuchen der Arbeitsstätte entstehen, finden demnach hauptsächlich in den Zeiten von 06:30 Uhr und 08:30 Uhr morgens statt. Besucherverkehre beginnen erst ab 08:00 Uhr. Lieferverkehre finden in der Regel am Vormittag statt und tragen insbesondere im Eingangsbereich der Tiefgarage zu Behinderungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie von Besucherinnen und Besuchern bei. Zudem kommen in diesem Bereich Verkehre hinzu, welche durch das Bringen und Abholen von Kleinkindern bei der Betriebskita entstehen.

Verkehre beim Arbeitsende



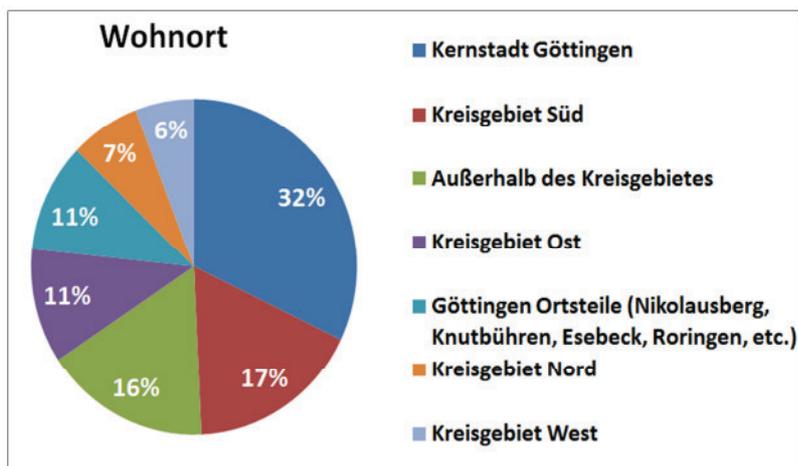
Ein Anteil von 30% an Teilzeitkräften gegenüber der gesamten Belegschaft, welche überwiegend zwischen den Besuchszeiten vormittags arbeiten, verursacht einen gestaffelten Verkehr zum Arbeitsende. Eine Entlastung der Parkplatzsituation für Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie von Besucherinnen und Besuchern ist ab ca. 13:00 Uhr bereits feststellbar.

Grafik 3 – Arbeitszeitmodelle in der Kreisverwaltung Göttingen
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015



4. Wohnorte der Beschäftigten und Entfernung zur Arbeitsstätte (alle Standorte)

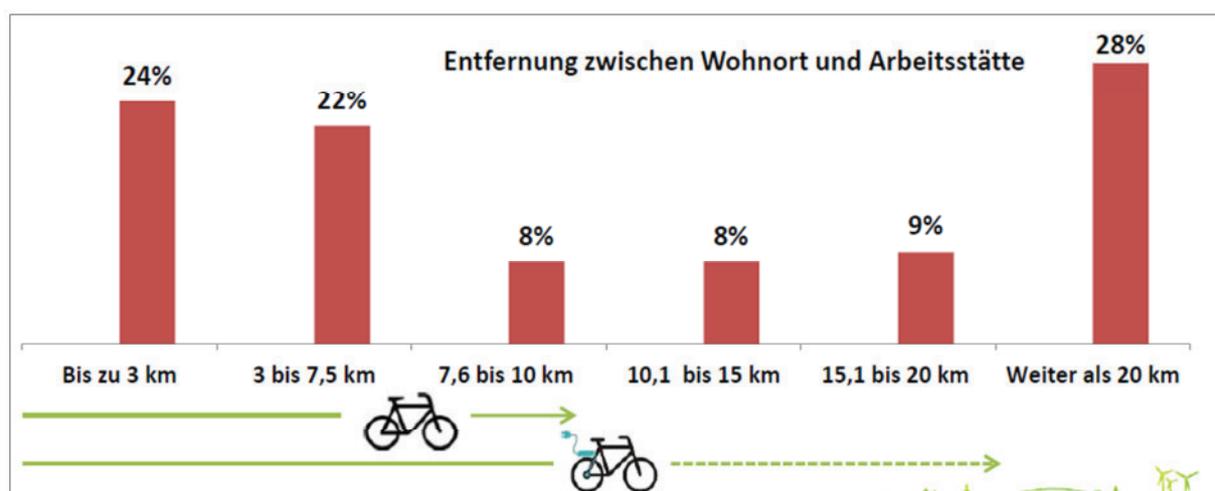
Die Wohnorte der Beschäftigten sind ein wesentlicher Faktor für das betriebliche Mobilitätsgeschehen. Ca. 43% der Belegschaft stammt aus dem stadtnahen Gebiet (Kernstadt und Ortsteile von Göttingen).



Dies bedeutet, dass eine hohe Anzahl der Beschäftigten in einem Radius von maximal 10 km um den Hauptstandort der Kreisverwaltung entfernt wohnt. Diese Distanz ist durchaus mit dem Fahrrad als auch mit dem städtischen ÖPNV überwindbar. Die drittgrößte Gruppe stellen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die außerhalb des Kreisgebietes wohnen und entsprechend eine längere und aufwändigere Anreise mit dem Umweltverbund haben.

Grafik 4 - Wohnorte der Beschäftigten am Landkreis Göttingen
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Anhand der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 konnten die Entfernungen zwischen Arbeits- und Wohnort der Beschäftigten präzise ermittelt werden. Hierbei sticht heraus, dass ca. 54% aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in einem Radius von 10 km um ihre Arbeitsstätte wohnen. Diese Distanz lässt sich durchaus mit dem Fahrrad überwinden. Allerdings wohnen 28% der Belegschaft weiter als 20 km von der Arbeitsstätte entfernt.

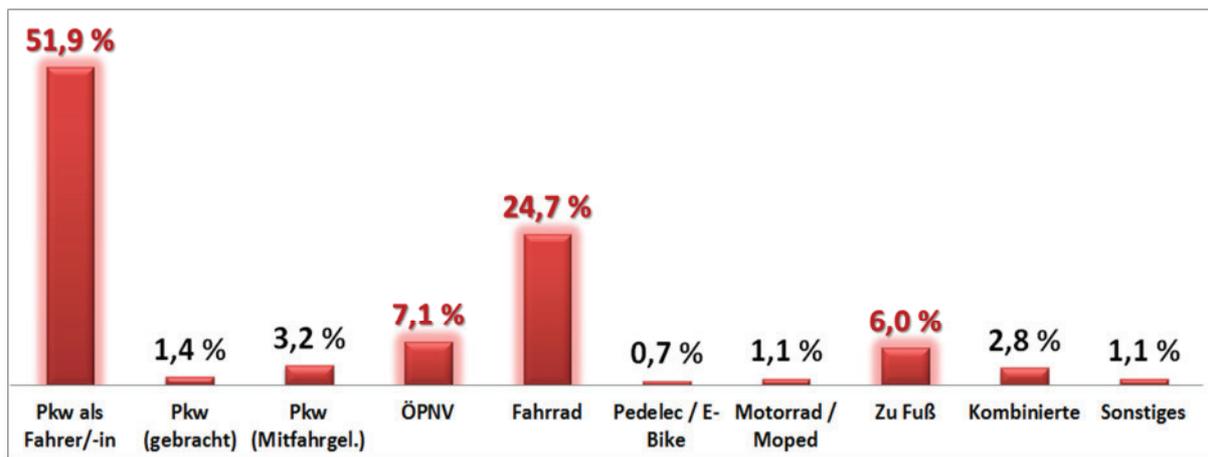


Grafik 5 - Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015



5. Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten (alle Standorte)

Eine der wichtigsten Kennziffern der Organisationsmobilität erläutert, welche Verkehrsmittel von der Belegschaft für den Weg zur Arbeit gewählt werden. Hierbei überwiegt der motorisierte Individualverkehr (im eigenen Auto) mit ca. 52%. Fahrgemeinschaften werden laut der Befragungsergebnisse sehr wenig genutzt (3,2%). An zweiter Stelle mit ca. 25% liegt das Fahrrad. Darüber hinaus wird das ÖPNV-Angebot von einem bemerkenswert niedrigen Anteil der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für den Weg zur Arbeit in Anspruch genommen, lediglich ca. 7%. Zuletzt sind Fußgänger mit einem Anteil von 6,0% vertreten.



Grafik 6 - Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

6. Verkehrsangebot und Erreichbarkeit des Betriebes

Standort
Kreishaus

Verkehrsangebot und Erreichbarkeit mit dem PKW oder Kraftrad (Motorisierter Individualverkehr)

Die im letzten Punkt dargestellte hohe Autonutzung für den Weg zur Arbeit erklärt sich durchaus anhand der verkehrsgünstigen Lage des Standortes Kreishaus in Göttingen. Dieses liegt direkt an der Bundesstraße 27, welche Richtung Süden und Osten verläuft, sowie in der Nähe der Bundesstraße 3, welche Richtung Westen und Norden verläuft. Durch diese Bundesstraßen und eine Reihe von Kreisstraßen werden die Wohnorte im näheren Kreisgebiet mit der Stadt Göttingen verbunden. Überregional verbindet die Bundesautobahn 7 Göttingen auf einer Nord/Süd Achse Richtung Kassel und Hannover, sowie die BAB 38 nach Leipzig in Richtung Westen. Da mehr als die Hälfte der Beschäftigten mit dem PKW, sei es in einer Mitfahrgelegenheit oder alleine, zu Ihrem Arbeitsplatz gelangt, spielt die Anbindung hier eine wichtige Rolle, ebenso wie die Parkplatzsituation. Weiterhin verfügen 78,4% der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über einen PKW und könnten so theoretisch den PKW für Ihren Arbeitsweg nutzen.



Die Erreichbarkeit des Standortes Kreishaus soll anhand der folgenden Tabelle mit Beispielrechnungen erläutert werden. Die Fahrzeiten berücksichtigen bereits alle durchschnittlichen Standzeiten und Staus bei morgigen und abendlichen Berufsverkehrsspitzen in der Region.¹²

Tabelle 3- Entfernung, Dauer und Kosten zwischen Wohn- und Arbeitsort
Quelle: Eigene Erarbeitung anhand von Google-Maps, November 2015

Quellort	Strecke	Dauer	Kosten ¹³ (pro Strecke)
Stadtnahes Gebiet bzw. Kreisgebiet (Unter 20 km)			
Rosdorf	4,3 km	9 Min.	1,51 €
Bovenden	8,6 km	14 Min.	3,01 €
Dransfeld	14,2 km	23 Min.	4,97 €
Ebergötzen	17,3 km	25 Min.	6,05 €
Kreisgebiet und Regional (20 bis 50 km)			
Northeim	22,7 km	28 Min.	7,95 €
Hann. Münden	33,1 km	31 Min.	11,58 €
Duderstadt	30,4 km	32 Min.	10,64 €
Heilbad Heiligenstadt	38,3 km	31 Min.	13,40 €
Osterode am Harz	42 km	45 Min.	14,70 €
Überregional (ab 50 km)			
Kassel	51 km	45 Min.	17,85 €
Hannover	127 km	1 Std. 33 Min.	44,45 €

Die durchaus schnelle und gute Erreichbarkeit des Standortes Kreishaus wird durch ein verdichtetes Netz an Bundes und Landesstraßen in der Region gewährleistet (Blaue und grüne Straßen in der Abbildung 8). In einem Radius von bis zu 35 km lässt sich das Kreishaus mit einer ca. 30 minütigen Reisezeiten (auch zu den Stoßzeiten, diese sind in der Tabelle inkludiert) erreichen. Mehr als 71% der Belegschaft wohnt im benannten Radius um den Standort Kreishaus herum und wird durch den gut ausgebauten Zustand des Straßennetzes angeregt, den MIV für den Weg zur Arbeit zu wählen.

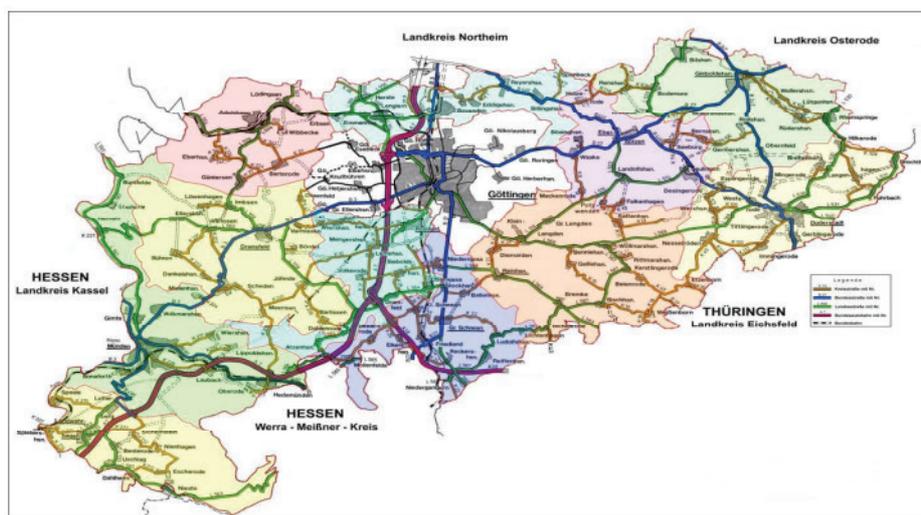


Abbildung 8 - Straßennetz im Landkreis Göttingen
Quelle: Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen, 2014

¹² Berechnungen erfolgten anhand vom Kartendienst „Google-Maps“

¹³ <http://www.zukunft-mobilitaet.net/2487/strassenverkehr/die-wahren-kosten-eines-kilometers-autofahrt/>



Folgende Unfallschwerpunkte werden vom Kreisverband des VCD in Göttingen/Northeim¹⁴ benannt.

- × Kreuzung Groner Landstraße/Bahnhofsallee
- × Kreuzung Groner Landstraße/Jheringstraße
- × Kreuzung Groner Tor (Groner-Tor-Straße/Berliner Straße/Groner Landstraße)
- × Kreuzung B3/Westrampe A7
- × Rosdorfer Kreisel (Im Leinetal/Rosdorfer Weg)
- × Hannoversche Straße/Ausfahrt Bahr
- × Kreuzung Weender Landstraße/Güterbahnhofstraße/Kreuzberggring
- × Kreuzung Otto-Brenner-Straße/Robert-Bosch-Breite
- × Otto-Brenner-Straße/Ausfahrt Kaufpark
- × Kreisel Godehardstraße/Königsallee/Friedrich-Naumann-Straße
- × Kreuzung Bühlstraße/Wilhelm-Weber-Straße
- × Kreuzung August-Spindler-Straße/Elliehäuser Weg
- × K37 Elliehausen Richtung Esebeck

Stellplatzangebot für PKW und Kraftrad (Motorisierter Individualverkehr)

Der Stand des Stellplatzangebotes soll anhand der folgenden Tabelle verdeutlicht werden:

Tabelle 4 - Stellplatzangebot am Standort Kreishaus

Quelle: Eigene Darstellung anhand der Angaben vom Gebäudemanagement, 2016

	Innenbereich (Tiefgarage)	Außenbereich (Außenparkplatz)
Zahl Insgesamt	119	91
Überdacht	119	-
Nicht Überdacht	-	91
Reserviert für die Belegschaft	101	73
Reserviert für Besucher, etc.	3 Kfz / 4 Spk / 11 MA	9 Bes/ 3 KreisMed/ 3 Spk/ 3 STA
Befestigt	119	10
Nicht befestigt (Wassergebund. D.)	-	81
Reserviert für behinderte MA	1	-
Reserviert für behinderte Besucher	-	1

Verkehrsangebot und Erreichbarkeit mit dem Fahrrad oder Pedelec

Laut der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 kommen 25,4 % der Belegschaft überwiegend mit dem Fahrrad und/oder Pedelec zur Arbeit. Eine gesonderte Auswertung ergab, dass diese Zahl am Standort Kreishaus ähnlich groß ist (25,7%). Zudem ergab die Auswertung der offenen Fragen bzgl. der Fahrradankündigung des Arbeitsstandortes eine große Unzufriedenheit der Radfahrer/-innen mit dem Zustand der Radwege und der sonstigen Infrastruktur. Siehe hierzu die vollständige Auswertung im Anhang.

Zur Ermittlung der geeignetsten Radrouten für die Anfahrt bis zum Standort Kreishaus kann der Radroutenplaner der Stadt Göttingen herangezogen werden:

<http://gis2.goettingen.de:8081/atlasfx/js/index.html?mapId=106>

¹⁴ <https://www.vcd.org/vorort/goenom/themen/planung/unfaelle/>



Stellplatzangebot für Fahrräder und Pedelecs

Im Anschluss zur Mitarbeiterbefragung vom März 2015 konnte das Angebot an Fahrradabstellanlagen anhand der Nutzerwünsche deutlich erhöht und qualitativ verbessert werden. Hauptaugenmerk lag auf der Installation von sicheren Abstellanlagen, welche eine Rahmenanschlussmöglichkeit anbieten. Es stehen 58 überdachte und 23 nicht überdachte Stellplätze im Außenbereich und 39 Stellplätze in der Tiefgarage, in der Summe **120 Stellplätze**. Diese können sowohl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern als auch von Besucherinnen und Besuchern genutzt werden.

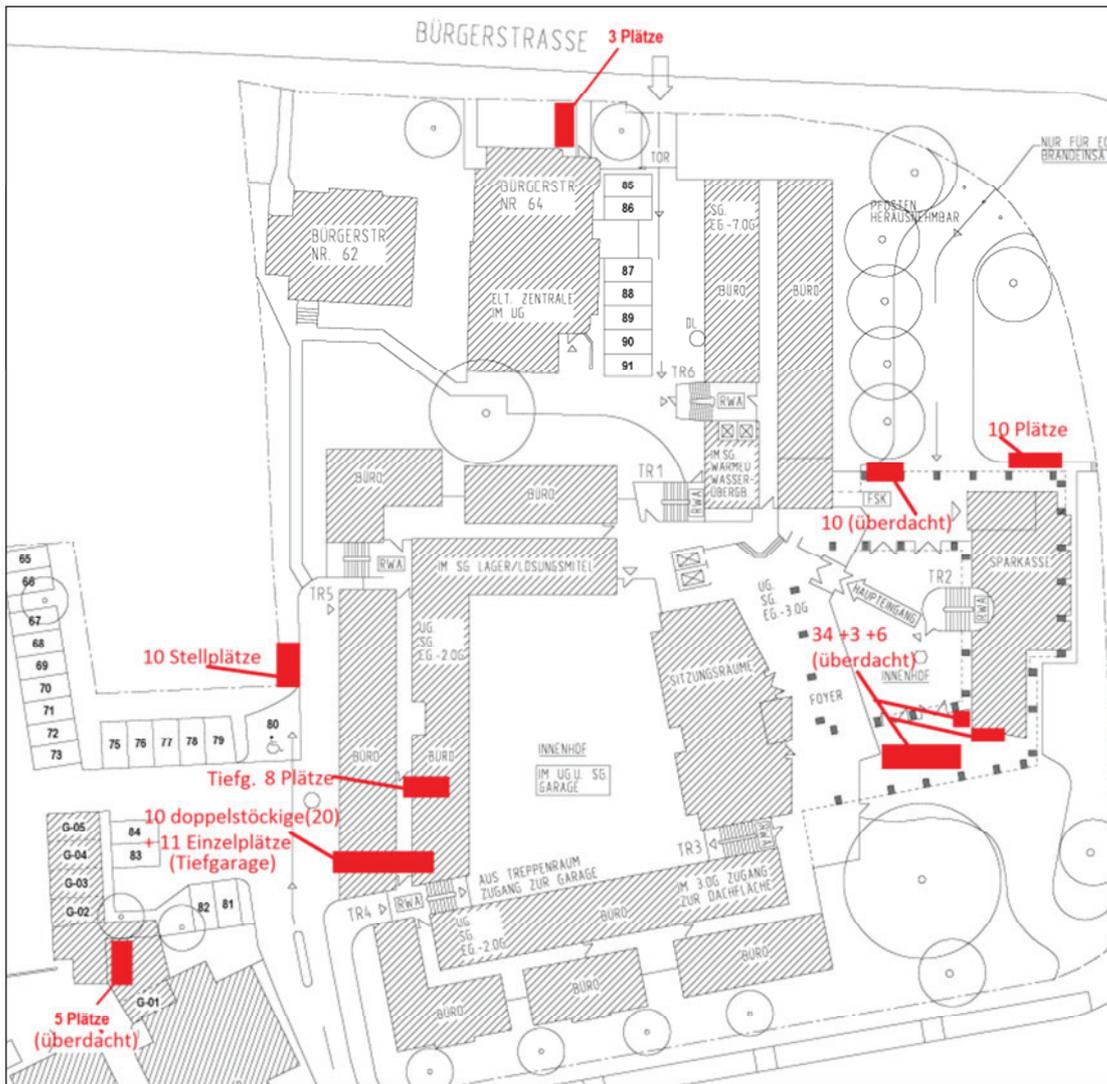


Abbildung 9 - Stellplatzangebot für Fahrräder und Pedelecs am Standort Kreishaus
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015



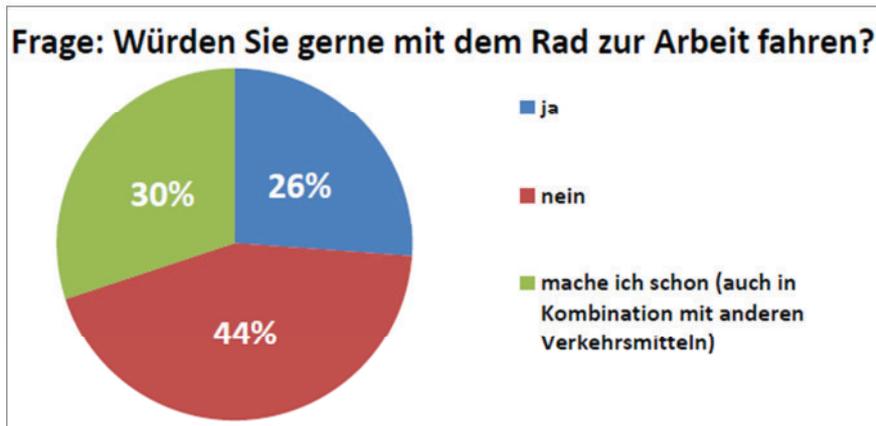
Abbildungen 10 – Neu aufgestellte Abstellanlagen am Standort Kreishaus (mit Rahmenanschlussmöglichkeit)
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016



Umsteigepotenzial anderer Verkehrsmitteln auf das Fahrrad

Als Hauptziel der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 galt der Ermittlung des Umsteigepotenzials vom MIV auf das Fahrrad. Dabei war es wichtig Faktoren zu identifizieren, welche den Umstieg bewirken können. Wie oben beschrieben, konnten auf diesem Wege die Bedürfnisse der bestehenden sowie zukünftigen Radfahrerinnen und Radfahrern für eine Attraktivitätssteigerung des beruflichen Radverkehrs einbezogen werden. Dies mündete in der beschriebenen Erneuerung und Erweiterung von sicheren Abstellanlagen am Standort Kreishaus im September 2015.

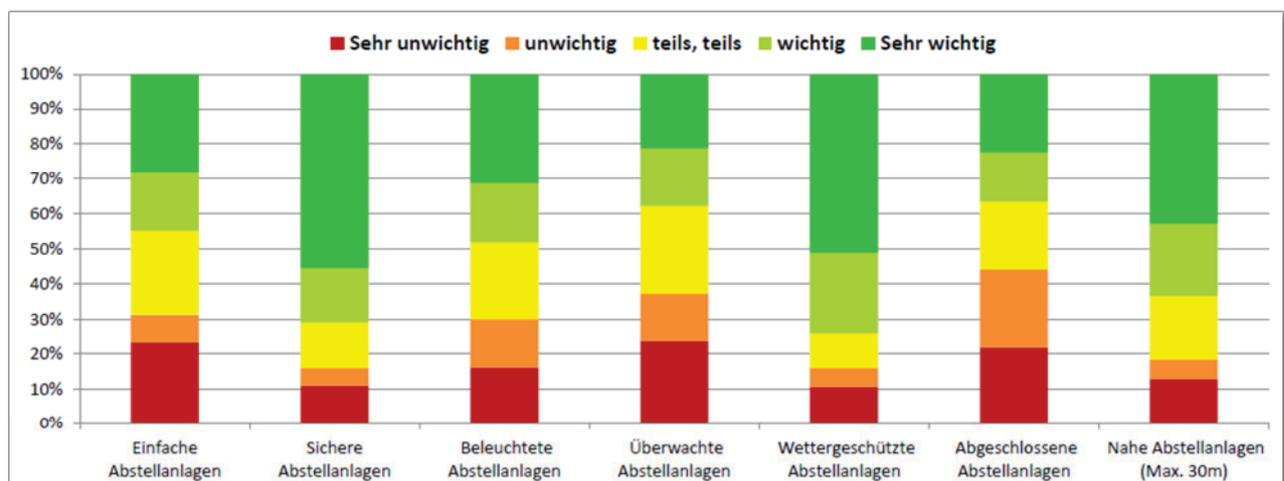
Anhand der Befragungsergebnisse konnte erhoben werden, dass ca. 25% bis 30% der Belegschaft



regelmäßig mit dem Fahrrad oder Pedelec zur Arbeit fährt. Ein zusätzlicher Anteil von 26 % äußerte den Wunsch dies tatsächlich dann zu tun, kann oder will es aber aus unterschiedlichen Gründen nicht (siehe Grafik 7). 83 % der Belegschaft steht jederzeit ein Fahrrad für den Arbeitsweg zur Verfügung.

Grafik 7 - Nutzungsintention des Fahrrads/Pedelecs für den Weg zur Arbeit
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

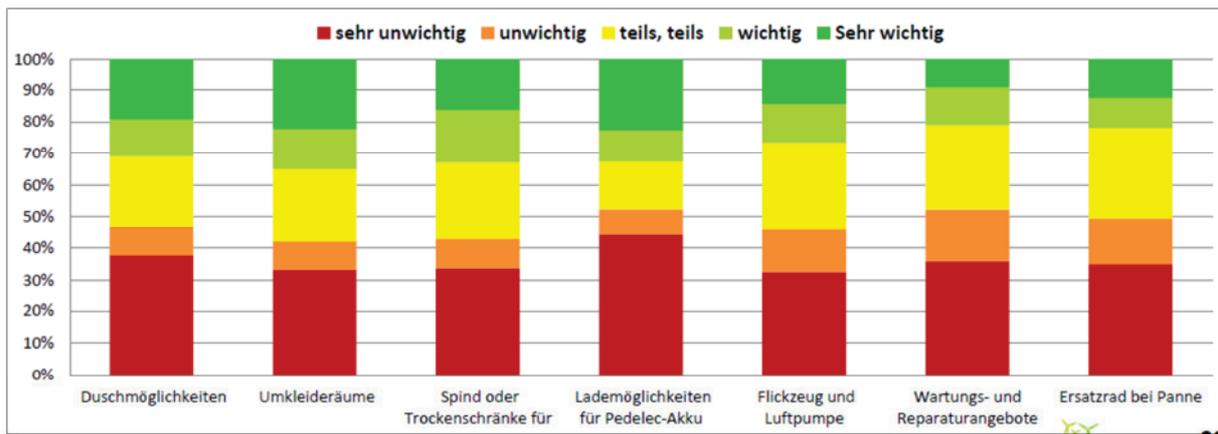
Anhand der zwei Themenbereiche „Abstellmöglichkeiten“ und „ergänzende Radverkehrsinfrastruktur“ wurde die Wichtigkeit von Faktoren abgefragt, welche den Einsatz des Fahrrads oder Pedelecs für den Weg zur Arbeit attraktiver machen würden. Im ersten Bereich stellen sichere und wettergeschützte Abstellplätze für Zweiräder die Priorität dar.



Grafik 8 - Wie sollen die Abstellmöglichkeiten an der Arbeitsstätte sein?
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Bzgl. der ergänzenden Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs sind in der unten stehenden Grafik 9 keine Maßnahmen als deutlich prioritär erkennbar. Jedenfalls wird aufwändigen Infrastrukturmaßnahmen (Duschen, Umkleieräume, Pedelec-Ladestationen, usw.) eine vergleichsweise geringere Bedeutung als kleinere Maßnahmen beigemessen. Aufbewahrungs-(Spinde) und Wartungsmöglichkeiten (Flickzeug und Luftpumpe) sind hier schneller umsetzbar und wirkungsvoller.

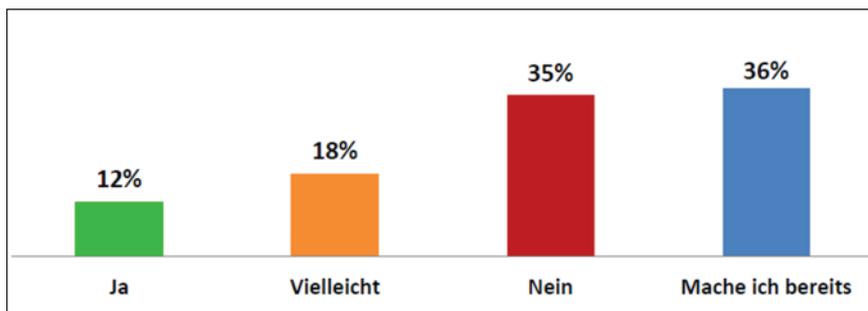




Grafik 9 - Wie soll die ergänzende Radinfrastruktur an der Arbeitsstätte sein?

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Im Hinblick auf das Umsteigepotenzial von anderen Verkehrsmitteln auf das Fahrrad wurde die Belegschaft gefragt „ob, sie sich diese vorstellen könnten bei verbesserten Rahmenbedingungen mit dem Fahrrad zur Arbeit zu fahren“. Von den ca. 26 % der Beschäftigten, die gerne mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren würden, wären 12 % bereit, bei verbesserten Rahmenbedingungen, aufs Fahrrad umzusteigen. Zusätzlich würden weitere 18 % einen Umstieg in Erwägung ziehen.



Grafik 10 - Können Sie sich vorstellen bei verbesserten Rahmenbedingungen mit dem Fahrrad zur Arbeit zu fahren?

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015



Abbildung 11 - Mit Pedelec auf dem Land Mobil
Quelle: Wikipedia, 2014



Verkehrsangebot und Erreichbarkeit mit dem Bus (ÖPNV - Öffentlicher Personennahverkehr)



Dank der zentralen Lage des Kreishauses ist eine Bandbreite von Bushaltestellen fußläufig sehr gut erreichbar. Hierbei sollen die wichtigsten Haltestellen aufgelistet und mit ihren Verbindungen dargestellt werden. Diese sind Hiroshimaplatz (20m), Neues Rathaus (180m), Bürgerstraße (200m), Walkemühlenweg (500m), Kornmarkt (550m Fußweg) und Markt (750m). Sämtliche anderen Haltestellen der Umgebung werden von den Linien, welche die genannten Haltestellen anfahren, abgedeckt.

Abbildung 12 - ÖPNV Haltestellen um den Standort Kreishaus
Quelle: Göttinger Verkehrsbetriebe, 2015

Anhand folgender Tabelle werden alle städtischen (GöVB) und regionalen (VSN) Buslinien zusammen mit deren Zielen sowie maximaler Dauer von den Start- oder Endhaltestellen bis zum Kreishaus dargestellt.

Tabelle 5 - Übersicht der Busverbindungen am Standort Kreishaus
Quelle: Eigene Darstellung anhand der Informationen aus dem Fahrplan von GöVB und VSN, 2015

Haltestelle	Linie	Typ	Strecke	Max Dauer
Bürgerstraße (200m Fußweg)	11/12	GöVB	Holtensen <> Kreishaus <> Geismar	38 - 39 Min
	21/22	GöVB	Nikolausberg <> Kreishaus <> Geismar	35 - 45
	61	GöVB	Hetjershausen <> Kreishaus <> Rosdorf	53 - 54
	73	GöVB	Weststadt <> Kreishaus <> Zietenterassen	26 - 30
	91/92	GöVB	Roringen <> Kreishaus <> Geismar	46 - 55
	130	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Rosdorf <> Obernjesa <> Dramfeld <> Friedland (<>Groß Schneen)	33 - 50 (56)
	140	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Niedernjesa <> Groß Schneen	30 - 37
	150	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Seulingen <> Desingerode <> Duderstadt	54 - 71
	154	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Rittmarshausen <> Sattenhausen <> Beienrode	34 - 60
	155	VSN	Göttingen <> Reinhausen <> Nesselröden <> Duderstadt	65 - 68
Hiroshimaplatz (20m Fußweg)	11/12	GöVB	Holtensen <> Kreishaus <> Geismar	38 - 39
	140	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Niedernjesa <> Groß Schneen	30 - 37



Haltestelle	Linie	Typ	Strecke	Max Dauer
Neues Rathaus (180m Fußweg)	21	GöVB	Nikolausberg <> Kreishaus <> Geismar	35 - 45
	140	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Niedernjesa <> Groß Schneen	30 - 37
	150	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Seulingen <> Desingerode <> Duderstadt	54 - 71
	154	VSN	Göttingen/Kreishaus <> Rittmarshausen <> Sattenhausen <> Beienrode	34 - 60
	155	VSN	Göttingen <> Reinhausen <> Nesselröden <> Duderstadt	65 - 68
Walkemühlenweg (500m Fußweg)	61	GöVB	Hetjershausen <> Kreishaus <> Rosdorf	53 - 54
	91/92	GöVB	Roringen <> Kreishaus <> Geismar	46 - 55
	130	VSN	Göttingen <> Rosdorf <> Obernjesa <> Dramfeld <> Friedland (<>Groß Schneen)	33 - 50(56)
Kornmarkt (550m Fußweg)	31/32	GöVB	Weende Nord <> Kreishaus <> Kauf Park	37 - 42
	41/42	GöVB	Weende Ost <> Kreishaus <> Grone Nord	36 - 39
	50	GöVB	Ostviertel <> Kreishaus <> Bahnhof	18 - 20
	62	GöVB	Bovenden <> Kreishaus <> Groß Ellershausen	50 - 57
	71/72	GöVB	Esebeck <> Kreishaus <> Zietenterassen	52 - 56
	80	GöVB	Klausberg <> Kreishaus <> Leineberg	20 - 28
Markt (750m Fußweg)	11/12	GöVB	Holtensen <> Kreishaus <> Geismar	38 - 39
	22	GöVB	Nikolausberg <> Kreishaus <> Geismar	35 - 45
	31/32	GöVB	Weende Nord <> Kreishaus <> Kauf Park	37 - 42
	41/42	GöVB	Weende Ost <> Kreishaus <> Grone Nord	36 - 39
	50	GöVB	Ostviertel <> Kreishaus <> Bahnhof	18 - 20
	62	GöVB	Bovenden <> Kreishaus <> Groß Ellershausen	50 - 57
	71/72/73	GöVB	Esebeck / (Weststadt) <> Kreishaus <> Zietenterassen	(30)/52 - 56
	80	GöVB	Klausberg <> Kreishaus <> Leineberg	20 - 28
	91/92	GöVB	Roringen <> Kreishaus <> Geismar	46 - 55

Durchschnittlich beträgt die Reisezeit zu den entferntesten Zielen im städtischen Busverkehr (GöVB) ca. 40 Minuten, d.h. das Kreishaus ist von den Stadträndern in maximal 40 Minuten per Bus erreichbar. Aus allen anderen städtischen Zielen ist der Hauptstandort der Kreisverwaltung innerhalb einer kürzeren Reisezeit erreichbar. Regionale Linien (VSN) ermöglichen andererseits eine vereinfachte Anreise (ohne am HBF umzusteigen) aus dem südlichen (Friedland und Gleichen) und süd-östlichen (Duderstadt und Gleichen) Teil des Landkreises mit einer durchschnittlichen Reisezeit von maximal 49 Minuten.



Die Taktung der städtischen Busse um das Kreishaus (GöVB) beläuft sich hauptsächlich zwischen vier- und halbstündlich. Zudem haben Regionalbuslinien eine deutlich niedrigere Taktung, mehrheitlich ist sie eine stündliche Taktung. Im Vergleich vom MIV mit dem ÖPNV-Angebot soll die niedrigere Flexibilität beim Feierabend aufgrund der Taktung nicht unerwähnt bleiben.

Der Preis für eine Einzel-Busfahrkarte im städtischen Bereich von Göttingen beläuft sich auf 2,10 €. Mehrfach Fahrkarten sind die Viererkarte für 7,50€ oder die Achterkarte für 13,40 €. Tageskarte 5,20 €, 7-Tage-Karte 16,00 € und Monatskarte 48,00 € existieren ebenfalls. Eine ABO-Jahreskarte kostet monatlich 40,00 €, während das Jobticket beim Landkreis Göttingen die monatliche Aufwendung von 32,80 € veranschlagt. Einen Überblick zu den aktuellen Preisen im Verkehrsverbund Südniedersachsen (VSN) vermittelt die folgende Übersicht:

VSN Verkehrsverbund Süd-Niedersachsen gültig ab 1. April 2015

Auf einen Blick – die aktuellen VSN-Preise

Alle Preise in Euro.

	Stadtverk. Göttingen	Preisstufen										City-Tarif	
	GOE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	C	
													
Fahrkarten des Bartarifs	Einzelkarte für Erwachsene	2,10	2,45	3,25	3,60	4,15	4,90	5,65	6,70	8,15	10,05	12,25	1,70
	Einzelkarte für Kinder	1,05	1,65	2,15	2,40	2,75	3,25	3,75	4,45	5,45	6,70	8,15	1,00
	Viererkarte	7,50	8,50	11,30	12,55	14,45	17,05	19,65	23,30	28,35	34,95	42,65	5,70
	Viererkarte für Kinder	3,80	5,75	7,50	8,35	9,55	11,30	13,05	15,50	18,95	23,30	28,35	3,40
	Achterkarte	13,40	16,65	22,15	24,50	28,25	33,30	38,45	45,55	55,40	68,30	83,30	10,60
	Achterkarte für Kinder	7,00	11,25	14,60	16,35	18,70	22,05	25,50	30,25	37,05	45,55	55,45	6,30
	Tageskarte	5,20	5,85	6,80	7,55	8,55	10,05	11,05	13,25	16,10	19,90	21,40	4,30
Kleingruppenkarte	10,00	10,85	12,95	14,25	16,65	19,65	21,20	25,40	30,75	34,55	37,65	9,00	
Zeitkarten	Wochenkarte im Ausbildungsverkehr	12,00	14,40	18,35	20,40	23,35	27,30	29,70	34,75	41,05	48,50	50,25	10,50
	7-Tage-Karte / Wochenkarte	16,00	19,15	24,50	27,20	31,15	36,35	39,65	46,25	54,60	64,60	66,95	14,00
	Monatskarte im Ausbildungsverkehr	36,00	43,20	55,05	61,20	70,05	81,90	89,10	104,25	123,15	145,50	150,75	31,50
	Monatskarte / Bürgerkarte	48,00	57,45	73,50	81,60	93,45	109,05	118,95	138,75	163,80	193,80	200,85	42,00
	ABO-Jahreskarte *	40,00	47,90	61,25	68,00	77,85	90,90	99,15	115,65	136,50	161,50	167,40	35,00

Abbildung 13 - Tarifübersicht im VSN Gebiet
Quelle: Verkehrsverbund Südniedersachsen, 2016



Verkehrsangebot und Erreichbarkeit mit der Bahn (SPNV - Schienen Personennahverkehr)

Der Hauptbahnhof Göttingens ist regional und überregional sehr gut angebunden. Durch die schnellen ICE-Verbindungen auf der Nord-Süd-Achse sind Wohnorte wie Hannover (30 Min), Kassel (20 Min) oder Braunschweig (30 Min) durchaus für berufliches Pendeln mit der Bahn zumutbar. Auch durch den Regionalexpress in Richtung Osten sind Wohnorte wie Heilbad Heiligenstadt (20 Min) oder Leinefelde (30 Min) ebenfalls gut geeignet. Die Taktung rangiert von 3 bis 1 Mal in der Stunde. Die erwähnte Zumutbarkeit dieser Mobilitätsalternative bestätigte die Umfrage vom März 2015, da 6% der Belegschaft weiter als 20 km vom Arbeitsstandort wohnt und mit dem ÖPNV zum Arbeitsort pendelt. Aber auch regionale Ziele sind gut per Bahn angebunden, wie z.B. Northeim, Ottbergen, Hann. Münden, Adelebsen, Kreiensen, Herzberg am Harz oder Osterode am Harz. Allerdings sind die Verbindungen nur stündlich getaktet und anhand der Zwischenhaltepunkte deutlich langsamer am Ziel.

Wichtig für Pendlerinnen und Pendler ist die Anbindung des Göttinger Bahnhofes zum Arbeitsstandort. Der ZOB Göttingen ist über die Linien 11/12 sowie 21/22 vom Kreishaus erreichbar, welche beide in einem 15-Minuten Takt fahren. Die Haltestellen befinden sich direkt außerhalb des Bahnhofsgeländes, man benötigt zu Fuß etwa 3-5 Minuten von den Gleisen. Eine zusätzliche Möglichkeit stellt die Weiterfahrt vom Bahnhof mit dem Fahrrad dar. Im dortigen Fahrradparkhaus¹⁵ können Fahrräder günstig (Jahreskarte 114,00 €) und sicher abgestellt werden. Weitere kostenlose aber nicht Vandalismus-sichere Abstellmöglichkeiten sind am Bahnhofsvorplatz reichlich vorhanden. Zu Fuß ist das Kreishaus in 15 bis 20 Min vom Bahnhof dann erreichbar.

Anhand der folgenden Abbildung soll die Erreichbarkeit regionaler und überregionaler Ziele im Raum Göttingen und Niedersachsen dargestellt werden:

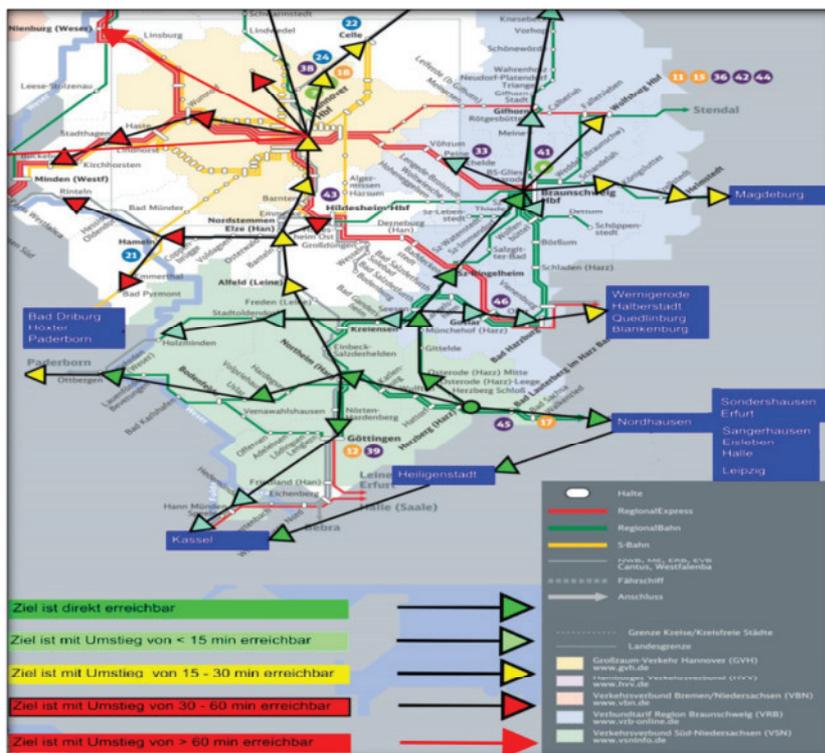


Abbildung 14 - Erreichbarkeit regionaler und überregionaler Ziele
Quelle: Niedersächsische Landesnahverkehrsgesellschaft (LNVG)

¹⁵ <https://goettingen.de/staticsite/staticsite.php?menuid=747&topmenu=356>



Verkehrsangebot und Erreichbarkeit zu Fuß

Etwa 6% der Beschäftigten bewältigt Ihren Weg zur Arbeit per Pedes. Die überwiegende Mehrheit wohnt maximal 3 km vom Arbeitsort entfernt. In Punkto Verkehrssicherheit befindet sich ein Fußgängertunnel etwa 200m vom Kreishaus entfernt an der Bushaltestelle „Bürgerstraße“, welcher die stark befahrene Bürgerstraße unterquert. Hierdurch können Fußgängerinnen und Fußgänger sicher die Straßenseite wechseln.

Verkehrsangebot und Erreichbarkeit anhand von Fahrgemeinschaften

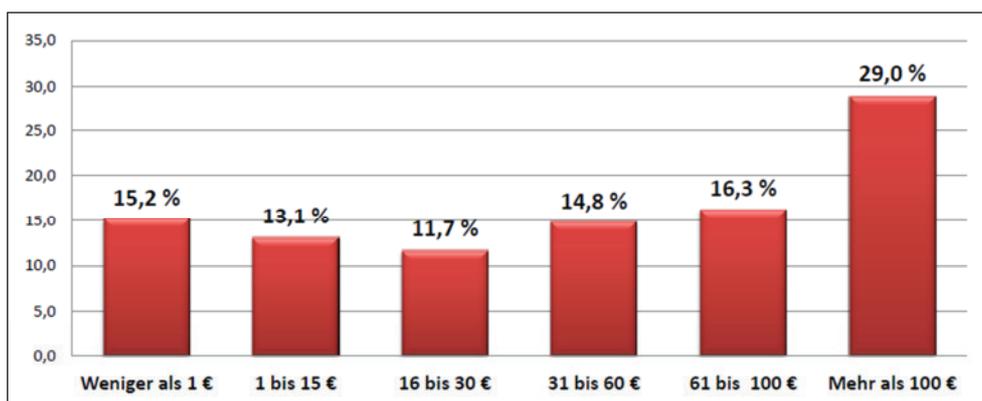
Die Nutzung von Fahrgemeinschaften ist in der Regel schwer ermittelbar, da es sich um private Vereinbarungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter handelt. Die Mitarbeiterbefragung vom März 2015 ergab, dass **lediglich 3,2 %** der Belegschaft eine regelmäßige Mitfahrgelegenheit für die Fahrt zur Arbeit nutzt. Die Vermittlung von Mitfahrgelegenheiten findet lediglich informell auf Initiative der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern statt, welche entweder Angebote und Gesuche über das schwarze Brett stellen oder die Kolleginnen und Kollegen direkt ansprechen. Eine gezielte Förderung von Mitfahrgelegenheiten findet vom Arbeitgeber heraus nicht statt. Anreize, wie z.B. ausgesonderte oder reservierte Stellplätze, finden zur Unterstützung derartiger Initiativen bislang keine Anwendung.

7. Einstellungen, Bewertungen und Informationsstand der Belegschaft bzgl. Mobilität

Ein wichtiger Bestandteil der Analyse vom Mobilitätsverhalten, insbesondere der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Betrieb, betrifft die Einstellungen und der Kenntnisstand bzgl. der Vielfalt an Verkehrsmitteln und variabler Angebote. Bei der individuellen Wahl des Verkehrsmittels überwiegen subjektive Faktoren wie Zeit, Kosten und Bequemlichkeit. Objektive Kriterien, wie Nutzungsbedingungen oder Anbindung sind häufig sekundär.

Kosten und Ausgaben

Der Preis ist einer der sensibelsten subjektiven Faktoren zur Verkehrsmittelwahl, bzw. die getätigte Ausgaben pro Strecke je nach Verkehrsmittel. Jedes Individuum berechnet die Kosten für das jeweilige Verkehrsmittel auf eigene und häufig verfehlte Art und Weise. Insbesondere beim eigenen PKW wird selten ein Vollkosten-Berechnungsmodell angewandt, welches Treibstoffe, Abnutzung, Abschreibung, Reparaturen, Versicherungen, etc. berücksichtigt. Daher wurde im Rahmen der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 den Befragten keinerlei Vorgaben zur Berechnung an die Hand gegeben. Hierbei stehen die geschätzten oder empfundenen Kosten im Vordergrund, um möglichst breit zutreffende Aussagen formulieren zu können.



Grafik 11 - Ausgaben der Belegschaft für den Weg zur Arbeit im Monat
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

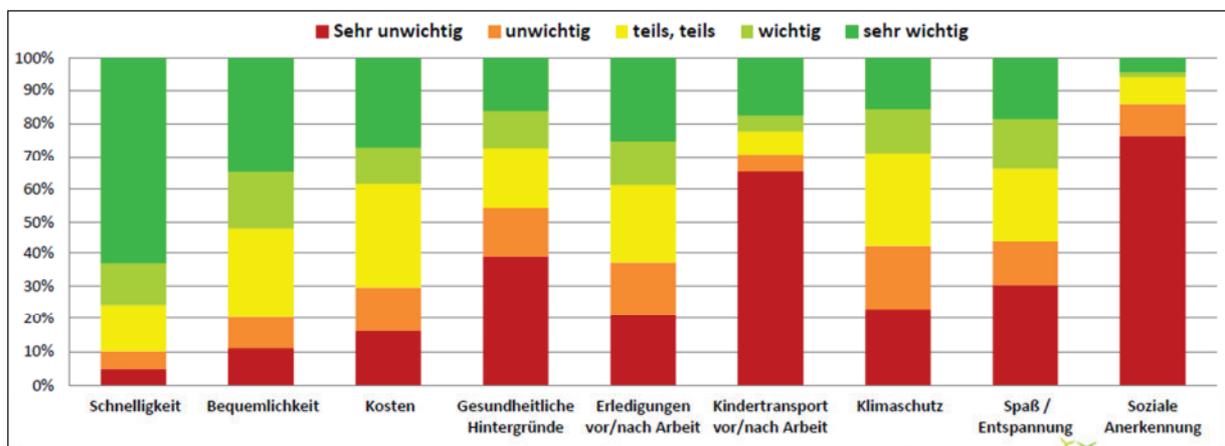


In der Ergebnisgrafik 11 sind bemerkenswert niedrige Kosten für die Fahrt zur Arbeit dargestellt. Lediglich ca. 30% der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geben an, mehr als 100 € im Monat für diese Fahrten auszugeben. Angesichts einer Quote von etwas mehr als 50% Autofahrer wird ersichtlich, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit ca. 20% der automobilten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die monatlichen Kosten für Ihre Verkehrsmittelwahl nicht richtig einschätzen und möglicherweise lediglich die Treibstoffkosten im Blick halten.

Im Verhältnis zu anderen subjektiven Faktoren (siehe Grafik 12) sind die Kosten von mittlerer Wichtigkeit. Möglicherweise werden hohe bis sehr hohe Kosten für den Weg zur Arbeit in Kauf genommen, wenn es (subjektiv wahrgenommen) keine weitere Alternative aufgrund von Distanz, Rahmenbedingungen, etc. gibt.

Beweggründe für die Verkehrsmittelwahl

Weitere Beweggründe und ihre Wichtigkeit bzw. Unwichtigkeit wurden im Rahmen der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 abgefragt.

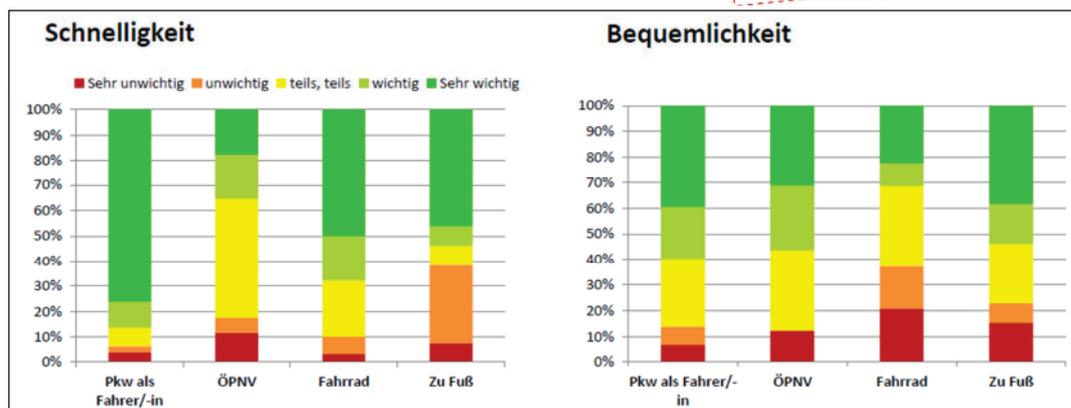


Grafik 12 - Gründe für die Verkehrsmittelwahl

Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Unabhängig vom ausgewählten Verkehrsmittel sind die wichtigsten Beweggründe eindeutig die Schnelligkeit und die Bequemlichkeit. Mögliche Beweggründe wie die soziale Anerkennung (wobei die tatsächliche Bedeutung dieses Faktors anhand einer quantitativen Befragung extrem schwer ermittelbar ist) hatten kaum Bedeutung. Überraschenderweise hatte auch der Kindertransport vor und nach der Arbeit wenig Bedeutung. Alle weiteren Faktoren wurden von der Belegschaft entweder eindeutig akzeptiert oder abgelehnt. Für ca. 35 % bis 40 % der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern spielen die Kosten, die Erledigungen vor und nach der Arbeit sowie Spaß und Entspannung eine wichtige bis sehr wichtige Rolle.





Grafik 13 - Ausprägung der Faktoren Schnelligkeit und Bequemlichkeit je nach Wahl der Verkehrsmittel
Quelle: Mitarbeiterbefragung – Mit dem Rad zur Arbeit, März 2015

Ein vertiefender Blick in die zwei wichtigsten Beweggründe zur Wahl eines Verkehrsmittels für den Weg zur Arbeit zeigt, dass die Schnelligkeit ebenfalls von Autofahrern/-innen und Radfahrern/-innen besonders geschätzt wird. Der ÖPNV wird von der Belegschaft nicht als schnell empfunden. In puncto Bequemlichkeit werden der PKW, der ÖPNV und der Weg zu Fuß ähnlich bewertet. Das Fahrrad erscheint entweder als deutlich bequem oder unbequem.

8. Nutzung von alternativen Antriebsformen insbesondere Elektromobilität

Wie eingangs erwähnt, wurden im Rahmen des niedersächsischen Schaufensterprojektes „e-Mobilität vorleben“ zahlreiche Aktivitäten und Erfahrungen in der Göttinger Kreisverwaltung anhand elektromobiler Angebote gesammelt und ausgewertet. Insbesondere mittels zweier wissenschaftlicher Abschlussarbeiten konnten zum einen Akzeptanz-fördernde Maßnahmen bei der Integration von Elektrofahrzeugen in die dienstliche Flotte ermittelt und zum anderen die Wirtschaftlichkeit sowie Effizienz von Elektrofahrzeuge gegenüber Verbrennungsfahrzeuge mittels Vollkostenkalkulationen untersucht werden.

Einführung und Einsatz von Elektrofahrzeugen in unterschiedlichen Organisationseinheiten der Kreisverwaltung

In der folgenden Tabelle werden alle 5 Elektrofahrzeuge der Kreisverwaltung aufgenommen und mit ergänzenden Informationen dargestellt:

Tabelle 6 - Elektrofahrzeuge im Einsatz bei der Kreisverwaltung
Quelle: Eigene Darstellung, 2016

Fahrzeug	im Einsatz	Kennzahlen	Organisationseinheit	Einsatzzweck	Fahrerkreis	Gef. km
Renault ZOE	29.04.2014	Reichweite 150 km Ladezeit 1 Std	Jobcenter des Landkreises Göttingen	Außen- und Ermittlungsdienst	Ca. 20 MA	Ca. 16.500
Opel Ampera	09.09.2014	Reichweite 50 km Elektrisch + 500 RE Ladezeit 4 Std	Ordnungsamt - Katastrophen- und Bevölkerungsschutz	Außendienst, Unfälle, Schadenslagen, ...	Ca. 20 MA	Ca. 15.200
eWorker	27.09.2014	Reichweite 80 km Ladezeit 8 Std	Abfallwirtschaft - Deponiefahrzeug	Transport von Abfall und Mülltonnen	Ca. 10 MA	Ca. 1045 Bh
Renault ZOE	01.09.2014	Reichweite 150 km Ladezeit 1 Std	Hauptamt - Fuhrpark aller Dienstwagen	Dienstfahrten aller Art	Potenziell ca. 800 MA	Ca. 16.500
Pedelec	01.09.2014	Reichweite 80 km Ladezeit 4 Std	Hauptamt - Fuhrpark aller Dienstwagen	Dienstfahrten im Nahbereich	Potenziell ca. 800 MA	Ca. 800



Akzeptanz bei der Einführung von Elektrofahrzeugen in kommunale Flotten

Zusätzlich zu den 3 Elektrofahrzeugen unterschiedlicher Art, welche bestimmten Organisationseinheiten bzw. Mitarbeiterkreisen zugeordnet sind, bestand ab September 2014 für die gesamte Belegschaft die Möglichkeit die Erledigung von Dienstfahrten via Elektroauto zu betreiben. Das „bunte Elektroauto“ der Kreisverwaltung hat eine realistische Reichweite mit voller Batterieladung von ca. 140 km und war in der Lage, die 10.000 km-Marke im ersten Betriebsjahr zu erreichen. Es wurde und wird von einer breiten Zahl an Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für Dienstfahrten bis über die Kreisgrenzen hinaus eingesetzt. Somit konnte die Alltagstauglichkeit eines Elektrofahrzeugs im Betrieb einer kommunalen Verwaltung bereits im ersten Jahr bewiesen werden.



Mit dem Ziel möglichst viele Berührungsängste und Informationsdefizite der Belegschaft gegenüber Elektroautos und deren Funktionsweise abzubauen, wurden mehrere Informations- und Schulungsangebote geschaffen, welche über 100 Kollegen/-innen erreichten. Die Schulungen direkt am Fahrzeug sowie die im Anschluss stattfindenden Vorträge und Seminare wurden durch die Uni Göttingen wissenschaftlich begleitet¹⁶ und mit folgenden Ergebnissen ausgewertet:

Abbildung 15 - Buntes Elektroauto des Landkreises Göttingen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

- ✓ Es bestand ein Informationsdefizit bzgl. der realistischen Reichweiten und Ladezeiten der Elektroautos
- ✓ Die Schulungen trugen zur Akzeptanz und eine höhere Nutzung der Elektrofahrzeuge bei. Der Abbau von Ängsten wurde in besonderer Weise durch die begleitete Probefahrten unterstützt
- ✓ Eine höhere Flexibilität bei der Nutzung der Elektroautos und der sonstigen Fahrzeuge im Fuhrpark wird ausdrücklich erwünscht
- ✓ Hinweise von einigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur Anwendung und Dienlichkeit eines Intranet-Buchungssystems (ähnlich zum Sitzungsdienst) konnten in der Befragung mehrmals festgestellt werden
- ✓ Weitere Standorte der Kreisverwaltung sollen mit Ladeinfrastruktur ausgestattet werden
- ✓ Die private Nutzung der Fuhrpark-Fahrzeuge (unabhängig vom Antriebstyp) würde zur besseren Auslastung und umweltfreundlicheren Nutzung der Ressourcen führen

Als Ergebnis der Einführung kann festgehalten werden, dass der gezielte Abbau von Berührungsängsten bzgl. der Elektrofahrzeuge maßgeblich zur Akzeptanz und Nutzung beigetragen hat. Zusätzlich konnte sowohl im Sommer als auch im Winter nachgewiesen werden, dass Ladezeiten, Reichweiten und generell die Funktionsweise von Elektrofahrzeugen nicht nur alltagstauglich, sondern sehr geeignet für die Erledigung von Dienstfahrten sind.

¹⁶ Abschlussarbeit von Giacomo Magnanelli, 2015, Titel: „Die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen vor der Einführung in kommunalen Einrichtungen – Ableitung von fördernden Maßnahmen“



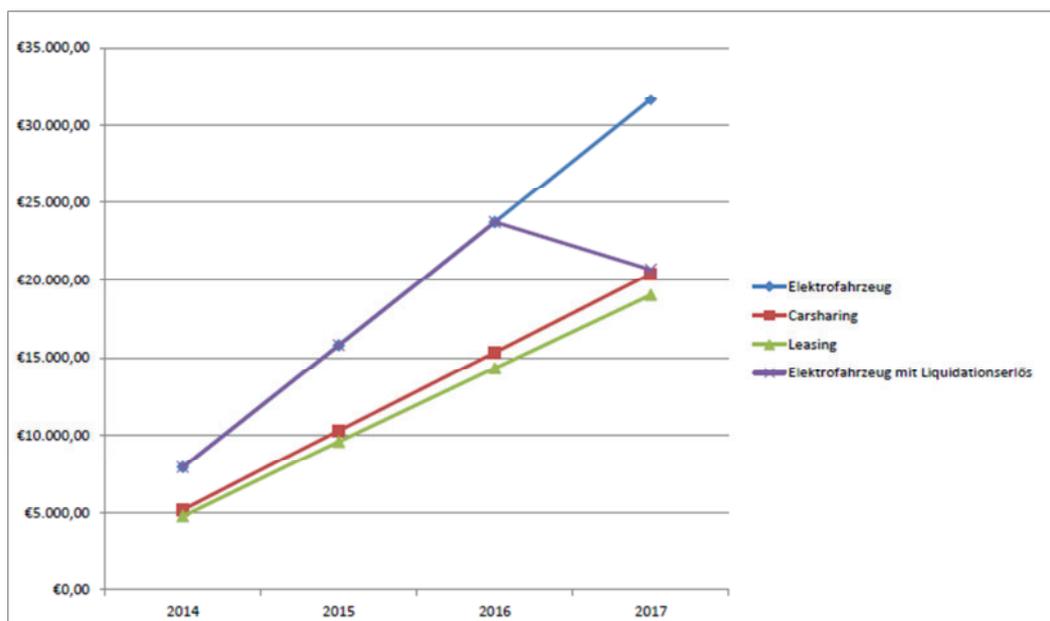
Wirtschaftliche und umweltbezogene Effekte bei der Einführung von Elektrofahrzeugen in kommunale Flotten

Besonders relevant für die Integration von Elektrofahrzeugen als Bestandteil einer kommunalen Flotte sind ihre Wirtschaftlichkeit sowie die aus dem Ersatz von Verbrennungsfahrzeugen resultierenden Umwelteffekte. Beide Aspekte wurden im Rahmen einer weiteren wissenschaftlichen Abschlussarbeit¹⁷ durch die Uni Göttingen anhand einer Gesamtbetriebskostenanalyse untersucht.

Eine Gegenüberstellung der Kosten und Kohlenstoffdioxidemissionen (CO₂) der drei Mobilitätsformen in der Kreisverwaltung im Jahr 2013/2014 zur Erledigung von Dienstfahrten erfolgte im Rahmen der Untersuchung:

- ❖ Jährliches Leasing von 2 Dieselfahrzeugen (Mercedes A-Klasse)
- ❖ Nutzung einer gemischten Fahrzeugflotte im Carsharing (Stadt-Teil-Auto Göttingen)
- ❖ Kauf eines Elektrofahrzeugs für die Dauer von 4 bis 7 Jahre (Renault ZOE)

Die Untersuchung verdeutlichte, dass lediglich ca. 6,5 % der Dienstfahrten am Standort Kreishaus die Kilometerzahl von 100 km übersteigt, **was eindeutig für die Erledigung mit einem Elektrofahrzeug durch die gegebenen Reichweiten spricht**. Des Weiteren wurden zur besseren Vergleichbarkeit einige Restriktionen in die Berechnungen eingebaut, wie z.B. die Beschränkung der Betrachtung auf realistische 15.000 km Laufleistung pro Jahr pro Fahrzeug bzw. Carsharing-Nutzungsintensität oder der mäßige Anstieg der Ressourcenpreise.



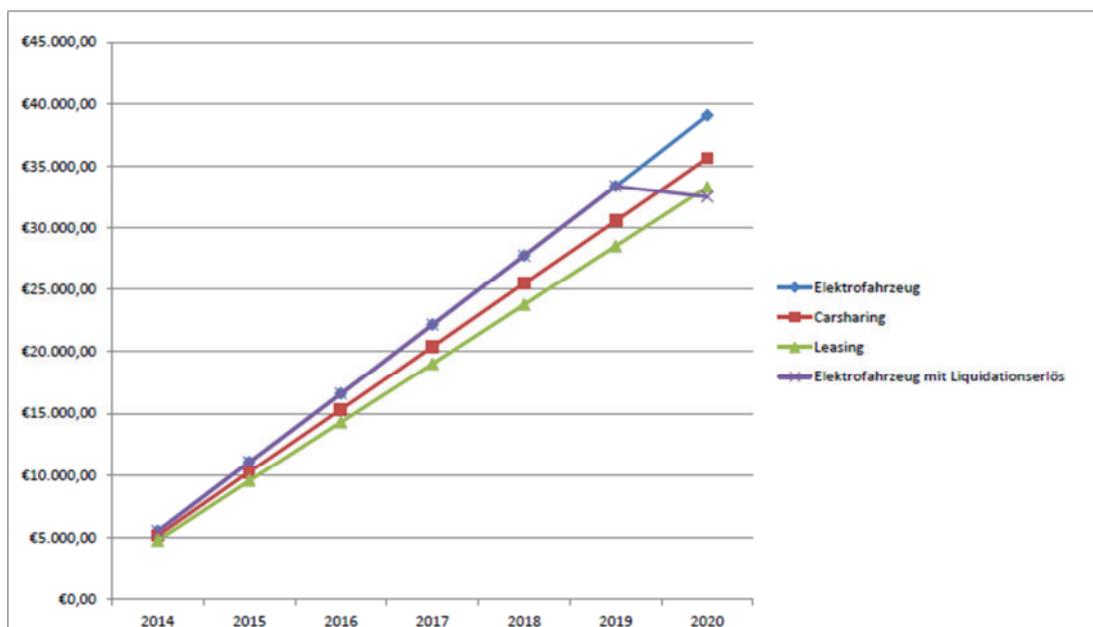
Grafik 14 - Mobilitätsformen im Vergleich 4 Jahre
Quelle: Abschlussarbeit von Henrik Westermann, 2015

Anhand der Grafik 3 wird deutlich, dass die Erledigung der Dienstfahrten (inkl. benannte Einschränkungen) mit Carsharing oder mit einem eigenen Elektrofahrzeug finanziell gleich attraktiv ist. Nichtsdestotrotz muss berücksichtigt werden, dass das Carsharing-Angebot hohe Kapazitäten durch viele zur Verfügung stehenden Fahrzeugen bietet. Diese Vielfalt für die Bewältigung von Engpässen (viele

¹⁷ Abschlussarbeit von Henrik Westermann, 2015, Titel: "Die Einführung von Elektrofahrzeugen in betriebliche Flotten – Eine Untersuchung der ökonomischen und ökologischen Auswirkungen am Beispiel des Landkreises Göttingen"



verschiedene Dienstfahrten an einem Tag) kann mit einem einzigen Elektroauto nicht angeboten werden.



Grafik 15 - Mobilitätsformen im Vergleich 7 Jahre
Quelle: Abschlussarbeit von Henrik Westermann, 2015

In der Grafik 15 wird die Attraktivität der Haltung eines Elektrofahrzeugs auf lange Sicht deutlich. Ab 6 Jahren Haltung ist das Elektromobil die finanziell attraktivste Option. Dies berücksichtigt (Gesamtbetriebskostenanalyse) der Erlös des Fahrzeugs zum Ende der Betrachtungsperiode. Allerdings ist die höhere Kapitalbindung einer Anschaffung zu berücksichtigen.

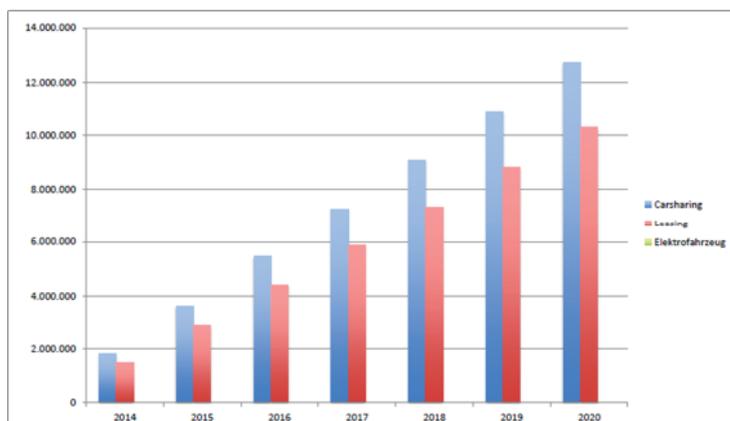


Abbildung 16- CO2 Emissionen aller Mobilitätsangebote
Quelle: Abschlussarbeit von Henrik Westermann, 2014

Aufgrund der Ökostromnutzung am Standort Kreishaus sind die CO₂ Emissionen des Elektrofahrzeugs in der Grafik 5 kaum erkennbar. Berechnet wurde im Rahmen der Abschlussarbeit, dass durch die Elektroautonutzung 10,27 Tonnen CO₂-Ausstoß im Vergleich zum Leasing-Modell und 12,7 Tonnen CO₂-Ausstoß im Vergleich zum Carsharing Ansatz vermieden werden können.

Insgesamt spricht die Untersuchung für den weiteren Ausbau der Elektromobilität als Grundpfeiler einer ökologisch sinnvollen Mobilität der Kreisverwaltung. Mit den vorhandenen Reichweiten sind die Mobilitätsprofile im dienstlichen Kontext einer Kreisverwaltung gut abzudecken. Hier gilt es in der baldigen Zukunft die Auswirkungen der Fusion und die größeren Distanzen im neuen Landkreis Göttingen zu berücksichtigen. Darüber hinaus zeigen sich einerseits der langfristig finanzielle Vorteil von Elektrofahrzeugen und andererseits die durchaus mögliche kurzfristige Vergleichbarkeit der Investitionen zu anderen Mobilitätsformen. Somit und aufgrund der Beispielfunktion der öffentlichen Hand, liefern die Untersuchungen Argumente für die weitere Integration von Elektrofahrzeugen in den eigenen Fuhrpark.



Potenzialermittlung

An dieser Stelle sollen die in der Bestandsaufnahme gewonnenen Daten bewertet werden. Dies geschieht im Hinblick auf die aufgestellten Ziele sowie Lösungen (Strategien und Maßnahmen). Hierbei werden unter Berücksichtigung von Zumutbarkeitskriterien das Umsteigepotenzial vom PKW und die Voraussetzungen für eine nachhaltigere Mobilität in der Göttinger Kreisverwaltung ermittelt.

1. Bewertung der Bestandsaufnahme

Der Landkreis Göttingen in seinen Funktionen als Arbeitgeber und dienstleistungsorientierte Verwaltung beinhaltet vielfältige Potenziale zur Etablierung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements. Die dargelegten Daten der Bestandsaufnahme unterstreichen die Inhalte der übergeordneten Ziele:

- ❖ Gesundheitsfördernde, stresshemmende Faktoren stärken
- ❖ Effiziente Gestaltung der Mobilitätskosten
- ❖ Vorbildfunktion der Kreisverwaltung aus Klimaschutzperspektive unterstreichen
- ❖ Steigerung der Attraktivität des Landkreises als Arbeitgeber
- ❖ Transparenz und bedarfsgerechte Maßnahmengestaltung für und durch die Beschäftigten

Die verkehrsrelevanten Rahmenbedingungen zur Erreichung der Arbeitsstätte für die Beschäftigten sowie deren häufig aus subjektiven Beweggründen getroffene Verkehrsmittelwahl bilden die Hauptansatzpunkte zur Veränderung bisheriger Mobilitätsformen durch den Arbeitgeber. Im Landkreis Göttingen wird diese Thematik zudem bedingt durch die sich im Rahmen des Fusionsprozess ergebende Mobilitätsanforderungen verstärkt.

Im Folgenden werden die sich ergebenden Potenziale aus der Datenmenge der Bestandsaufnahme anhand von Handlungsfeldern dargestellt. Dies ermöglicht die detaillierte Betrachtung einzelner Faktoren und die Ableitung konkreter Handlungsoptionen.

Potenziale zur Entschärfung des Parkplatzdrucks am Standort Kreishaus (für Beschäftigte aber auch für Besucher)

In der Betrachtung der verkehrlichen Rahmenbedingungen rund um den Standort Kreishaus bleibt umgehend festzuhalten, dass die räumliche Innenstadtlage zwangsläufig eine Eingrenzung des Parkraums beinhaltet. **Die zur Verfügung stehenden Stellplätze decken das derzeit bestehende, scheinbar notwendige Repertoire an benötigtem Parkraum nicht.** Die Faktoren Stress und Zeitdruck bei der Parkplatzsuche sowie die Praxis der Vergabe an Parkgenehmigungen verstärken Unmut und Unzufriedenheit unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. **Hier bleibt wesentliches Kriterium die transparente und bedarfsorientierte Vergabe der Parkberechtigungen.** Diese ist unerlässlich, verbunden mit einer in regelmäßigen Abständen zu erfolgenden Überprüfung der Vergabe der Berechtigungen, um Unzufriedenheit zu beseitigen.



Organisatorisch weisen die Parkflächen keine Unterscheidung zwischen besonders gekennzeichneten Stellplätzen, etwa für Familien, Teilzeitbeschäftigte oder Fahrgemeinschaften und allgemein nutzbaren Flächen aus. Dies bewirkt unter anderem die Praxis des Zuparkens und daraus resultierend stressbehafteter individueller Planung zur Erreichung von Terminen. Weiterhin bewirkt dies aber auch, dass alternative Lösungen, wie beispielsweise die Absprache zu gemeinsamen Fahrten, von Seiten des Arbeitgebers nicht durch Anreize versehen sind. Dies wäre ein Ansatz zur Maßnahmengestaltung, der unter anderem Berücksichtigung finden sollte.



Abbildung 17 - (Zu-)geparkte Fahrzeuge in der Tiefgarage (UG)
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Die Auswertung der Bestandsaufnahme zeigt im Handlungsfeld Parkplatzdruck ein enormes Potenzial. Am Standort Kreishaus nutzen ca. 50% der Beschäftigten den eigenen PKW für die Fahrt zur Arbeit. Numerisch beziffert sich diese Zahl auf ca. 400 Fahrzeuge, die entweder mit Parkgenehmigung auf einem der ca. 174 Stellplätze am Kreishaus oder in den umliegenden Straßenzügen parken. Das sich aus der großen Summe der genutzten PKW ergebende Potenzial ist vielfältig und muss gesondert betrachtet werden.

Dennoch ergibt sich aus der Mitarbeiterbefragung einen bedeutenden Stressfaktor, die durch entsprechende Kommunikationsarbeit durch den Arbeitgeber auch auf diejenigen beschäftigten Auswirkungen haben kann, die derzeit mit dem PKW zur Arbeitsstelle fahren. Von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die bereits derzeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder dem Fahrrad den Arbeitsplatz erreichen, verfügen laut Befragung mehr als die Hälfte über einen PKW. Dennoch bleibt letzteres nicht das Verkehrsmittel der Wahl. Das hat sicherlich vielfältige Gründe, kann aber einen **Denkanstoß zu verstärkten Maßnahmen rund um umweltfreundliche Mobilitätsalternativen** bieten und zeigt das große derzeit bestehende Potenzial unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Landkreises.

Potenziale im Bereich der dienstlichen Mobilität (Dienstfahrten)

Am Standort Kreishaus besteht bereits heute ein gelungenes Konzept zur Erledigung der dienstlichen Mobilität basierend auf der Kombination von privaten PKWs, kreiseigenen Flottenfahrzeugen und Carsharing. Dieses Modell findet einen Kompromiss zwischen Flexibilität, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit. **Dennoch sollte die (laut Arbeitsvertrag pflichtige) Nutzung des eigenen Fahrzeugs für Dienstfahrten vor dem Hintergrund der Parkplatzvergabe, sowie der für die Belegschaft entstehenden Kosten, unter die Lupe genommen werden.** Hierzu sollte durch höhere Transparenz bzgl. der Nutzungsberechtigung kreiseigener Fahrzeugflotte ein Gefühl der Benachteiligung bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ausgeräumt werden.

Im Hinblick auf den Klimaschutz ist der sinnvolle Einsatz von weiteren Elektrofahrzeugen in den Organisationseinheiten anzuregen. **Anhand passender Fördermöglichkeiten¹⁸ sowie der im Schaufensterprojekt erworbenen Erkenntnisse, lassen sich weitere Elektroautos und Elektrofahrräder für**

¹⁸ Es werden ab April 2016 weitere Maßnahmen zur (u.a. finanziellen) Förderung der Elektromobilität von der Bundesregierung erwartet.



sonstige Aufgaben der Kreisverwaltung sinnvoll einsetzen. Dazu gehört eine umfassende Ausstattung der Standorte der Kreisverwaltung mit Ladeinfrastruktur.



Abbildung 18 - Bunttes Elektroauto der Kreisverwaltung Göttingen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Somit leistet der Landkreis Göttingen nicht nur einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz, er erfüllt obendrein seine **Rolle als kommunales Vorbild für nachhaltiges Wirtschaften.** Zudem kann die Auslastung der vorhandenen Flotte optimiert werden, in dem **deren private Nutzung weiterhin für die Belegschaft angeboten wird.** Auch anhand moderner IKT-Anwendungen lassen sich Prozesse beim Fuhrparkmanagement effizienter und kostengünstiger gestalten. Die Nachverfolgung von Kosten und CO₂-Emissionen kann somit automatisiert und wertvolle Hinweise bzgl. der Zielerreichung (Kostensparnisse, Emissionsminderungen, etc.) geliefert werden.

Zuletzt bekommt die dienstliche **Mobilität der Kreisverwaltung vor dem Hintergrund der Fusion der Landkreise Göttingen und Osterode am Harz eine besondere Bedeutung.** Die Umstellungen bei der Mobilität von Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und deren Auswirkungen sollten vertieft und gesondert betrachtet werden, evtl. mit wissenschaftlicher Begleitung im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit. Alle diesbezüglichen Ergebnisse sollten im Hinblick auf Klimaschutz- und Kostenaspekte in konkrete Maßnahmen überführt werden.

Potenziale zur Verlagerung vom MIV auf andere Verkehrsmittel, insbesondere auf ÖPNV und Fahrrad

Der hohe Anteil des MIVs am Modal-Split der Kreisverwaltung lässt sich durchaus durch die schnelle und komfortable Erreichbarkeit der meisten Arbeitsstätten mit dem PKW begründen. Ein gut verdichtetes Netz an Bundes- und Landesstraßen in einer ländlich geprägten Region machen dies möglich. Nichtsdestotrotz verdeutlicht eine differenzierte Analyse der Bestandsaufnahme, dass etwas **mehr als die Hälfte der Beschäftigten maximal 10 km vom Arbeitsort entfernt wohnt.** Innerhalb dieser Distanz bieten sich ausreichend Mobilitätsangebote, welche insbesondere in Punkto Kosten und Bequemlichkeit zum eigenen Auto eine echte Alternative darstellen. Zudem kommt hier die mehrfach angesprochene Parkplatzproblematik erschwerend hinzu. Konkrete Zahlen das Umsteigepotenzial betreffend, werden unter dem [Punkt 3](#) (Verlagerungspotential vom MIV) analysiert und dargestellt.

Von wesentlicher Bedeutung für die Motivation eines Umstieges vom MIV zu anderen Mobilitätsformen ist **die wahrgenommene Attraktivität dieser Alternativen.** Anhand der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 wird die Wichtigkeit der Aspekte **Schnelligkeit, Bequemlichkeit und Kosten** unabhängig von der jetzigen Verkehrsmittelwahl deutlich. Dementsprechend muss für einen gelungenen Umstieg an der Attraktivität sowie an der Kommunikation von schnellen und bequemen Mobilitätsalternativen gearbeitet werden. Dass diese Aspekte sehr subjektive Attribute, welche „jeder für sich definiert“ sind, sollte nicht davon abhalten, diese Elemente in die Kommunikation der Angebote einzubauen. In erster Linie bietet der Faktor Kosten anhand der Informationen in der [Grafik 2](#) große Spielräume für Kommunikationsmaßnahmen. Wie auch in anderen Kontexten üblich, unterscheiden sich die wahrgenommenen von den tatsächlichen Kosten der Mobilität enorm. Informations- und Sensibilisierungsmaßnahmen hinsichtlich der monatlichen Kosten der eigenen Mobilität können eine große Motivation für den gewünschten Umstieg darstellen.



Bis zu einer Entfernung von **7,5 km zwischen Wohn- und Arbeitsort ist das Zweirad bereits heute das beliebteste Verkehrsmittel** in der Belegschaft für den Weg zur Arbeit. Eine vergleichbare, bzw. nicht viel länger andauernde Reisezeit als mit dem eigenen PKW, sowie das einfachere Parken am Zielort, begründen diese Beliebtheit. Auch **Aspekte wie Kosten und Gesundheit** liefern Argumente für eine hohe Fahrradnutzung. Dennoch sind in der Entfernung zwischen 7,6 und 15 km zwischen Wohn- und Arbeitsort potenziell viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter insbesondere durch den Einsatz von Pedelecs für einen Umstieg zu gewinnen. Hochqualitative und teurere Fahrräder, bzw. Pedelecs benötigen sichere und wettergeschützte Abstellanlagen an der Arbeitsstätte.

Mithilfe der Mitarbeiterbefragung vom März 2015 konnten bereits die Qualität und Quantität der Abstellanlagen am Standort Kreishaus und Nebengebäude deutlich erhöht werden. **Zusätzlich sind noch Verbesserungen an den sonstigen Standorten der Kreisverwaltung nötig.** Hierbei sind die Aspekte **Sicherheit, Wetterschutz und Nähe zum Diensteingang** zu beachten. Bzgl. der ergänzenden Radverkehrsinfrastruktur konnte festgestellt werden, dass kleinere Maßnahmen (Vorhaltung einer Luftpumpe und Reparatur-Werkzeug) von den Radfahrerinnen und Radfahrer eher gewünscht werden. **Aufwändige Infrastrukturmaßnahmen, wie die Installation von Duschen, werden nicht als prioritär gefordert.** Wesentlicher erscheinen derzeit Maßnahmen zur Kommunikation und Sensibilisierung bzgl. des Weges zur Arbeit mit dem Fahrrad oder Pedelec. Zuletzt äußerten sich ca. 12% der Belegschaft bereit für einen Umstieg auf das Zweirad bereit zu sein, wenn sich die dazugehörigen Rahmenbedingungen verbesserten.



Abbildung 19 - Bushaltestelle in unmittelbarer Nähe des Standortes Kreishaus

Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Lediglich ca. 7% der Belegschaft fährt zurzeit regelmäßig mit dem ÖPNV (Bus und/oder Bahn) zur Arbeit. Diese bemerkenswert niedrige Zahl lässt sich möglicherweise mit intensiverer Kommunikationsarbeit und einer leichten Attraktivierung des Angebotes steigern. Wie in der Bestandsaufnahme sowie in der Analyse unter [Kapitel 3.6, Punkt 3](#) deutlich wird, ist insbesondere der Standort Kreishaus durch seine zentrale Lage sehr gut an das Bus- und Bahnverkehrsnetz angebunden. Gerade die Buslinien, welche aus dem südlichen, östlichen und südöstlichen Teil des Kreis- und Stadtgebietes kommen, fahren direkt vor oder ab dem Standort Kreishaus ab (z.B. 130, 140, 150, 154, 155, ...) und bieten eine attraktive Verbindung an.

Allerdings muss die Flexibilität des Jobtickets deutlich verbessert werden. Das Jobticket kann nur im dritten Quartal jedes Jahres (September/Oktober) bestellt, erneuert oder gekündigt werden. Diese rigide Regelung verhindert einen flexiblen Einstieg, z.B. wenn ein Mitarbeiter oder eine Mitarbeiterin neu eingestellt wird. Die finanziellen Vorteile und die Bequemlichkeit des ÖPNVs, sowie **die Bekanntheitssteigerung aller vorhandenen Verbindungen**, sollten im Rahmen von Kommunikationsmaßnahmen im Vordergrund stehen. Zusätzliche Maßnahmen zur Förderung der ÖPNV-Nutzung sind anzudenken.

Zuletzt sticht der **niedrige Anteil an Mitfahrgelegenheiten** beim Modal-Split der Kreisverwaltung (ca. 3%) ungewöhnlich heraus. Eventuell lassen sich diese per Befragung schwer erfassen. Jedenfalls ist ein Versuch zur Förderung von Mitfahrgelegenheiten lohnenswert. Dies kann anhand von etablierten EDV-Lösungen oder Kommunikations- und Sensibilisierungskampagnen erfolgen. Auch die Ausweisung von Parkplätzen für neu gegründeten oder bestehenden Mitfahrgelegenheiten könnte in Betracht gezogen werden.



Potenziale der Informations- und Beteiligungspolitik (auch Sensibilisierungsarbeit)

Die **Sensibilisierung für alternative Mobilitätsformen ist das zentrale Element** bei der Etablierung eines zukunftsgerichteten betrieblichen Mobilitätsmanagements. Die repressive Ausgestaltung von betrieblicher Mobilität (z.B. hohe Parkgebühren) kann zwar ein Mittel der Wahl sein, nachhaltig im Sinne eines bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verstetigten Umdenkens hin zu klimafreundlichen Verkehrsmitteln ist es allerdings nicht. Das Hauptaugenmerk sollte daher auf der breiten Information und Kommunikation echter Alternativen liegen. Diese können, so belegt es die Mitarbeiterbefragung, vielfältig und potenziell umfassend sein. Einerseits zu nennen ist hier der finanzielle Umfang, den der eigene PKW für die Wege zur Arbeitsstätte mit sich bringt. In der Befragung der beschäftigten geben nur etwa ein Drittel an, mehr als 100 € pro Monat für Fahrtwege zum Arbeitsplatz auszugeben. **Hier scheint ganz objektiv eine falsche Bewertung der tatsächlichen Aufwendungen, etwa die reinen Treibstoffkosten, zugrunde zu liegen.** Eine Informationskampagne über die tatsächlichen Kosten des privaten PKW wäre anzudenken.



Abbildung 20 - Echtzeit Anzeige von Busverbindungen am ZOB
Quelle: Busforum.de, 2016

Das wohl entscheidende Kriterium bei der Verkehrsmittelwahl stellt ganz eindeutig aber nicht der monetäre Aspekt dar. Bei der Angabe nach Beweggründen für die Verkehrsmittelwahl gibt der überwiegende Teil der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die **Faktoren Schnelligkeit und Bequemlichkeit** an. Diese Aussage wiederum beinhaltet ebenfalls enormes Potenzial hinsichtlich des Umstiegs auf andere Verkehrsmittel, etwa das Fahrrad. Erstaunlich ist, dass sowohl die PKW-Nutzer als auch die bereits aktiven Radfahrer mit großer Mehrheit den Faktor Schnelligkeit als zentrales Kriterium ihrer Verkehrsmittelwahl bewerten. Ganz eindeutig ist hier seitens des Arbeitgebers anzusetzen. Grundlegend besteht das Potenzial darin, dass fast zwei Drittel der Beschäftigten in einem Radius von bis zu 15 Kilometern zum Kreishaus leben.

Diese Möglichkeiten auszuloten und das Potenzial auszuschöpfen gelingt auf zwei Ebenen: Einerseits **bedarf es geeigneter Radinfrastruktur rund um die Standorte der Kreisverwaltung.** Hier wurden bereits vielfältige Investitionen getätigt, Radabstellanlagen installiert und notwendige Voraussetzungen geschaffen. Andererseits genügen augenscheinlich die infrastrukturellen Voraussetzungen nicht. **Informations- und Kommunikationskampagnen können Menschen unter Umständen dazu bewegen, auf das Rad umzusteigen.** Ein erster Ansatz stellte die Kampagne „Ich fahre Fahrrad/Pedelec, weil...“ dar, die im Rahmen des Klimaschutztages im Herbst 2015 anlief.

Die plakative Darstellung von Kolleginnen und Kollegen aus dem Haus, die bereits aktiv den Klimaschutz gestalten, lädt zu Diskussionen ein und ist in ihrer Wirkung nicht zu unterschätzen. Anzudenken wären weitere Kampagnen, Anreize in Form von wettbewerblicher Gestaltung oder anderer Kommunikationsformen.



Potenziale der Institutionalisierung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements

Die Aufstellung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements bringt Vorteile für Arbeitgeber- und nehmer (s. [Kapitel 1 Punkt 4](#)). Betriebliches **Mobilitätsmanagement bedeutet, dass unterschiedliche Problemstellungen aufgegriffen und mit Hilfe von Maßnahmen der Kommunikation zu einem ganzheitlichen Lösungsansatz geführt werden müssen**, wobei alle notwendigen Kräfte einbezogen werden sollten. Dass sich diese „extra Arbeit“ lohnt, zeigen deutlich die in der Bestandsaufnahme aufgedeckten Potenziale.

Damit das betriebliche **Mobilitätsmanagement als Steuerungsaufgabe der Kreisverwaltung** etabliert werden kann, sind sowohl Gremien für die Zusammenarbeit als auch eine interdisziplinäre Gruppe von motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforderlich. Dafür können bestehende thematische Gremien wie z.B. der Arbeitskreis Parkplatz mit im Haus vorhandenen Kompetenzen (z.B. Klimaschutz, Verkehrsplanung, Mobilität, Gesundheits- oder Gebäudemanagement) erweitert werden. Dabei ist insbesondere auf den **gesamtheitlichen Ansatz zu achten und der Blick auf Attraktivierung und Bekanntmachung alternativer Mobilitätsformen zu richten**.

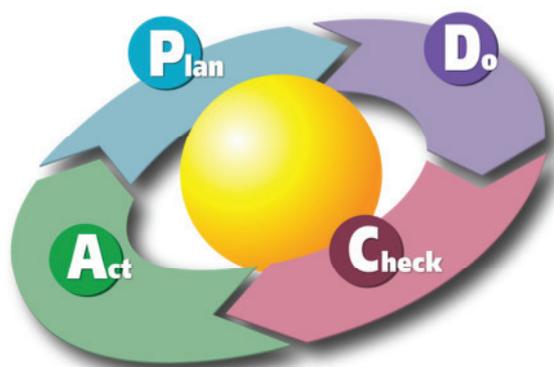


Abbildung 21 - Management Schritte
Quelle: Wikipedia, 2016

Grundsätzlich muss Raum für Beteiligung, Experimente und Veränderung geschaffen werden. Damit das betriebliche Mobilitätsmanagement u.a. Akzeptanz in der Belegschaft findet, ist **dieses Konzept, bzw. sind die vorgeschlagenen Maßnahmen, mit den eigenen Ideen und Einschätzungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu korrigieren bzw. zu ergänzen**. Insbesondere die Mobilitätsveränderungen im Rahmen der anstehenden Kreisfusion bieten Anlass für diese Beteiligung unter besonderer Berücksichtigung des passenden Zeitpunktes der Beteiligung. (s. [Kapitel 6](#)).

Zuletzt soll auf die Aufgabe der „**Nachsteuerung**“ hingewiesen werden. Damit die Wirkung der beschlossenen Maßnahmen nachverfolgt werden kann, sind diese zu **evaluieren**. Dafür bietet sich insbesondere **das Instrument der Befragung als Erfolgskontrolle** an (s. [Kapitel 7, Punkt 2](#)). Dies kann periodisch eingesetzt werden, um die Veränderungen bei den Mobilitätskennzahlen nachzuverfolgen. Weitere Monitoring-Instrumente wie Interviews oder Workshops mit der Belegschaft sind ebenfalls empfehlenswert, allerdings zeitintensiver.

2. Kriterien der Zumutbarkeit

Für die Ermittlung eines Verlagerungspotenzials vom Motorisierten Individualverkehr (MIV) auf alternative Mobilitätsangebote wie das Fahrrad, den Bus oder die Bahn sind zunächst Kriterien der Zumutbarkeit zu definieren. Dies wird anhand der unterschiedlichen Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort differenziert betrachtet.

Grundsätzlich werden in der Analyse all jene Beschäftigte dem Verlagerungspotenzial zugerechnet, für die sich die Rahmenbedingungen (z.B. Reisezeit, Kosten oder Bequemlichkeit der Fahrt) **durch die Einführung der Maßnahmen nicht wesentlich verschlechtern würden**. Daher fokussiert sich die Analyse ausschließlich auf die Beschäftigten, die im **Umkreis von maximal 15 km vom Arbeitsort entfernt** wohnen. **Das sind insgesamt 63% aller Beschäftigten der Kreisverwaltung**.



Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort unter 3 km

Denjenigen Beschäftigten, die bei „normaler“ Topografie in einer Entfernung bis zu 3 km von ihrem Arbeitsplatz wohnen, kann der Verzicht auf den PKW grundsätzlich zugemutet werden. Sie bilden das Potenzial der **Fahrradfahrer, der „städtischen Busfahrer“ sowie der Fußgänger**.¹⁹ Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Behinderung oder mit anderen verpflichtenden Gründen zur Nutzung des PKWs stehen hierbei nicht im Fokus. **Derzeit fährt erstaunlicherweise ca. 14% der Belegschaft mit dem eigenen Fahrzeug die kurze Distanz mit dem Auto zur Arbeit.**

Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort zwischen 3 km und 7,5 km

Hier stehen diejenigen Beschäftigten im Vordergrund, welche sowohl am Rande der Städte (Göttingen, Hann. Münden und Duderstadt) als auch in den stadtnahen Kreisgebieten wohnen. Abgesehen vom Fußgängerverkehr besteht in dieser Gruppe das **Potenzial die öffentliche Verkehrsmittel sowie das Fahrrad oder Pedelec** stärker zu nutzen. **Derzeit fährt ca. 27 % der Belegschaft, die zwischen 3 und 7,5 km von der Arbeit wohnt, mit dem eigenen Auto zur Arbeitsstätte.**

Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort zwischen 7,6 km und 10 km

Die Beschäftigten, welche im stadtnahen Kreisgebieten bis 10 km vom Arbeitsort entfernt wohnen, fahren zurzeit zu 61% mit dem eigenen Auto zur Arbeit. Dies stellt ein hohes Umsteigepotenzial dar. **Fahrrad- oder Pedelec**fahrer überwinden diese längere Distanz nur mit höherwertigeren Zweirädern und dann, wenn sichere Abstellmöglichkeiten am Arbeitsort angeboten werden. In diesem Distanzabschnitt sind **öffentliche Verkehrsmittel** in Punkto Reisezeit noch immer (inklusive Parkplatzsuchzeit) mit dem MIV vergleichbar. Hierbei können auch **Mitfahrgelegenheiten** eine attraktive Alternative sein.

Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort zwischen 10,1 km und 15 km

Zuletzt wird die Distanz zwischen 10,1 km und 15 km vom Wohnort zur Arbeit als für einen Umstieg auf alternative Mobilitätsangebote zumutbare Entfernung bewertet. Hierbei stehen sowohl das **Fahrrad mit elektrischer Unterstützung (Pedelec) als auch der Bus und die Bahn im Fokus. Ca. 87% aller Fahrten zur Arbeit in dieser Distanz werden mit dem eigenen Auto überwunden**, was ein sehr hohes Umsteigepotenzial darstellt. Die durchschnittlichen Reisezeiten mit dem PKW bis zum Arbeitsort befinden sich hier in der Regel bei ca. 20 bis 25 Minuten. Angenommen, dass die Anreise mit dem öffentlichen Verkehr inklusive Umstiege um den Faktor 1,5 über der Reisezeit mit dem PKW läge, wäre das Umsteigen auf ÖPNV grundsätzlich den Bediensteten zuzumuten.²⁰ Derzeit sind laut [Tabelle 5](#) z.B. Anreisen aus dem Umkreis von ca. 15 km um das Kreishaus mit Bus und Bahn in der überwiegenden Anzahl innerhalb von 30 bis 40 Minuten möglich. Ebenfalls bietet sich die Förderung von Mitfahrgelegenheiten an.

¹⁹ Handlungsleitfaden Betriebliches Mobilitätsmanagement, Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V, 2003

²⁰ Broschüre „Unternehmensgewinn durch Mobilitätsmanagement“, Universitätsstadt Tübingen, 2013



3. Ermittlung des konkreten Verlagerungspotenzials vom MIV zu anderen Mobilitätsformen- und angebot

Mit der Potenzialermittlung soll herausgefunden werden, wie viele Beschäftigte durch eine bestimmte Maßnahme betroffen sind, beziehungsweise wie viele sich zum Umsteigen auf ein anderes Verkehrsmittel bewegen lassen könnten. Konkret geht es dabei die Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in den Fokus zu nehmen, die allein zur Arbeit mit dem eigenen Fahrzeug (MIV) anreisen. Die ermittelten und in der Tabelle 7 dargestellten Potenzialzahlen spiegeln dabei nur jeweils die maximal denkbare Zahl wider, die im besten Fall zum Umsteigen bewegt werden könnten. Selbstverständlich sind die Beschäftigten mit einem wichtigen Grund (Behinderung, Kinderbetreuung, etc.) zur Nutzung des eigenen PKWs von der Berechnung entsprechend abzuziehen.

Tabelle 7 - Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort

Quelle: Eigene Erarbeitung auf der Grundlage der Mitarbeiterbefragung von März 2015

Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort

Kilometer	> 3 km		3 - 7,5 km		7,6 - 10 km		10,1 - 15 km	
	%	ca. MA	%	ca. MA	%	ca. MA	%	ca. MA

Zahl der Beschäftigten (MA) je nach Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort

Total ca. 1050 MA	24%	252	22%	231	8%	84	8%	84
-------------------	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----

Modal-Split (Verkehrsmittelwahl) je nach Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort

MIV	14%	35	27%	62	61%	51	87%	73
Radverkehr	54%	136	40%	92	22%	18	4%	3
ÖPNV	6%	15	16%	37	0%	0	4%	3
Zu Fuß	20%	50	5%	12	0%	0	0%	0

Potenzielle Umsteiger/-innen vom MIV je nach Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort

Potenzial	3%	35	6%	62	5%	51	7%	73
Insgesamt	21%	221						

Anhand der Tabelle 7 werden die vorhandenen Verlagerungspotenziale vom MIV bis hin zu alternativen Mobilitätsangeboten wie das Radfahren oder der ÖPNV deutlich sichtbar. **Aufgrund des in jeder Distanz unterschiedlichen Modal-Splits ergeben sich aus jeder „Entfernungstranche“ unterschiedliche Potenziale, welche sich allesamt auf 21% der MIV-Fahrerinnen und Fahrer übertragen lassen.** Somit besteht die Möglichkeit, maximal 21% der Belegschaft (ca. 220 Kolleginnen und Kollegen), die zwischen 0 und 15 km vom Arbeitsort entfernt wohnt, für einen Umstieg anzusprechen und zu motivieren.



Strategien und Maßnahmen

Das vorangegangene Kapitel stellt die Weichen der Strategie- und Maßnahmenentwicklung des betrieblichen Mobilitätsmanagements im Landkreis Göttingen. Sowohl die Bestandsaufnahme als auch die Potenzialanalyse verdeutlichen strategische Ansätze und Perspektiven zur Einführung eines veränderten Mobilitätsverhaltens im Landkreis Göttingen.

Im Folgenden werden die Ansätze vor dem Hintergrund der Konkretisierung von möglichen Umsetzungsstrategien dargestellt. Wichtig an dieser Stelle ist die Erwähnung, dass die unten aufgeführten Strategien als Schwerpunkte zu betrachten sind. Nicht alle aufgezeigten Maßnahmen sind in Gänze umsetzbar und müssen demnach einer internen Priorisierung unterliegen. Weiterhin sollten die dargestellten Beispiele an Maßnahmen als Impuls gewertet werden, der durch die in der zeitlichen Abfolge geeignete Beteiligung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weiterentwickelt oder verändert werden muss. Die Umsetzung zur Einführung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements unterliegt einem ganzheitlichen Ansatz.

1. Strategie | Den Parkplatzdruck am Standort Kreishaus entschärfen

Das Problembewusstsein bzgl. der Mobilität der Belegschaft vom Wohn- zum Arbeitsort ist an dieser Stelle am höchsten. Ein Bündel an Maßnahmen kann die Situation nach der Grundsanierung der Tiefgarage endgültig entschärfen.

Attraktive Mobilitätsalternativen zur Nutzung des eigenen PKW

- ❖ Alle Maßnahmen in der **Strategie 3 „Verlagerung vom MIV auf andere Verkehrsmittel“** zielen darauf ab die Belegschaft auf alternativen Mobilitätsformen aufmerksam zu machen und für den Umstieg zu motivieren.
- ❖ Die genannten Maßnahmen müssen **in positiver Form mit ihren Vorteilen im Vordergrund kommuniziert** werden.

Parkraummanagement und Parkplatzvergabe

- ❖ Die Durchführung einer neuen Parkplatzvergabe muss mit einer **erneuten Ermittlung des Bedarfs** an Stellplätzen beginnen. Auf dieser Grundlage und unter Betrachtung eines akzeptablen Überhangs an Berechtigungen gegenüber Stellplätzen kann entschieden werden, ob wirklich zusätzliche Stellplätzen anzumieten sind.
- ❖ Eine vollkommend **transparente und im Einvernehmen zwischen Arbeitgeber und -Nehmer erneute Zuteilung von Parkplätzen bzw. Parkberechtigungen** scheint derzeit unabdingbar. Dies sollte hinsichtlich subjektiver und objektiver Kriterien erfolgen. Zuerst erhalten jene Beschäftigten einen PKW-Stellplatz, die nicht oder nur schwer darauf verzichten können. Die **subjektiven Kriterien** dafür sind die familiäre (Alleinerziehende, Pflegeaufgaben, etc.) und persönliche Situation (körperliche Beeinträchtigungen, unabdingbare dienstliche Notwendigkeit des Privatautos). Hierzu sind die notwendige Nachweise erforderlich (Pflegebescheinigungen, etc.). Die **objektiven Kriterien** sollten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ohne Alternativen zum eigenen PKW Vorrang gewähren. Hier spielen die Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort und die Reisezeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln eine Rolle. Für die Ermittlung einer Rangordnung unter allen Kolleginnen und Kollegen ist eine aufwendige Bestandsauf-



nahme grundlegend. Die aufgestellten Kriterien sind bei der Ermittlung des Bedarfs gleichzeitig abzufragen. Für die Auswertungsarbeit sind mindestens zwei Wochen einzuplanen.

- ❖ Eine Alternative (oder Kombination) zur Vergabe von Parkberechtigungen nach objektiven und subjektiven Kriterien ist die **Einführung einer monatlichen oder jährlichen Parkgebühr, ggf. gestaffelt nach Einkommen (z.B. nach Entgeltgruppen)**. Jedenfalls kann nicht gesichert werden, dass diese Maßnahme die Zahl an Parkplatzbeantragenden reduziert. Die generierten Einnahmen sind in jedem Fall zur Attraktivierung von alternativen Mobilitätsformen einzusetzen (z.B. die Finanzierung von neuen Fahrradabstellanlagen).
- ❖ Parkberechtigungen sollen zum Zwecke der Kontrolle **zeitlich begrenzt** vergeben werden (z.B. auf zwei Jahre).
- ❖ Bei **Anmietung von zusätzlichen Stellplätzen** sollten diese in mindestens in doppelter Gehentfernung als die vorhandenen ÖV Haltestellen, um den öffentlichen Verkehrsmitteln Vorrang zu Gewährleisten.
- ❖ Die **Ausweisung gesonderter Stellflächen**, beispielsweise für Eltern schul- und kindergartenpflichtiger Kinder oder Fahrgemeinschaften kann potenziellen Stress und Unzufriedenheit reduzieren. Gleichmaßen lindert es stressbehaftete Planung zeitlicher Engpässe (z.B. bei der Praxis des Zuparkens) und reduziert die Zahl an Fahrten durch Fahrgemeinschaften.

2. Strategie | Die nachhaltige Gestaltung der dienstlichen Mobilität ausbauen

Elektromobilität dezidiert ausbauen

- ❖ **Weitere Standorte der Kreisverwaltung sollten konsequent mit Ladeinfrastruktur** für Elektroautos ausgestattet werden. Sowohl eigene Fahrzeuge als auch Besucher benötigen eine Tankmöglichkeit während der Besprechungen, Behördengängen, Erledigungen, etc. **Dafür ist eine vom Land Niedersachsen angekündigte Förderrichtlinie zu beachten**. Hierbei sollten die Gesamtkosten zur Beschaffung und Installation von Ladesäulen bis zu 50% förderfähig sein. Diese wird demnächst veröffentlicht.
- ❖ Elektroautos haben im Rahmen der Kreisverwaltung Ihre Alltagstauglichkeit ausreichend bewiesen. **Weitere Elektroautos sollten als Dienstwagen eingesetzt werden** und dort wo es nach Reichweiten und Ladezeiten möglich ist, vorhandene Dienstwagen mit Verbrennungsmotoren ersetzen.
- ❖ Der **Einsatz von Elektroautos als Dienstwagen kann nach dem „Hamburger Vorbild“ unterstützt werden in dem die sogenannte Beweislast umgekehrt wird**. Im Ausschreibungsverfahren ist von der betroffenen Organisationseinheit ausreichend zu beweisen, dass der Einsatz eines Elektrofahrzeugs aus betrieblichen Gründen (Reichweiten, Ladezeiten, Größen, Fahrzeugtyp, spezifische Anforderungen, etc.) nicht möglich ist. Erst dann können Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren in Betracht gezogen werden. Dies setzt auch voraus, dass derzeit Fördermöglichkeiten für die Beschaffung zur Verfügung stehen, um die Preise der Elektrofahrzeuge gegenüber von Verbrennern attraktiver zu machen. Das Prinzip der Wirtschaftlichkeit wird somit auch eingehalten.
- ❖ Die **Nutzung von Dienst-Pedelecs im Nahbereich (bis 3 km)** kann durch eine Dienstanweisung unterstützt werden. Hierbei ist an der Kommunikation von dieser Alternative bei der Fahrzeugvergabe anzusetzen.
- ❖ **Fortführung des Ansatzes „private Nutzung“** des bunten Elektrofahrzeugs der Kreisverwaltung. Ausweitung des Ansatzes auf weitere Fahrzeuge.

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) nutzen

- ❖ Im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit wurde mehrmals von der Belegschaft auf den Aufbau eines **automatisierten Buchungssystems für den Fuhrpark** hingewiesen. Dies



lässt sich anhand einer Lösung mit Schlüsseltresor und der bereits vorhandenen Transponder intelligent lösen. Ein solches System bietet weitreichende Möglichkeiten zur Kostenoptimierung und automatisierte Nachverfolgung des Fuhrparks.

3. Strategie | Die PKW-Nutzung durch Verlagerung auf andere Verkehrsmittel reduzieren

Durch die Verminderung der aktuellen PKW-Nutzung auf dem Weg zur Arbeit werden viele Ziele des Betrieblichen Mobilitätsmanagements erreicht. Dafür muss Information und Motivation für den Umstieg geschaffen und aktiv vom Arbeitgeber angeboten werden. Folgende Maßnahmenbündel sollten den nötigen Impuls verleihen:

Förderung des Radverkehrs für den Weg zur Arbeit

- ❖ Konsequenter **Ausbau von qualitativ hochwertigen und sicheren Abstellanlagen** auch an allen Außenstellen der Kreisverwaltung.
- ❖ **Fahrradservicebox:** Mit einer kleinen Werkzeugauswahl sowie einer Standluftpumpe lassen sich kleine Reparaturen direkt am Arbeitsplatz durchführen. Derzeit besteht das Angebot lediglich am Standort Kreishaus. Wettergeschützte Räumlichkeiten (z.B. beleuchteter Keller oder Waschhalle) sollten für Reparaturarbeiten der Belegschaft zugänglich gemacht werden.
- ❖ Die Entfernungen, die von den derzeitigen Radfahrerinnen und Radfahrer überwunden werden, erfordern keinen weiteren Ausbau von Duschmöglichkeiten. Allerdings sollten attraktivere Rahmenbedingungen (z.B. der Ausbau von **Umkleideräume** und insbesondere **Spinde und Trockenräume**) dafür sorgen, dass Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus weiteren Distanzen (ab 7,5 km) mit dem Fahrrad oder Pedelec zur Arbeit fahren.
- ❖ Bei weiteren Distanzen zwischen Wohn- und Arbeitsort werden zunehmend Elektrofahrräder bzw. Pedelecs eingesetzt. Das **Laden der Akkus** sollte entweder **mit Ladeschränken oder einfach im Büro** ermöglicht bzw. erlaubt werden. Insbesondere für das Laden im Büro ist eine klare Mitteilung des Arbeitgebers bzw. Erlaubnis erforderlich, z.B. in Form einer **verbindlichen Dienstanweisung**.
- ❖ Durch die **Kooperation mit lokalen Radhändlern, Polizei und Verkehrswacht** können verschiedene Angebote für die Belegschaft entwickelt werden: Kostenloser Fahrradcheck, Kaufberatung, Sicherheitsberatung, Elektrofahrrad-Fahrsicherheitstrainings, Probewochen im Vorfeld eines Neukaufs, ...
- ❖ Im Rahmen der Mitarbeiterbefragung von März 2015 konnte der Faktor (Fahr-)Sicherheit als hinderlich für die Radnutzung auf dem Arbeitsweg festgestellt werden. Erfahrene Radlerinnen und Radler (**Radscouts**) können unsichere Kolleginnen und Kollegen ihre fundierte **Sicherheits- und Ortskenntnisse im Rahmen von Begleitfahrten zur Verfügung stellen**, um diese zum Radfahren zu animieren.
- ❖ **Teilnahme an bundesweiten Wettbewerben** wie „Mit dem Rad zur Arbeit – AOK“ oder „Stadtradeln – Klimaschutzinitiative des Bundes“.
- ❖ Seit 2013 kann ein Arbeitgeber normale Fahrräder und auch Pedelecs als Dienstfahrzeug der Belegschaft zur Verfügung stellen. Die Trennung zwischen beruflicher und privater Nutzung ist durch die Besteuerung von 1% des Bruttolistenpreises hinfällig. Aufgrund derzeitig tarifverträglicherer Schwierigkeiten (Bruttolohnabzug) kann dieses Modell in der Verwaltung noch nicht umgesetzt werden. Zusammen mit **Leasingfirmen wie „JOBRAD-Leaserad“²¹ soll weiterhin daraufhin gearbeitet werden im Tarifvertrag bzw. in den Tarifverhandlungen diese Möglichkeit rechtlich zu verankern.**

²¹ <https://www.jobrad.org/arbeitgeber>



Förderung der ÖPNV-Nutzung für den Weg zur Arbeit

- ❖ **Flexibilisierung des Jobticket-Angebots**, damit ein flexibler Einstieg zum 01. jedes Monats möglich ist.
- ❖ **Persönliche Beratung zum beruflichen Pendeln** durch Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen des Verkehrsverbunds in der Arbeitsstätte zu bestimmten Tagen im Jahr. Auch die Übertragbarkeit des Jobtickets könnte mit dem Verkehrsverbund verhandelt werden.
- ❖ Anreize zum Ausprobieren schaffen, wie z.B. ein besonders **verbilligtes und einmaliges „Ein Monat-Schnupperticket“** zwischen Wohn- und Arbeitsort. Alternativ kann der Preis einer Monatskarte vom Preis eines im Anschluss erworbenen Jobtickets abgezogen werden.
- ❖ Die **„Garantie Heimfahrt“**. Nutzer des Jobtickets benötigen die Sicherheit auch im Fall eines außergewöhnlich späten Dienstschlusses nach Hause zu kommen. Falls keine Fahrt mit einem öffentlichen Verkehrsmittel mehr möglich ist, können sie ein Firmenfahrzeug, Carsharing oder ein Taxi in Anspruch nehmen.
- ❖ Einführung der **Deutsche Bahn Businesscard** für Vielreisende²².

Förderung der Gründung und Nutzung von Fahrgemeinschaften für den Weg zur Arbeit

- ❖ Die **Einrichtung eines betriebseigenen Fahrgemeinschaftspools** kann über eine Eingabemaske im Intranet oder eine aufliegende Liste organisiert und sichtbar gemacht werden.
- ❖ Die Gründung und Nutzung von Fahrgemeinschaften kann durch bestehende **Online-Portale** unterstützt werden²³.
- ❖ **Reservierung von eingangsnahen Stellplätzen** für Fahrzeuge von Fahrgemeinschaften oder die Vergünstigungen oder die Ausnahme von der Parkraumbewirtschaftung für Fahrgemeinschaften mit z.B. mindestens drei Teilnehmer.

4. Strategie | Eine Informations- und Beteiligungskultur zum Thema Mobilität verankern

- ❖ Informationen rund um alternative Verkehrsmittel müssen offensiv kommuniziert werden. Geeignete Instrumente hierfür können sowohl die Nutzung des Internets als auch gebündelte Informationen in entsprechend gepflegten Outlook Ordnern sein. Wichtig ist **die zentrale Bereitstellung von Informationen**, keine doppelt geführten Ordnerstrukturen. Hier inbegriffen wären Grafiken zu Kosten und CO²- Ausstoß jedes gefahrenen PKW- Kilometers.
- ❖ Mögliche Alternativen zur Nutzung des eigenen PKW könnten in Form einer **„Infomappe“** alle **neuen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern** zu Verfügung gestellt werden. Hierin inbegriffen wären die Ansprechpartner und Tarife für die Nutzung des Job-Tickets, die Angabe zu den Zielen des betrieblichen Mobilitätsmanagements oder die Beteiligung an Fahrgemeinschaften bereits im Vorfeld der Anstellung. Wichtig ist zu berücksichtigen, dass die Entscheidung der Verkehrsmittelwahl von neuen Beschäftigten direkt nach der Zusage zum Job stattfindet und nicht nach dem ersten Arbeitstag. Somit sollen die Informationen zu den Mobilitätsalternativen frühzeitig weitergegeben werden.

²² <https://www.bahn.de/p/view/bahnbusiness/geschaeftsreisen>

²³ <https://flinc.org/> | <http://www.pendlerportal.de/>



- ❖ Poster Kampagnen in Anlehnung an „Ich fahre Rad, weil...“ sollten **kontinuierlich fortgeführt werden**. Anzudenken wären auch **innerbetriebliche Wettbewerbe zur Radnutzung**, beispielsweise mit Prämierung in Form von Radausstattungen oder einer Zeitgutschrift.
- ❖ Die **Vergabe von Parkgenehmigungen** inklusive Laufzeit und Name/Sachgebiet sollte den Beschäftigten **öffentlich zugänglich gemacht werden**. Hierfür wäre ein Outlook-Ordner gegebenenfalls das gängige Medium der transparenten Darstellung.
- ❖ Der Carsharing-Ansatz bedarf einer stetigen Weiterentwicklung **in Absprache mit dem lokalen Anbieter**. Anzudenken wären Formen der Absprache unter den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Hinblick auf die rentable private Nutzung der Fahrzeuge.
- ❖ Die Nutzung des **ÖPNV-Angebotes** kann dadurch gesteigert werden, dass die Verbindungen im Foyer auf einer **digitalen Grafik** aktuell dargestellt sind (z.B. auf der vorhandenen Informations-Stehle).
- ❖ Die **Kommunikation** zur veränderten Verkehrsmittelwahl muss **positiv gestaltet** werden. Als geeignetes Instrument dienen Kostenrechner und die Sensibilisierung bzgl. der Vorteile von veränderten Verhaltensmustern.

5. Strategie | Den ganzheitlichen Ansatz Mobilitätsmanagement in der Kreisverwaltung institutionalisieren

Betriebliches Mobilitätsmanagement ist **als Steuerungsaufgabe der Kreisverwaltung** zu verstehen. Insbesondere kann die Fusion mit dem Landkreis Osterode am Harz als neu festzulegender Startpunkt eines ganzheitlichen Ansatzes verstanden werden, der vielfältige Potenziale und Möglichkeiten entfalten kann. Wichtig ist insbesondere:

- ❖ die **Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter** zu einem geeigneten Zeitpunkt in die Umsetzungsgestaltung **einzu beziehen**.
- ❖ das **Monitoring in Form von Mitarbeiterbefragungen** als wiederkehrendes Element fest zu verankern.
- ❖ die Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen einer **CO²-Bilanz** mit in die Erfassung einzubeziehen.
- ❖ das Mobilitätsmanagement langfristig in die Unternehmensstruktur einzubinden.



Abbildung 22 - Bushaltestelle in unmittelbarer Nähe des Kreishauses
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016



Handlungsprogramm und Abstimmung

Das Konzept „**Impuls zur Steigerung des klima- und umweltgerechteren Mobilitätsverhaltens kommunaler Institutionen am Beispiel des Landkreises Göttingen**“, welches die Ergebnisse der Bestandsaufnahme- und analyse, der Potenzialermittlung, der Strategie- und Maßnahmenentwicklung enthält, sollte den Entscheidungsträgern vorgestellt und mit diesen abgestimmt werden.

Wie bereits bei der Problemanalyse und Zielfindung dargelegt, ist die Beteiligung der Belegschaft zur Ergänzung und Umsetzung des hier vorgeschlagenen betrieblichen Mobilitätsmanagements ein noch fehlender Bestandteil der Konzepterstellung. Vor dem Hintergrund der Kreisfusion zum November 2016 ist eine angemessene Beteiligung der Belegschaft bis voraussichtlich Mitte 2017 unzumutbar. Ab diesem Zeitpunkt sollte Aufgabe der Steuerungsgruppe sein, diesen Beteiligungsprozess in Gang zu setzen.

Nichtdestotrotz kann bereits auf der Grundlage dieses Konzeptvorschlags ein Handlungsprogramm entworfen werden, das die für die Umsetzung erforderlichen Arbeitsschritte und deren zeitlichen Ablauf darstellt. Das Programm soll Anweisungen zu folgenden Punkten enthalten:

- ❖ Festlegen der Zuständigkeiten
- ❖ Bildung einer Organisationseinheit bzw. des Steuerungs- und Projektmanagements
- ❖ Personelle und technische Ausstattung des Steuerungs- und Projektmanagements
- ❖ Aufgabenverteilung
- ❖ Festlegen der einzelnen Arbeitspakete bzw. Schritte
- ❖ Festlegen der zeitlichen Abfolge
- ❖ Darstellen der Abhängigkeiten
- ❖ Zeit- und Kostenkontrolle
- ❖ Erfolgskontrolle
- ❖ Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit



Erfolgskontrolle

Den Erfolg der umgesetzten Maßnahmen und der verfolgten Strategien zu kontrollieren ist unabdingbar. Nur somit kann herausgefunden werden, ob das Konzept effektiv und sinnvoll ist. Modifikationen und Nachsteuerung sind auf der Grundlage einer wiederkehrenden Überprüfung möglich.

Zudem kann die Evaluation auch als Mittel der internen und externen Öffentlichkeitsarbeit dienen, mit dem das Thema Verkehrssicherheit und Mobilität erneut das Bewusstsein der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erreicht.

1. Überprüfung der aufgestellten Ziele und Strategien

Im Fokus der Erfolgskontrolle sollen insbesondere die Ziele und Strategien des betrieblichen Mobilitätsmanagements sein. Einerseits muss die Belegschaft die Gelegenheit haben zu bewerten

- ❖ **ob durch die umgesetzten Maßnahmen der Arbeitgeber attraktiver geworden ist,**
- ❖ **ihre Gesundheit verbessert wurde**
- ❖ **oder ihre Mobilitätskosten reduziert wurden.**

Auch aus Sicht des Arbeitgebers sollen Indikatoren zur Umweltbelastung (z.B. CO₂ Emissionen) und Kostenersparnis (z.B. Fuhrpark-Kosten) aufgestellt und geprüft werden. Andererseits können die Strategien unter die Lupe genommen werden:

- ❖ **Ist die Parkplatzproblematik entschärft worden?**
- ❖ **Konnten Dienstfahrten bzw. –Wege nachhaltiger und umweltfreundlicher erledigt werden?**
- ❖ **Hat sich der Modal-Split der Belegschaft hin zu öffentlichen Verkehrsmitteln und dem Zweirad verlagert?**
- ❖ **Erhält die Belegschaft gebündelte und passgenaue Informationen rund um das Thema Mobilität?**
- ❖ **Wird der ganzheitliche Ansatz „betriebliches Mobilitätsmanagement“ in der Kreisverwaltung wirklich gelebt?**

Die genauen Indikatoren zur Erfolgskontrolle sowie der Weg zur Ermittlung des Erfolgs sollten im Rahmen der Diskussion mit den Entscheidungsträgern in Politik und Verwaltung festgehalten werden.



2. Regelmäßige Durchführung einer Mitarbeiterbefragung

U.a. ist die Mitarbeiterbefragung vom März 2015 der Ausgangspunkt für das Konzept zur Etablierung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements am Landkreis Göttingen gewesen. Um in einem zeitlichen Abstand herauszufinden, ob die durchgeführten Maßnahmen des Mobilitätsmanagements auch tatsächlich nach Wunsch gewirkt haben, sollte das Mobilitätsverhalten anhand einer wiederkehrenden Befragung im Betrieb im zeitlichen Abstand überprüft werden.

Als Richtwert für den zeitlichen Abstand für die Befragung ist von einem Jahr auszugehen. Allerdings ist vor dem Hintergrund der Kreisfusion im November 2016 die Durchführung einer Befragung fraglich. Erst sollten die im Bereich „Handlungsprogramm und Abstimmung“ festgehaltenen notwendigen Schritte umgesetzt werden. Nach einem vernünftigen Wirkungszeitraum (z.B. 1 Jahr) bietet es sich an, die Erfolgskontrolle anhand der Mitarbeiterbefragung durchzuführen.

Bisher zeigte sich die Kooperation mit Studenten im Rahmen eines Praktikums als hervorragende Unterstützungsmaßnahme für die Durchführung der Befragung. Konkrete Fragestellungen des betrieblichen Mobilitätsmanagements lassen sich im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit (Seminar, Bachelor- oder Masterarbeit) gesondert bearbeiten.



Fazit

Betriebliches Mobilitätsmanagement beinhaltet vielfältige Perspektiven, unterschiedliche Ansätze und eine ganze Reihe von Möglichkeiten zur Umsetzung. Die Beweggründe und Ausgangslagen einzelner Betriebe sind bei der Implementierung eines Ansatzes zur Konzeption betrieblicher Mobilität variabel und individuell verschieden.

Dennoch können branchenübergreifend folgende grundlegende Ziele aller Ansätze festgehalten werden. Betriebliches Mobilitätsmanagement leistet seinen Beitrag zur

- ❖ Gesundheitsförderung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- ❖ Reduktion der Mobilitätskosten sowohl der Beschäftigten als auch der Betriebsinternen Mobilität
- ❖ Öko-Bilanz des Betriebes indem nachweislich die Emissionen an klimaschädlichen Gasen wie CO² reduziert werden,
- ❖ Attraktivitätssteigerung des Betriebes in seiner Funktion als Arbeitgeber und/oder Dienstleistungsanbieter und
- ❖ Förderung der Beteiligungskultur seiner Beschäftigten.

Neben weitgehend einheitlichen übergeordneten Zielen muss jedes Konzept zum betrieblichen Mobilitätsmanagement individuell auf die aktuelle Situation des jeweiligen Betriebes zugeschnitten werden. Dies ist ein dynamischer Prozess, der sich nicht als abgeschlossenes Instrument, sondern vielmehr als weiterzuentwickelnder Ansatz zu verstehen ist.

Für den Landkreis Göttingen in seinen Funktionen als Arbeitgeber und kommunales Dienstleistungszentrum ergeben sich die Gründe für einen ganzheitlichen Impuls zur Etablierung eines betrieblichen Mobilitätsmanagements zudem durch:

- ❖ die anstehende Kreisfusion mit dem Landkreis Osterode am Harz und den daraus resultierenden neuen Fragen hinsichtlich Mobilität,
- ❖ dem seit längerem bestehenden Parkplatzdruck rund um das Verwaltungsgebäude des Kreishauses,
- ❖ der mitunter nicht ausreichend erscheinenden Kommunikation bereits bestehender Mobilitätsangebote und deren Anpassung an konkreten Bedürfnissen,
- ❖ den Klimaschutzpolitischen Ambitionen des Landkreises und
- ❖ dem bereits bestehenden Innovationsgrad der Kreisverwaltung in Bezug auf alternative Antriebsformen wie der Elektromobilität.

Die Bestandsaufnahme von Angeboten rund um das Thema Mobilität sowie die individuelle Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten sowohl für den Weg zur Arbeit als auch dienstlicher Mobilität der Kreisverwaltung belegen eindeutig bestehende Potenziale zu umwelt- und klimaschonenderen Ansätzen im Mobilitätssektor.

Grundsätzlich bedarf es eines ganzheitlichen Ansatzes der Betrachtung und Umsetzung von Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen. Als Ausgangspunkt und elementare Grundlage zur Etablierung eines betrieblichen Mobilitätskonzeptes ist fortan die Klärung der Zuständigkeit innerhalb der Kreisverwaltung. Betriebliches Mobilitätsmanagement gelingt dann, wenn der Prozess von Beginn an institutionalisiert und seitens der Verwaltungsleitung getragen wird.



Die Verstetigung des Ansatzes sollte im weiteren Verlauf nicht nur regelmäßig überprüft, sondern während des ganzen Verfahrens durch die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter getragen werden. Hier ist für den Landkreis Göttingen ein geeigneter Zeitpunkt der Beteiligung der Beschäftigten zu wählen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass betriebliches Mobilitätsmanagement einen ganzheitlichen Ansatz zu verändertem Mobilitätsaufkommen weg von fossilen Brennstoffen hin zu klima- und umweltschonenden Antrieben darstellt.

Für den Landkreis Göttingen beinhaltet dies u.a.

- ✓ die Entschärfung des Parkplatzdrucks rund um das Kreishaus mit dem Ziel der Verlagerung vom MIV auf andere Verkehrsmittel etwa durch kreativere Ansätze des Parkraummanagements in Form von Ausweisung gesonderter Parkflächen für Fahrgemeinschaften in Kombination mit
- ✓ der positiven Kommunikation umwelt- und klimaschonender Antriebsformen beispielsweise durch Kostenaufstellungen des MIV
- ✓ den Ausbau der bestehenden Initiativen zur Elektromobilität etwa durch die Anschaffung von weiteren Ladepunkten und Fahrzeuge sowie z.B. durch die Fortführung deren privaten Nutzung
- ✓ die strukturierte Förderung alternativer Mobilitätsformen beispielsweise im Bereich Radverkehr oder ÖPNV durch die Schaffung attraktiver Leasingmodelle zur Nutzung von „Jobrädern“ in Kombination mit der flexibleren Gestaltung des Jobtickets
- ✓ die stetige Kommunikation der Angebote rund um klima- und umweltschonende Mobilitätsalternativen mittels digitaler Infografik zu Abfahrtszeiten des ÖPNV in Kombination mit einer „Info-Mappe“ für neue Beschäftigte
- ✓ die Einbeziehung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Maßnahmen-gestaltung zu einem geeigneten Zeitpunkt.

Betriebliches Mobilitätsmanagement als ganzheitlichen, kreativen und verstetigenden Ansatz zu begreifen: Dies ist das Rezept für mehr klimaschonendere Verkehre weg von fossilen Antriebsformen.



Literaturverzeichnis und Hinweise

Handlungsleitfaden Mobilitätsmanagement für Betriebe

Klima-Bündnis/Alianza del Clima e.V, Frankfurt am Main 2003

Arbeitswege mit Bus und Bahn, Mobilität im Unternehmen effizient gestalten

ivm GmbH, Frankfurt am Main 2003

BETRIEBLICHES MOBILITÄTSMANAGEMENT, Ein Leitfaden zur Unterstützung umweltfreundlicher Wege zur Arbeit

Stadt Graz, A10/8 – Abteilung für Verkehrsplanung, Graz 2014

Unternehmensgewinn durch Mobilitätsmanagement

Universitätsstadt Tübingen - Stabsstelle Umwelt- und Klimaschutz, Tübingen 2013

Elektrofahrzeuge in betrieblichen Fahrzeugflotten – Akzeptanz, Attraktivität und Nutzungsverhalten

Ergebnisbericht im Rahmen des Projekts Future Fleet, Institut für sozial-ökologische Forschung 2012

E-Rad macht mobil - Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung

Umweltbundesamt Fachgebiet I 3.1 - Umwelt und Verkehr, Dessau-Roßlau 2014

Masterplan Mobilität 2025

Stadt Hannover, Baudezernat in Zusammenarbeit mit der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit im Büro Oberbürgermeister, Hannover 2011

Transferstelle Mobilitätsmanagement des Landes Nordrhein Westfalen

<http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de>

Mobil.pro.fit - Mobilitätsmanagement

<http://www.mobilprofit.de>

Effizient Mobil – Deutsche Energie-Agentur

<http://www.effizient-mobil.de>



Konzept

Gemeinsam die Zukunft steuern



Vorgehenskonzept zur Förderung nachhaltiger
und gemeinschaftlicher Elektromobilität
zwischen Stadt und Land im
Landkreis Göttingen

Göttingen, 31.03.2016

Vorhabenbezeichnung:

„e-Mobilität vorleben – Entwicklung und Demonstration eines regionalen (im Smart Grid eingebetteten) E-Ladeinfrastruktur-Konzeptes zur Mobilitätsversorgung im Übergang vom städtischen zum ländlichen Raum“

Förderkennzeichen:

16SN1015G

Bericht/Konzept:

Ergebnisbericht im Rahmen des Projekts e-Mobilität vorleben (Arbeitspaket 3.5) Gesamtkonzept zur klimagerechteren regionalen Mobilitätsgestaltung. Einbindung gewonnener Erkenntnisse in ein multimodales und klimafreundliches Mobilitätskonzept für die Region

Laufzeit des Vorhabens:

01.06.2013 – 30.06.2016

Impressum/Herausgeber

Landkreis Göttingen, Der Landrat
Reinhäuser Landstraße 4 • 37083 Göttingen
info@landkreisgoettingen.de
www.landkreisgoettingen.de

Verfasser

Erarbeitet von Alistair Adam Hernández (Projektleitung Schaufenster Elektromobilität)

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



www.e-mobilitätvorleben.de

Vorwort

Deutschland als Leitmarkt für Elektromobilität – das ist das erklärte Ziel der Bundesregierung. Bislang findet dieses Thema jedoch vor allem im urbanen Raum Akzeptanz, wohingegen ländliche Räume aus dem Fokus der Diskussion geraten. Die Gründe: Vorurteile und Informationsdefizite. Dabei sind Elektroautos heutzutage in der Lage, im Schnitt etwa 150 Kilometer mit nur einer Batterieladung zu fahren. Aufgrund der jetzigen Nutzungs- und Bewegungsprofile der Bevölkerung im ländlichen Raum können Elektrofahrzeuge damit – als Alternative zum herkömmlichen PKW – eine alltagstaugliche Anwendung finden. Zusätzlich gewährleisten die in den ländlichen Räumen produzierten erneuerbaren Energien, dass die Elektromobilität einen bedeutenden Beitrag zum Erhalt der regionalen Wertschöpfung sowie zum Klimaschutz leisten kann. Zudem gewinnen Elektrofahrzeuge schon seit Längerem an Popularität und können damit einen weiteren Teil zur Mobilität auf dem Land beitragen.

Das bundesgeförderte Forschungsprojekt „Schaufenster Elektromobilität“ verfolgte im Landkreis Göttingen mit dem Teilprojekt „E-Mobilität vorleben“ über einen Zeitraum von knapp drei Jahren das Ziel, wirtschaftlich tragfähige Konzepte für eine umweltfreundlichere Mobilität zwischen Stadt und Land zu ermitteln. Dazu wurden mögliche Lösungswege erprobt, welche die Elektromobilität als Vorreiter für alternative Mobilitätsformen und neue Technologien nutzen.

Getreu dem Projektmotto „Gemeinsam die Zukunft steuern“ wurden Konzepte wie eCarsharing und Pedelecsharing, welche die gemeinschaftliche bzw. geteilte Nutzung der Mobilitätsressourcen in den Vordergrund stellen, umgesetzt und auf ihre Vorteile geprüft. So testete der Projektverbund am Beispiel des Bioenergie-dorfs Jühnde, wie die steigende Menge erneuerbarer Energie für eCarsharing Modelle genutzt werden kann. In den Modellgemeinden Friedland und Dransfeld wurde die gemeinschaftliche Nutzung von Pedelecs zwischen hoch frequentierten Bus- und Bahnhofstestellen und dem Wohnort erprobt. Daneben konnten auch in der Stadt Göttingen sämtliche Carsharing-Stationen mit Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur ausgestattet werden. Bis zu 13 öffentliche Ladepunkte entstanden zusätzlich im Kreis- und Stadtgebiet, um die Elektrofahrzeuge jederzeit aufladen zu können.



Abbildung 1 - Logo der Bundesinitiative „Schaufenster Elektromobilität“
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Dieses Dokument dient als Zusammenfassung der während der Projektlaufzeit gesammelten Erkenntnisse und stellt Schritt für Schritt ein Vorgehenskonzept für die Nachahmung der getesteten und weiterentwickelten Nutzungskonzepte bzw. Mobilitätsformen dar.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort.....	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Glossar	5
Einführung und Hintergrund des Schaufensters Elektromobilität.....	6
Ziele des Projekts „e-Mobilität vorleben“	7
Zukunftsfähige Mobilität im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen	8
Die demografische Entwicklung im ländlichen Raum.....	8
Der ÖPNV und die Mobilität im ländlichen Raum	9
Der Klimaschutz und die Mobilität im ländlichen Raum.....	9
Die Elektromobilität als Treiber für nachhaltige Mobilität	10
Das Teilen der Ressourcen als Schlüssel für eine zukunftsfähige Mobilität	10
Leitfaden zur Entwicklung und Etablierung eines elektrischen Carsharing im ländlichen Raum	12
Mehrwert vom elektrischen Carsharing auf dem Land	12
Beschreibung der Projektentwicklung in Jühnde	14
Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde	20
Organisationsstruktur für die Entwicklung einer eCarsharing Initiative im Landkreis Göttingen	20
Schritte zur Initiierung der eCarsharing Initiative.....	21
Auswahl bzw. Aufstellung einer Betreiberstruktur für das eCarsharing	22
eCarsharing: Ortsgröße und -typologie der Dörfer.....	23
Standortauswahl, Bau, Kosten und Ausstattung einer eCarsharing Station.....	25
Ladeinfrastruktur	26
Elektrofahrzeuge im eCarsharing-Einsatz	27
IKT – Ausstattung der Fahrzeuge und Buchungssysteme	29
Preisstruktur der Dienstleistung eCarsharing	32
Nutzerzahlen und ihr Zusammenhang zur Verfügbarkeit und Flexibilität des Angebotes	34
Wirtschaftliche Tragfähigkeit und Erhaltung des Angebotes	35
Wem, wie und wofür nutzt eCarsharing auf dem Land?	36
Auswirkungen vom eCarsharing in ländlichen Gemeinschaften	39
Öffentlichkeitsarbeit und Marketingaktivitäten	41
Die Integration und Einbettung in den ÖPNV bzw. Umweltverbund	43
Zwischenfazit	44
Die Förderung einer eCarsharing-Initiative im Landkreis Göttingen	44

Leitfaden zur intermodalen und gemeinschaftlichen Nutzung von Pedelecs im ländlichen Raum.....	45
Mehrwert von Elektrofahrrädern und Verleihsystemen im ländlichen Raum.....	45
Beschreibung der Projektentwicklung in den Modellgemeinden.....	48
Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem I. Feldtest - Intermodales Pendeln.....	54
Merkmale der eingesetzten Pedelecs.....	54
Rahmenbedingungen des Feldtests.....	54
Probandenakquise und Marketingaktivitäten	55
Wie wurden die Pedelecs von den Probanden genutzt?.....	56
Einstellung der Probanden zum Pedelec sowie zum intermodalen Pendeln	57
Erkenntnisse für die Durchführung des II. Feldtests (Pedelec-Sharing).....	59
Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem II. Feldtest – Pedelec-Sharing.....	60
Zielgruppen und Mobilitätsbedürfnisse der potenziellen Nutzer eines Elektrofahrrad-Verleihsystems	61
Pedelecs und Stationen im aufgestellten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystem.....	62
IKT – Ausstattung des Elektrofahrrad-Verleihs und der Buchungssysteme.....	64
Marketingaktivitäten und Nutzerzahlen.....	67
Wie wurden die Pedelecs im Elektrofahrrad-Verleihsystem von den Probanden genutzt?	68
Erkenntnisse für die Aufstellung eines wirtschaftlich tragfähiges Elektrofahrrad-Verleihsystem im ländlichen Raum.....	69
Auswirkungen von öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystemen in ländlichen Gemeinschaften.....	70
Integration und Einbettung des Elektrofahrrad-Verleihsystems in den ÖPNV.....	72
Zwischenfazit.....	73
Die Förderung von weiteren Pedelec-Sharing Ansätzen im Landkreis Göttingen	73
Fazit	74
„Gemeinsam die Zukunft steuern“	74

Hinweis:

In der vorliegenden Fassung des Berichtes ist, wenn die männliche Form verwendet wird, ausdrücklich die weibliche Form mit gemeint. Zur Erhaltung der Lesbarkeit wurde teilweise auf die explizite Nennung beider Formen verzichtet.

Glossar

AC und DC Laden: Generell wird das Laden mit Gleichstrom (DC) als schnelles Laden bezeichnet (z. B. mit 43kW oder 50kW). Das Laden mit Wechselstrom (AC) ist in der Regele langsamer (3,7kW, 11 kW oder 22 kW).

BAB: Bundesautobahn/-bahnen

Bioenergiedorf: Ein Dorf, das einen großen Teil seines Strom- und Wärmebedarfs unter Nutzung von überwiegend regional bereitgestellter Biomasse selbst deckt.

Carsharing: Als Carsharing benennt man die organisierte gemeinschaftliche Nutzung von Kraftfahrzeugen.

Flexible Bedienformen des ÖPNV: Diese flexiblen Mobilitätsangebote (Anruf-Linien oder Sammel-Taxi) werden vom ÖPNV genehmigt und durchgeführt und unterscheiden sich vom konventionellen Linienbetrieb insbesondere bei der Fahrtwunsch-Erfassung von den Verkehrsunternehmen als Auslöser für die Fahrt.

Free Floating Carsharing: eine besondere Form von Carsharing ohne feste Abhol- und Rückgabe-Stationen für die Fahrzeuge. Die Carsharing-Fahrzeuge dürfen im öffentlichen Raum abgestellt werden und sind über eine Smartphone-App oder das Internet zugänglich bzw. buchbar.

IKT: Informations- und Kommunikationstechniken.

Intermodale Mobilität: beschreibt eine mehrgliedrige Transportkette, bei der ein und dieselbe Transport- oder Ladeinheit (auch Personen) mit mindestens zwei verschiedenen Verkehrsträgern befördert wird.

LEADER: Das französische Akronym „Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale“ bezeichnet ein europäisches, partizipatives Förderprogramm zur Entwicklung ländlicher Räume.

Ökostrom: Der Begriff Ökostrom definiert die Erzeugung von Strom, der aus regenerativen Energiequellen stammt (z. B. Solarstrom, Windkraft, etc.).

ÖPNV: Der öffentliche Personennahverkehr gilt als öffentliche Aufgabe und wird dementsprechend durch Bund, Länder und Kommunen besonders gefördert.

Pedelec: Das Schachtelwort Pedelec (für Pedal Electric Cycle) definiert eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrads. Der Elektroantrieb unterstützt lediglich beim Treten bis maximal 25 km/h.

PKW: Personenkraftwagen sind mehrspurige Fahrzeuge mit eigenem Antrieb zum vorwiegenden Zwecke der Personenbeförderung.

Rekuperation: Die Rekuperation ist ein Verfahren zur Rückgewinnung von Energie, die sonst verloren ginge. Im Falle von Elektrofahrzeugen findet dies beim Bremsvorgang statt.

RFID Karte: Als RFID bezeichnet man eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten und Lebewesen mit Radiowellen (Radio-frequency identification).

SMART GRID: Das intelligente Stromnetz umfasst die kommunikative Vernetzung und Steuerung von Stromerzeugern, Speichern, elektrischen Verbrauchern und Netzbetriebsmitteln in Energieübertragungs- und Verteilungsnetzen der Elektrizitätsversorgung.

Wallbox: ein wandhängender Ladepunkt für das Eigenheim oder den halböffentlichen Bereich.

Einführung und Hintergrund des Schaufensters Elektromobilität

Die „Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg“ gehört zur Kulisse der vier bundesweiten „Schaufenster Elektromobilität“. Hierbei handelt es sich um groß angelegte regionale Demonstrations- und Pilotvorhaben, bei denen Unternehmen, Wissenschaft und öffentliche Hand kooperieren, um innovative Elemente der Elektromobilität zu erproben und deutlich – auch international – erfahrbar zu machen. Für das auf drei Jahre angelegte Programm stellt der Bund Mittel in Höhe von insgesamt 180 Millionen Euro in den vier Schaufensterregionen Baden-Württemberg, Sachsen-Bayer, Berlin und Niedersachsen zur Verfügung.

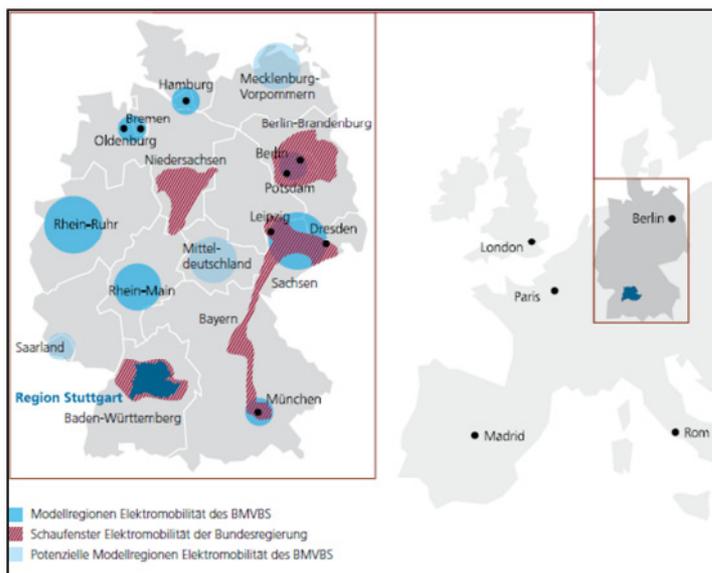


Abbildung 2 - Modell- und Schaufensterregionen in der Bundesrepublik
Quelle: Metropolregion Hannover Braunschweig Göttingen Wolfsburg, 2015

Die Aktivitäten im Schaufenster der Metropolregion in Niedersachsen „Unsere Pferdestärken werden elektrisch“ werden von vier Bundesministerien und vom Land Niedersachsen gefördert. Die Bundesregierung unterstützt diese Vorhaben mit rund 38 Millionen Euro, das Land Niedersachsen mit rund zehn Millionen Euro. Mit den Leistungen von Unternehmen und Kommunen summiert sich das finanzielle Engagement des Schaufensters Elektromobilität schließlich auf über 100 Millionen Euro. Damit soll sich die niedersächsische Metropolregion zu einem Vorreiter für zukunftsfähige Elektromobilität entwickeln.

Im Rahmen des Schaufensterprojekts 13.1 „e-Mobilität vorleben“ im Landkreis Göttingen stand die Erprobung von neuen Mobilitätsformen anhand der Elektromobilität im Vordergrund. Dazu beteiligten sich ca. 250 Probanden im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen an der Entwicklung und Erprobung von eCarsharing- und Pedelec-Sharing-Modellen zur umweltfreundlichen und intermodalen Mobilität zwischen Stadt und Land. Durch die Integration von Elektroautos in die Flotte zweier Göttinger Carsharing-Betriebe sowie der Göttinger Kreisverwaltung konnten mehrere Tausend Kunden und Beschäftigte in einem städtischen Kontext den Kontakt zur Elektromobilität im Alltag herstellen. Ebenso wurde das Laden von Elektrofahrzeugen durch den Aufbau von 13 öffentlichen Ladesäulen in der Region deutlich erleichtert. Abgerundet wurde das Forschungsvorhaben durch eine wiederholte repräsentative Bürgerbefragung, welche abschließend die Bekanntheit und das Wissen bzgl. Elektromobilität in der Region vergleichend zwischen Anfang und Ende des Projekts erhob.

Ziele des Projekts „e-Mobilität vorleben“

Das Forschungsvorhaben „e-Mobilität vorleben“ hat den Fokus auf die Implementierung und Demonstration konkreter Mobilitätsanwendungen mit elektrischem Antrieb im Landkreis Göttingen gesetzt. Im Gegensatz zu vielen parallelen Forschungsprojekten im Kontext des Schaufensters Elektromobilität stand hier also nicht die Klärung und Lösung technischer Detailfragen im Blick der Verbundpartner, sondern der Aufbau und die Erprobung konkreter Mobilitätsanwendungen. Diese Vorgehensweise sorgte dafür, dass innovative und nachhaltige Mobilitätsanwendungen der breiten Öffentlichkeit bekannt und vertraut gemacht werden konnten. Darauf aufbauend konnten Vorgehenskonzepte erarbeitet werden, um die Beispielanwendungen in einen weitergehenden und wirtschaftlich tragfähigen Betrieb über die Projektdauer und die Projektregion hinaus zu überführen. Somit leistete der Projektverbund einen substantiellen und praxisnahen Beitrag zur Diffusion und Etablierung der Elektromobilität.

Das Projekt verfolgte dabei explizit fünf übergeordnete Ziele:

- ❖ **Verminderung von Emissionen:** Etablierung von Ansätzen für eine klima- und umweltverträglichere Mobilität, welche Emissionen mindert.
- ❖ **Wirtschaftlichkeit neuer Mobilitätslösungen:** Erforschung von Geschäftsmodellen, die nach Ende der Projektlaufzeit den wirtschaftlichen Betrieb sicherstellen können.
- ❖ **Steigerung der Effizienz:** Erforschung von Strategien und Konzepten für die effizientere Nutzung von Mobilitätsträgern (Verkehrsmitteln).
- ❖ **Akzeptanz der Elektromobilität:** Erarbeitung eines Vorgehenskonzeptes zur Steigerung der Bürgernähe und der Akzeptanz von Elektromobilität.
- ❖ **Bildungsangebote:** Entwicklung verschiedener Angebote zum fachlichen Wissenstransfer und zur Sensibilisierung bzgl. der notwendigen Umsteuerung und Verhaltensänderung.

Dieses Dokument bündelt die zahlreichen Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Projektentwicklung und präsentiert sie für Anwenderinnen und Anwender, die Interesse an der Nachahmung und Weiterentwicklung der neu geschaffenen Mobilitätsanwendungen haben. Es ist als Leitfaden konzipiert und strukturiert alle relevanten Wissensbereiche für die Implementierung von ähnlichen Ansätzen.

Zukunftsfähige Mobilität im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen

Die ländlichen Räume in Deutschland stehen in Bezug auf die Mobilität der Bürgerinnen und Bürger vor großen Herausforderungen. Denn auf dem Land mobil zu sein ist nicht nur ein Bedürfnis, sondern durch den Wegfall von Einrichtungen der Grundversorgung in einigen Regionen auch eine Notwendigkeit. Zudem wird der Betrieb des öffentlichen Nahverkehrs aufgrund des demografischen Rückgangs der Schülerzahlen immer unrentabler. Entsprechend gewinnt der motorisierte Individualverkehr (MIV) trotz der auf lange Sicht steigenden Kraftstoffpreise für die Mobilität zwischen Stadt und Land an Bedeutung. Die Auswirkungen einer durch fossile Brennstoffe angetriebenen Mobilität haben jedoch negative Einflüsse auf den Lebensraum jetziger und kommender Generationen.

Die demografische Entwicklung im ländlichen Raum

Die ländlich geprägten Räume des Landkreises Göttingen (ohne die Stadt Göttingen) werden bis zum Jahr 2025 etwa 11.319 Einwohner verlieren.¹ Das besagt die demografische Studie vom Februar 2010, die der Landkreis Göttingen in Kooperation mit den kreisangehörigen Kommunen bei Dr. Michael Waibel vom geographischen Institut der Universität Hamburg in Auftrag gegeben hat. Der durchschnittliche Rückgang der Bevölkerung beträgt laut Prognose -8,4 %. Zudem werden sich die Altersgruppen in diesem Planungsraum deutlich verschieben. Infolgedessen müssen die kommunale Infrastruktur und insbesondere die Mobilitätsangebote auf die Bedürfnisse der älter werdenden Bevölkerung angepasst werden.

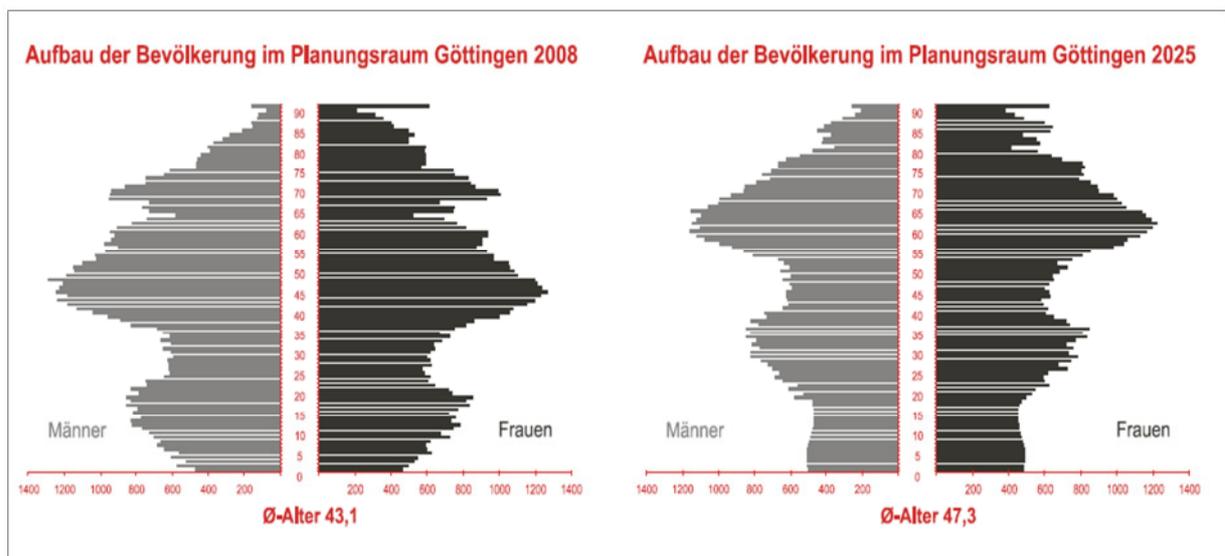


Abbildung 3 - Prognose Demografie-Pyramide 2015 Landkreis Göttingen

Quelle: Demografischer Wandel im Landkreis Göttingen, Prognose 2025, M. Waibel, 2010

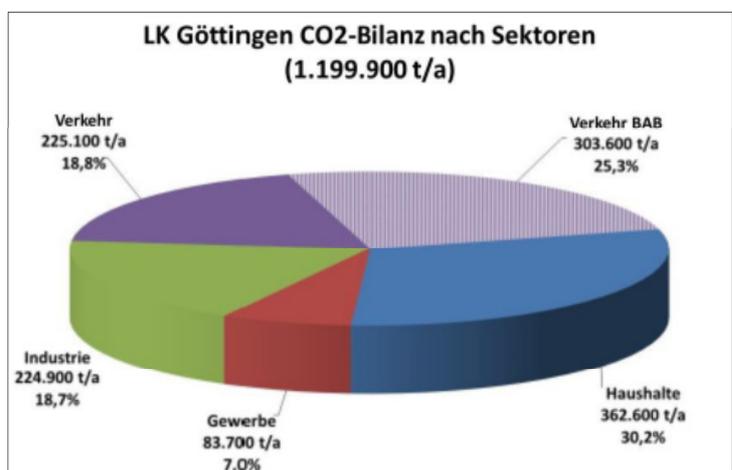
¹ Demografischer Wandel im Landkreis Göttingen, Prognose 2025, M. Waibel, 2010

Der ÖPNV und die Mobilität im ländlichen Raum

Angesichts der sich in baldiger Zukunft verändernden demografischen Bevölkerungsstruktur muss der ÖPNV auch im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen erheblich umgestaltet werden, um seine Aufgabe im System der Daseinsvorsorge erfüllen zu können. Er muss sich auf eine veränderte Nachfrage, weiter sinkende Einwohnerzahlen und insbesondere den Rückgang des Anteils junger Menschen einstellen sowie auf die veränderten Anforderungen zunehmend älterer Menschen. Hierbei ist der Rückgang der Schülerzahlen, welche das Finanzierungsrückgrat des Landbusverkehrs darstellt, mit Abstand der bedeutsamste Veränderungsprozess für den ÖPNV. Daher sollten Konzepte zur Weiterentwicklung von Schulen, dem Schülerverkehr und generell zur Schülermobilität eng aufeinander abgestimmt werden. An dieser Stelle können flexible Bedienformen des ÖPNV für nachfrageschwache Räume und Zeiten eine passende Lösung sein. Innovative Mobilitätsformen, wie das elektrische Carsharing oder die intermodale Nutzung von Elektrofahrrädern, können dabei eine sinnvolle Ergänzung, (z. B. als Zubringer zu den stark frequentierten Achsen) bzw. in bestimmten Fällen sogar ein geeigneter Ersatz für unrentable Busverkehre sein.

Der Klimaschutz und die Mobilität im ländlichen Raum

Anhand des integrierten Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Göttingen wurde der Anteil des Verkehrssektors an den derzeitigen CO₂-Emissionen im Kreisgebiet berechnet. Von den insgesamt 1.199.900 t/a (Tonnen im Jahr) entfallen 303.600 t/a auf den Verkehrsanteil der Bundesautobahnen (25,3 %) und 225.100 t/a auf den übrigen Verkehr (18,8 %). Wie in der Grafik eins deutlich wird, ist der Verkehr der größte CO₂-Verursacher in diesem Raum. Obwohl wenig Einflussmöglichkeit auf den Fernverkehr der Bundesautobahnen besteht, kann anhand von Förderung der Elektromobilität der Anteil an Emissionen des Verkehrs im eigenen Kreisgebiet deutlich verringert werden.



Grafik 1 - CO₂-Bilanz des Landkreises Göttingen nach Sektoren
Quelle: Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen, 2014

Die Verbesserung der CO₂-Bilanz kann mit elektrischem Antrieb nur erreicht werden, wenn gleichzeitig der Ausbau der regional produzierten erneuerbaren Energien unterstützt wird. Durch den Kreistagsbeschluss (Ende 2010) „Energiewende jetzt: 100 % Erneuerbare Energie für den Landkreis Göttingen bis 2040“ beabsichtigt der Landkreis Göttingen, bis 2030 Energieautarkie im Bereich der Stromversorgung herzustellen.

Dies stellt eine Herausforderung, aber zugleich eine enorme Chance für die ländlichen Räume dar, welche die erneuerbaren Energien lokal produzieren und zusätzlich die generierten Überschüsse für die eigene Mobilität einsetzen können. In der baldigen Zukunft bewirkt dies Emissionsminderungen, insbesondere von CO₂, aber auch von Kohlenmonoxiden, Stickoxiden oder unverbrannten Kohlenwasserstoffen sowie Feinstaub und Lärm.

Die Elektromobilität als Treiber für nachhaltige Mobilität

Das Mobilitätsverhalten der ländlichen Bevölkerung im Landkreis Göttingen anhand elektromobiler Angebote zu beeinflussen, bzw. zu verändern ist ein komplexes Anliegen und zudem eine große Herausforderung. Aufgrund weiter Distanzen und fehlender alternativer Beförderungsangebote sind Menschen auf dem Land sehr stark vom eigenen PKW abhängig. Laut der letzten bundesweiten Mobilitätsuntersuchung verfügen ca. 77 % der Haushaltsmitglieder auf dem Land jederzeit über einen PKW und nur 14 % haben keinen Führerschein². Somit ist die Bevölkerung auf dem Land in der Regel an die individuelle Nutzung eines eigenen PKW mit Verbrennungsmotor gewöhnt und m.E. auch sehr davon abhängig.

Um die beschriebene Dynamik sowie die in den letzten 40 bis 50 Jahren gelernten Verhaltensweisen umzustellen, bedarf es intensiver Kommunikation und vielfältiger Erprobungsangebote. Dabei können Mobilitätsformen mit elektrischem Antrieb – so konnte es im Projekt „e-Mobilität vorleben“ nachgewiesen werden – den notwendigen Hebeleffekt auslösen, um die Umstellungsprozesse „im Kopf und auf der Straße“ in Gang zu setzen.

Elektromobilität ist ein Treiber für nachhaltige Mobilität und ermöglicht die Verbindung von regionaler Erzeugung und Nutzung regenerativer Energien. Damit gelingt es, die Wertschöpfung vor Ort zu erhalten und gleichzeitig das Klima im unmittelbaren Umfeld für die kommenden Generationen zu schützen. Neue Formen der Mobilität also, die auf einem elektrischen Antrieb basieren und mit regionaler erneuerbarer Energieerzeugung gekoppelt sind, stellen eine gewaltige Chance für die Zukunft der ländlichen Räume dar.



Abbildung 4 - Elektroauto lädt an einer Wallbox
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Das Teilen der Ressourcen als Schlüssel für eine zukunftsfähige Mobilität

Die sogenannte Sharing-Economy bzw. die Ansätze eines „Collaborative Consumption“³ erleben derzeit eine nennenswerte Renaissance. Das bis heute etablierte und in der baldigen Zukunft stark wachsende Carsharing wird von anderen Modellen wie Couchsurfing, Fahrrad-, Food- oder Timesharing erweitert. Die Informations- und Kommunikationstechnologien bieten enorme Potenziale für neue Geschäftsmodelle, in denen die gemeinschaftliche Nutzung von Ressourcen zu einer Optimierung der Auslastung oder des Verbrauchs aller Beteiligten führt.

² Studie Mobilität in Deutschland, ADAC, 2008

³ www.en.wikipedia.org/wiki/Sharing_economy

Im Kontext des Projekts „e-Mobilität vorleben“ sollte die Elektromobilität im Auftrag der Bundesregierung an Sichtbarkeit und Bekanntheit gewinnen. Anhand der Ansätze Carsharing und Pedelec-Sharing konnten viele Menschen im ländlichen Raum mit begrenzten Mitteln und Ressourcen Erfahrungen sammeln und mit der Elektromobilität in Berührung kommen. Angesichts der derzeitig noch hohen Anschaffungspreise von Elektroautos und Elektrofahrrädern stellen Sharing-Angebote eine noch attraktivere Mobilitätsalternative dar. Die beispielhafte Nutzung eines eCarsharing-Angebotes im Dorf führt zu Ressourceneinsparungen und Emissionsminderungen. Des Weiteren entfaltet die gemeinschaftliche Nutzung von Elektrofahrrädern in den Dörfern die Potenziale einer nachhaltigen und intermodalen Nahmobilität abseits des motorisierten Individualverkehrs.

Auf lange Sicht werden Haushalte auf dem Land durch die geteilte Nutzung von Elektrofahrzeugen motiviert, ihren Dritt- und Zweitwagen abzuschaffen. Daneben wird in vielen Fällen durch das Vorhandensein einer Alternative die Anschaffung eines Zweit- oder sogar Drittwagens verhindert. Die Nutzer von geteilten Elektrofahrzeugen in einem „Sharing-Modell“ stärken zudem den (ÖPNV-) Umweltverbund und überlegen, wie sie die anstehende Strecke am effizientesten - inklusive per Fahrrad oder per Pedes - erledigen.

Durch den Einsatz von regional erzeugtem regenerativem Strom fahren die Elektrofahrzeuge lokal emissionsfrei und reduzieren durch geräuscharmes Fahren den Lärm in Straßennähe. Die Gewöhnung an eine geteilte Nutzung von Ressourcen kann sich - wie eingangs erwähnt - auf weitere Lebensbereiche (Mitfahrgelegenheiten, Foodsharing, Coworking, etc.) ausweiten, was alles in allem dem Ressourcenschutz zuträglich ist.



Abbildung 5 - Elektroauto mit Biogasanlage des Bioenergiedorfs Jühnde im Hintergrund
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Leitfaden zur Entwicklung und Etablierung eines elektrischen Carsharing im ländlichen Raum

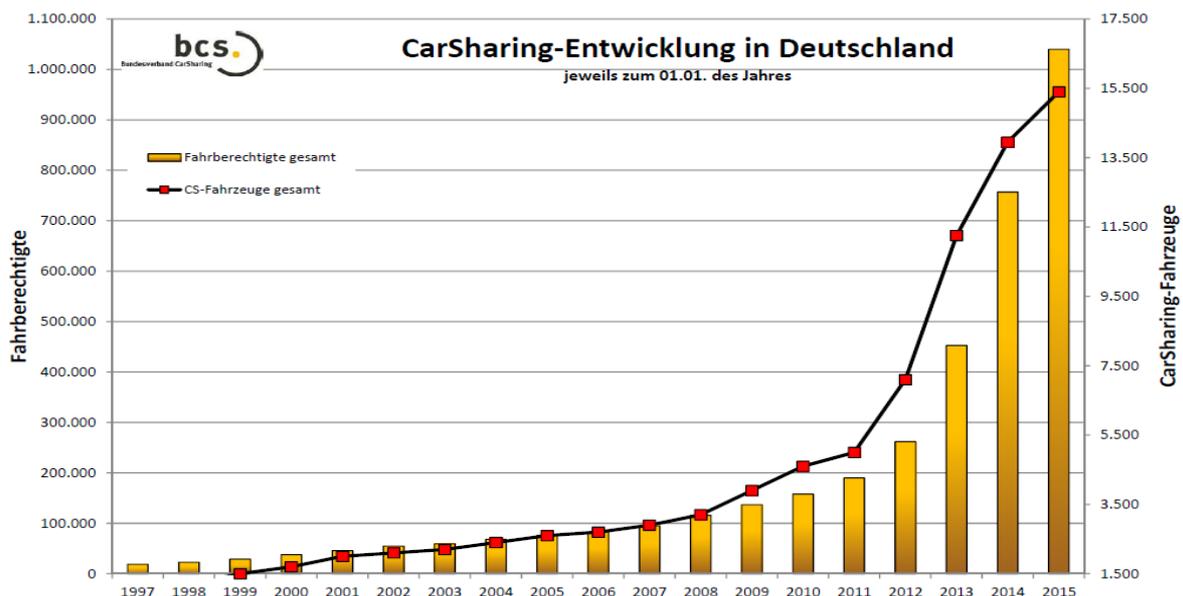
Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen zur Entwicklung und Etablierung vom elektrischen Carsharing im ländlichen Raum dargestellt. Nach einer thematischen Einführung werden die Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde zwischen November 2013 und März 2016 offengelegt.

Mehrwert vom elektrischen Carsharing auf dem Land

„Wenn Sie nur ein Glas Milch möchten, kaufen Sie ja auch nicht gleich eine ganze Kuh...“⁴ – das ist der Werbespruch des Göttinger Carsharing-Unternehmens Grünes Auto.

(e)Carsharing | Ein unaufhaltbarer Trend?

Die Dienstleistung Carsharing stellt eine clevere Alternative zum eigenen Auto und Mietwagen dar. Statt des Erwerbs und der Unterhaltung eines eigenen Wagens, der statistisch weniger als eine Stunde am Tag genutzt wird⁵, „teilt“ sich der Kunde das Fahrzeug bzw. die Fahrzeugflotte des Unternehmens mit anderen Nutzern. Nach Bedarf, mit vorheriger Buchung oder spontan, kann er auf diese Flotte (meistens sind mehrere Fahrzeugtypen dabei: Stadtfliker, Familienauto, Cabrio oder Transporter) zugreifen. Bezahlt wird in der Regel nur, wenn tatsächlich gefahren wird. Dabei braucht sich der Kunde um wenig kümmern: Wartung, Versicherung, TÜV, Reinigung, etc. wird vom Dienstleister erledigt. Damit ist Carsharing nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch praktisch für die Anwender und wirtschaftlich attraktiv für Betreiber und Nutzer.



⁴ Grünes Auto Göttingen GmbH, 2015

⁵ Verkehrsclub Deutschland (VCD), 2015

Abbildung 6 - Entwicklung des Carsharing in Deutschland seit 1997

Quelle: Darstellung des VCD nach Daten des Bundesverband Carsharing; jeweils zum 1. Jan. des Jahres, 2015

Die Vorteile und Akzeptanz des Geschäftsmodells Carsharing unter der Bevölkerung in der Bundesrepublik werden durch die in den letzten Jahren festzustellende rasante Entwicklung bestätigt. Derzeit lassen sich zwei Carsharing-Haupttypen unterscheiden: Neben dem klassischen stationsgebundenen Carsharing, bei dem die Fahrzeuge in der Regel wieder an denselben Ort zurückgestellt werden müssen, bietet das neue Free-Floating Modell die Möglichkeit, die Fahrzeuge fast überall abzustellen und dementsprechend Einwegfahrten zu machen.

Die beschriebene rasante Entwicklung findet aber fast ausschließlich im urbanen Raum und hauptsächlich in Großstädten statt. Dort befindet sich die ausreichende kritische Masse an potenziellen Kunden für die geteilte Nutzung von Fahrzeugen, welche die Nachfrage für den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Dienstleistung sicherstellen. Nicht unerwähnt soll die kontroverse Diskussion zur Sinnhaftigkeit sowie zur Wirtschaftlichkeit der in Großstädten boomenden Free-Floating Carsharing-Anbieter bleiben.⁶

(e)Carsharing | Geht das denn auf dem Land?

Seit Jahrzehnten versuchen zumeist bürgergetragene Initiativen mehr oder weniger erfolgreich das Modell Carsharing im Dorf bzw. im ländlichen Raum zu etablieren. Ein überall übertragbares Geschäftsmodell scheint es aufgrund der spezifischen Bedürfnisse unterschiedlicher Räume nicht zu geben. Allerdings ist dort, wo die Etablierung eines Modells gelingt, ein gemeinsamer Nenner zu finden: **eine aktive und bewusste (Dorf-)Gemeinschaft**. Nachfolgend sollen hemmende und fördernde Faktoren für das eCarsharing auf dem Land dargestellt werden:

Hemmende Faktoren	Fördernde Faktoren
Hohe PKW-Dichte	Ausgedünntes ÖPNV-Angebot
Mehr Zweit- und Drittwagen	Fehlender Umweltverbund (Bus, Bahn, Fahrrad, zu Fuß, ...)
Längere Reiseweiten	Kopplung erneuerbarer Energieerzeugung und E-Verkehr
Abhängigkeit vom privaten PKW	Günstige Mobilitätsalternative durch das „eAuto-Teilen“
Keine Parkplatznot	Ökologische Mobilitätsalternative, spart Ressourcen
Das eigene Auto als Statussymbol	Gemeinsinn für die Nutzung von Ressourcen
Mobile Angebote der Daseinsvorsorge	Fehlende Einrichtungen der Daseinsvorsorge im Ort

Tabelle 1 - Hemmende und Fördernde Faktoren für die Etablierung von eCarsharing auf dem Land

Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

(e)Carsharing | Welcher Mehrwert und welche Potenziale hat es?

Darüber hinaus sprechen eine Menge Argumente für die Etablierung des Modells im ländlichen Raum. Die Nutzung des eCarsharings im Dorf führt zu Ressourceneinsparungen und Emissionsminderungen (insbesondere CO₂, aber auch Kohlenmonoxide, Stickoxide oder unverbrannte Kohlenwasserstoffe sowie Feinstaub und Lärm). Auf lange Sicht werden Nutzer (Haushalte) auf dem Land durch die geteilte Nutzung von Elektrofahrzeugen motiviert, ihren Dritt- oder Zweitwagen abzuschaffen. Zudem kann in vielen Fällen durch das Vorhandensein einer Alternative die Anschaffung eines Zweit- oder sogar Drittwagens verhindert werden. eCarsharing-Nutzer stärken auch den (ÖPNV) Umwelt-

⁶ www.spiegel.de/auto/aktuell/car2go-und-drivenow-studie-kritisiert-carsharing-von-bmw-und-mercedes-a-987998.html

verbund und überlegen, wie sie die anstehende Strecke am effizientesten - inklusive per Fahrrad oder per Pedes- erledigen.

Durch den Einsatz von regional erzeugtem regenerativem Strom fahren die Elektroautos lokal emissionsfrei und reduzieren durch geräuscharmes Fahren den Lärm in Straßennähe. Zusätzlich kommen beim eCarsharing viele Menschen durch Neugier in Kontakt mit der Elektromobilität. Diese Erfahrung kann bei einer anstehenden Ersatzbeschaffung eines Erstfahrzeugs den Kauf eines Elektroautos begünstigen. Die Gewöhnung an eine geteilte Nutzung von Ressourcen kann sich durch eCarsharing auf weitere Lebensbereiche (Mitfahrgelegenheiten, Foodsharing, Coworking, etc.) ausweiten, was insgesamt zum Ressourcenschutz beiträgt.

Beschreibung der Projektentwicklung in Jühnde

Die Entwicklung eines elektrischen Carsharings im Dorf bzw. für ländliche Räume stellte einen der herausfordernden Bausteine des Gesamtkonzepts im Projekt „e-Mobilität vorleben“ dar. Für die Entwicklung des Modells wurde die Kulisse des ersten Bioenergiedorfs Deutschlands ausgewählt: Jühnde. Das ca. 780 Personen große Dorf entwickelte sich im Jahr 2005 zum ersten Bioenergiedorf der Bundesrepublik im Rahmen eines vom Interdisziplinären Zentrum für Nachhaltige Entwicklung (IZNE) der Universität Göttingen geführten Bürgerbeteiligungsprozesses. Die genossenschaftlich geführte Biogasanlage versorgt anhand eines Nahwärmenetzes eine große Mehrheit (145 aus 170 Haushalten) der Jühnder Haushalte mit Wärme, und der produzierte Strom wird kontinuierlich ins Netz eingespeist. Da mehr als doppelt so viel Strom im Jahr produziert als bilanziell von den Haushalten im Dorf konsumiert wird, stellte sich die Elektromobilität rasch als attraktiver und sinnvoller „Abnehmer“ für den örtlichen Stromüberschuss heraus.

Elektromobilität und insbesondere Elektroautos waren zum Zeitpunkt der Entstehung des Projekts und sind heute noch keine günstige Mobilitätsalternative für den privaten Haushalt. Daher setzten die Projektpartner auf die Entwicklung des Modells Carsharing mit Elektrofahrzeugen, um möglichst vielen Bürgerinnen und Bürgern im Dorf einen kostengünstigen Zugang zur nachhaltigen Mobilität zu ermöglichen. Dieses Geschäftsmodell erlaubte durch die gemeinschaftliche Nutzung der Ressourcen zudem zusätzliche Einsparungen und positive Lern- und Umwelteffekte.

Dem Erfolg eines solchen Modells standen jedoch auch viele Aspekte im Wege, u.a. die bestehende Abhängigkeit der ländlichen Bevölkerung vom eigenen Auto. Denn im Vergleich zu Städten müssen diejenigen, die auf dem Land leben, in der Regel größere Distanzen überwinden oder haben keinen attraktiven Umweltverbund. Vor dem Hintergrund dieser Herausforderungen fokussierten sich die Aktivitäten der Begleitforschung auf Fragestellungen der Akzeptanz vom elektrischen Carsharing sowie auf dessen wirtschaftlichen Betrieb im ländlichen Raum.

Unter dem Motto „*Information und Übung können Akzeptanz und Verhaltensänderungen herbeiführen*“ entwarfen die Projektpartner in einem iterativen Prozess⁷ ein Geschäftsmodell für ländliches elektrisches Carsharing in enger Rückkopplung und Zusammenarbeit mit den Bürgerinnen und Bürgern. Unter den folgenden Punkten werden die Rolle der Partner sowie der Entwicklungsprozess im Projekt erläutert.

⁷ Ein Prozess des mehrfachen Wiederholens gleicher oder ähnlicher Handlungen zur Annäherung an eine Lösung oder ein bestimmtes Ziel.

Rollen der Beteiligten und deren Organisationsstruktur

Kennzeichnend für die Projektentwicklung und den Aufbau des elektrischen Carsharings in Jühnde war die kooperative und iterative Arbeitsweise der Projektpartner. Aufgrund des innovativen Charakters und der fehlenden allgemein bekannten Richtlinien für den Aufbau eines solchen Geschäftsmodells tasteten sich die Partner an die Thematik heran und entwickelten das System stets weiter.

Mit der beschriebenen Komplexität ging häufig eine nicht klar definierte Rollen- und Aufgabenverteilung einher. Nichtsdestotrotz werden die Rollen der beteiligten Partner sowie deren Zusammenspiel als Organisationsstruktur hier umrissen. Erkenntnisse und Empfehlungen für eine optimierte Rollen- und Aufgabenverteilung werden später im Leitfaden aufgelistet.

❖ Grünes Auto Göttingen GmbH



Der Aufbau des elektrischen Carsharing-Systems in Jühnde fand in Zusammenarbeit mit dem gewerblichen Carsharing-Anbieter Grünes Auto aus Göttingen statt. Das regionale Unternehmen mit ca. 70 Fahrzeugen und zehn Stationen in der Stadt Göttingen führte im Auftrag der Universität Göttingen und gemeinsam mit dem Projektverbund „das Experiment ländliches eCarsharing“ durch. Die Einbettung der Projektaktivitäten innerhalb des bestehenden Geschäfts- und Rechtsrahmens (AGB) vom Grünen Auto bot enorme Synergieeffekte. Auch funktionierende Buchungs- und Abrechnungssysteme standen somit von Anfang an zur Verfügung. Diese System-Elemente wurden im Rahmen des Projekts den Anforderungen des ländlichen Raums angepasst und optimiert.

❖ Centrum Neue Energien GmbH



Ausgehend vom Bioenergiedorf Jühnde bzw. dessen Bioenergiegenossenschaft wurde das CNE für den Bereich Touristik und Wissenstransfer gegründet. Das Unternehmen fungierte im Auftrag des Landkreises Göttingen als Sprachrohr des Projektverbunds im Dorf und nahm den direkten Kontakt zu den Bürgerinnen und Bürgern auf. Seine Hauptaufgabe bestand darin, die einzelnen Probanden bzw. Testhaushalte während der gesamten Projektlaufzeit zu akquirieren und zu betreuen sowie den Brückenschlag zu den Forschungsaktivitäten der Partner, insbesondere ENM und Universität Göttingen, herzustellen.

❖ Landkreis Göttingen



Der Landkreis Göttingen übernahm die Konsortialführung – mit anderen Worten die Gesamtkoordination bzw. Steuerung – des Projekts „e-Mobilität vorleben“. Die Hauptaufgabe bestand darin, den engen Austausch zwischen den Partnern sowie mit anderen Akteuren (Kommunen, Gewerbepartner, ...) anzuregen und eine effiziente Kommunikation zwischen Forschung und Praxis zu sichern. Auch übergeordnete Aufgaben wie die Pressearbeit oder das Controlling der Zielerreichung wurden erfüllt. Zuletzt fasste der Landkreis Göttingen die Erfahrungen der Projektentwicklung in diesem Leitfaden für die Nachahmung in der Region zusammen.

❖ **Universität Göttingen – SMRG**



Die Forschungsaktivitäten im Projekt „e-Mobilität vorleben“ wurden von der SMRG (Sustainable Mobility Research Group) der Professur für Informationsmanagement an der Universität Göttingen durchgeführt. Die zwei wichtigsten Untersuchungsbereiche im Projekt stellten die Akzeptanzforschung von Elektrofahrzeugen und Anwendungen sowie die kunden- bezogene Geschäftsmodellforschung dar. Konkret wurden vielfältige Untersuchungen konzipiert, durchgeführt, ausgewertet und für die weitere Projektentwicklung verwertet sowie Entwicklungsarbeiten im Bereich der Informations- und Kommunikationssysteme erledigt (Informations- und Buchungssysteme).

❖ **EnergieNetz Mitte GmbH**



Der regionale Netzbetreiber EnergieNetz Mitte, Teil der EAM Unternehmensgruppe aus Kassel, stellte im Rahmen der Projektentwicklung 10 AC und 1 DC Ladesäulen auf. Zudem wurde in Kooperation mit den weiteren Partnern ein Smart Grid Feldtest durchgeführt, in dem Haushalte in Jühnde durch einen wandhängenden Ladepunkt (sog. Wallbox) ein Elektroauto laden konnten, wenn möglichst viele erneuerbare Energie im lokalen Netz vorhanden war. Dafür wurde intelligente Lade- und Stromtechnik in den Haushalten installiert und ein Anreizsystem für eine möglichst erneuerbare Stromnutzung im Haushalt erprobt. Die Ergebnisse wurden durch die Universität Göttingen ausgewertet.

❖ **Ländliche Erwachsenenbildung e.V.**



Der Partner LEB hat verschiedene Angebote und Veranstaltungen für die Intensivierung des Bürgerkontakts während der Projektlaufzeit entwickelt und durchgeführt. Öffentliche Veranstaltungen für die Erprobung und Diskussion der Elektromobilität wurden mit Fachseminaren für die Diskussion der Mobilitätsproblematik in der Region ergänzt. Zuletzt führte und evaluierte die LEB eine berufsbegleitende Qualifizierungsmaßnahme „Ländliches Mobilitätsmanagement“ probeweise durch.

Angewandte Prinzipien

Aufgrund des innovativen Charakters und der fehlenden Richtlinien für den Aufbau eines elektrischen Carsharing-Modells im Dorf wurden folgende Prinzipien während der Projektentwicklung und Steuerung eingehalten.

❖ **Intensive Beteiligung der Nutzer**

Das eCarsharing in Jühnde wurde unter intensiver Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger entwickelt. Wiederkehrende Befragungen zur Zufriedenheit und Akzeptanz der Nutzung der Elektrofahrzeuge sowie des Geschäftsmodells fanden regelmäßig statt. Workshops mit den Probanden dienten dazu, die Ergebnisse der Befragungen zu ergründen und zu ergänzen. Lösungen für auftretende Probleme sowie Entwicklung von innovativen Ideen konnten in direkter Zusammenarbeit mit den Nutzern erarbeitet und in vielen Fällen umgesetzt werden.



Abbildung 7 - Workshop mit Probanden in Jühnde
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

❖ **Stufenweise Entwicklung des Modells**

Die Nutzung von Elektrofahrzeugen im Rahmen eines Carsharing-Modells im Dorf impliziert eine beachtliche Umstellung des Mobilitätsverhaltens der ländlichen Bevölkerung. Um diese Umstellung schrittweise zu bewirken, wendeten die Projektpartner und auch die Nutzer eine stufenweise Entwicklung des Modells an. Aufgeteilt in verschiedenen Phasen konnten sich Nutzer an die Fahrweise und Anforderungen von Elektroautos gewöhnen, bevor sie die Mobilitätsform Carsharing erprobten. Dabei wurden die Merkmale und Anforderungen des Geschäftsmodells (Informationen, Kosten, Nutzerkreis, ...) sukzessive angepasst, um die Nutzer nicht zu überfordern bzw. um die Wirkung der Veränderungen mit der Ursache in richtiger Verbindung bringen zu können.

❖ **Akzeptanz- und Geschäftsmodellforschung**

In erster Linie haben die Ergebnisse der Forschungsaktivitäten (Befragungen, Interviews, Workshops, ...) die Anpassungen und Neuerungen im Geschäftsmodell gesteuert. Schnelle Auswertungsergebnisse bezüglich der Zufriedenheitsaspekte sowie Kritik wurden möglichst rasch in die Entscheidungen der Projektentwicklung integriert.

Beschreibung der sukzessiven Entwicklungsstufen bzw. -Phasen

Um einen Überblick zur gesamten Projektlaufzeit des Bausteins „elektrisches Carsharing im Bioenergieort Jühnde“ zu vermitteln, werden hier die verschiedenen Phasen kurz dargestellt. Ausgangspunkt für die Projektentwicklung war eine am 17.12.2013 in Jühnde durchgeführte Informationsveranstaltung. Ziel dieser Sitzung war die Vorstellung des Vorhabens im Ort und die Akquise von Testhaushalten für die Bewerksstellung der ersten Projektphase. In diesem Rahmen entstand der Kontakt zu ca. 15 Jühnder Familien. Zwischen Januar und Februar 2014 wurden die Testhaushalte mittels Kooperationsvereinbarung am Projekt für die erste Phase gebunden. Am 31.03.2014 fand eine öffentlichkeitswirksame Auftaktveranstaltung mit einem Elektroautokorso zwischen der Stadt Göttingen und Jühnde statt.

❖ **Phase I – Mai bis Oktober 2014 – Gewöhnung an die Elektrofahrzeuge**

Für die Start- und Gewöhnungsphase konnten 15 Testhaushalte (ca. 35 Personen) mit Interesse an Elektromobilität und erneuerbaren Energien rekrutiert werden. Jeder Haushalt bekam ab Mai 2014 kostenlos zwei Wochen lang ein Elektrofahrzeug (VW eUp!) zur exklusiven Nutzung. Das Laden erfolgte an einer installierten Heimpladestation. Diese Phase diente den Probanden dazu, sich an die Technik und Handhabung der Elektrofahrzeuge zu gewöhnen. Dabei konnten sie und auch ihre Nachbarn oder Freunde die allgemein bekannten Vorurteile der Elektromobilität (geringe Reichweiten, lange Ladezeiten, etc.) relativieren bzw. beseitigen. Die kostenlose Nutzung der Elektroautos war mit einer starken Einbindung in die Forschungsaktivitäten verbunden, mit Befragungen vor, während und nach der Nutzung sowie in Form eines abschließenden Interviews. Zum Ende der ersten Phase wurden alle durchgeführten Befragungen und Interviews ausgewertet und in einem Workshop mit den Probanden diskutiert. Hierbei entstand das erste Modell für elektrisches Carsharing im Dorf.

Tabelle 2 - Eigenschaften des Geschäftsmodells bei der Exklusiven Nutzung der eFahrzeuge
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Geschäftsmodell	Exklusive Nutzung
Erprobungszeit	Mai bis Oktober 2014
Nutzerkreis	15 Haushalte (35 Pers.)
Fahrzeuge	2 Volkswagen eUp!
Position der eFahrzeuge	An Haushalte. Wechsel jede 2 Wochen
Ladung	An Heimpladestation
Kosten	Kostenlos
Tarifmodell	Ohne, noch kein Carsharing Betrieb
Buchungen	Ohne, noch kein Carsharing Betrieb

❖ Phase II – Dezember 2014 bis Juni 2015 – Verschiedene eCarsharing-Modelle kostenlos erproben

Die in Phase I gewonnenen Erkenntnisse flossen in eine zweite Phase, die sogenannte eCar-sharing Entwicklungsphase ein, bei der drei kostenlose Geschäftsmodelle mithilfe der Begleitforschung (Befragungen und zwei Workshops) auf Akzeptanz- und Wirtschaftlichkeitsaspekte hin untersucht wurden. Hierbei konnten unter Berücksichtigung der Nutzerwünsche die Merkmale des Geschäftsmodells (z. B. Preisstruktur, Standort, Anzahl und Verfügbarkeit der Elektroautos, Karenzeiten für die Ladung) schrittweise angepasst werden. Zusätzlich wurde eine auf die Spezifika der Nutzerinnen und Nutzer programmierte Buchungsplattform mit integrierter Mitfahrbörse entwickelt und eingesetzt. Durch unterschiedliche Anreize konnte der Nutzerkreis am Ende der Phase bis auf 31 Testhaushalte mit 55 angemeldeten Fahrberechtigten erweitert werden.

Tabelle 3 - Eigenschaften der drei Geschäftsmodelle während der Entwicklung in Phase II
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Geschäftsmodell	GM I	GM II	GM III
Erprobungszeit	Dez. 2014 – Jan. 2015	Feb. 2015 – April 2015	Mai 2015 – Jun. 2015
Nutzerkreis	12 Haushalte (31 Pers.)	19 Haushalte (40 Pers.)	31 Haushalte (55 Pers.)
Fahrzeuge	2 VW eUp!	1 VW eUp!	1 VW eUp!
Position eUp!	An Haushalte 2 Wochen	Station Zentral im Dorf	Station Zentral im Dorf
Ladung	Heimpladestation	Ladesäule + RFID Karte	Ladesäule + RFID Karte
Kosten	Simulierte Rechnungen	Simulierte Rechnungen	Simulierte Rechnungen
Tarifmodell	0,25 €/km + 2€/Std	Reiner Zeittarif 4€/Std	4€/Std bis 6 Std, 6€/Std
Buchungen	Telefonisch und Web	Telefonisch und Web	Eigene Buchungsplattform

Ab Februar 2015, also zeitgleich zur Einführung des zweiten Geschäftsmodells, wurde das elektrische Carsharing für alle weiteren Interessierten im Dorf geöffnet und zugänglich gemacht. Alle Haushalte bekamen einen Informations- bzw. Anmeldeflyer und innerhalb der bestehenden Kunden wurden eBotschafter ernannt. Die eBotschafter sprachen Nachbarn an und profitierten von einem Bonus-Programm, ähnlich zu „Freunde werben Freunde“ mit freien Nutzungsstunden.

❖ **Phase III – Juli 2015 bis März 2016 – Einführung eines kostenpflichtigen eCarsharing-Modells**

Das in Phase II mit den Nutzern gemeinsam entwickelte eCarsharing-Modell wurde seit Ende Juni 2015 kostenpflichtig betrieben und wirtschaftlich auf die Probe gestellt. In dieser Phase sind 18 Testhaushalte mit ca. 30 Personen im eCarsharing aktiv geblieben. Um Auslastungslücken zu schließen, wurden Partnerschaften mit Gewerbekunden (z. B. nahe liegender Campingplatz) aufgebaut. Zum Ende hin dieser Phase meldeten sich noch einige Kunden an. Wichtig für die Akquise von neuen Kunden war die Gewährleistung und Kommunikation einer langfristigen Perspektive für die Mobilitätsalternative eCarsharing im Dorf. Die Erreichung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit der Station Jühnde mit zwei VW eUp! wurde zum Ende der Phase durch höhere Monatsumsätze immer realistischer. Zum Schluss der Phase wurden am 25.02.2016 ein letzter Workshop zur Evaluierung der kostenpflichtigen Phase durchgeführt und letzte Verbesserungswünsche der Kunden aufgenommen und umgesetzt.

❖ **Phase IV – ab April 2016 – Verstetigung eines kostenpflichtigen eCarsharing-Modells**

Im Rahmen des letzten Evaluationsworkshops am 25.02.2016 äußerten die Kunden das Bedürfnis größerer Reichweiten und eines weiteren Sitzplatzes (der VW eUp! verfügt lediglich über vier Plätze). Daher konnte mit dem Betreiber die Bereitstellung eines eGolfs mit einem Preis von 4,5 €/Std. vereinbart werden. Auf die niedrige Auslastung ab 19:00 Uhr wurde mit der Einführung eines sehr günstigen Nachtтарифes reagiert. 5 € als Pauschalpreis für Fahrten von 19:00 bis 07:00 Uhr morgens sollten diese Fahrten begünstigen.

Tabelle 4 - Eigenschaften des Geschäftsmodells in der Verstetigungsphase ab April 2016
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Geschäftsmodell	Verstetigungsphase
Erprobungszeit	Ab April 2016
Nutzerkreis	21 Haushalte (ca. 35 Personen)
Fahrzeuge	1 VW eUp! und 1 eGolf
Position der eFahrzeuge	Station Zentral im Dorf
Ladung	Ladesäule + RFID Karte
Kosten	Kostenpflichtig Einzugsermächtigung
Tarifmodell	eUp! 3,5 €/Std eGolf 4,5 €/Std Nachtтариф ab 19:00 Uhr 5€ Pauschal bis 07:00 Uhr
Buchungen	Eigene Buchungsplattform und Telefonisch

Die Gemeinde Jühnde sicherte am 25.02.2016 die finanzielle Unterstützung für den Ausgleich unrentabler Kosten am eCarsharing bis Ende 2016 zu. Somit konnte eine langfristige Perspektive für eine echte wirtschaftliche Verstetigung des eCarsharing in Jühnde bis Ende 2016 gewährleistet werden.

Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde

Organisationsstruktur für die Entwicklung einer eCarsharing Initiative im Landkreis Göttingen

Für die erfolgreiche Etablierung einer eCarsharing-Initiative im Dorf bzw. in mehreren Dörfern ist eine Organisationsstruktur zur Durchführung und Betreuung des Initiierungs- und Etablierungsprozesses von wesentlicher Bedeutung. Die umfassenden Erfahrungen aus dem Bioenergiedorf Jühnde können anhand der darauffolgenden Punkte für die Nachahmung in der Region und darüber hinaus verwertet werden. Hierfür wurden während der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde folgende Rollen identifiziert:

Eine zentrale Koordinations- und Beratungsstelle

Eine Koordinations- und Beratungsstelle muss für die anstehenden Aufgaben personell besetzt werden und mit mindestens einer halben Stelle der Projektentwicklung gewidmet sein. Hauptsächlich fungiert sie als Bindeglied zwischen der Dorfgemeinschaft (potenzielle Nutzerinnen und Nutzer) und dem Betreiber (Organisator bzw. Träger des eCarsharings) und als Betreuerin und Beraterin bei der Projektentwicklung. Sie nimmt Kontakt mit interessierten Personen auf, untersucht die Machbarkeitsbedingungen im Dorf (auch mehrere Dörfer möglich), betreibt ggf. das Fördermittelmanagement und sichert die Rückkopplung zwischen dem Bedarf der Dorfgemeinschaft und den Merkmalen des Angebotes an eCarsharing. Die Ansiedlung der Koordinations- und Beratungsstelle bietet sich im Rahmen einer Landkreisverwaltung, eines Auftragnehmers oder eines Trägervereins für die Initiative an. Geprüft könnte auch eine Ansiedlung direkt bei einem (gewerblichen) Betreiber werden.

Die Nutzerinnen und Nutzer in der Dorfgemeinschaft

Die Adressaten und Profiteure einer eCarsharing-Initiative im Dorf können in direkter Form alle fahrberechtigten und fahrtüchtigen Mitbürger der Dorfgemeinschaft sein. Indirekt können Personen, die noch nicht oder nicht mehr fahren wollen, auch durch Mitnahmen den eCarsharing nutzen. Die Dorfgemeinschaft als Ganzes profitiert durch die Existenz eines verbesserten und umweltfreundlicheren Mobilitätsangebots. Für den Erfolg und die Wirtschaftlichkeit der Initiative ist eine anfängliche Verbindlichkeit einer Gruppe von Kernnutzerinnen- und Nutzern im Dorf von hoher Bedeutung. Zuletzt ist die Figur eines **Botschafters oder Paten** (Local Champion⁸) für die Implementierung auf Dorfebene wichtig. Dieser muss im sozialen Gefüge gut integriert sein und über breite Kontaktnetzwerke verfügen (Multiplikatoren), um als Treiber für eine möglichst breite Beteiligung der Dorfgemeinschaft zu fungieren. Im Falle einer Vereinsgründung müssen konkrete Rollen und Aufgaben für den operativen Betrieb des eCarsharing-Vereins verteilt werden.

⁸ „Putting cars in the mix“ Final Report of the Carplus National Rural Transport Partnership, 2001-2004

Der Betreiber des eCarsharings

Für die Bereitstellung und Betreuung des eCarsharing-Angebotes an sich ist die Figur eines Betreibers notwendig. Dieser stellt u.a. einen sicheren Rechtsrahmen zur Verfügung (AGB), erledigt die Nutzer- und Buchungsverwaltung, wartet und pflegt die eFahrzeugflotte und wickelt alle Abrechnungen und sonstigen administrativen Prozesse ab. Hierbei bietet sich einerseits die Zusammenarbeit mit einem etablierten kommerziellen Anbieter an (Satellit-Modell), andererseits kann eine neue Trägerstruktur für den Betrieb der dörflichen eCarsharing-Initiativen entstehen (kooperatives Modell). Die Schaffung von Insellösungen (individuelles Modell) soll, insbesondere wenn gleichzeitig mehrere Dörfer ein eCarsharing anstreben, aufgrund der verschwendeten Synergieeffekte dezidiert verhindert werden. Siehe mehr dazu unter [Kapitel „Auswahl einer Betreiberstruktur“](#).

Schritte zur Initiierung der eCarsharing Initiative

Der Initiierungs- und Etablierungsprozess einer eCarsharing-Initiative im Dorf kann von der ersten Kontaktaufnahme bis zu Einweihung erfahrungsgemäß zwischen sechs und zwölf Monate dauern. Anhand der folgenden Schritten bzw. Handlungsempfehlungen können positive Ergebnisse erzielt werden:

Eine landkreisweite Veranstaltung zur Bekanntmachung von eCarsharing durchführen

Sollte sich die öffentliche Hand, ein Trägerverein oder eine private Initiative dazu entscheiden, den Ansatz eCarsharing im ländlichen Raum (in mehreren Ortschaften) zu verfolgen, bietet sich die Organisation einer Informationsveranstaltung an. Dies dient zur Bekanntmachung der Förderfähigkeit der eCarsharing-Initiativen. Die E-Mail-Verteiler von LEADER lokalen Aktionsgruppen, Klimaschutz- oder Demografienetzwerken sowie sonstige zivilgesellschaftliche und ehrenamtlichen Netzwerke bieten sich für die Einladung bzw. Verbreitung an. Im Rahmen der Veranstaltung können verschiedene Erfolgsaspekte (Finanzen, Rechtliches, Geschäftsmodelle, Antriebsformen, ...) sowie gute Beispiele aus der Bundesrepublik beleuchtet werden.

Die Initiative im Dorf in Gang setzen und Rollen finden

Idealerweise wird die im vorigen Kapitel genannte Koordinations- und Beratungsstelle von interessierten Dorfgemeinschaften kontaktiert. Hierbei ist die zügige Identifizierung **eines Botschafters als Ansprechperson im Ort** wichtig. Die Planung und Durchführung mitsamt angestrebtem Zeitplan der nächsten Schritte erfolgt in Absprache zwischen der Koordinations- und Beratungsstelle und dem Botschafter als Vertreter der Dorfgemeinschaft. Für die Aufstellung des eCarsharing Angebotes sind viele Aspekte zu diskutieren und zu entscheiden, z. B. der Standort für die Station, die Fahrzeugtypen oder die Ansprache der Nachbarn im Ort. Daher empfiehlt sich die Gründung einer **Arbeitsgruppe** zum Thema, bei der der Botschafter als dessen Sprecherin oder Sprecher fungieren soll. Ggf. spielen Akteure wie z. B. eine Gemeindeverwaltung oder Gewerbetunden zusätzlich eine bedeutende Rolle.

Die Machbarkeit des eCarsharing im Dorf prüfen

Anhand der in diesem Leitfaden aufgelisteten Punkte soll die Machbarkeit der eCarsharing-Initiative gemeinsam mit der Dorfgemeinschaft voruntersucht werden. Zur Ergänzung der Voruntersuchung und Prüfung des tatsächlichen Interesses vor Ort empfiehlt sich die **Durchführung einer Dorfversammlung** zur Vorstellung und Diskussion des Ansatzes eCarsharing. Im Anschluss zur Dorfversammlung soll mit Unterstützung der Interessenten innerhalb der Dorfgemeinschaft eine **Befragung** (als Brief oder Flyer an alle Haushalten) zur Sensibilisierung hinsichtlich nachhaltiger Mobilität, zur Information über das geplante Angebot eCarsharing und insbesondere zur Abfrage des grundsätzlichen Nutzungsinteresses durchgeführt werden. Auch die räumliche Machbarkeit der eCarsharing-Station sowie die finanzielle Situation muss vor Ort geprüft werden.

Die Verbindlichkeit zur Nutzung des eCarsharing frühzeitig erzielen

Vor dem Hintergrund eines wirtschaftlichen Betriebs ist eine verbindliche Zusage zur kostenpflichtigen Nutzung des Angebots seitens der Dorfgemeinschaft von hoher Relevanz. Im Bioenergiedorf Jühnde erfolgte eine zu lange kostenlose Nutzung der Elektrofahrzeuge, was überwiegend Personen mit Interesse an der Erprobung von Elektroautos und weniger Personen mit Interesse an Carsharing als Mobilitätsalternative angezogen hat. Anhand des Befragungsrücklaufs wird eine grundsätzliche Nutzungsbereitschaft deutlicher, welche durch einen weiteren Schritt verbindlicher gestaltet werden soll. Empfohlen wird die Anforderung von **unterzeichneten Nutzungsabsichtserklärungen** für den Start einer eCarsharing Initiative im Dorf. Die Gestaltung dieser Dokumente steht unmittelbar in Zusammenhang mit der angedachten Preisstruktur, vor allem wenn eine monatliche Grundgebühr zur Sicherung von Einnahmen geplant wird (siehe [Kapitel „Preisstruktur“](#)). Ab wie vielen potenziellen Nutzerinnen und Nutzern eine eCarsharing-Station mit wie vielen Elektrofahrzeugen ausgestattet werden kann, wird unter [Kapitel „Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit“](#) diskutiert.

Eine möglichst stringente Zeitplanung einhalten

Für die Aufstellung einer eCarsharing-Initiative erweist sich eine zügige Umsetzung nach erfolgreicher Machbarkeitsprüfung als wesentlich. Nicht mehr als 6 Monate sollten zwischen der Sammlung von Nutzungsabsichtserklärungen und Einweihung der eCarsharing Station vergehen. Sonst kann der Schwung der öffentlichen Diskussion, das gesteigerte Bewusstsein und die Motivation der interessierten Dorfgemeinschaft schnell verloren gehen. Hierbei sollte die technische Eignungsprüfung zur Findung eines Stationsstandortes möglichst frühzeitig vorgenommen werden (siehe [Kapitel „Standortauswahl“](#)), damit unvorhergesehene Probleme den Prozess nicht unerwartet bremsen. Zuletzt ist es von Vorteil, den Start für den Frühling mit wärmeren Temperaturen zu planen und somit den Lernprozess durch die verringerte Reichweite in den kalten Wintermonaten gleich am Anfang zu verhindern.

Paten (eBotschafter) zum Beginn der Initiative finden bzw. ernennen

Zuletzt sind die erwähnten „Paten oder eBotschafter“ eine wichtige Figur beim Start der eCarsharing Initiative im Dorf. Die Paten können evtl. mit den Ansprechpartnern der Arbeitsgruppe übereinstimmen oder andere interessierte Personen aus dem Ort sein. Sie sollen u.a. als Ansprechpartner zu diesem Thema für die Nachbarschaft dienen, kümmern sich um die Elektrofahrzeuge (Sauberkeit, Ladezustand, Reparaturen veranlassen), betreiben Öffentlichkeitsarbeit, bieten Probefahrten an, akquirieren bzw. melden neue Nutzerinnen und Nutzer an und übernehmen deren Einweisung in den Nutzungsprozess sowie in die Technik. Zur Belohnung dieser durchaus zeitintensiven Aktivitäten können kostenlose Stunden zum Fahren im eCarsharing angeboten werden.

Auswahl bzw. Aufstellung einer Betreiberstruktur für das eCarsharing

Die Einbettung der Initiative in einen gewerblichen Carsharing-Betrieb

Gewerbliche Carsharing-Betriebe wagen sich in der Regel aufgrund der unsicheren Gewinnaussichten der zu stellenden Fahrzeuge nicht „aufs Dorf“. Im Rahmen der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde konnte jedoch nachgewiesen werden, dass eine solche Zusammenarbeit sehr fruchtbar sein kann. Ein gewerblicher Carsharing-Betrieb ist durchaus in der Lage, mit einem hohen Maß an Professionalität die notwendigen Geschäftsprozesse von Sekunde null an für die entstehenden Initiativen zu stemmen. Der vorhandene Rechtsrahmen (AGB), die existierenden Registrierungs-, Buchungs- und

Abrechnungsprozesse sowie der Betrieb und die Wartung der Fahrzeuge sind der Kern des Unternehmens bzw. des Geschäftsmodells.

Wenn die Elektrofahrzeuge und das entsprechende Geschäftsrisiko (Verluste) auf der Seite des Betreibers stehen, kann die Dorfgemeinschaft mit niedrigem organisatorischem Aufwand sowie Finanzrisiko das Angebot in Anspruch nehmen. Allerdings zeigten die Projekterfahrungen in Jühnde, dass diese Konfiguration des Angebots als bürgerfern und außerhalb der Kontrolle der Dorfgemeinschaft wahrgenommen wird, was zum Nachteil der Langfristigkeit und der Nutzung des eCarsharings ausfiel.

Die Gründung oder Einbettung der Initiative in einen Trägerverein

Einige bestehende Dorf-eCarsharing-Initiativen in der Bundesrepublik setzen sich als Verein zusammen. Diese Struktur ist vor allem in Dörfern sinnvoll, da hier oft bereits vielfältige Vereine mit jahrzehntelanger Geschichte existieren. Für die Einbettung der eCarsharing-Initiative bieten sich vorzugsweise Vereine an, welche die Verschönerung bzw. die nachhaltige Entwicklung des Ortes zum Zweck haben. Bei der Neugründung eines Carsharing-Vereins ist anfänglich mit vielen administrativen Hürden (Vereinsstruktur, Versicherung, Steuer etc.) zu rechnen. Deshalb ist es besonders wichtig, Verantwortliche zu finden, welche die Vorbereitungen für den Projektstart treffen (Buchungssystem organisieren, Zugangssystematik festlegen, finanzielle Details klären, etc.) und sich im Anschluss den Aufgaben wie der monatlichen Wartung und Abrechnung widmen. Hier sind wieder die o.g. Paten die tragenden Figuren im operativen Geschäft des eCarsharings im Dorf. Diese Variante erfordert ein hohes und langfristiges Engagement der Akteure vor Ort, bietet im Gegenzug aber die volle Kontrolle über die eCarsharing Initiative durch die Dorfgemeinschaft.

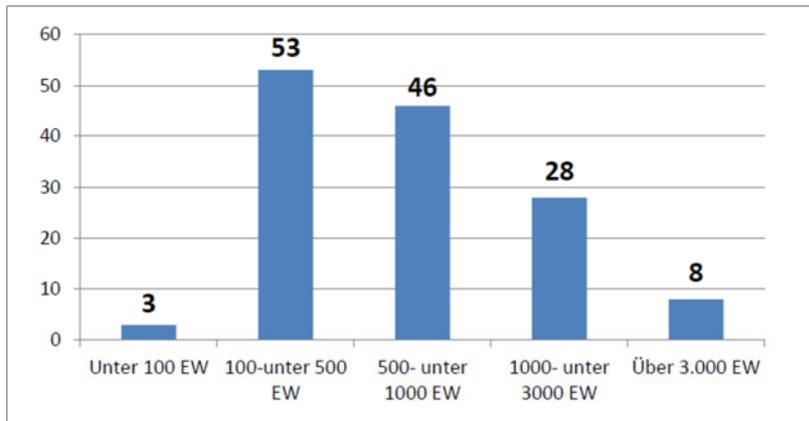
Ein neues Miteinander der Initiative und des gewerblichen Carsharing-Betriebs schaffen

Aus den Erfahrungen im Bioenergiedorf Jühnde hat sich eine dritte Variante hervor getan, welche die Professionalität des Carsharing-Unternehmens mit dem Bedürfnis der Dorfgemeinschaft die Verantwortung und auch das Finanzrisiko im Ort zu tragen verbindet. In der Verhandlung zwischen beiden Akteuren können etwa bestimmte Dienstleistungen vom Carsharing-Betrieb zum Festpreis angeboten werden. Z. B. können die Vorteile des Betriebs (der vorhandene Rechtsrahmen, AGB), die existierenden Registrierungs-, Buchungs- und Abrechnungsprozesse und die Versicherung für einen festen Betrag im Monat genutzt werden. Die (Elektro-)Fahrzeuge und sonstigen Investitionen werden von einer Struktur im Dorf getätigt (z. B. von einem Verein) und dann in die Flotte des Carsharing-Unternehmens per Vertrag integriert. Sonstige dezentrale Aufgaben wie z. B. Reinigung oder Reparaturen können von den Akteuren vor Ort durchgeführt werden. Dieses neue Miteinander von Dorfgemeinschaft und professionellem Carsharing-Unternehmen muss im Rahmen einer Verhandlung herbeigeführt werden.

eCarsharing: Ortsgröße und -typologie der Dörfer

Im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen befinden sich insgesamt 138 Siedlungsorte. In knapp Dreiviertel aller Orts- und Stadtteile leben weniger als 1.000 Einwohner. Lediglich acht Orte weisen mehr als 3.000 Einwohner auf und umfassen insgesamt ca. ein Drittel der gesamten Bevölkerung in der Region. Die siedlungsstrukturelle Typisierung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt und Raumforschung stuft den Landkreis Göttingen als „verdichteten Kreis in verstädterten Räumen“ ein (BBSR 2011). Diese Typisierung bezieht sich auf das zentral gelegene Oberzentrum Göttingen mit den unmittelbar angrenzenden Grundzentren Bovenden und Rosdorf sowie auf die Mittelzentren Duderstadt und Hann. Münden. Außerhalb dieser verdichteten Siedlungs- und Bevölkerungsschwerpunkte

herrscht eine sehr ländlich geprägte Siedlungsstruktur mit einer großen Anzahl kleinster und kleinerer Ortsteile vor.⁹



Grafik 2 - Orts-/Stadtteile nach Größenklassen, 2013

Quelle: LSN-online (2014) im regionalen Entwicklungskonzept, LEADER-Region Göttinger Land, 2015

Innerhalb dieser ländlichen Kulisse um die Stadt Göttingen stellt das Bioenergiedorf Jühnde mit ca. 780 Einwohnern ein regional typisches Dorf dar. Die Siedlungsstruktur um einen zentralen Punkt – den Dorfkern mit dem traditionellen Thieplatz – entspricht zusammen mit dem Neubaugebiet am Siedlungsrand dem klassischen Bild eines Dorfes im ländlichen Raum Südniedersachsens. Jühnde ist ca. 15 km von der Stadt Göttingen und ca. 7 km vom nächsten Versorgungs- bzw. Samtgemeindezentrum, der Stadt Dransfeld, entfernt. Eine hügelige Landschaft mit dem Hohen Hagen als Höchstpunkt (492,5 m) trennt das Dorf von seinem Umfeld.

Die typische Siedlungsstruktur der Dörfer in Südniedersachsen eignet sich deshalb gut für die zentrale Bereitstellung von eCarsharing Fahrzeugen im Ortskern. Zudem begünstigen die häufig im Ort fehlenden Einrichtungen der Daseinsvorsorge¹⁰ (Haus- bzw. Fachärzte, Post- und Bankfilialen, Bildungseinrichtungen, Bäcker, Einkaufsmöglichkeiten, etc.) die Nutzung des Angebots. eCarsharing eignet sich für jene Ortschaften, in denen die Sorge um die fehlende Erreichbarkeit vorhanden ist und wo außerdem die Sensibilisierung bei den Bürgerinnen und Bürgern bereits gewachsen ist.

Wenn man die Bevölkerungsdichte in Zusammenhang mit der Dienstleistungen Carsharing setzt, kann die Zahl von Personen, die auf ein Carsharing Fahrzeug zukommen berechnen. In der Bundeshauptstadt des Carsharing Karlsruhe gibt es derzeit eine Carsharing-Fahrzeugdichte von ca. 1,9 Fahrzeuge pro 1000 Einwohner.¹¹ Damit ist Jühnde mit 2 Fahrzeuge für ca. 780 Einwohner noch deutlich über diese Kennzahl zu verorten.

Anhand der Erfahrungen im Bioenergiedorf Jühnde lässt sich keine Ortsmindestgröße für die Einführung von eCarsharing in der Region feststellen. Eine kritische Masse von Nutzern für einen wirtschaftlichen Betrieb einer eCarsharing-Station mit nur einem Elektrofahrzeug lässt sich auch innerhalb von Kleinstorten mit 100 bis 150 Einwohnern erreichen. Hier gilt eine ermittelte Zahl von ca. 13 aktiven Nutzern für die Erhaltung eines Elektroautos (siehe [Kapitel „Nutzerzahlen und Wirtschaftlichkeit“](#)). Andere eCarsharing-Beispiele im ländlichen Raum beweisen eine Zahl zwischen sieben¹² und 20¹³ aktiven Nutzern für die Erhaltung eines einzigen Elektrofahrzeugs.

⁹ Regionales Entwicklungskonzept, LEADER-Region Göttinger Land, 2015

¹⁰ Regionales Entwicklungskonzept, LEADER-Region Göttinger Land, 2015

¹¹ www.zeit.de/mobilitaet/2014-04/carsharing-karlsruhe

¹² Dorfauto Gay, Vortrag am 28.06.2015 (eFahrzeug durch Werbung finanziert)

¹³ Schöner Mobil, Schönstadt-Cölbe, Vortrag am 24.09.15 (50% LEADER-Förderung für Anschaffung)

Standortauswahl, Bau, Kosten und Ausstattung einer eCarsharing Station

Im Rahmen der Modellentwicklung im Bioenergieort Jühnde wurden **zwei Standortsysteme ausprobiert**. In einer ersten Phase standen zwei Elektrofahrzeuge rotierend jeweils zwei Wochen bei einem der 15 teilnehmenden Testhaushalte. Der genaue Standort konnte bei der Buchung des eFahrzeugs im System eingesehen werden. Aufgrund der wahrgenommenen Unübersichtlichkeit sowie der Tatsache, dass andere Nachbarn den eigenen Hof zur Nutzung des Elektrofahrzeugs betreten mussten, wurde diese Variante nach ca. vier Wochen Probezeit als nicht attraktiv bewertet. Anschließend wurde in einer zweiten und definitiven Phase ein möglichst zentraler Platz im Ortskern für die Errichtung einer Ladesäule (bedient gleichzeitig zwei Elektrofahrzeuge) und das Abstellen der eCarsharing-Fahrzeuge gewählt. Dieses Modell wurde unter einer höheren Akzeptanz der Nutzerinnen und Nutzer durch die gute Erreichbarkeit der Station beibehalten.



Bei der Stationsauswahl und ggf. Herrichtung bzw. dem Umbau von Stellplätzen für Elektrofahrzeuge sind insbesondere §46 und §47 der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) zu beachten. Hierbei ist in jedem Einzelfall zu prüfen, ob die Baumaßnahme verfahrensfrei umgesetzt werden kann.

Abbildung 8 - Bau der eCarsharing Station in Jühnde
Quelle: CNE, 2014

Entscheidend für die Kosten der Baumaßnahme ist die Existenz einer naheliegenden Stromnetzleitung. Empfohlen wird der direkte Anschluss der Ladeinfrastruktur an das Verteilernetz mit einem eigenen Hausanschluss, welches die Transparenz beim Verbrauch der Ladepunkte (Ladesäule oder Wallbox) für die Elektrofahrzeuge gewährleistet. Bei der Erledigung von Tiefbauarbeiten und Untergrundvorbereitungen sollte auch die Installation eines Schlüsseltresors in Erwägung gezogen werden.

Kosten (Erfahrungswerte aus dem Projekt e-Mobilität vorleben)	
Ladesäule (Bis 2x 22 kWh)	Zwischen 6.000 € und 10.000 €
Wallbox (Bis 1x 22 kWh)	Zwischen 700 € und 1.100 €
Tiefbau und Untergrundvorbereitung	Ca. 220 €/m ² (je nach Kabellage)
Hausanschluss (Elektriker)	Ca. 400 € je Anschluss
Netzanschluss (Netzbetreiber)	Pauschal 1.700 € je Anschluss

Tabelle 5 - Kosten einer eCarsharing Station – Eigene Erfahrungswerte aus der Projektentwicklung
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

An dieser Stelle soll auf weitere Anforderungen an die Gestaltung und Positionierung der Station hingewiesen werden. Für eine hohe Akzeptanz in der Bevölkerung ist die Übereinstimmung mit dem vorhandenen Ortsbild zu beachten, wobei durch die Renovierung des Standortes für die Platzierung von eFahrzeugen das Ortsbild in den meisten Fällen positiv ausfällt bzw. dazugewinnt. Der ausgewählte Standort sollte eine gute Sichtbarkeit der Fahrzeuge anbieten, welche durch Werbeelemente

wie Fahnen oder Werbevitriolen ergänzt werden kann. Solche Blickfänger erweisen sich als sehr nützlich bei der Bekanntmachung des Angebotes.

Vandalismus oder Beschädigungen konnten im Rahmen des Projekts nicht festgestellt werden und stellen durch die meistens hohe soziale Kontrolle im Ortskern ein niedriges Risiko dar. Eine gute Beleuchtung, damit die Elektrofahrzeuge auch nachts gut zugänglich sind, hat sich als sehr sinnvoll erwiesen. Da die meisten Nutzer die eCarsharing-Station zu Fuß erreichen, ist eine zentrale Lage im Ort von großer Bedeutung. Häufig fahren Nutzer mit dem Fahrrad bis zur Station, was die Anbringung einer sicheren Fahrradabstellanlage erforderlich macht. Die Nähe zur örtlichen Bushaltestelle bietet ggf. positive Synergien als intermodaler Umsteigepunkt (vom Bus zum eFahrzeug), wird aber erfahrungsgemäß nur sehr selten genutzt.

Ladeinfrastruktur

Derzeit unterstützt die große Mehrheit der auf dem deutschen Markt zu findenden Ladepunkte (Wallboxen oder Ladesäulen) den europäischen Ladestandard: der sogenannte Typ-2-Stecker¹⁴. Für flexibles und schnelles Laden soll eine Installation mit möglichst 22 kWh (32 Ampere) angestrebt werden. Somit sind Elektrofahrzeuge, **die eine Ladung mit bis zu 22 kWh unterstützen**, unterhalb einer Stunde wieder voll oder fast voll¹⁵, was wiederum einen bedeutenden Effekt auf die Verfügbarkeit der eCarsharing-Fahrzeuge hat. Für einen ökologisch sinnvollen Betrieb der eFahrzeuge ist die Versorgung des Ladepunktes mit Ökostrom notwendig bzw. ist eine direkte Versorgung¹⁶ aus einer im Ort vorhandenen Photovoltaik- oder Biogasanlage denkbar.



Abbildung 9 - Ladesäule mit und ohne eingebautes Ladekabel – EBG Compleo, 2015

Im Rahmen der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde erwies sich eine persönliche Einweisung an der Ladesäule mit den Nutzerinnen und Nutzern zwar als zeitaufwendig, aber auch als sehr nützlich. Somit wird ein korrekter Ladeanschluss und -vorgang gesichert, was unzufriedene Nachnutzer, die ein halbvolles Elektroauto vorfinden, verhindert.

Zu beachten ist außerdem, dass die exklusive Nutzung der Ladeinfrastruktur für den eCarsharing-Betrieb die privaten Elektroautofahrer von einem Anschluss am Ladepunkt ausschließt. Für die reibungslose Funktion des eCarsharing hat die Parkplatz- sowie Ladepunktverfügbarkeit Priorität, welche nicht von Privaten beeinträchtigt werden soll. Eine exklusive Nutzung der Ladeinfrastruktur ermöglicht die Identifizierung und Freischaltung des Ladepunktes mit einer RFID Karte, welche idealerweise am Schlüsselbund des eFahrzeugs befestigt ist.

Auch die Ladepunkte unterschiedlicher Hersteller bieten die Möglichkeit eines fest eingebauten Ladekabels (siehe Abb. 10). Diese Option vereinfacht die Bedienung durch einen schnelleren und saubereren Umgang beim Ein- und Ausstöpseln und wird für die Anwendung im eCarsharing ausdrücklich empfohlen. Ein zusätzliches Typ-2-Ladekabel muss trotzdem für eventuelle Zwischenladungen stets im Elektrofahrzeug mitgeführt werden.

Erfahrungsgemäß sind Zwischenladungen bei Freizeitfahrten im regionalen Kontext von untergeordneter Relevanz. Für den Fall einer Zwischenladung und aufgrund der vielen verschiedenen Ladestän-

¹⁴ EN 62196 Typ 2 (auch IEC Typ 2 genannt)

¹⁵ Von 0 % auf 80 % der Batteriekapazität

¹⁶ Dies hat ggf. höhere Anschluss- und Tiefbaukosten zur Folge

dards bzw. Ladeinfrastrukturbetreiber ist eine größtmögliche Transparenz zu Lademöglichkeiten im regionalen Umfeld anhand des Navigationsgerätes, Buchungssystems und ggf. einer schriftlichen Übersichtskarte mit Erläuterungen zum Standort, Zugang und Kosten bereitzustellen.

Elektrofahrzeuge im eCarsharing-Einsatz

Laut bisheriger Studien ersetzt ein stationsgebundenes Carsharing-Fahrzeug bis zu elf private Fahrzeuge im urbanen Raum¹⁷. Aufgrund fehlender repräsentativer Beispiele im ländlichen Raum lässt sich ein solcher Vergleich dort noch nicht herstellen. In jedem Fall führt die gemeinschaftliche Nutzung der Mobilitätsressource Elektroauto durch die Dorfgemeinschaft aber zu ökologisch sinnvollen Einsparungen.

Hebelwirkung Über die positive Umweltwirkung von Elektrofahrzeugen hinaus ist die Hebelwirkung des besonderen Fahrerlebnisses von Elektrofahrzeugen bei der nachhaltigen Umstellung des Mobilitätsverhaltens nicht zu unterschätzen. Durch die Inwertsetzung und Kommunikation der flotten und sehr komfortablen Fahrweise der heutigen Serienelektrofahrzeuge können potenzielle Nutzer auf das Angebot aufmerksam und neugierig gemacht werden. Am Beispiel des Bioenergie Dorfs Jühnde konnte dieses Phänomen bestätigt werden, die Begeisterung nach den ersten Erfahrungen mit einem Elektroauto verbreitete sich schnell unter den Testhaushalten.

Ladezeiten Für eine größtmögliche Verfügbarkeit der eFahrzeuge im eCarsharing-Betrieb sind kurze Ladezeiten entscheidend. Nach jeder Nutzung bzw. Buchung muss eine Karenzzeit für die Ladung der Batterie eingehalten werden (s. [Kapitel „IKT“](#)), welche mit schnellerer Ladung entsprechend stärker verkürzt wird. Wie schnell dies geschieht, hängt nicht nur von der am Ladepunkt verfügbaren Leistung, sondern auch von der im Wagen verbauten Ladetechnik ab, welche bei fast jedem Modell unterschiedlich ist. Darauf ist bei Beschaffung von Ladetechnik und Elektrofahrzeugen unbedingt zu achten. Am Beispiel der folgenden Tabelle wird verdeutlicht, wie unterschiedlich die Ladezeiten am gleichen Ladepunkt je nach Fahrzeug ausfallen können:

	Renault ZOE (Batterie - 22 kWh)		VW eGolf (Batterie – 24,2 kWh)	
Ladeleistung	Ladezeit	Steckertyp	Ladezeit	Steckertyp
2,4 kWh – Haus-haltssteckd.	Ca. 10,5 Std.	SchuKo - Typ 2	Ca. 11 Std.	SchuKo - Typ 2
3,7 kWh - AC Ladepunkt	Ca. 6 Std.	Typ 2	Ca. 8 Std.	Typ 2
11 kWh - AC Ladepunkt	Ca. 2 Std.	Typ 2	Ca. 8 Std. (3,7 kWh)	Typ 2
22 kWh - AC Ladepunkt	Ca. 1 Std.*	Typ 2	Ca. 8 Std. (3,7 kWh)	Typ 2
43 kWh - AC Schnellladepunkt	Ca. 30 Min.*	Typ 2	Ca. 8 Std. (3,7 kWh)	Typ 2
50 kWh - DC Schnellladepunkt	Nicht möglich	Typ 2	Ca. 30 Min*	CCS

Tabelle 6 - Ladezeiten von Elektrofahrzeugen je nach Ladeleistung

Quelle: Landkreis Göttingen, 2016 | * Von 0 % auf 80 % der Batteriekapazität.

¹⁷ www.carsharing.de/presse/pressemitteilungen/carsharing-boom-haelt-an

Reichweiten Hierbei handelt es sich um den wichtigsten Akzeptanzfaktor von Elektrofahrzeugen für den privaten Gebrauch sowie für den Einsatz im Rahmen von Carsharing. Am Beispiel der modellhaften Entwicklung im Bioenergiedorf Jühnde erwies sich eine praxistaugliche Reichweite von ca. 100 km als hinderndes Merkmal für die Akzeptanz durch die Nutzer. Selten bis nie werden im Rahmen einer Fahrt die 100 km verfahren, dennoch ist die gefühlte Unsicherheit dabei, „liegen zu bleiben“, von erheblicher Bedeutung. Zudem kommen Einbußen bei der Batteriekapazität bzw. -leistung durch winterliche Wetterbedingungen (Temperaturen im Minusbereich und erhöhter Heizbedarf) erschwerend hinzu. Daher sollten eFahrzeuge mit einer praxistauglichen Reichweite von mindestens 150 km im eCarsharing eingesetzt werden. Ergebnisse der Akzeptanzforschung haben gezeigt, dass sich nach einem Lernprozess von ca. zwei Wochen (vier bis fünf Nutzungen) die Mehrheit der Nutzerinnen und Nutzer an die technischen Einschränkungen der Elektrofahrzeuge sowie an deren Funktionsweise gewöhnt hat.

Fahrzeugklasse bzw. Typ Von erheblicher Bedeutung für die Nutzerakzeptanz des eCarsharings ist auch der eingesetzte Fahrzeugtyp. Aus den Erfahrungen im Bioenergiedorf Jühnde kann geschlossen werden, dass die Fahrzeugtypen bereits in der gemeinsamen Planung einer eCarsharing-Initiative mit den Nutzern eine wichtige Rolle spielen sollen. Einerseits müssen Aspekte wie Ladezeit und -verfahren, Reichweite und Handhabung mit Expertenwissen analysiert werden. Andererseits sollten die Größe, Klasse und das genaue Fahrzeugmodell mit den potenziellen Nutzern abgestimmt werden. In Jühnde wurde der Einsatz der zwei Kleinwagen des Typs VW eUp! (Kleinwagen) beispielsweise mehrfach kritisiert. Gewünscht wurde mehrmals der Einsatz eines Hochdachkombis bzw. Kleintransporters. Diese Fahrzeugtypen können beispielsweise für Großeinkäufe in Möbelhäusern, den Transport der Sportmannschaft mit verschiedenen Utensilien zum Wochenendspiel, etc. eingesetzt werden. Zusätzlich ist die Ausstattung der Elektrofahrzeuge mit einer Anhängerkupplung für den Transport von kleineren Gegenständen im eigenen oder geliehenen Anhänger denkbar.



Abbildung 10 - Elektroautos an der Station in Jühnde
Quelle: CNE, 2015

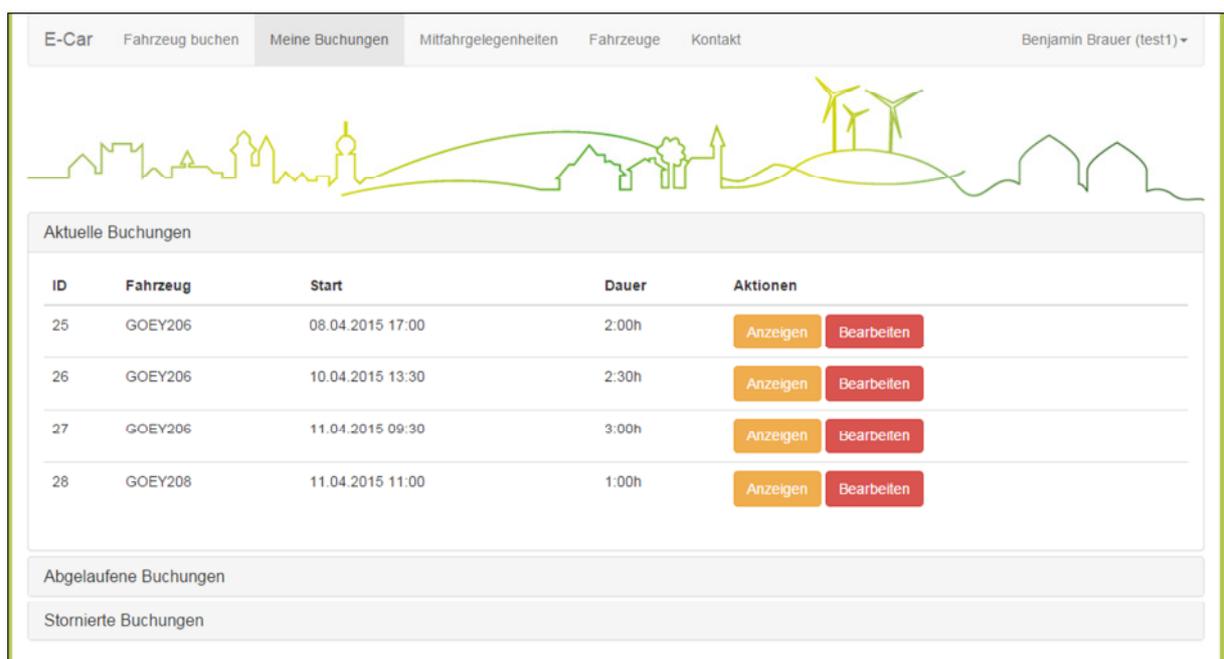
Bezüglich der technischen Ausstattung hat sich gezeigt, dass komplexe Bedienungskonsolen und unnötig viele Funktionen in den Elektroautos die Nutzerakzeptanz behindern. In dem Falle, dass an einer eCarsharing-Station mit z. B. zwei gleichen Fahrzeugmodellen keine elektronische Zugangssystematik implementiert wird (siehe [Kapitel „IKT“](#)), welche die korrekte Nutzung der gebuchten Fahrzeuge ermöglicht, sollten Fahrzeuge mit verschiedenen Farben bereitgestellt werden. Somit verhindert man mit einer Anzeige auf der Buchungsplattform, dass die Nutzer das falsche Elektroauto mitnehmen.

IKT – Ausstattung der Fahrzeuge und Buchungssysteme

Die gemeinschaftliche Nutzung der Elektroautos im Carsharing-Modell erfordert eine transparente Übersicht zur zeitlichen Verfügbarkeit bzw. Buchbarkeit der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge. Von wann bis wann ein Elektroauto gebucht werden kann, die Berücksichtigung von Karenzzeiten für die Ladung oder die Sichtbarkeit des Echtzeit-Ladezustandes für eine spontane Buchung – all diese Fragen können heutzutage anhand von Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) über das Internet gelöst werden. Durch die Implementierung eines Buchungssystems und eine größtmögliche Vernetzung des Systems mit den Elektroautos wird das Carsharing-Modell für den Nutzer verständlich und verlässlich. Im Projekt „e-Mobilität vorleben“ konnten die Elektroautos umfassend mit „intelligenter Technik“ für diverse Auswertungen ausgestattet werden. Dies erfolgte anhand von montierten Bordcomputern, was evtl. für eine eCarsharing-Initiative im Dorf unnötig komplex wäre und (evtl.) den finanziellen Umsetzungsrahmen sprengen könnte.

Buchungs- bzw. Reservierungssysteme

Im Rahmen der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde wurde in den ersten Phasen des Projekts (bis Phase II - Geschäftsmodell II) mit der vorhandenen Buchungsplattform des gewerblichen Carsharing-Betriebs Grünes Auto gearbeitet. Aufgrund der dort fehlenden Möglichkeiten der Anpassung bzw. Erweiterung wurde ab dem dritten Geschäftsmodell lediglich mit einem von der Universität Göttingen und unter Beteiligung der Nutzer entwickelten System verfahren.



ID	Fahrzeug	Start	Dauer	Aktionen
25	GOEY206	08.04.2015 17:00	2:00h	Anzeigen Bearbeiten
26	GOEY206	10.04.2015 13:30	2:30h	Anzeigen Bearbeiten
27	GOEY206	11.04.2015 09:30	3:00h	Anzeigen Bearbeiten
28	GOEY208	11.04.2015 11:00	1:00h	Anzeigen Bearbeiten

Abbildung 11 - Buchungsübersicht in der Buchungsplattform für das elektrische Carsharing in Jühnde
Quelle: Universität Göttingen, 2015

Hiermit konnten Verbesserungswünsche der Nutzer berücksichtigt (Kalenderübersicht, Mitfahrfunktion, E-Mail-Buchungsbestätigungen oder Echtzeit Ladezustandsanzeige) und somit die Nutzerfreundlichkeit deutlich erhöht werden. Die entwickelte Buchungsplattform kann und soll im Rahmen von zukünftigen Projekten sowohl in der Region als auch darüber hinaus eingesetzt und weiterentwickelt werden. Elektrische Carsharing-Initiativen im ländlichen Raum sollten nicht auf den Einsatz von IKT dieser Art verzichten.

Zusätzlich zur eigens entwickelten Plattform sind schon heute günstige Alternativen als „Rundum sorglos“ Buchungs- und Abrechnungssystem (z. B. das Software Mobilesdorf® für eCarsharing auf dem Land)¹⁸ am Markt erhältlich.

Intelligente Karenzladezeiten

Selbstverständlich möchte der Nutzer den gebuchten Elektrowagen vollgeladen vorfinden. Wie erwähnt stellt die Reichweitenangst die größte Akzeptanzhürde bei Elektrofahrzeugen dar. Um einen effizienten Kompromiss zwischen möglichst vollgeladenen Fahrzeugen und hoher Verfügbarkeit zu finden, ist eine intelligente Karenzladezeit (Sperrzeit nach Ende des Buchungszeitraums) im Buchungssystem zu verankern. Wenn finanziell möglich, vermittelt eine Handy-SIM-Verbindung eines Bordcomputers im Elektroauto durchgehend (im 15-Minuten-Takt) Informationen des Ladezustandes der Buchungsplattform. Durch diese hohe Transparenz können Nutzer spontan entscheiden, eine kurze Fahrt bei niedriger Batterieladung zu unternehmen.

Im Bioenergiedorf Jühnde experimentierte die Begleitforschung der Universität Göttingen mit verschiedenen Karenzzeit-Modellen. Ausgehend von einer festen Karenzzeit von 2,5 (Stunden) bzw. zwei Stunden nach jeder Buchung wurde eine flexible Karenzladezeit von 0,5 Std. je gebuchter Stunde festgesetzt. Diese Angaben müssen der Batteriegröße des Elektrofahrzeugs sowie dem Fahrverhalten (Reichweite) der Nutzer angepasst werden. Damit wird die angebotene Kapazität des eCarsharings optimiert.

Ladeanzeige in Echtzeit

Zur Förderung von kurzfristigen Buchungen und zum Abbau der Reichweitenangst soll eine Ladeanzeige in Echtzeit im Buchungssystem angestrebt werden. Viele Elektroauto-Modelle bieten diese Dienstleistung bereits über eigene Informationssysteme für den Kunden an. Im Bioenergiedorf Jühnde wurde diese Funktionalität der Buchungsplattform mehrmals von den Nutzern gefordert. Diese Problematik relativiert sich schnell, wenn die bereitgestellten Elektrowagen innerhalb einer Stunde am Ladepunkt vollgeladen werden können.

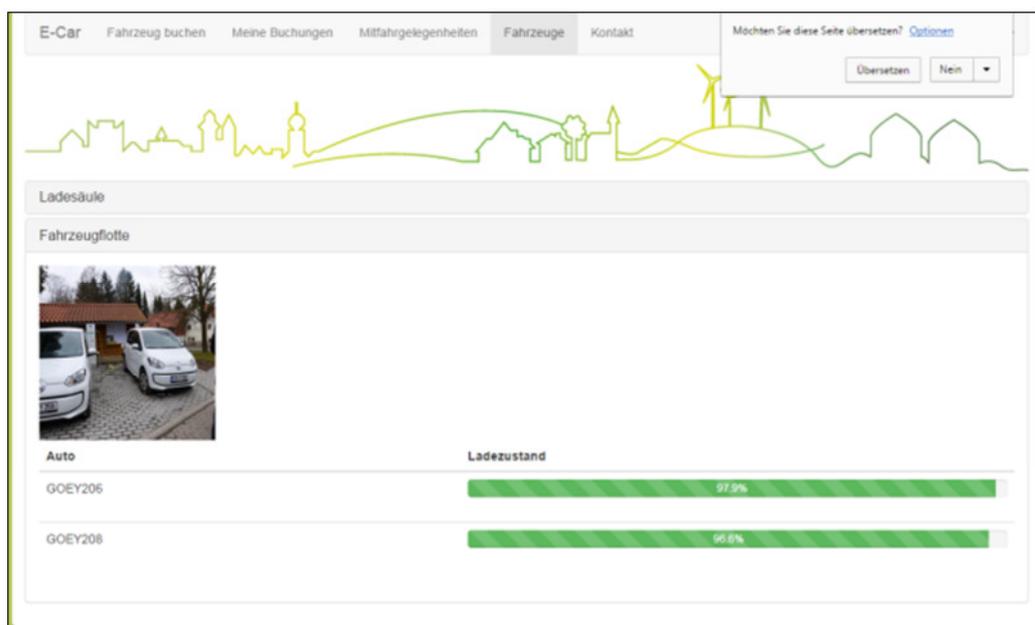


Abbildung 12 - Live Ladeanzeige in der Buchungsplattform

Quelle: Universität Göttingen, 2015

¹⁸ www.mobilesdorf.de

Zugangssystematik

Um den personellen Aufwand beim Betrieb des elektrischen Carsharings niedrig zu halten, sollen die Elektrofahrzeuge möglichst durch eine technische Lösung zugänglich gemacht werden. Hierfür sind gängige Ansätze z. B. die Installation eines Schlüsseltresors oder das Öffnen des Elektroautos durch einen Bordcomputer (deutlich teurer, siehe Abbildungen 14 und 15) und Entnehmen des Autoschlüssels im Handschuhfach.



Abbildung 13 – Öffnen des Fahrzeugs mit einer RFID-Karte
Quelle: www.carsharing infos.com, 2015



Abbildung 14 – Bordcomputer im Handschuhfach des Fahrzeugs mit Zündschlüsselhalter
Quelle: www.carsharing infos.com, 2015

Die einfachste und zu empfehlende Lösung (ca. 1000 € mit Installationskosten) ist die Installation eines Schlüsseltresors an der eCarsharing-Station. Diese relativ günstige und sichere Lösung ermöglicht einerseits die Ausgabe von personalisierten Nutzer-Zugangscodes, andererseits besteht keine Netzwerkverbindung zum Buchungssystem. Eine 1 zu 1 Übertragung aller Prozesse bzw. Buchungsvorgänge zwischen eCarsharing-Station bzw. -Fahrzeug und Buchungssystem kann nur anhand professionisierter Bordcomputer (mit Handy-SIM-Verbindung) erfolgen.



Abbildung 15 Schlüsseltresor für mehrere Kundennummern
Quelle: Gemeinsam Unterwegs e.V., Schönstadt Cölbe, 2015



Eine sehr pragmatische Lösung kann anhand eines Schlüsseltresors für die Autoscheibe (s. Abbildung 17) erzielt werden. Diese weniger sichere Variante kann für eine Startphase einen kostengünstigen Einstieg ermöglichen.

Abbildung 16 - Kleiner Schlüsseltresor für die Fensterscheibe
Quelle: www.hmf-shop.de, 2015

Preisstruktur der Dienstleistung eCarsharing

Sowohl klassisches als auch elektrisches Carsharing sollte in jedem Fall eine günstigere Alternative zur Haltung und Nutzung eines eigenen Fahrzeugs sein. Im Carsharing stellt die Kombination von Zeit (Halb- oder Viertelstundentakt) und Kilometerkosten das bekannteste Preismodell dar, allerdings sind durch die verstärkte Anwendung von IKT in jüngster Zeit komplexere Modelle insbesondere im Free-Floating Systemen zu finden. Wie die Preisstruktur des Geschäftsmodells aussehen soll, hängt von den Bedürfnissen der Nutzer ab und sollte möglichst bei der Entstehung der Initiative direkt mit ihnen diskutiert werden. Angesichts der längeren Distanzen im ländlichen Raum sollte ggf. die Komponente Distanz bzw. die gefahrenen Kilometer in der Gewichtung abgemildert werden. Verschiedene Anregungen bzgl. der Preisstruktur werden im Folgenden vorgestellt und diskutiert.

Nutzungsunabhängige Gebühren

Unabhängig der getätigten Buchungen fallen für den Betrieb und die Aufrechterhaltung der gesamten Geschäftsinfrastruktur des eCarsharing regelmäßig Kosten (für den Kunden) an: Instandhaltung der Fahrzeuge, Abrechnungs- und Zahlungsvergange, etc. Dies findet sowohl bei einem gewerblichen Betreiber als auch z. B. im Rahmen einer Vereinslösung statt. Des Weiteren sorgen nutzungsunabhängige Gebühren wie z. B. eine **monatliche Grundgebühr** (auch als Jahresbeitrag möglich) für eine höhere Verbindlichkeit beim Nutzer und bewirken eine stärkere Nutzung des Angebots. Dieser Aspekt der Verbindlichkeit spielt in der Anfangszeit einer Initiative im ländlichen Raum eine bedeutende Rolle: „Wenn ich schon mal dafür zahle, nutze ich es auch“. Eine Grundgebühr kann für die jeweilige Nutzergruppe unterschiedlich gestaltet werden (Einzelnutzer, Familie, Unterstützergebühr, passive Mitglieder, etc.). Einmalig anfallende nutzungsunabhängige Gebühren wie z. B. eine **Registrierungsgebühr** sollten nur berechnet werden, wenn das Anmeldeverfahren oder die Ausgabe von Zugangsmedien (Codeerstellung, Kundenkarte, ...) nachweisbare Kosten verursachen. Ansonsten verleihen solche Gebühren einerseits dem Angebot eCarsharing eine höhere Wertigkeit, andererseits wirken sie als Hürde für neue Nutzer. Es besteht zudem die Möglichkeit mit der Registrierungsgebühr ein Guthaben zu verbuchen. Zuletzt bleibt die Einrichtung bzw. der Einzug einer **Kaution** jeder eCarsharing-Initiative überlassen.

Anmeldung
Das Projekt läuft in Kooperation mit „Grünes Auto Göttingen“.
Um selber eAuto fahren zu können ist eine Anmeldung mit Ihren **Personalien, einer Kopie von Führerschein und Personalausweis** sowie einer unterschriebenen **Fahrerberechtigung**, in der Sie die Allgemeinen Geschäftsbedingungen anerkennen notwendig. Der Anmeldeprozess wird vom **Centrum Neue Energien** koordiniert.

Vor Ort finden Sie mit **Frau Kutne im Büro vom Centrum Neue Energien** eine Ansprechpartnerin für alle Fragen rund um das eCarsharing in Jühnde. Sie nimmt Ihre Interessenbedürfnisse auf und erläutert Ihnen alle Schritte von der Anmeldung bis hin zur Buchung und Nutzung der eAutos.

Ansprechpersonen vor Ort
Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energien GmbH
Obere Straße 5, 37117 Jühnde
Tel: 05502-9996162 E-Mail: tanja.kutne@c-ne.de

eBotschafter – Fragen Sie Ihren Nachbar!
Zusätzlich haben sich im Projekt sogenannte eBotschafter als Lotsen für Ihre Nachbarschaft freiwillig gemeldet. Sie erzählen Ihnen gerne persönlich über die eigenen Erfahrungen mit dem Buchen, Fahren und Laden der eAutos und stehen für Fragen zur Verfügung. Ihre Ansprechpersonen sind:

Gerd Paffenholz: g.paffenholz@online.de | 05502-3302
Mechthild Klemm: 0176-84429452
Eckhard Fangmeier: e@o-ne.de
Julius Fangmeier: j@o-ne.de
Manfred Menke: manfred.menke@bioenergiedorf.de | 0171-4188876

Gemeinsam die Zukunft steuern
Ein elektrisches Carsharing für Jühnde

srj/umfelder elektromobilität eMobilität in Niedersachsen

e-mobilität vorleben

Abbildung 17 - Informationsflyer für Bürgerinnen und Bürger in Jühnde
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Im Bioenergiedorf Jühnde wurde eine Grundgebühr seitens der Nutzerinnen und Nutzer stets abgelehnt. Die Gebühr wirkte aus ihrer Sicht als zu hohe Hürde für die Akquise von neuen Kunden. Wie im [Kapitel „Schritte zur Initiierung“](#) erläutert, spielt die Verbindlichkeit bei der wirtschaftlichen Tragfähigkeit des eCarsharings im Dorf eine bedeutende Rolle. Diese kann mit einer Grundgebühr unkompliziert erreicht werden.

Nutzungsabhängige Gebühren

Gebühren, die durch die Nutzung des Angebots anfallen, können unterschiedlich gestaltet werden. Wie eingangs erwähnt, sollte eCarsharing auf dem Land die im Vergleich zum städtischen Verkehr längeren Distanzen, bzw. die erhöhte Laufleistung zur Erfüllung ähnlicher Fahrzwecke berücksichtigen und entsprechend niedrigere Kilometerkosten definieren. Aus den Erfahrungen und Untersuchungen der Universität Göttingen im Projekt „e-Mobilität vorleben“ kann geschlussfolgert werden, dass eine einfache Kostenstruktur, etwa ein reiner Zeittarif, größtmögliche Akzeptanz unter den Nutzern genießt. Dies vereinfacht auch die Buchungs- und Abrechnungsprozesse durch den Verzicht auf die genaue Führung eines Fahrtenbuchs mit Kilometerangaben.

Tabelle 7 - Tarifmodelle und Kosten in den jeweiligen Phasen bzw. Geschäftsmodellen im Bioenergiedorf Jühnde
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Phase	Phase II	Phase II	Phase II	Phase III	Phase IV
Geschäftsmodell	GM I	GM II	GM III	Final	Final
	Kostenlos / Simulierte Rechnungen			Kostspflichtig	
Tarifmodell	Kombination Std + km	Zeittarif	Zeittarif	Zeittarif	Zeittarif
Kosten	0,25 €/km + 2€/Std	4€/Std	4€/Std bis 6 Std dann 6€/Std	3,5€/Std	3,5€/Std eUp! 4,5€/Std eGolf

Preise und Anreize

Aus den Erfahrungen des Projekts im Bioenergiedorf Jühnde werden unterschiedliche Preisanreize für einen effizienten und attraktiven Betrieb empfohlen:

- ❖ **Einrichtung eines Nachttarifs:** Aufgrund der fehlenden Auslastung der Fahrzeuge in den späten Abendstunden (Siehe Grafiken fünf und sechs) kann hier ein wichtiger Anreiz mit einer entsprechenden Preissenkung und in Kombination mit anderen Maßnahmen (z. B. die Bekanntmachung des Angebotes unter Jugendlichen mit dem Ansatz „Disco-eAuto“) geschaffen werden.
- ❖ **Einrichtung eines speziellen Tarifs für Mitfahrgelegenheiten:** Wenn das Elektroauto z. B. von mindestens drei Personen genutzt wird, kann der Preis geteilt werden. Wird diese Funktion vom Buchungssystem unterstützt, kann sogar der Preis automatisch jedem Rechnungsempfänger individuell und komfortabel in Rechnung gestellt werden und somit den Bargeldaustausch im Fahrzeug erleichtern bzw. beseitigen.
- ❖ **Einrichtung eines erhöhten Tarifs bei niedriger Verfügbarkeit:** In dem Fall, dass eine hohe Auslastung und Nachfrage der Fahrzeuge Argwohn unter den Nutzern verursacht, weil diese kaum kurzfristig buchen können, lassen sich Negativ-Anreize einrichten. Beispielsweise kann der Preis nach der zweiten Nutzungsstunde erhöht werden. Allerdings wurde von den Nutzern im Bioenergiedorf Jühnde eine Begrenzung der maximalen Buchungszeit negativ bewertet.

Nutzerzahlen und ihr Zusammenhang zur Verfügbarkeit und Flexibilität des Angebotes

Einer der Hauptunterschiede der wirtschaftlichen Tragfähigkeit zwischen städtischem und ländlichem Carsharing ist das Zusammenspiel von angebotener Kapazität (bezogen auf die Zahl der Fahrzeuge bzw. befahrbaren Stunden) und die von den Nutzern wahrgenommene Verfügbarkeit. Im städtischen Kontext können sich Fahrzeuge durch eine sporadische Nutzung eines breiten Nutzerkreises finanziell tragen. Im Kontext eines Dorfes reduziert sich deutlich der potenzielle Nutzerkreis, was aber für einen wirtschaftlichen Betrieb in der Regel mehr Buchungen pro Nutzer bedeutet. Wenn die Verfügbarkeit in der Anfangsphase des eCarsharings von den Nutzern als niedrig eingestuft wird, kann sich die entstandene Frustration schnell in Ablehnung umwandeln. Anhand der Erfahrungen im Bioenergie-dorf Jühnde sowie der darauffolgenden Tabelle 8 sollen einige Ansätze zur Lösung dieser Problematik erläutert werden.

Tabelle 8 - Wirtschaftliche Tragfähigkeit, Auslastung und Verfügbarkeit des eCarsharings in Jühnde
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

	GM I	GM II	GM III	GM Final
Erprobungszeit	Dez. 14 – Jan. 15	Feb. 15 – April 15	Mai 15 – Jun. 15	Jul. 15 – Dez. 15
Fahrberechtigten	31 Personen	40 Personen	55 Personen	30 Personen
Rechnungsempfänger	12 Haushalte	19 Haushalte	31 Haushalte	19 Haushalte
Aktive Nutzer ¹⁹	9 Haushalte	12 Haushalte	9 Haushalte	6 Haushalte
Fahrzeuge	2 eUp!s	1 eUp!	1 eUp!	2 eUp!s
Gebuchte Kapazität	Ø 23 %	Ø 26 %	Ø 26 %	Ø 8,5 %*
Wirtschaftlichkeit	49 %	128 %	109%	28 %
Verfügbarkeit	Hoch	Niedrig	Mittel bis niedrig	Hoch
Tarifmodell	0,25 €/km + 2€/Std	Reiner Zeittarif 4€/Std	4€/Std bis 6 Std, dann 6€/Std	Reiner Zeittarif 3,5 € Stunde
Kosten	Kostenlos	Kostenlos	Kostenlos	Kostenpflichtig

Im Rahmen der Projektentwicklung konnte in der kostenlosen eCarsharing-Phase ein stetiger Zuwachs an Kunden verzeichnet werden. Die erwarteten Nutzungseinbrüche bei der kostenpflichtigen Phase bzgl. der aktiven Nutzer sowie beim Buchungsverhalten konnten bis Ende des Jahres 2015 ausgeglichen werden. Bis zu diesem Zeitpunkt stieg die gebuchte Kapazität für beide Elektrofahrzeuge auf ca. 18 %* im Monat Dezember. Die PKWs wurden von ca. sechs unterschiedlichen aktiven Nutzern regelmäßig gebucht. Allerdings schwankte die Zahl der aktiven Nutzer je nach Monat stark zwischen zwölf und sechs Rechnungsempfängern. Anhand der durchschnittlichen Buchungszeiten (ca. drei Std.) sowie der Buchungsintensitäten (€/Monat/aktive Nutzer) konnte ermittelt werden, dass eine Zahl von ca. 13 aktiven Nutzern für einen wirtschaftlichen Betrieb eines einzigen Elektrofahrzeugs an der Jühnder Station benötigt wurden.

Die Erfahrungen im Bioenergie-dorf Jühnde müssen aufgrund der kleinen Nutzergruppe mit Vorsicht bewertet werden. Allerdings sind folgende Ansätze erkennbar: Für einen ausgeglichenen Kompromiss zwischen Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit der Fahrzeuge ist eine Zahl von ca. 13 aktiven Nutzern pro Fahrzeug nötig. Aus den Erfahrungen von etwas mehr als sechs Monaten kostenpflichtigem Carsharing kann geschlossen werden, dass sich erst ca. 20 Haushalte (Rechnungsempfänger) mit ca. 40 fahrberechtigten Personen anmelden müssen, um einen aktiven Nutzerkreis von ca. 13 Personen zu bilden. Eine optimale Auslastung (gebuchte Stunden im Monat) der Elektrofahrzeuge, welche zu einer angemessenen Verfügbarkeit führt, sollte bei rund 25 % der angebotenen Kapazität liegen.

¹⁹ Aktive Nutzer sind Rechnungsempfänger (Kundennummer), die das eFahrzeug regelmäßig buchen.

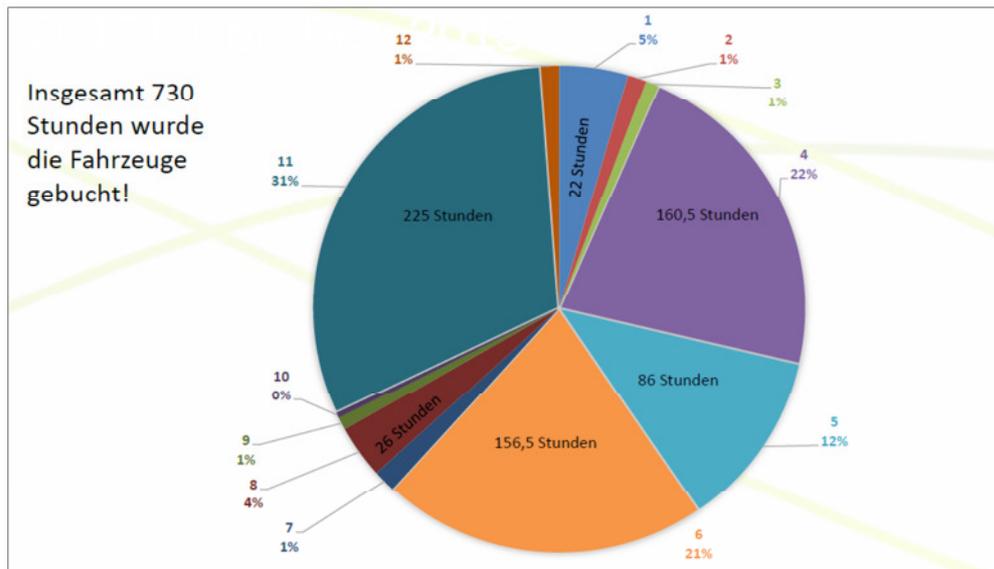


Abbildung 18 - Gebuchte Stunden in der kostenpflichtigen Phase von August bis Dezember 2015. Jede Farbe zeichnet einen anderen Nutzer aus.

Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG 2016

Wirtschaftliche Tragfähigkeit und Erhaltung des Angebotes

Die Frage „Wie geht eCarsharing auf dem Land?“ ist zwangsläufig mit der wirtschaftlichen Tragfähigkeit des Ansatzes verbunden, also mit der Frage: „Wann rechnet sich ein eCarsharing Fahrzeug auf dem Land?“. Diese Frage lässt sich je nach Betreiber-Modell unterschiedlich beantworten. Kommerzielle Betreiber weisen auf eine durchschnittliche Auslastung konventioneller Fahrzeuge zwischen 25 % (sechs Std. am Tag)²⁰ und 33 % (acht Std. am Tag)²¹ für einen wirtschaftlichen Betrieb hin. Für Elektrofahrzeuge dürfte dies aufgrund der höheren Anschaffungskosten etwas mehr sein. Anhand der gewonnenen Erfahrungen ist eine Auslastung über 25 % für Fahrzeuge im Dorf durchaus sehr anspruchsvoll. Wenn das eCarsharing selbstorganisiert wird, z. B. als Verein, dürften die notwendigen Umsätze bzw. die Auslastung niedriger sein²². Die folgenden Maßnahmen können auf dem Weg zum wirtschaftlichen Betrieb eine gute Unterstützung bieten.

Der Ausgleich unrentabler Kosten

Unrentable Kosten, die durch eine niedrigere Auslastung der Elektrofahrzeuge entstehen, sollten in einer Etablierungsphase (sechs bis zwölf Monate) ausgeglichen werden. Dafür bieten sich Sponsoring-Ansätze mit lokalen Unternehmen sowie das kommunale Engagement vor Ort an. Schlussendlich bekommt die Gewährleistung von Mobilität eine Schlüsselrolle bei der Daseinsvorsorge. Somit können im Falle der Selbstorganisation die getätigten Investitionen (Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur, Station, etc.) zurückgezahlt werden. Sollte ein gewerbliches Carsharing-Unternehmen das Angebot bereitstellen, bildet der Ausgleich der unrentablen Kosten bis zu einem durch Konsens zu definierenden Betrag die Grundlage für die mittel- bis langfristige Erhaltung des Angebotes.

²⁰ Bundesverband Carsharing, 2015 |

www.carsharing.de/arbeitschwerpunkte/elektromobilitaet/positionspapier-elektromobilitaet-und-carsharing

²¹ TeilAuto Tübingen, Reutlingen, Rottenburg, 2011 | Vortrag „Carsharing auf dem Dorf, geht das denn?“

²² Schöner Mobil, Schönstadt-Cölbe, 2015 | Vortrag „Vorstellung des eCarsharings“

Die Einführung einer verbindlicheren Preisstruktur (Grundgebühr)

Zur Sicherung der wirtschaftlichen Tragfähigkeit kann mit einem verbindlicheren Preismodell gearbeitet werden, nämlich mit einer monatlichen oder jährlichen Grundgebühr. Wenn sich eine Nutzergruppe von z. B. ca. 20 Haushalten (Rechnungsempfänger) mehrheitlich für die Aufrechterhaltung des Angebotes entscheidet, können z. B. zwischen zehn und 20 € im Monat pro Haushalt als Grundgebühr erhoben werden. Erzielt sollte eine Deckung zwischen 25 % und 50 % der notwendigen monatlichen Umsätze. Dieses Modell lässt sich für viel, mittel oder wenig fahrende Haushalte preislich unterschiedlich gestalten. Die Zahlung einer höheren Grundgebühr sollte mit verbilligten nutzungsabhängigen Gebühren (pro Std. und/oder km) einhergehen. Die Deckung der restlichen 75 % bis 50 % der notwendigen Umsätze sollten durch die Nutzung der Fahrzeuge (nutzungsabhängige Gebühren) generiert werden.

Wem, wie und wofür nutzt eCarsharing auf dem Land?

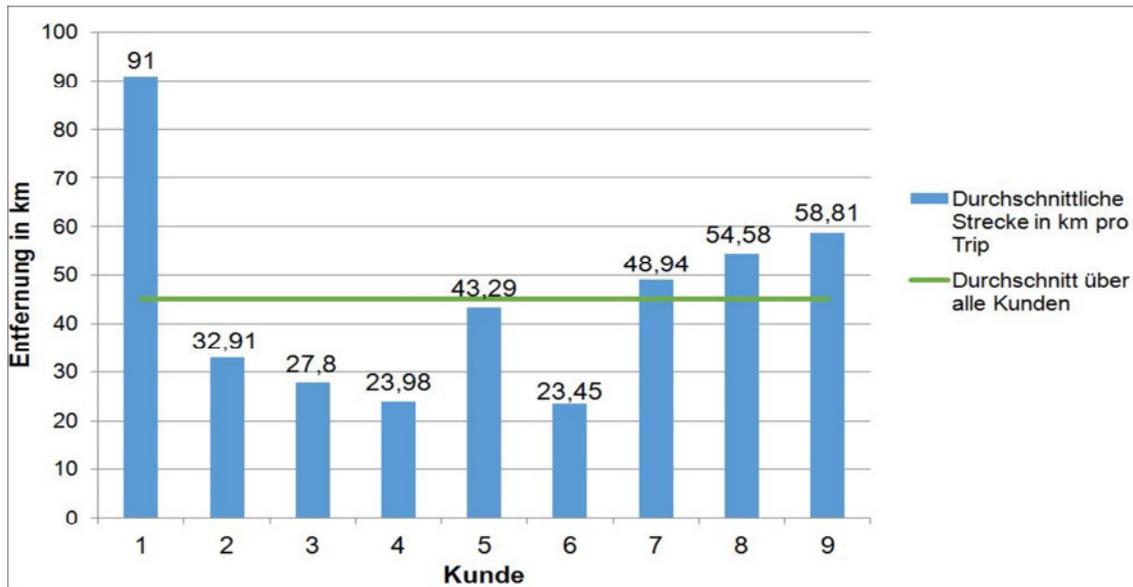
Wem? Aufgrund des modellhaften Charakters der Projektentwicklung im Bioenergiedorf Jühnde sind Aussagen zur demografischen Verteilung innerhalb der Nutzergruppe wenig repräsentativ und entsprechend vorsichtig zu bewerten. Dennoch sollen einige Hinweise gegeben werden, wer das Angebot eCarsharing auf dem Land am meisten nutzte. Die große Mehrheit der Fahrberechtigten im Projekt war zwischen 45 und 55 Jahre und damit im mittleren Alter. In den meisten Fällen waren zwei Personen pro Haushalt als Fahrberechtigte angemeldet. Ca. ein Viertel der Haushalte meldeten ihre Kinder (meistens in ihren Zwanzigern) als Fahrberechtigten an. Erwerbstätige und Rentner waren gleichverteilt angemeldet.

Während der Projektentwicklung und insbesondere bei der Akquise von neuen Nutzern konnten drei unterschiedliche potenzielle Nutzergruppen identifiziert werden:

- ❖ **Die frühzeitigen Anwender** (Early Adopters, s. [Kapitel „Marketingaktivitäten“](#)) sind aktive Personen im Ort mit einer Sensibilität für die nachhaltige Entwicklung der Dorfgemeinschaft. Diese ließen sich schnell erreichen und waren bereit, das Angebot mit einem hohen Maß an Idealismus anzunehmen und in die Gemeinschaft hineinzutragen, auch wenn sie zu Haushalten mit zwei oder drei eigenen Fahrzeugen gehörten. Diese Personenkreise wären bereit, in baldiger Zukunft und bei Etablierung des Angebots ein Dritt- oder Zweitfahrzeug durch eCarsharing zu ersetzen. Die Einsparungen durch die Nutzung von eCarsharing gegenüber der privaten Autohaltung schienen hier eine untergeordnete Rolle zu spielen.
- ❖ Die **positiv eingestellten, aber noch nicht dafür bereiten Bürgerinnen und Bürger** stellten eine zweite Nutzergruppe dar. Diese Gruppe war stets am Angebot interessiert, konnte sich aber aufgrund des Lebensstils, bzw. der aktuellen Lebenssituation (Pendler, Kinder, etc.) noch nicht den Beitritt als sinnvoll vorstellen. Diese potenzielle Nutzergruppe warten auf einen Grund bzw. eine Lebensveränderung (Eintritt ins Rentenalter, Emanzipierung der Kinder, etc.) für den Beitritt. Die Einstellung dieser Nutzer kann sich mit der Zeit ändern, was in der Kommunikations- und Akquisestrategie berücksichtigt werden soll.
- ❖ Die **grundsätzlich ablehnenden Bürgerinnen und Bürger** bilden die letzte Zielgruppe. Diese verstehen einerseits das Angebot nicht hinreichend und fühlen sich andererseits durch den „Verzicht“ auf den privaten Wagen in ihrer persönlichen Freiheit eingeschränkt oder sogar bedroht. Auch der elektrische Antrieb wird häufig von dieser Nutzergruppe als unausgereift kritisiert und abgelehnt. Diese Gruppe ist extrem schwierig für die eCarsharing Initiative zu gewinnen.

Für die Gewinnung von neuen Nutzern ist es wichtig, diese im richtigen Moment abzuholen, nämlich dann, wenn eine Veränderung im eigenen Leben das Nachdenken über die eigene Mobilität auslöst: der Zuzug ins Dorf, der Verkauf eines Dritt- oder Zweitautos, ein Jobwechsel, der Eintritt ins Rentenalter, der Erwerb eines Führerscheins, ein Partnerwechsel oder die Emanzipierung der Kinder. Die Vorteile des eCarsharings im Dorf wirken in diesem Moment gegebenenfalls überzeugend²³.

Wie? Anhand der folgenden Auswertungen der Universität Göttingen kann entnommen werden, wie Elektrofahrzeuge im kostenpflichtigen dörflichen eCarsharing genutzt wurden. Somit lassen sich die Reichweite, die Dauer und die Häufigkeit im Tagesverlauf der Fahrten während der sechsmonatigen kostenpflichtigen Phase analysieren.



Grafik 3 - Durchschnittliche Entfernung der Fahrten des eCarsharing im Bioenergiedorf Jühnde

Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG 2016

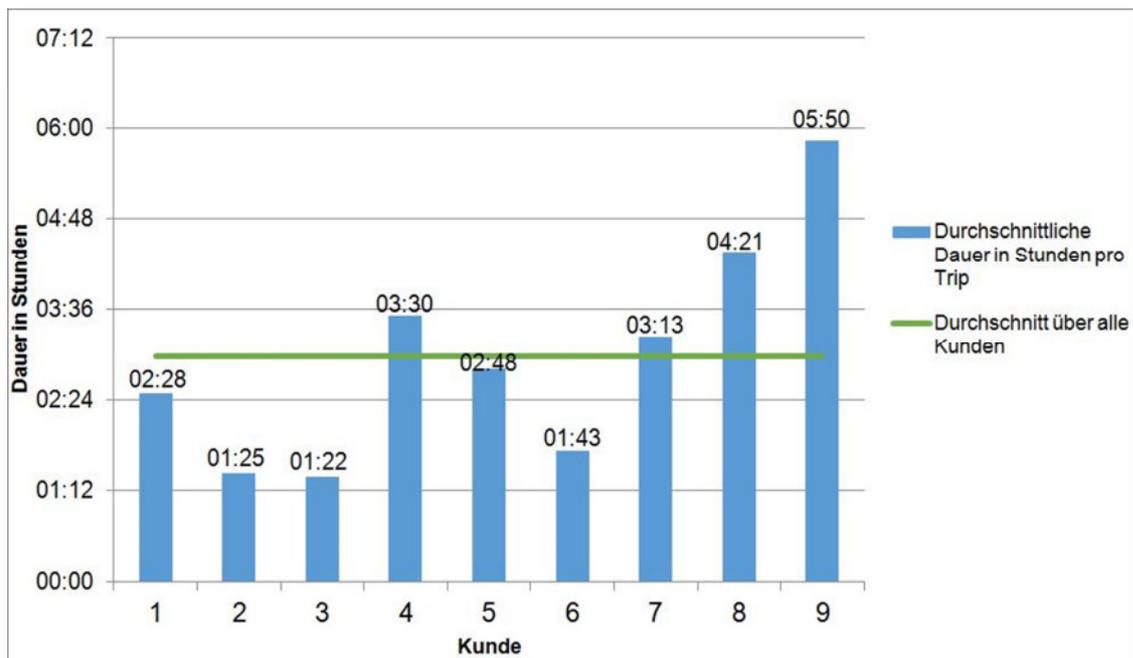
Jühnde befindet sich 15 km vom Oberzentrum Göttingen und ca. sechs Kilometer vom Gemeindezentrum in Dransfeld. Die durchschnittlich gefahrenen km bei Buchungen liegen bei ca. 45km. Die Buchungsdauer beträgt im Schnitt ca. drei Stunden und ist in der Grafik vier ersichtlich. Es finden überwiegend kurze Buchungen statt, was dafür spricht, dass die Nutzer notwendige Alltagsbesorgungen mit den Elektrofahrzeugen erledigen anstatt reine Freizeitfahrten ohne ein bestimmtes Ziel zu unternehmen.



Abbildung 19 - Nutzer des eCarsharings in Jühnde vor einem Evaluierungsworkshop

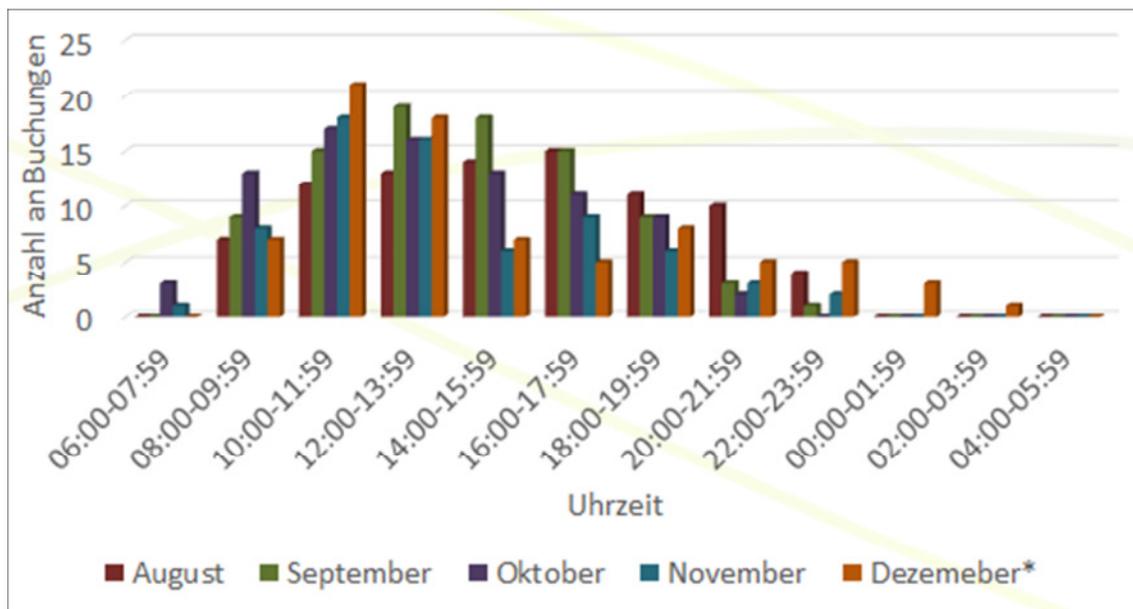
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

²³ „Putting cars in the mix“ Final Report of the Carplus National Rural Transport Partnership, 2001-2004

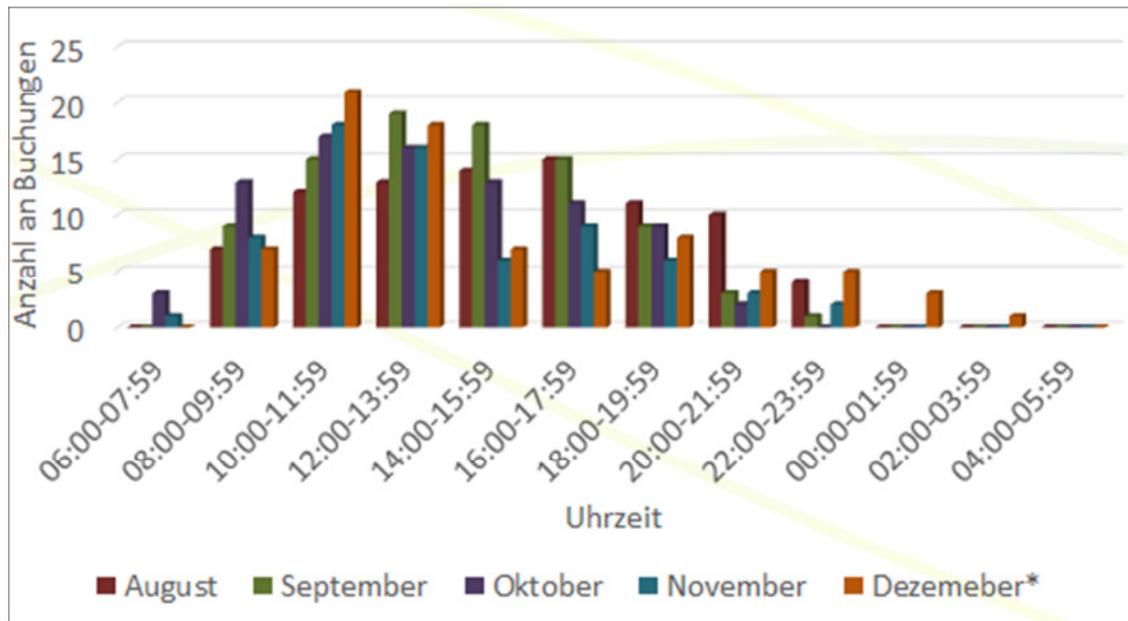


Grafik 4 - Durchschnittliche Buchungsdauer der Fahrten des eCarsharing im Bioenergiedorf Jühnde
Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG 2016

In den folgenden Grafiken fünf und sechs können die Buchungen im Tagesverlauf betrachtet werden. Auffällig sind sowohl die niedrigere Auslastung abends und nachts als auch die Konzentration der Fahrten um den Vormittag sowie die Mittagszeit. Dies spricht dafür, dass der Kern der aktiven Nutzer aus nicht Erwerbstätigen besteht. Die Buchungen am Abend könnten durch einen entsprechend angepassten Tarif interessanter gemacht werden.



Grafik 5 - Buchungen im Tagesverlauf unter der Woche (von Mo. bis Fr.)
Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG 2016



Grafik 6 - Buchungen im Tagesverlauf am Wochenende (Sa. und So.)

Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG 2016

Wofür? Die Zwecke und Ziele, die mit dem elektrischen Carsharing verfolgt bzw. aufgesucht werden liegen aufgrund der Reichweiten und der Möglichkeiten des Geschäftsmodells generell im Nahbereich. Die Versorgung (Arztbesuche, Einkaufsfahrten, Lieferfahrten) zusammen mit der Freizeit (Ausflüge in die Umgebung, Besuche bei Verwandten und Freunden, Kino-, Theater- oder Sportveranstaltungsbesuche) bilden die Hauptmotive. Von der Nutzergruppe wurde die Implementierung einer Funktion im Buchungssystem zur Förderung von Mitfahrgelegenheiten gewünscht. Die Organisation eines Fahrservices für ältere Mitbürgerinnen und Bürger im Ort wurde mehrmals angeregt, es fanden sich aber weder auf der Seite der Nachfrage (Mitfahrer) noch auf der Seite des Angebots (Fahrer) ausreichend Interessierte. Zuletzt wurde mehrfach eine Anpassung des Geschäftsmodells zum beruflichen Pendeln gefordert.

Auswirkungen vom eCarsharing in ländlichen Gemeinschaften

Die genaue Ermittlung von sonstigen allgemeineren Auswirkungen des eCarsharings auf die ländlichen Gemeinschaften konnte nicht im Rahmen dieses Forschungsprojekts durchgeführt werden. Nichtsdestotrotz können folgende allgemeine Beobachtungen berücksichtigt werden:

Der Ressourcenverbrauch und Umweltschutz Die Nutzung des eCarsharings im Dorf führt zu Ressourceneinsparungen und Emissionsminderungen (insbesondere CO₂, aber auch Kohlenmonoxide, Stickoxide oder unverbrannte Kohlenwasserstoffe sowie Feinstaub und Lärm). Anhand des Sharing Modells sollen Bürgerinnen und Bürger dazu angeregt werden, weniger Fahrzeuge zu halten. Wenn dies gelingt, treten bedeutende Einsparungen ein. Entscheidend für die positive Umweltwirkung von Elektrofahrzeugen ist die konsequente Betankung mit erneuerbaren Energien.

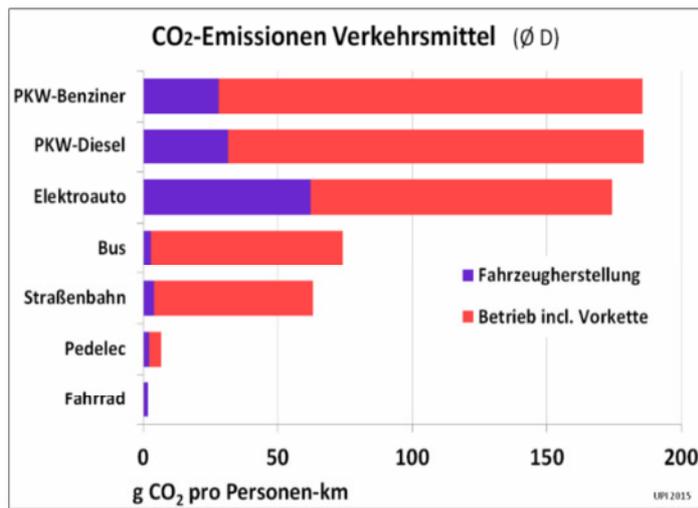


Abbildung 20 - Ökobilanz von Elektrofahrzeugen
Quelle: UPI-Bericht Nr. 79, August 2015

Kürzlich durchgeführte Studien haben gezeigt, dass – bezogen auf die gesamte Lebenszeit - bei einem Elektroauto im Schnitt 65 g/km CO₂ anfallen. Vergleichsweise hätten Elektroautos, die mit dem üblichen deutschen Drittel-Strom-Mix²⁴ geladen werden, eine CO₂-Bilanz von ca. 196 g/km CO₂. Auch beim Diesel sind es aktuell 196 g/km CO₂, beim Benzinler sogar 244 g/km CO₂. Plug-in-Hybride liegen bei 114 g/km CO₂, sofern sie mit Ökostrom geladen werden – wenn nicht, sind sie noch umweltschädlicher als ein Dieselfahrzeug.²⁵

Durch den Einsatz von regional erzeugtem regenerativem Strom fahren Elektroautos also lokal emissionsfrei, global umweltfreundlich und reduzieren durch geräuscharmes Fahren den Lärm in Straßennähe. Zusätzlich kommen beim eCarsharing viele Menschen durch Neugier in Kontakt mit der Elektromobilität. Diese Erfahrung kann bei einer anstehenden Ersatzbeschaffung eines Erstfahrzeugs den Kauf eines Elektroautos begünstigen. Die Gewöhnung an eine geteilte Nutzung von Ressourcen kann sich durch eCarsharing auf weitere Lebensbereiche (Mitfahrgelegenheiten, Foodsharing, Coworking, etc.) ausweiten, was insgesamt zum Ressourcenschutz beiträgt.

Die Veränderung des Mobilitätsverhaltens Die Erfahrungen im Schaufensterprojekt „e-Mobilität vorleben“ zeigen deutlich, dass die Neugier und der Fahrspaß von Elektroautos als nützlicher Hebel bei der Veränderung der Mobilitätsgewohnheiten der Menschen auf dem Land und als Einführung von innovativen Mobilitätsformen dienen können. Gelingt die Etablierung einer eCarsharing-Station im Dorf, wird die Anbindung an die Einrichtungen der Grundversorgung sowie an Freizeitangeboten, insbesondere dort, wo der öffentliche Verkehr keine Alternative darstellt, deutlich verbessert. Wichtig dabei anzumerken ist, dass das Mobilitätsverhalten der Menschen auf dem Land nicht „von heute auf morgen“ verändert werden kann. Das Angebot muss mittel- bis langfristig im Ort verankert sein, um weitere Kunden dazu zu animieren, ein Fahrzeug abzuschaffen. Ohne langfristige Perspektive für das Geschäftsmodell im Dorf werden viele Haushalte ihren PKW, Zweit- oder Drittwagen nicht abschaffen.

Die Stärkung der Dorfgemeinschaft In Zeiten des demografischen Wandels ist es für Dorfgemeinschaften notwendig, sich mit der Gestaltung eines gesunden Schrumpfungsprozesses auseinanderzusetzen. Mit dem Schrumpfungsprozess und der Umgestaltung der Daseinsvorsorge in den Dörfern geht zwangsläufig die Neuorganisation der Mobilität einher. Hierbei kann die Mitarbeit an der Entwicklung einer innovativen Mobilitätslösung ein Treiber für Umdenkprozesse bzgl. einer nachhaltigen und umweltbewussten Lebensweise sein sowie als Motivation zur Eigeninitiative für die Überwindung kommender Veränderungsprozesse innerhalb der Gemeinschaft dienen.

²⁴ Ein Drittel Atomstrom, ein Drittel und ein Drittel erneuerbare Energien

²⁵ www.ecomento.tv/2014/11/25/wie-umweltfreundlich-elektroautos-wirklich-sind

Öffentlichkeitsarbeit und Marketingaktivitäten

Die Durchdringung des Angebotes im Ort ist für den erfolgreichen und vor allem für den wirtschaftlichen Betrieb einer eCarsharing-Initiative im Dorf entscheidend. Aus der Projekterfahrung im Bioenergiedorf Jühnde lässt sich bestätigen, dass die meisten Bürgerinnen und Bürger im ländlichen Raum in ihren Mobilitätsroutinen verfestigt sind und nicht über vorhandene Alternativen für den Alltag nachdenken. An dieser Stelle können maßgeschneiderte Marketingaktionen die potenziellen Nutzerinnen und Nutzer aus diesem eingefahrenen Denkmuster befreien. Dafür sind Ortskenntnisse bzgl. passender Kommunikationskanäle notwendig, welche dem Botschafter vor Ort in den meisten Fällen bekannt sind. Zudem muss eine unkomplizierte und bürgergerechte Erläuterung der komplexen Dienstleistung Carsharing stattfinden.

Eine erste Nutzerakquise bei der Einführung der Initiative

Zu Beginn des Projekts wurde in Jühnde eine öffentliche Informationsveranstaltung zur Vorstellung des Vorhabens sowie zur Akquise von Testhaushalten bzw. Probanden durchgeführt. Anhand dieser Maßnahme und weiterer persönlicher Akquise-Gespräche im Dorf konnten 15 Testhaushalte für eine etwa zweijährige, enge Zusammenarbeit am Projekt gebunden werden. Aus der Projekterfahrung muss diese Fokussierung auf 15 Familien kritisch hinterfragt werden. Ihre exklusive, kostenlose Nutzung und ihr Zugang zu den Elektrofahrzeugen sowie zum generellen Projektkontext für ca. acht Monate hat möglicherweise gegen die Akzeptanz des eCarsharings im Dorf gewirkt. **Für die Nachahmung des Ansatzes wird daher vorgeschlagen, von Beginn an die gesamte Dorfgemeinschaft anzusprechen und in die Initiative zu integrieren.**

Mittels einer öffentlichen Veranstaltung (z. B. einer Dorfversammlung) und/oder einer Haushaltsbefragung kann die Idee eines elektrischen Carsharings zum ersten Mal in der Breite der Dorfgemeinschaft bekannt gemacht werden. In dieser Phase sollen die Merkmale und die genaue Funktionsweise des Angebotes eCarsharing Bestandteil der Kommunikation sein. eCarsharing ist eine komplexe Dienstleistung und die notwendige Aufklärung benötigt Zeit sowie persönliche Gespräche. Die Vorteile von einzelnen Nutzern sowie der gesamten Gemeinschaft stehen hier im Vordergrund. Konkrete Themen der Kommunikation sind: Funktionsweise, Merkmale, Zielgruppen, Umwelteffekte, Kosten und Verbesserung des Mobilitätsangebotes. Beispielsweise sollten die Einsparungen gegenüber der Haltung eines eigenen Fahrzeugs sowie die Bequemlichkeit (Stressfreiheit) dargestellt werden. Auch Aspekte wie Zuverlässigkeit und Verantwortung für den eigenen Ort und die Umwelt sollten beleuchtet werden.

Die Etablierung der Initiative sowie die Erweiterung der Nutzerzahlen

Nach dem Start der eCarsharing-Initiative ändert sich der Fokus der Kommunikation von der Erläuterung bis hin zum „Verkauf“ der Dienstleistung eCarsharing. Hierbei müssen lokal angepasste Strategien für die Erreichung von weiteren Kunden aufgestellt werden. Aus der Projekterfahrung im Bioenergiedorf Jühnde kann auf die Ernennung von „eBotschaftern“ für die Durchführung von weiteren Akquise-Maßnahmen hingewiesen werden. In Anlehnung an das Programm „Freunde werben Freunde“ kann mit einer konkreten Belohnung der freiwilligen eBotschafter die Mund-zu-Mund-Propaganda beschleunigt werden. Wichtig ist, dass neue Kunden im Kundenstamm nach allen erforderlichen Schritten für die Nutzung des Angebots verbindlich angenommen werden.

Zusätzlich können konkrete Maßnahmen für spezifische Zielgruppen durchgeführt werden. Ein Beispiel aus der Projektentwicklung ist das Anschreiben von allen Haushalten mit Jugendlichen zwischen 17 und 25 Jahren im Ort mit der Einladung, das Angebot kostenlos auszuprobieren. Zuletzt können öffentlichkeitswirksame Maßnahmen im Ort, wie die Einweihung der eCarsharing-Station und der Startschuss der Initiative, dazu dienen, weitere Personen zu erreichen.

Bezugnehmend auf die Projekterfahrungen ist die Erweiterung des Nutzerkreises ein mühseliges Unterfangen. Die Mehrheit der für eCarsharing interessierten und offenen Personen wird in frühen Phasen erreicht. Skeptische Personen werden erst nach einer (Nachdenk-)Periode von mehreren Monaten bis zwei Jahren brauchen, um sich der alternativen Mobilitätsform eCarsharing zu nähern. Daher empfiehlt sich nach einem Jahr vom Beginn der Initiative z. B. eine erneute Umfrage zur Bekanntheit und Akzeptanz des Modells im Dorf. Hierbei kann um neue Kunden geworben werden, mit klaren Hinweisen auf die langfristige Anlegung des Projekts sowie vor allem auf die wirtschaftlichen Vorteile des eCarsharings gegenüber der Haltung eines eigenen Fahrzeugs.



Abbildung 21 - Quiz als Flyer für Akquiseaktionen bei Veranstaltungen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Probeangebote um skeptische Personen zu überzeugen

Sowohl während der Einführung des eCarsharings als auch in einer späteren Verstetigungsphase sind Vorurteile der Interessierten und Nicht-Interessierten des eCarsharing abzubauen. Hierfür bieten sich Angebote zum Ausprobieren und Selbstfahren bestens an. Während der gesamten Projektentwicklung konnten Probanden immer wieder durch den hohen Fahrspaß der Elektrofahrzeuge an diese Technologie und Mobilitätsform herangeführt und von ihr überzeugt werden. Probefahrten können im Rahmen von örtlichen Festen und Veranstaltungen angeboten werden und Gegenstand von Gutscheinkampagnen sein. Bei der Organisation und Durchführung dieser Probefahrten sollten unbedingt bereits teilnehmende Bürgerinnen und Bürger, die Ihre Nachbarn direkt ansprechen können, dabei sein.

Weg vom Projektcharakter für eine längerfristige Perspektive



Abbildung 22 - Teilnahme an regionalen Veranstaltungen und Akquise von neuen Nutzerinnen und Nutzern
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Die Projekterfahrung hat gezeigt, dass es in frühen Phasen der Projektentwicklung unvermeidbar scheint, erst die Bürgerinnen und Bürger mit einer höheren Sensibilität für Umwelt- und Sozialfragen zu erreichen. Es wurde bewiesen, dass wirtschaftliche und die Bequemlichkeit betreffende Argumente erst nach einer gewissen Zeit eher durchschnittlichere Nutzerinnen und Nutzer erreichen. Für die Akzeptanz dieser Zielgruppe ist die wahrgenommene Langfristigkeit des Angebots von hoher Bedeutung, daher sollte Wert auf eine entsprechende Projektplanung und Kommunikation gelegt werden.

Drei potenzielle Nutzergruppen von eCarsharing im ländlichen Raum

Aufgrund der fehlenden Mobilitätsalternativen auf dem Land wird mit eCarsharing (realistisch) versucht, einen Ersatz für das Zweit- oder Drittauto zu schaffen. Dabei sollen drei gut definierte Nutzergruppen angesprochen werden, die zu den besten potenziellen eCarsharing-Kunden im Dorf zählen.

- ❖ **„Early Adopters“²⁶**: Die sogenannten frühzeitigen Anwender sind technikaffine und nachhaltigkeitsorientierte Personen. Im Rahmen der Diffusions- und Marktforschung bildet diese eine definierte Kundengruppe, welche die neuesten technischen Errungenschaften bzw. die neuesten Varianten von Produkten oder modischen Accessoires nutzt. Hier passen Elektroautos und Carsharing hervorragend mit der Kundengruppe zusammen. Die genannten Attribute (Technik, Nachhaltigkeitsaspekte, ...) sollten im Vordergrund der Kommunikationsmaßnahmen stehen. Allerdings sind diese Personen mit niedrigem Aufwand schnell erreicht.
- ❖ **„Nicht motorisierte Bürgerinnen und Bürger“**: eCarsharing stellt eine wirtschaftlich sinnvolle Mobilitätsform für die Kundengruppen dar, die auf kein eigenes Auto zugreifen können. Dazu zählen Jugendliche ab 17 Jahren, die gemeinsam mit ihren Eltern vor einem potenziellen Autokauf stehen. Auch für Haushalte mit einem einzigen Auto ist die erweiterte Flexibilität, die mit dem eCarsharing einhergeht, ein großer Zugewinn. In kleinerem Maße sind Personen der älteren Generation relevant, die ohne Auto im Dorf leben. Hier sollen der wirtschaftliche Vorteil sowie die Zuverlässigkeit des Angebots im Vordergrund der Kommunikation stehen.
- ❖ **„Späte Best-Ager“²⁷ und „frühe Rentner“**: Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und des Einkommensverlustes beim Eintritt ins Rentenalter ist eCarsharing gerade für die ältere Kundengruppe eine interessante Dienstleistung. Personen in diesem Alter beherrschen heutzutage in der Regel bereits die technischen Anforderungen des Angebots. Die Haltung von zwei oder drei Fahrzeugen im Haushalt ist wirtschaftlich nachteilig, wenn dessen Mitglieder nicht mehr täglich zur Arbeit pendeln müssen. Allerdings ist bei dieser Zielgruppe die Abhängigkeit vom Auto im ländlichen Raum stark ausgeprägt und nur schwer zu verändern.

Die Integration und Einbettung in den ÖPNV bzw. Umweltverbund

Die Attraktivität der Dienstleistung eCarsharing im ländlichen Raum steigt deutlich, wenn diese an eine Vielfalt von weiteren Mobilitätsangeboten gekoppelt ist. Dementsprechend ist für die weitere Entwicklung von eCarsharing-Initiativen im Dorf die Kooperation mit dem örtlichen Verkehrsverbund erstrebenswert. Rabatte und Anreize sollten dazu führen, dass die Nutzerinnen und Nutzer den Umweltverbund zusätzlich stärken.

²⁶ www.de.wikipedia.org/wiki/Early_Adopter

²⁷ www.de.wikipedia.org/wiki/Best_Ager

Zwischenfazit

Die Förderung einer eCarsharing-Initiative im Landkreis Göttingen

Vor allem ländliche Räume sind von den schleichenden und zugleich tiefgreifenden Transformationsprozessen der Globalisierung, des demografischen Wandels sowie des Klima- und Energiewandels bedroht. Menschen, die in den ländlichen Räumen der Bundesrepublik Deutschland leben, werden daher immer stärker gefordert, geeignete Anpassungsstrategien für die Bewältigung der genannten Herausforderungen zu entwickeln. Insbesondere im Bereich des Klima- und Energiewandels kommt der Mobilität bzw. der Umstellung des Mobilitätsverhaltens und der Mobilitätsantriebe eine hohe Bedeutung zu.

Im Landkreis Göttingen wird der Weg einer nachhaltigen Entwicklung präzise beschrieben, u.a. im Rahmen der Klimaschutz-, Demografie-, und Landentwicklungsstrategien²⁸. Das Streben nach einer regionalen und erneuerbaren Energieversorgung bis 2040 ist zudem politisch durch einen entsprechenden Kreistagsbeschluss verankert. Dennoch sind die Einflussbereiche der Politik und der Verwaltung im Bereich einer nachhaltigen Mobilität sehr eingeschränkt. Im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ konnte aber das manifolde Potenzial von gemeinschaftlich organisierten (elektrischen) Mobilitätsformen, insbesondere vom (e)Carsharing im Dorf, veranschaulicht und bewiesen werden. Die gemeinsame Nutzung von elektrischen Fahrzeugen auf dem Land ist ein konkretes Angebot, das von Politik, Verwaltung und Zivilgesellschaft unterstützt und dessen Verbreitung verfolgt werden kann. Somit sollte der Mobilitätswandel mit der Kreativität und unter Beteiligung der Menschen in den Dörfern nachhaltig gestaltet werden.

Mit der Unterstützung bzw. Umsetzung einer Nachahmungs- und Verbreitungsstrategie – analog zur erfolgreichen Weiterentwicklung der Bioenergiedörfer Mitte/Ende der 2000er Jahre – von elektrischem Carsharing im ländlichen Raum des Landkreis Göttingen (und darüber hinaus) können konkrete Handlungsansätze verfolgt werden. Die Verbindung zwischen Elektromobilität und erneuerbaren Energien ist Grundvoraussetzung für eine nachhaltige umwelt- und klimafreundliche Antriebsform. Die Verbindung zwischen Elektromobilität und regional erzeugten erneuerbaren Energien sorgt einerseits für ökologisch sinnvolle Mobilität und trägt andererseits zur Erhaltung der Wertschöpfung in der Region bei. Daher wird die Verfolgung einer solchen Strategie unter Beachtung der in diesem Konzept zusammengefassten Erkenntnisse ausdrücklich empfohlen.

Durch die Einrichtung einer zentralen Koordinationsstelle kann diese herausfordernde Aufgabe tatkräftig vorangebracht werden. Die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger an einer Nachahmungsstrategie für elektrisches Carsharing sollte vorzugsweise anhand eines vom Landkreis Göttingen unterstützen öffentlichen Wettbewerbs stattfinden. Hierbei sind u.a. die erwähnten Aspekte „Verbindlichkeit“, „Rollenidentifizierung“ und „Einbeziehung der Nutzer“ in der Geschäftsmodellentwicklung von wesentlicher Bedeutung. Die anhand des Wettbewerbs ausgewählten Dörfer können von den Erfahrungen aus dem Bioenergiedorf Jühnde erneut²⁹ profitieren. Dieser Leitfaden und das Konzept des Vorgehens ermöglicht weiteren Dörfern im Landkreis Göttingen den Aufbau einer nachhaltigen Mobilitätsarchitektur analog des Jühnder Modellvorgehens. Zudem entfaltet der Wettbewerb Strahlkraft über die Kreisgrenzen hinaus in andere ähnlich strukturierte Regionen.

²⁸ Klimaschutzkonzept, 2013; Demografie Bericht, 2014 und LEADER Regionalentwicklungskonzept, 2015

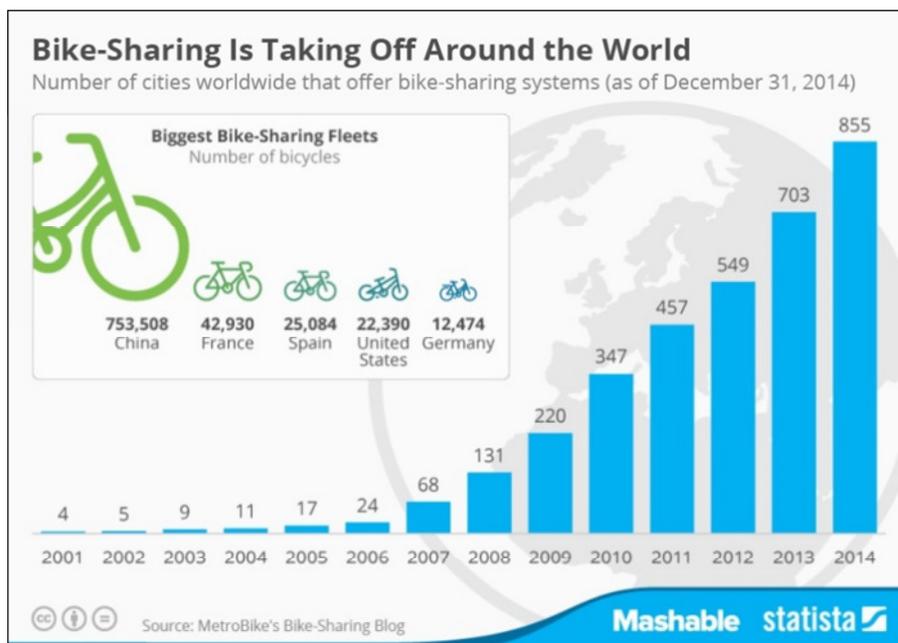
²⁹ Nach der Gründung des Bioenergiedorfs Jühnde im Jahr 2005 konnten weitere Dörfer wie Barlissen, Reiffenhäuser oder Krebeck-Wollbrandshäuser von den gewonnenen Erfahrungen profitieren.

Leitfaden zur intermodalen und gemeinschaftlichen Nutzung von Pedelecs im ländlichen Raum

Mehrwert von Elektrofahrrädern und Verleihsystemen im ländlichen Raum

Öffentliche Elektrofahrrad-Verleihsysteme | Ein unaufhaltbarer Trend?

Die geteilte Nutzung von Fahrrädern und Elektrofahrrädern (Pedelecs) im Rahmen öffentlicher Fahrradverleihsysteme nimmt jährlich und besonders im urbanen Raum seit 2008 enorm zu (s. Grafik 7). Einige Studien rechnen bis 2020 mit jährlichen Zuwachsraten beim Bike-Sharing von 20 Prozent³⁰. Der Trend in Richtung integrativer Fahrradkonzepte in tariflicher, baulicher und auch organisatorischer Hinsicht in das traditionelle Angebot des (kollektiven) öffentlichen Verkehrs setzt sich langsam, aber stetig durch. Dafür ist die Zusammenarbeit von Verkehrsverbänden, Betreiberunternehmen und Kommunen gefordert. Gleichwohl zeigt sich, dass diese Kombination bzw. Erweiterung des Umweltverbunds aus Sicht der Nutzer eine sinnvolle Mobilitätsalternative darstellt. Gerade die Mobilität der Menschen auf der sogenannten „letzten Meile“ wird gefördert. Zugleich werden Kapazitätsengpässe im öffentlichen Personennahverkehr durch die Nutzung der öffentlichen Leihfahrräder abgefedert und der Radius des Fahrrads vergrößert.



Grafik - Entwicklung von Fahrrad Verleihsysteme weltweit
Quelle: Statista, 2016

³⁰ Roland-Berger-Marktstudie "Shared Mobility", 2014 | <http://blog.zeit.de/fahrrad/2014/09/08/zukunftsmarkt-bike-sharing/>

Ebenso wie beim Carsharing lassen sich derzeit zwei Haupt-Verleihsystemtypen unterscheiden: Neben dem klassischen stationsgebundenen Fahrrad-Sharing, bei dem die Fahrzeuge in der Regel entweder an derselben oder an einer weiteren Station zurückgestellt werden können, bieten frei schwebende (Free-Floating) Modelle die Möglichkeit, die Fahrzeuge fast überall im erlaubten öffentlichen Straßenraum abzustellen.

Die eingangs beschriebene rasche Entwicklung findet aber fast ausschließlich im urbanen Raum und hauptsächlich in Städten ab einer bestimmten Größe statt. Dort befindet sich die ausreichende kritische Maße an potenziellen Kunden für die geteilte Nutzung von Fahrrädern, sodass die Nachfrage für den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen Dienstleistung sichergestellt ist. Zuletzt befindet sich die Wirtschaftlichkeit der öffentlichen Fahrrad-Verleihsysteme genauso wie das Free-Floating-Carsharing noch in einer kontroversen Diskussion. Alle diese Systeme werden in der Regel durch die öffentliche Hand auf verschiedene Weise (ko-)subventioniert.

Intermodale Bus- und Bahnanbindung mit Pedelec | Wann wird das attraktiv?

Die intermodale Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel ist immer häufiger in der Diskussion in Zusammenhang mit der Finanzierbarkeit des ÖPNV auf dem Land. Im Rahmen von anderen Forschungsprojekten im strukturschwachen ländlichen Raum wie „Inmod“³¹ in Mecklenburg-Vorpommern wurden bereits Zubringerverkehre zu den schnellen Verkehrsachsen, sogenannten Magistralen, mit Elektrofahrrädern erprobt. Aus diesem und anderen Vorhaben wird deutlich, dass die Einführung von intermodalen Angeboten in Räumen mit einem bereits ausgedünnten ÖPNV schwierig ist. Die Akzeptanz des Angebots geht mit einer längerfristigen Bewusstseins- und Verhaltensänderung der „Auto-fixierten“ Bürgerinnen und Bürger einher. Die Veränderung ist in den meist kurzen Forschungsprojekten von durchschnittlich drei Jahren Dauer jedoch nur schwer zu integrieren und zu evaluieren.

Vor dem Hintergrund der Aufrechterhaltung eines attraktiven ÖPNV im strukturschwachen ländlichen Raum in der nahen Zukunft haben unterschiedliche Formen der Zubringerverkehre ihre Legitimation durch die benannten Forschungsvorhaben erhalten. Allerdings macht das Paradigma der heutigen Nahverkehrspläne – alle Fahrgäste möglichst nahe der Haustür abzuholen – den ÖPNV langsam, teuer, unattraktiv und ungeeignet für intermodale Angebote. Eine künftige Neuregelung könnte einerseits die Landkreise dazu verpflichten, eine attraktive Mobilitätsversorgung an den Hauptachsen zu garantieren und andererseits die Gemeinden auffordern, die Bedarfs- und Zubringerverkehren zu den Haupthaltestellen zu gewährleisten. Somit könnten intermodale Zubringerverkehre um schnelle Bus und Bahn-Achsen anderweitig (z. B. durch Pedelecs) organisiert werden.



Abbildung 23 – Intermodale Reisekette
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

³¹ www.inmod.de | www.komob.de/Kompetenzzentrum_landliche_Mobilitat/Home.html

Öffentliche Elektrofahrrad-Verleihsysteme | Geht das denn auf dem Land?

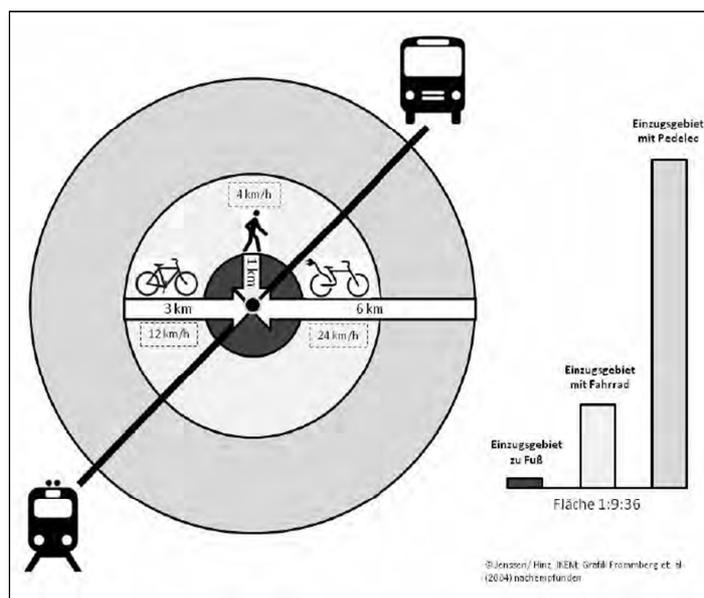
In der Bundesrepublik Deutschland scheint es keine etablierten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsysteme im ländlichen Raum außerhalb der touristischen Regionen³² zu geben. Hier spielt (wieder) die a priori fehlende kritische Masse an Nutzern, die für den wirtschaftlichen Betrieb eines solchen Ansatzes nötig sind, die entscheidende Rolle. Dabei wären Elektrofahrräder für die Überwindung längerer Distanzen in einer bewegten Landschaft eine attraktive Mobilitätsalternative für die Bürger im ländlichen Raum. Nachfolgend sollen hemmende und fördernde Faktoren für die Etablierung von öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystemen auf dem Land dargestellt werden:

Tabelle 9 - Hemmende und fördernde Faktoren für die Nutzung von Pedelec-Sharing im ländlichen Raum
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Hemmende Faktoren	Fördernde Faktoren
Hohe PKW-Dichte	Ausgedünntes ÖPNV-Angebot
Mehr Zweit- und Drittwagen	Längere Reiseweiten (Vergleich zur Nutzung eines Fahrrads)
Längere Reiseweiten	Kopplung erneuerbarer Energieerzeugung und E-Verkehr
Abhängigkeit vom privaten PKW	Günstige Mobilitätsalternative durch das „Pedelec-Teilen“
Keine Parkplatznot	Ökologische Mobilitätsalternative, spart Ressourcen
Das eigene Auto als Statussymbol	Gemeinsinn für die Nutzung von Ressourcen
Mobile Angebote der Daseinsvorsorge	Fehlende Einrichtungen der Daseinsvorsorge im Ort

Mehrwert und Potenziale von öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsysteme auf dem Land

Angesichts der stetig abnehmenden Einrichtungen der Daseinsvorsorge in den Dörfern scheint eine Zunahme des MIV im ländlichen Raum unvermeidlich. Längere Fahrten zu Ärzten, zum Einkaufen, zu öffentlichen Einrichtungen oder zu Angeboten der Freizeitgestaltung können nicht attraktiv vom ÖPNV übernommen werden. Einen Ansatz zur individuellen, kostengünstigen und umweltfreundlichen Lösung dieser Problematik stellt die gemeinschaftliche Nutzung von Elektrofahrrädern innerhalb der Dorfgemeinschaft dar. Im Rahmen eines neuen Mobilitätskonzepts kann durch die Verknüpfung von Pedelec-Verleihstationen einerseits die intermodale Nutzung des ÖPNV gefördert werden sowie andererseits die Erledigung zusätzlicher Zwecke im nahmobilen ländlichen Kontext.



Im Gegensatz zum elektrischen Carsharing kann mit dem Ansatz der öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsysteme in wenigen Fällen der Ersatz eines Dritt- oder Zweitfahrzeugs erfolgen. Nichtsdestotrotz können Elektrofahrräder den Anteil des MIV in einem Radius von sechs bis (zu gar) zehn km um den Wohnort bzw. die Elektrofahrrad-Verleihstation herum senken und die intermodale Anbindung des ÖPNV unterstützen.

Abbildung 24 - Entfernungen mit Fahrrad und Pedelec Quelle: Jenssen/Hinz IKEM, Grafik Fromberger et. al aus dem Inmod Endbericht, 2016

³² Z.B. das Usedom Rad, www.usedomrad.de

Dadurch werden Ressourcen eingespart und Emissionen vermindert (insbesondere CO₂, aber auch Kohlenmonoxide, Stickoxide oder unverbrannte Kohlenwasserstoffe sowie Feinstaub und Lärm). Die vorhandene Mobilitätsalternative motiviert die Bürger dazu, über ihr Mobilitätsverhalten nachzudenken, Erfahrungen in der multi- und intermodalen Mobilität zu sammeln und den Umweltverbund zu stärken. Durch die gemeinschaftliche Nutzung der Ressourcen kann der derzeitige teure Anschaffungspreis von Pedelecs auf viele Interessenten aufgeteilt und somit kostengünstige Mobilität angeboten werden. Durch den Einsatz von regional erzeugtem regenerativem Strom fahren die Elektrofahrräder lokal emissionsfrei und reduzieren aufgrund ihres geräuscharmen Fahrens den Lärm in Straßennähe.

Beschreibung der Projektentwicklung in den Modellgemeinden

Die Erprobung der Ansätze „intermodales Pendeln mit Pedelecs“ sowie „Pedelec-Sharing“ anhand eines eigens entwickelten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems an vier Standorten im Landkreis Göttingen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Gemeinde Friedland und der Samtgemeinde Dransfeld. In den Mitgliedsgemeinden besteht eine attraktive Anbindung des Oberzentrums Göttingen mit dem ÖPNV anhand der Buslinie 120 (Hann. Münden – Göttingen) sowie der Bahnlinie Cantus (Kassel – Göttingen), die jeweils im halbstündigen Takt bzw. Stundentakt fahren. Somit bildeten einerseits die Haltestelle Immenstraße in Dransfeld und andererseits der Bahnhof in Friedland die ÖPNV-Knotenpunkte für den geplanten Zubringerverkehr mit Elektrofahrrädern im Projekt.

Die Gemeinden (bzw. Samtgemeinde) spiegeln die regional typische Struktur im ländlichen Raum des Landkreises Göttingen gut wider. Die Samtgemeinde Dransfeld mit insgesamt ca. 9.300 Einwohnern beherbergt fünf Gemeinden um die zentrale Stadt Dransfeld mit 4.380 Einwohnern (Stand 2014). Eine durchaus hügelige Landschaft um den bei Dransfeld gelegenen Hohen Hagen stellt ein ideales Terrain für den Einsatz von elektrisch unterstützten Fahrrädern dar. Allerdings ist die Verfügbarkeit von Radwegen in diesem Kreisgebiet deutlich ausbaufähig. Die Gemeinde Friedland mit 14 Ortsteilen ist ca. 7.000 Einwohner groß. Hier ist die Landschaft durch das Leinetal geprägt, wobei auch die Ortsteile am Rande der Gemeindegrenzen in einer hügeligen Landschaft eingebettet sind. Die Zahl an Radweg-Kilometern ist in der Gemeinde Friedland insbesondere durch den Leine-Radweg höher. Siehe hierzu die Abbildung 26.



Abbildung 25 - Auftaktveranstaltung in Jühnde
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Im Fokus der Projektentwicklung stand zu Beginn (2013/14) die modellhafte Erprobung einer intermodalen Verbindung der ländlichen Ortschaften in den Gemeinden und der Stadt Göttingen (auch Hann. Münden oder Kassel) mit der Kombination von Elektrofahrrädern, Bus und Bahn. Dafür stand eine Anzahl von zwölf Pedelecs zur Verfügung. Ein erster Feldtest fand hierfür zwischen September und November 2014 statt. In dieser Zeit konnten ca. 60 Probanden mit einer vollsubventionierten Fahrkarte das intermodale Pendeln erproben.

Die Elektrofahrräder konnten entweder im Bus oder in der Bahn mitgenommen oder an den Knotenpunkten an konventionellen Abstellanlagen angeschlossen werden. Fahrradgaragen oder Boxen wurden zu diesem Zeitpunkt an den Knotenpunkten noch nicht installiert. Auf der Grundlage der erworbenen Erkenntnisse startete zwischen September und Dezember 2015 ein zweiter Feldtest mit einem aufgestellten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystem. Bei diesem Feldtest mit ca. 120 Angemeldeten stand die Nahmobilität der Bürgerinnen und Bürger in den ländlichen Ortschaften im Vordergrund, wobei die Möglichkeit des intermodalen Pendelns zu den benannten Knotenpunkten erhalten wurde.

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten fokussierten sich hier ebenfalls auf Fragestellungen der Akzeptanz von intermodalem Pendeln, Elektrofahrrädern und öffentlichen Fahrrad-Verleihsystemen sowie auf deren wirtschaftlichem Betrieb im ländlichen Raum. Wie beim elektrischen Carsharing standen hier die Aspekte „Akzeptanz und Verhaltensänderung“ im Vordergrund. Daher wurde stets ebenfalls iterativ an einem Geschäftsmodell für ein öffentliches Elektrofahrrad-Verleihsystem in enger Rückkopplung und Zusammenarbeit mit den Bürgern in den Modellgemeinden gearbeitet. Unter den folgenden Punkten werden die Rollen der Partner sowie der Entwicklungsprozess im Projekt erläutert.

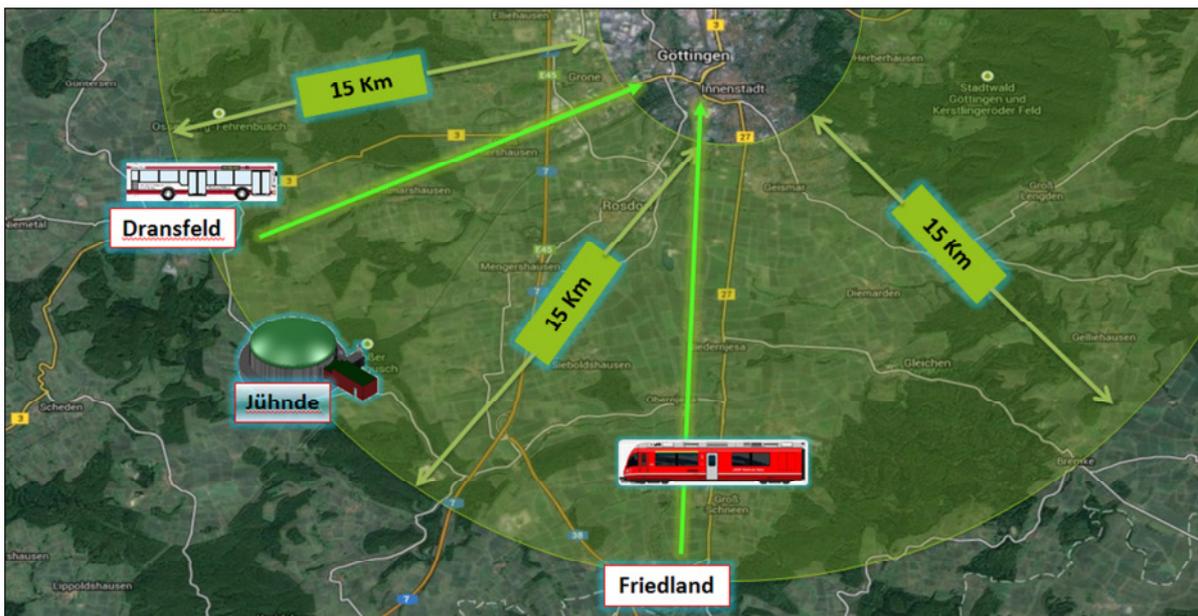


Abbildung 26 - Projektgebietskulisse und angedachte intermodale Anbindung mit Pedelecs, Bus und Bahn
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Rollen der Beteiligten und deren Organisationsstruktur

Charakterisierend für die Projektentwicklung und den Aufbau des öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems war die kooperative und iterative Arbeitsweise der Projektpartner. Aufgrund des innovativen Charakters und der fehlenden allgemein bekannten Richtlinien für den Aufbau eines solchen Geschäftsmodells tasteten sich die Partner an die Thematik heran und entwickelten das System stets weiter. Mit der beschriebenen Komplexität ging häufig eine nicht klar definierte Rollen- und Aufgabenverteilung einher. Zum Verständnis werden die Rollen der beteiligten Partner sowie deren Zusammenspiel als Organisationsstruktur hier angerissen. Erkenntnisse und Empfehlungen für eine optimierte Rollen- und Aufgabenverteilung werden später im Leitfaden aufgelistet.

❖ **Centrum Neue Energien GmbH** 

Ausgehend vom Bioenergiedorf Jühnde bzw. dessen Bioenergiegenossenschaft wurde das CNE für den Bereich Touristik und Wissenstransfer gegründet. Das kleine Unternehmen fungierte im Auftrag des Landkreises Göttingen als Sprachrohr des Projektverbunds in den Modell-Gemeinden und nahm den direkten Kontakt zu den Bürgern auf. Ihre Hauptaufgabe bestand im ersten Feldtest darin, die einzelnen Probanden bzw. Testhaushalte während der gesamten Projektlaufzeit zu akquirieren, zu betreuen sowie das Elektrofahrrad-Flottenmanagement und den Brückenschlag zu den Forschungsaktivitäten der Partner der Universität Göttingen herzustellen. Im zweiten Feldtest übernahm das Centrum Neue Energien die Rolle des Betreibers vom öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystem.

❖ **Landkreis Göttingen** 

Der Landkreis Göttingen übernahm die Gesamtkoordination bzw. Steuerung des Projektes. Die Hauptaufgabe bestand darin, den engen Austausch zwischen den Partnern sowie mit anderen Akteuren (Kommunen, Gewerbepartner, ...) anzuregen und eine effiziente Kommunikation zwischen Forschung und Praxis zu gewährleisten. Auch übergeordnete Aufgaben, wie die Pressearbeit oder das Controlling der Zielerreichung, wurden erfüllt. Zudem fasste der Landkreis Göttingen die Erfahrungen der Projektentwicklung in einem Leitfaden zusammen und präsentierte die Ergebnisse in einschlägigen Gremien und Konferenzen³³ - mit dem Ziel Nachahmungseffekte in der Region anzustoßen. Zuletzt verhandelte der Landkreis Göttingen mit den betroffenen Gemeinden die Überführung des Systems in eine kostenpflichtige Verstetigungsphase.

❖ **Universität Göttingen – SMRG** 

Die Forschungsaktivitäten im Projekt „E-Mobilität vorleben“ wurden von der SMRG (Sustainable Mobility Research Group), der Professur für Informationsmanagement, an der Universität Göttingen durchgeführt. Die zwei wichtigsten Untersuchungsbereiche im Projekt stellten die Akzeptanzforschung von Elektrofahrzeugen und Anwendungen sowie die kundenbezogene Geschäftsmodellforschung dar. Konkret wurden vielfältige Untersuchungen konzipiert, durchgeführt, ausgewertet und für die weitere Projektentwicklung verwertet sowie auch Entwicklungsarbeiten im Bereich der Informations- und Kommunikationssysteme erledigt (Info.- und Buchungssysteme). Die konkrete Ausgestaltung des Geschäftsmodells für ein öffentliches Elektrofahrrad-Verleihsystem basiert auf den erlangten Forschungsergebnissen.

³³ Gemeinsame Radverkehrskonferenz der Landkreise Göttingen und Osterode am Harz am 29.02.2016

Angewandte Prinzipien

Aufgrund des innovativen Charakters und der fehlenden Richtlinien für den Aufbau eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems im Dorf wurden folgende Prinzipien während der Projektentwicklung und -steuerung eingehalten:

❖ Intensive Beteiligung der Nutzer

Beide Feldtests wurden in den Gemeinden unter intensiver Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger durchgeführt. Wiederkehrende Befragungen zur Zufriedenheit und Akzeptanz der Nutzung der Elektrofahrräder sowie des Geschäftsmodells fanden regelmäßig statt. Workshops mit den Probanden dienten dazu, die Ergebnisse der Befragungen zu ergründen und zu ergänzen. Lösungen für auftretende Probleme sowie die Entwicklung von innovativen Ideen konnten in direkter Zusammenarbeit mit den Nutzern erarbeitet und in vielen Fällen umgesetzt werden.

❖ Stufenweise Entwicklung des Modells

Die Nutzung von Pedelecs im Rahmen eines öffentlichen Verleihsystems im Dorf impliziert eine beachtliche Umstellung des Mobilitätsverhaltens der ländlichen Bevölkerung. Um diese Umstellung schrittweise zu bewirken, praktizierten die Projektpartner und auch die Nutzer eine stufenweise Entwicklung des Modells. Aufgeteilt in zwei Phasen bzw. Feldtests konnte erst die intermodale Anbindung zwischen Stadt und Land erprobt werden. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurde im zweiten Feldtest ein öffentliches Elektrofahrrad-Verleihsystem mit dem Fokus auf die Nahmobilität im Dorf aufgestellt. Die Merkmale und Anforderungen des Geschäftsmodells (Preisstruktur, Nutzungszwecke, Buchungs- und Abrechnungsmethoden, etc.) wurden im Rahmen dieses Feldtests anhand von Befragungen und Workshops mit den Probanden gemeinsam erarbeitet.

❖ Akzeptanz- und Geschäftsmodellforschung

Die Anpassungen und Neuerungen im Geschäftsmodell wurden nach Möglichkeit von den Ergebnissen der Forschungsaktivitäten (Befragungen, Interviews, ...) gesteuert. Schnelle Auswertungsergebnisse bzgl. Zufriedenheitsaspekte sowie Kritik wurden möglichst rasch in die Entscheidungen der Projektentwicklung integriert.

Beschreibung der zwei durchgeführten Feldtests: intermodales Pendeln und Pedelec-Sharing

Ausgangspunkt für die Projektentwicklung waren die Informationsveranstaltungen, welche am 29. und 30. Juli 2014 in der Samtgemeinde Dransfeld und in der Gemeinde Friedland stattfanden. Ziel dieser Veranstaltungen war, das Vorhaben in den Gemeinden vorzustellen und eine ausreichende Anzahl an Probanden für die Durchführung des ersten Feldtests zu akquirieren. Hierbei lag der Fokus auf Berufspendlern, die sich vorstellen konnten, intermodal zur Arbeit zu pendeln. Über die Projektwebseite wurde ein Fragebogen zur Registrierung aller potenziellen Probanden verwendet. Sowohl vor als auch nach der Veranstaltung ergänzten diverse Veröffentlichungen in der lokalen und regionalen Presse die Akquise-Maßnahmen.

❖ **I. Feldtest – September bis November 2014 | Intermodales Pendeln mit der Kombination von Pedelec, Bus und Bahn.**

Während des ersten Feldtests konnten ca. 60 Probanden zwei Wochen lang ihre tägliche Fahrt zur Arbeit mit einem Pedelec intermodal bewältigen. Dafür standen zwölf Pedelecs zur Verfügung, die den Probanden zur **exklusiven und kostenlosen** Nutzung mittels Nutzungsvereinbarung überlassen wurden. Zusätzlich bekamen sie kostenlose ÖPNV-Fahrkarten³⁴. Die Pedelecs waren vollkaskoversichert und mit einem sicheren Bügelschloss sowie einem Korb ausgestattet. Das Laden erfolgte zu Hause und bei der Arbeit anhand des mitgelieferten Netzteils. Befragungen vor, während und nach der zweiwöchigen Nutzung sowie ein Auswertungsworkshop in jeder Gemeinde am 10. und 11. Dezember 2014, sicherten die Rückkopplung der Probanden mit der Begleitforschung.



Abbildung 27 - Probanden mit Pedelecs in Groß Schneen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

Mittels Fahrtenbuch konnte das Mobilitätsverhalten der Probanden erhoben und ausgewertet werden. Das erklärte Ziel des ersten Feldtests war, das Mobilitätsverhalten aller Probanden zu erfassen und daraus Rückschlüsse für den Bau der Infrastruktur an den ÖPNV-Knotenpunkten zu ziehen. Bis zu diesem Zeitpunkt waren noch keine Fahrradgaragen oder -boxen an diesen Knotenpunkten installiert.

³⁴ Finanziert vom Zweckverband Verkehrsverbund Südniedersachsen, ZVSN

❖ II. Feldtest – September bis Dezember 2015 | Erprobung eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems im ländlichen Raum (Pedelec-Sharing)

Die Probanden des ersten Feldtests waren in der Lage nachzuweisen, dass die Veränderung des Mobilitätsverhaltens im strukturschwachen ländlichen Raum eine gewaltige Herausforderung darstellt. Diese erfordert Zeit, viel Übung und im Falle des intermodalen Pendelns ein noch attraktiveres ÖPNV-Angebot auf den Hauptverkehrsachsen bzw. Magistralen.

Allerdings zeigten die Probanden auch, dass sich die Reichweite aller Ziele im Nahbereich um den Wohnort herum mit einem Pedelec deutlich erhöht. Freizeit, Hobbys, Besuche, Einkäufe, etc. werden mit einem Pedelec in einem Radius von sechs bis zehn km um den Ort problemlos von allen Zielgruppen (bei entsprechenden Wetterbedingungen) erreicht.

Um diese und weitere Mobilitätsbedürfnisse der ländlichen Bevölkerung zu erfüllen, entstand die Idee der Aufstellung eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems (Pedelec-Sharing Ansatz) in bestimmten Dörfern in Kombination mit den ausgewählten ÖPNV-Knotenpunkten. Auf diese Weise konnte „Mobilität ins ganze Dorf“ gebracht werden. Parallel zur Auswahl von zwei Modelldörfern erfolgte die Ausschreibung und Anschaffung der notwendigen Infrastrukturelemente.



Abbildung 28 - Montage eines Fahrradports
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Nach erneuten öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen zur Akquise von weiteren Nutzern konnte der zweite Feldtest am 14. September 2015 starten. Hierbei konnten sich die ca. 120 Probanden nach vorheriger Registrierung mit eigenen Nutzernummern und Kennwörtern über die entwickelte Buchungsplattform kostenlos ein Pedelec reservieren und nutzen. Die zur Verfügung stehenden Pedelecs konnten **weiterhin kostenlos** an den Stationen für Freizeitfahrten (im Nahbereich um die Station herum) oder Pendelfahrten (von der Station im Dorf bis zum ÖPNV-Knotenpunkt und zurück) genutzt werden. Nach der Erprobungsphase fanden eine endgültige Nutzerbefragung zur Evaluierung des Systems sowie erneute Workshops in den Gemeinden am 10. und 11. Dezember 2015 statt. Hierbei konnten weitere Merkmale eines wirtschaftlich tragfähigen Geschäftsmodells für eine kostenpflichtige Phase nach dem Projektende erfasst werden.

Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem I. Feldtest - Intermodales Pendeln

Merkmale der eingesetzten Pedelecs

Das Schachtelwort Pedelec (für Pedal Electric Cycle) definiert eine spezielle Ausführung eines Elektrofahrrads, bei dem der Fahrer von einem Elektroantrieb bis maximal 25 km/h unterstützt wird, wenn er in die Pedale tritt. Das Pedelec gilt nach aktueller StVO nicht als Kraftfahrzeug, sondern als Fahrrad. Dafür besteht keine Kennzeichen-, Haftpflichtversicherungs- oder Helmpflicht. Natürlich wurde den Probanden im Projekt das Tragen eines Helmes grundsätzlich empfohlen.



Abbildung 29 - Pedelec VSF Fahrradmanufaktur P50
Bosch Mittelmotor 400Wh
Quelle: VSF Fahrradmanufaktur, 2014

Für die Durchführung dieses Projektbausteins wurden zwölf Pedelecs der Marke VSF Fahrradmanufaktur Model P50 mit einem Bosch Mittelmotor (2015) und einer Akkugröße von 400Wh per Ausschreibung durch den Landkreis Göttingen angeschafft. Für die Überwindung längerer Distanzen im ländlichen Raum sollten robuste und qualitativ hochwertige Pedelecs vom Fachhandel eingesetzt werden. Ein großer Akku (ca. 80/100 km Reichweite), eine Rahmengröße M-L (Wave Rahmen) und ein zulässiges Gesamtgewicht von 140 kg ermöglichten breiten Zielgruppen deren Nutzung.

Hochwertige Komponenten wie die hydraulischen Blockbremsen, die Panzerreifen, das sichere Bügelschloss und kräftige Scheinwerfer boten einen hohen Komfort und waren erstaunlich wenig für Pannen anfällig. Der Mittelmotor und die Bedienungskomponenten (Bordcomputer) des Herstellers Bosch erfuhr große Akzeptanz unter den Probanden. Es wurde bei der Anschaffung auf eine wartungsarme Nabenschaltung geachtet und auf eine Rücktrittbremse zur Vereinfachung absichtlich verzichtet. Der Akku lud in zwei Stunden von null auf 80 % und in drei Stunden auf ganze 100 %.

Rahmenbedingungen des Feldtests

Für den Zeitraum zwischen dem 15.09.2014 und dem 25.11.2014 versuchte das Projektkonsortium vorrangig Berufspendler für eine zweiwöchige Nutzung eines Pedelecs auf dem intermodalen Weg zur Arbeit zu akquirieren. Die Probanden bekamen ein o.g. Pedelec zur exklusiven Nutzung sowie eine kostenlose Fahrkarte³⁵ für die Fahrt vom ÖPNV-Knotenpunkt bis zum Arbeitsort. Der genaue Befragungsaufwand (vor, während und nach der zweiwöchigen Nutzung) sowie der Abschluss einer Datenschutz- und Nutzungsvereinbarung wurden im Vorfeld kommuniziert.

³⁵ Teilfinanziert vom Zweckverband Verkehrsverbund Südniedersachsen, ZVSN

Das Centrum Neue Energien fungierte als zentraler Ansprechpartner bzw. Betreuer für alle Probanden und organisierte die Pedelec-Über- und Rückgabe an die Gemeindeverwaltungen. Die Wartung und Reparatur von auftretenden Schäden und Mängeln blieb Aufgabe des Projektkonsortiums und wurde durch den Abschluss einer Vollkaskoversicherung mit integriertem Abholservice³⁶ gedeckt.

Wie eingangs erwähnt, wurden zu diesem Zeitpunkt noch keine Fahrradgaragen an den ÖPNV-Knotenpunkten installiert. Das Abstellen der Elektrofahräder an den Knotenpunkten erfolgte an bereits vorhandenen Fahrradbügeln bzw. sonstigen Abstellmöglichkeiten. Im Falle der Busverbindung war die Mitnahme des Pedelecs kostenlos. Die Mitnahme in der Bahn kostete 5 € als Tagesticket und 32 € als Monatskarte.



Abbildung 30 - Projektgebietskulisse für die angedachte intermodale Anbindung mit Pedelecs, Bus und Bahn
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Probandenakquise und Marketingaktivitäten

Der Fokus auf Berufspendler erforderte eine gesonderte Auswahl aller interessierten Personen. Dies erfolgte durch die Einschaltung eines Fragebogens zur Analyse des persönlichen Mobilitätsverhaltens über die eigene Projektwebseite. Bewerber und Bewerberinnen aus allen Ortschaften in den Modelgemeinden wurden zur Anmeldung zugelassen.



Zur Bekanntmachung des Projekts wurden die Gemeindezeitung sowie deren Website, gezielte Artikel in der regionalen Presse und Aushänge bzw. Plakate an frequentierten Stellen (Supermärkte, Dorfläden, Gemeindeverwaltungen, Dorfgemeinschaftshäuser, etc.) genutzt. Auch zwei Informationsveranstaltungen fanden am 29. und 30.07.2014 in der Samtgemeinde Dransfeld sowie in der Gemeinde Friedland statt. Für die Begleitforschungsaktivitäten war die Beantwortung von Online-Fragebögen über die eigene Projektwebseite wichtig. Dennoch konnten Probanden ohne Internetanbindung über

Abbildung 31 – Berichterstattung | Quelle: Landkreis Göttingen, 2014

³⁶ www.cnnu.de

das CNE die Fragebögen telefonisch oder händisch beantworteten, was jedoch nur in wenigen Fällen vorkam.

Das Erreichen von PKW-Nutzern unter den Berufspendlern erwies sich als große Herausforderung für den ersten Feldtest. Fahrradaffine Personen, die während der Radsaison bereits mit dem Zweirad zur Arbeit pendeln, stellten ca. ein Viertel der akquirierten Probanden dar. Anhand von weiteren Bekanntmachungen in der Presse sowie Mund-zu-Mund-Propaganda durch die bereits akquirierten Probanden konnten insgesamt ca. 79 Personen als für das Testfeld geeignet eingestuft werden. Über den Fragebogen konnte eine erste Abfrage der Verfügbarkeit bzw. des präferierten Testzeitraums der Probanden erhoben werden. Nach aufwendiger Koordinationsarbeit und der Einteilung in zweiwöchige Gruppen konnten ca. 60 Probanden den Feldtest absolvieren. In vielen Fällen konnte festgestellt werden, dass die im Akquise-Fragebogen angegebene Absicht der Probanden, mit dem Pedelec zur Arbeit zu pendeln, nicht mit der tatsächlichen Nutzung übereinstimmte (s. nächster Punkt).

Wie wurden die Pedelecs von den Probanden genutzt?

Am ersten Feldtest zwischen 15.09.2014 und 25.11.2014 waren ca. 60 Probanden im Alter zwischen 18 und 69 Jahren beteiligt. Die Geschlechter waren nahezu paritätisch verteilt und das durchschnittliche Alter lag bei ca. 50 Jahren. Im Folgenden werden die wichtigsten im Feldtest festgestellten Fahrprofile analysiert.

Die Nutzung des Pedelecs auf Fahrten direkt nach Göttingen

Ca. 50 % der Probanden unternahmen regelmäßig direkte Fahrten (mehr als viermal pro Woche) mit dem Elektrofahrrad nach Göttingen. Die überwundenen Distanzen der Einzelstrecken zwischen Wohn- und Zielort lagen zwischen zwölf und 23 km. Durchschnittlich betragen die Wege ca. 13 km. Weitere 25 % der Probanden probierten während der zweiwöchigen Testphase nur eine einzige direkte Fahrt nach Göttingen bei ähnlichen Distanzen aus. Diese Werte lassen feststellen, dass die Probanden unerwartete lange Distanzen mit dem Pedelec zur Arbeit gefahren sind. Anhand der durchschnittlichen Strecke von ca. 13 km wird deutlich, dass die Probanden mit Wohnort zwischen Zielort und ÖPNV-Knotenpunkt eine direkte Fahrt zum Ziel bevorzugen und kein Interesse an einer intermodalen Anbindung haben. Die ÖPNV-Knotenpunkte im Projekt lagen etwa 15 km vom meistgewählten Ziel Göttingen entfernt. Entsprechend sind Probanden mit einem vom Ziel weiter entfernten Wohnort eher die Zielgruppe für intermodales Pendeln. Die überwiegend hügelige Landschaft zwischen der Samtgemeinde Dransfeld auf dem Weg nach Göttingen oder nach Hann. Münden scheint keinen Einfluss auf die gefahrenen Distanzen genommen zu haben.

Die intermodale Nutzung der Pedelecs auf der Fahrt nach Göttingen

Bei ca. 25 % der Probanden konnte das vom Projekt beabsichtigte intermodale Pendelverhalten festgestellt werden. Diese Testpersonen unternahmen regelmäßige Fahrten (mehr als viermal pro Woche) mit dem Elektrofahrrad in Kombination mit Bus und Bahn nach Göttingen, Hann. Münden und Kassel. Die überwundenen Distanzen der Einzelstrecken zwischen Wohn- und Zielort lagen zwischen 16 und 23 km. Durchschnittlich betragen diese ca. 19 km. Weitere 50% der Probanden probierten während der zweiwöchigen Testphase eine intermodale Fahrt nach Göttingen oder zu anderen Zielen aus. Im Rahmen der Workshops wurde mehrmals die Attraktivität des ÖPNV-Angebots bemängelt und als Hauptgrund für die niedrige intermodale Nutzung benannt. **Die Taktung des ÖPNV bei einem intermodalen Angebot sollte mindestens halbstündig sein.** Auch eine unvollständige

intermodale Reisekette, bzw. der fehlende Anschluss an einen passenden Bus oder an ein weiteres Pedelec in Göttingen (auch in anderen Zielen) wurde mehrfach kritisiert.

Die Nutzung der Pedelecs im Nahbereich um den Wohnort

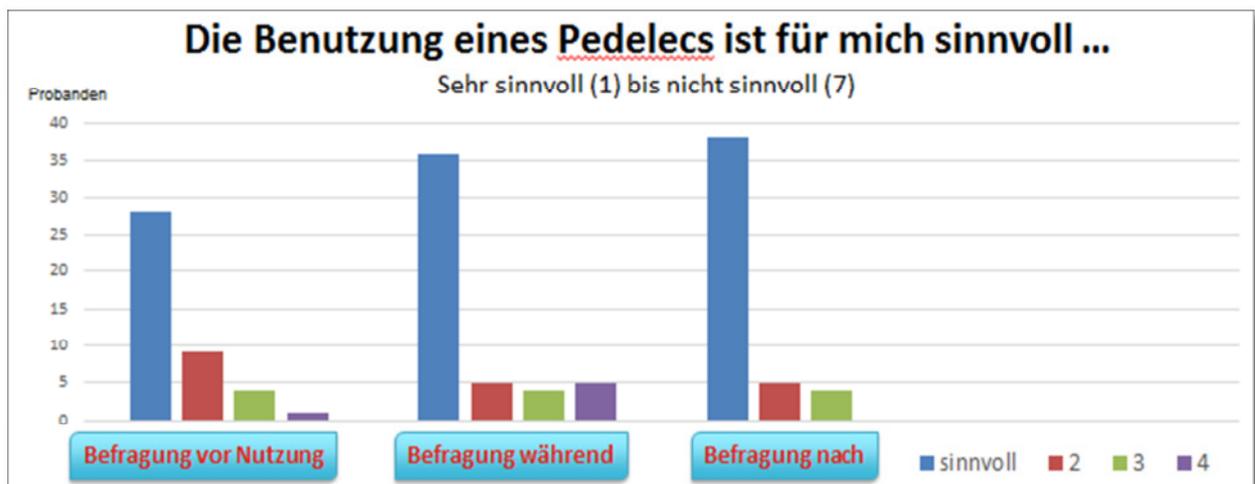
Ca. 60 % der Probanden unternahmen regelmäßige Fahrten (mehr als viermal pro Woche) mit dem Elektrofahrrad in ihrer Umgebung. Die überwundenen Distanzen der Einzelstrecken zwischen Wohn- und Zielort lagen zwischen einem und 20 km. Durchschnittlich betragen diese ca. fünf km. Hierbei standen nicht das Aufsuchen der Arbeitsstätten im Fokus, sondern private Erledigungen, das Besuchen von Freunden, Bekannten und Verwandten sowie die Nutzung weiterer Freizeitangebote. **Hiermit konnte die Bedeutung des Pedelecs für die Nahmobilität im Dorf aufgezeigt werden.** Im nächsten Feldtest wurde der Fokus vom Pendlerverkehr abgewandt um weitere Fahrprofile bzw. Mobilitätsbedürfnisse im ländlichen Raum ebenfalls berücksichtigen zu können.

Die intermodale Nutzung des Pedelecs auf der Fahrt zu anderen Zielen

Die intermodale Nutzung der Pedelecs fand überwiegend im beruflichen Kontext statt. Aus diesem Grund fuhren wenige Probanden zu anderen Zielen intermodal. Darunter befanden sich in wenigen Fällen Hann. Münden (z.B. Industriegebiet Gimte) und Kassel. Alle anderen Ziele, auch über eine Distanz von 10 km, wurden überwiegend direkt mit dem Pedelec erreicht.

Einstellung der Probanden zum Pedelec sowie zum intermodalen Pendeln

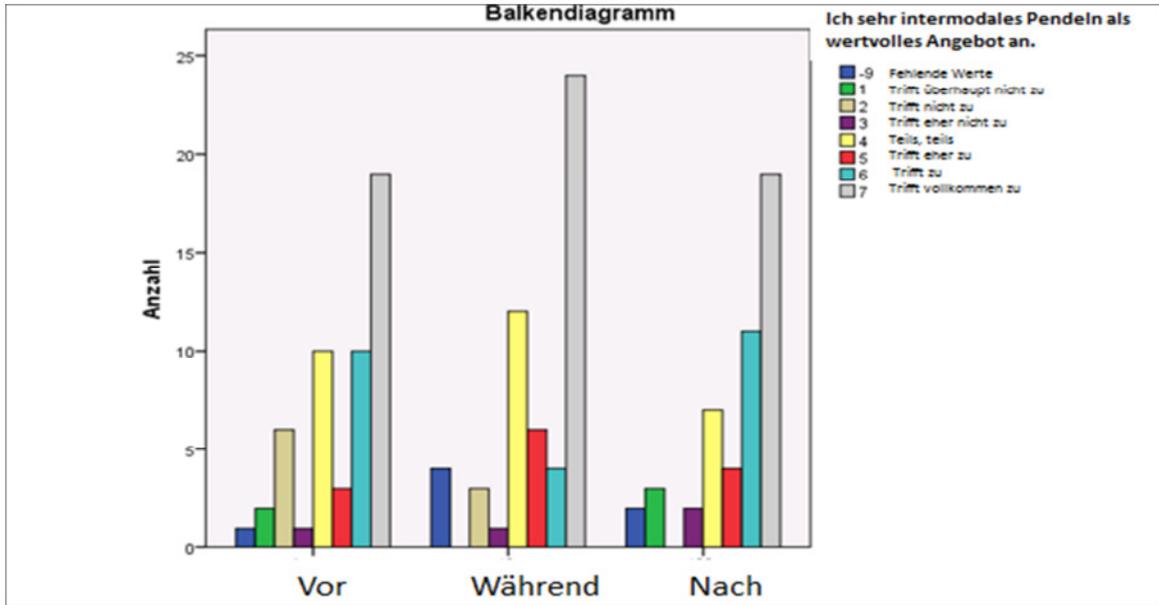
Mittels der Grafik 8 wird die wachsende positive Einstellung der Probanden gegenüber dem Pedelec deutlich. Alle Zielgruppen (Alter, Geschlecht, technische Affinität) waren in der Lage, schnell mit dem Pedelec sicher umzugehen und bewerteten die Qualität der ausgewählten Elektrofahrräder als sehr gut.



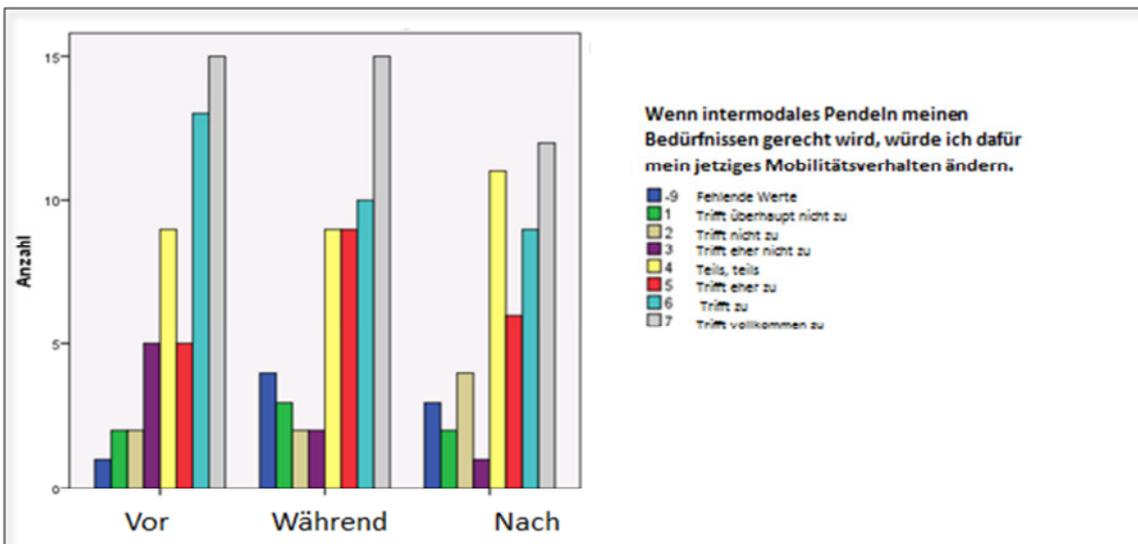
Grafik 7 - Einstellung der Probanden gegenüber dem Pedelec
Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG, 2014

Allerdings gab es eine deutliche Diskrepanz zwischen der abgefragten Meinung zum intermodalen Pendeln und der tatsächlichen Nutzung des Angebots. Die Grafik 9 zeigt eine etwas abnehmende positive Einstellung zum Angebot, nachdem dieses ausprobiert wurde. Darüber hinaus wurde in der

Grafik 10 deutlich, dass die Bereitschaft intermodal zu pendeln, auch dann abnimmt, wenn sich das Angebot den Bedürfnissen der Probanden besser anpassen würde. Vor allem unter den 25 % der häufigen intermodalen Pendler konnte festgestellt werden, dass **die Bereitschaft, dieses Angebot in Zukunft in Anspruch zu nehmen, statistisch signifikant abnimmt.**



Grafik 8 -Einstellung der Probanden gegenüber dem Intermodalen Pendeln
Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG, 2014



Grafik 9 – Bereitschaft der Probanden, das eigene Mobilitätsverhalten zu ändern, wenn sich das Angebot (intermodales Pendeln) deren Bedürfnissen in Zukunft anpassen würde
Quelle: Begleitforschung der Universität Göttingen, SMRG, 2014

Erkenntnisse für die Durchführung des II. Feldtests (Pedelec-Sharing)

Der Einsatz von Pedelecs im ländlichen Raum bzw. zwischen Stadt und Land

Festgehalten werden soll, dass Elektrofahrräder, in diesem konkreten Fall die Pedelecs, einen sehr wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität zwischen Stadt und Land leisten können. Die von den Probanden nachgewiesenen Fahrstrecken lagen über den Erwartungen des Projektkonsortiums. Für die direkte Fahrt zur Arbeit und vor allem für die Nahmobilität im Dorf (ca. sechs km um den Wohnort herum) erwies sich diese umweltfreundliche Form der Mobilität für alle Zielgruppen als sehr gut geeignet. Allerdings sind qualitativ hochwertige Pedelecs für den Einzelnen in der Anschaffung kostenintensiv. Daher rückte in den Fokus der Projektpartner die Frage: **Wie kann möglichst viele Menschen im Dorf eine kostengünstige und umweltfreundliche Mobilitätsform ermöglicht werden?**

Das intermodale Pendeln mit Pedelec, Bus und/oder Bahn

Anhand der Feldtestauswertung wurde deutlich, dass die Veränderung vom Mobilitätsverhalten eine große Herausforderung darstellt. Die Etablierung dieser umweltfreundlichen Mobilitätsform zwischen Wohn- und Arbeitsort ist eine mittel- bis langfristige Angelegenheit. Zudem muss sich das zu kombinierende ÖPNV-Angebot aus Sicht der Nutzer als praktikabel erweisen. Eine halbstündige Taktung, eine mehr als 15 km lange Entfernung zwischen Wohn- und Arbeitsort, die Bereitstellung von sicheren Abstellanlagen an den Knotenpunkten sowie attraktive Radwege stellen die Voraussetzungen dieser Mobilitätsform für viele Probanden dar. Ansonsten wird eine direkte Fahrt oder der PKW bevorzugt. Aus diesen Gründen rückte der Fokus des Projektes von ausschließlichen Berufspendlern zu einer breiteren Zielgruppe mit verschiedenen Mobilitätsbedürfnissen. Die Auswahl geeigneter Modelldörfer für den Aufbau eines **vollautomatisierten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems** könnte diese Bandbreite an Zielgruppen und Bedürfnissen befriedigen.

Der geplante Aufbau von Infrastruktur (Elektrofahrrad-Garagen/Boxen)

Die gewonnenen Erkenntnisse bestätigten die ausgewählten ÖPNV-Knotenpunkte als für den intermodalen Pendlerverkehr geeignet. Hier sollten sichere vollautomatisierte Abstellanlagen (Elektrofahrradgaragen) aufgestellt werden. Allerdings sollten durch die Fokussierung auf eine breitere Zielgruppe mit den begrenzten Mitteln des Projektes Modelldörfer ausgewählt werden, die unter den Voraussetzung für intermodales Pendeln auch für die Einführung eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems geeignet wären. Die Dörfer sollten eine Mindestgröße von 500 Einwohnern, eine möglichst gute Fahrradbindung zum Knotenpunkt sowie engagierte Netzwerke zur Bekanntmachung des Ansatzes haben und sich räumlich entfernter von Göttingen befinden als der jeweilige Knotenpunkt (siehe Abbildung 32).

Erfahrungen und Erkenntnisse aus dem II. Feldtest – Pedelec-Sharing

Im Nachgang zum ersten Feldtest mit Pedelecs im ländlichen Raum stand das Projektkonsortium vor der Herausforderung, ein funktionierendes Elektrofahrrad-Verleihsystem inklusive Verleihstationen, Buchungssystem und Kundenbetreuung mit begrenzten Mitteln aufzustellen. Dies ist durch viele Eigenleistungen sowie durch die lediglich **modellhafte Aufstellung und Erprobung von vier Verleihstationen (insgesamt 20 Stellplätze und zwölf Pedelecs)** in zwei Dörfern und an den zwei genannten ÖPNV-Knotenpunkten gelungen.

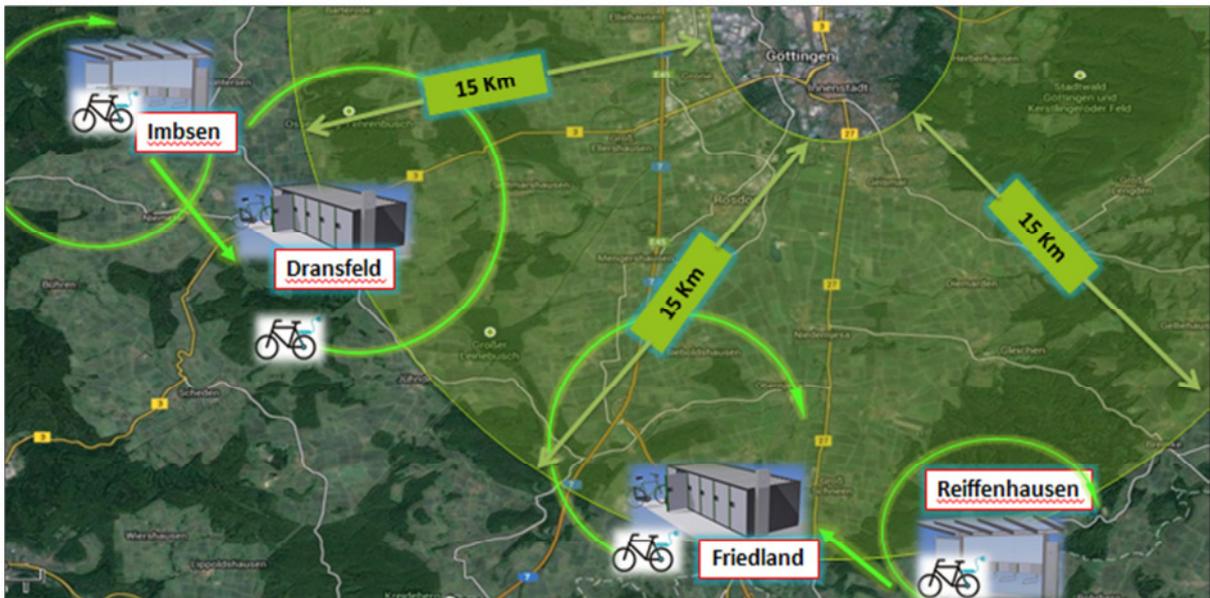


Abbildung 32 - Ausgewählte Ortschaften (Knotenpunkte und Modelldörfer) für das Elektrofahrrad-Verleihsystem
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Anhand der Abbildung 32 wird der Zusammenhang zwischen den ÖPNV-Knotenpunkten und den ausgewählten Modelldörfern erkennbar. Sowohl Reiffenhausen (ca. 750 Einwohner) und Imbsen (ca. 500 Einwohner) befinden sich weiter von Göttingen entfernt und besitzen eine Fahrradankunft zu dem Knotenpunkt, ohne auf Kreis-, Landes- oder Bundesstraßen fahren zu müssen. Die engagierten Netzwerke (Vereine, Verbände, Ortsrat, etc.) vor Ort trugen dazu bei, die Idee und das Angebot zügig bekannt zu machen.

Zielgruppen und Mobilitätsbedürfnisse der potenziellen Nutzer eines Elektrofahrrad-Verleihsystems

Der erste Feldtest mit den Pedelecs stellte die Bedeutung der Nahmobilität im Dorf in den Vordergrund. Anhand dieser Erkenntnis wurde ein Verleihsystem angestrebt, welches möglichst viele verschiedene Mobilitätsbedürfnisse und Zielgruppen anhand von wenigen Pedelecs (sechs pro Gemeinde) zufriedenstellen sollte. Die Tabelle 10 verleiht einen Überblick zu den genannten Aspekten:

Tabelle 10 – Standorte und dazugehörige Ausstattung, Potenziale sowie Mobilitätsbedürfnisse
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Standorte	Stellplätze/ Pedelecs	Potenziale	Zielgruppen	Bewegungsprofile Beispiele
Imbsen (Gemeinde Niemental)	4 Stellplätze / 4 Pedelecs	Wohnort (Dorf)	Berufspendler Alltags-Radfahrer Freizeit-Radfahrer	Zur Fahrradbox Dransfeld Zum Supermarkt Dransfeld Zur anderen Ortschaft Ausflug in der Region
Stadt Dransfeld (BUS Regioliner 120)	6 Stellplätze / 2 Pedelecs	Wohnort (Kleine Stadt) Arbeitsort (Gewerbe) Tourismus (Camping)	Alltags-Radfahrer Freizeit-Radfahrer Gewerb.- Radfahrer Touristen	In die Stadt Göttingen Zur anderen Ortschaft Ausflug in der Region Waren holen/bringen Ausflug in der Region
Reiffenhausen (Gemeinde Friedland)	4 Stellplätze / 4 Pedelecs	Wohnort (Dorf) Tourismus (Camping)	Berufspendler Alltags-Radfahrer Freizeit-Radfahrer Touristen	Zur Fahrradbox Bhf FRI Zum Supermarkt Gr. Schne Zur anderen Ortschaft Ausflug in der Region Ausflug in der Region
Bhf Friedland Ost (Bahn Cantus DB Regio)	6 Stellplätze / 2 Pedelecs	Wohnort (Dorf) Arbeitsort (Gewerbe) Tourismus (Museum)	Alltags-Radfahrer Freizeit-Radfahrer Gewerb.- Radfahrer Touristen	Zur Gemeindeverwaltung Zur anderen Ortschaft Ausflug in der Region Waren holen/bringen Ausflug in der Region

Pedelecs und Stationen im aufgestellten öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystem

Mittels einer aufwendigen freihändigen Vergabe gelang die Anschaffung von vier Elektrofahrrad-Verleihstationen von der Firma Kienzler Stadtmobiliar GmbH. Konkret ging es hierbei darum, eine vorhandene Dienstleistung weiter zu entwickeln, nämlich der Verleih von vollautomatisierten Fahrradgaragen. Dafür musste das vorhandene System an die örtlichen Gegebenheiten angepasst und eine spezifische Buchungsplattform bzw. Buchungs-Smartphone-App programmiert werden.

Die offene Elektrofahrrad-Verleihstationen im Dorf – Fahrrad-Port

Aus dem neuen Ansatz „Mobilität ins ganze Dorf bringen“ heraus sollten die Verleihstationen möglichst viele Bürger animieren, die Pedelecs zu buchen und zu fahren. Die Sichtbarkeit der Pedelecs erweckte bei den Nachbarn Neugier und entfaltete Sogwirkung in Bezug auf das Verleihsystem. Der Zugang zu den Elektrofahrrädern gelang durch das Display sowie die Tastatur am Terminal. Siehe hierfür die Abbildung 33.

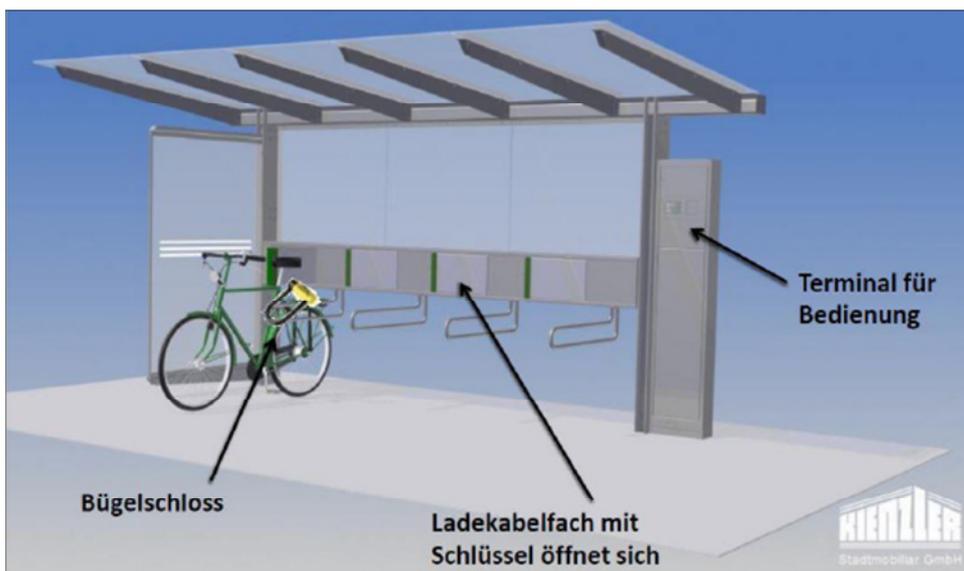


Abbildung 33 – Offene Elektrofahrrad-Verleihstation für die ausgewählten Modelldörfer

Quelle: Eigene Bearbeitung Anhand der Skizze von Kienzler GmbH, 2015

Die offenen Stationen wurden möglichst zentral und an gut frequentierten Stellen in den Ortschaften Imbsen und Reiffenhausen aufgestellt. Dies fand an der Hauptstraße (Seibigstraße) neben einem Keramik-Atelier und der Ortsmühle in Reiffenhausen und direkt auf dem Parkplatz des Dorfgemeinschaftshauses (auch Feuerwehr Gerätehaus) in Imbsen statt. Dank der hohen sozialen Kontrolle im Ort spielte Vandalismus während des zweiten Feldtests keine Rolle. Relevant für den konkreten Standort war die Verfügbarkeit eines Stromnetzkabels des Netzbetreibers in der Nähe der Station.



Vier Pedelecs wurden jeweils an den offenen Stationen im Dorf zur Verfügung gestellt. Diese konnten anhand eines eingebauten Netzkabels mit Strom versorgt werden. Im Ladekabelfach befand sich zudem der Schlüssel für das Bügelschloss des Pedelecs (siehe Abbildung 41).

Abbildung 34 - Offene Pedelec-Verleihstation in Imbsen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Die geschlossenen Elektrofahrrad-Verleihstationen an ÖPNV-Knotenpunkten – Fahrradbox

Die höheren Anforderungen an Sicherheit an den wenig frequentierten ÖPNV-Knotenpunkte erforderten geschlossene Elektrofahrrad-Verleihstationen. Hierbei wurde der Zugang ebenfalls durch ein Display und eine Tastatur an der Bediensäule geregelt. Das Netzladekabel sowie der Schlüssel für das Bügelschloss befanden sich innerhalb der jeweiligen Fahrradgarage. An den ÖPNV-Knotenpunkten standen zwei Pedelecs zur Verfügung und vier freie Garagen für den Fall, dass alle Pedelecs im Dorf für das intermodale Pendeln genutzt werden.

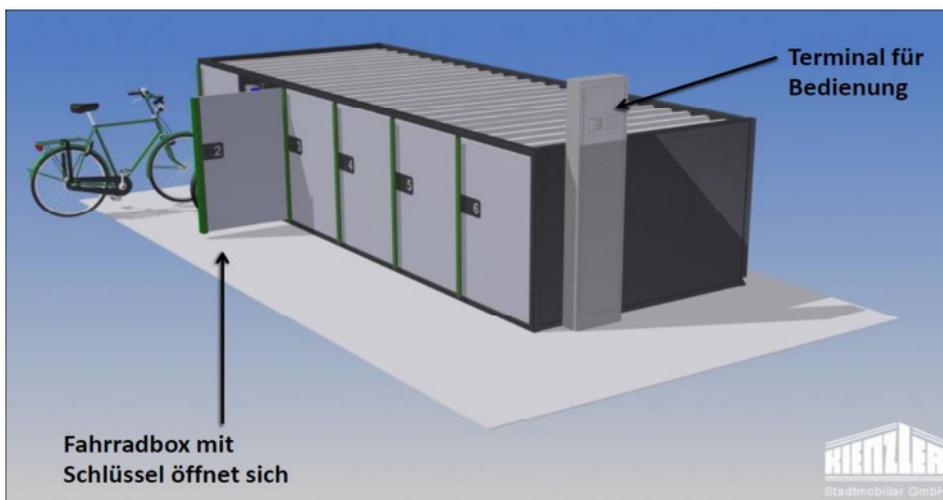


Abbildung 35 - Geschlossene Elektrofahrrad-Verleihstation für die ausgewählten ÖPNV Knotenpunkte
Quelle: Eigene Bearbeitung Anhand der Skizze von Kienzler GmbH



Für die Aufstellung der geschlossenen Elektrofahrrad-Verleihstationen wurden die Standorte Friedland Bahnhof Ostseite und eine Grünfläche in unmittelbarer Nähe der Haltestelle Immenstraße in Dransfeld genutzt.

Abbildung 36- Pedelec-Verleihstation in Dransfeld
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Tabelle 11- Durchschnittskosten des Baus, Anschlusses und der Inbetriebnahme der Elektrofahrrad-Verleihstationen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Kosten	(Erfahrungswerte aus dem Projekt e-Mobilität vorleben)
Geschlossene Station (Fahrradboxen- Projekt)	ca. 29.500 € insgesamt ca. 4.900 € / Stellplatz
Offene Station (Fahrrad-Port-Projekt)	ca. 35.000 € insgesamt ca. 8.750 € / Stellplatz
Geschlossene Station (Nur Metallbau/Technik)	ca. 13.650 € insgesamt ca. 2.275 € / Stellplatz
Offene Station (Nur Metallbau/Technik)	ca. 17.520 € insgesamt ca. 4.380 € / Stellplatz
Tiefbau und Untergrundvorbereitung	ca. 220 €/m ²
Hausanschluss (Elektriker)	ca. 400 € je Anschluss
Netzanschluss (Netzbetreiber)	Pauschal 1.700 € je Anschluss

IKT – Ausstattung des Elektrofahrrad-Verleihs und der Buchungssysteme

Die gemeinschaftliche Nutzung der Pedelecs im öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystem erfordert eine transparente Übersicht der zeitlichen Verfügbarkeit bzw. Buchbarkeit der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge. Diese Aspekte konnten anhand von Informations- und Kommunikationstechniken (IKT) in Zusammenarbeit zwischen der Universität Göttingen und dem Hersteller der Verleihstationen erfüllt werden. Wesentlich für einen vertretbaren Kostenrahmen ist die Offline-Funktionsfähigkeit der Stationen, die allerdings keine Echtzeit-Verbindung zwischen Station und Buchungplattform ermöglicht.

Buchungs- bzw. Reservierungssysteme

Im Rahmen der Projektentwicklung in den Modellgemeinden wurde mit einem von der Universität Göttingen und unter Beteiligung der Nutzer entwickelten Buchungssystem verfahren. Über die Projektwebseite erfolgte die Registrierung der Probanden. Mit diesen Informationen waren die Probanden nach dem Login in der Lage, ein Elektrofahrrad an der gewünschten Station und für eine

Pendel- oder Alltags- bzw. Freizeitfahrt zu buchen. Die entwickelte Buchungplattform kann und soll im Rahmen von zukünftigen Projekten sowohl in der Region als auch darüber hinaus eingesetzt und weiterentwickelt werden.

Abbildung 37- Projektwebseite e-Mobilität vorleben
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015





Abbildungen 38 – Buchungsübersicht in der eigens entwickelten Plattform
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

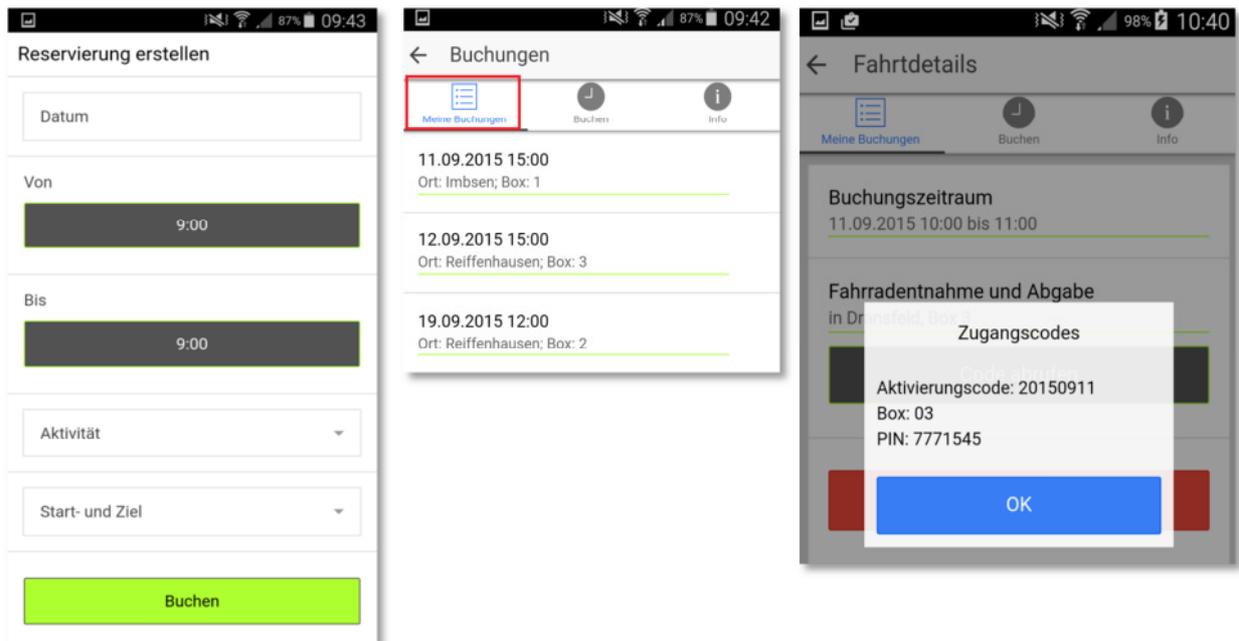
Anhand der Buchungsplattform konnten die Probanden die für die Ausleihe relevanten Codes abfragen, die Buchung bearbeiten oder auch stornieren. Die relevanten Informationen für die Bedienung der Station und die Entnahme des Pedelecs setzten sich auf folgende Kombination von Zugangs-codes zusammen:

- Aktivierungscode: [XXXXXXXXXX]
- Box-Nummer: [XX]
- PIN: [XXXXXXXXXX]



Abbildungen 39 – Eingabemaske für Buchungs-codes am Display der Verleihstation
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Zusätzlich zum web-basierten Buchungssystem wurde eine Buchungsmöglichkeit über eine Smartphone-Applikation (App) angeboten. Die Probanden mit Android-Handys (Betriebssystem) konnten während der II. Testphase auch die Funktionalitäten der Buchungsplattform immer mit sich in der Tasche tragen, was die Entleihvorgänge durchaus erleichtert hat. Die übermittelten Zugangs-codes waren somit immer griffbereit.



Abbildungen 40 - Smartphone-App für Buchungen
Quelle: Universität Göttingen, SMRG, 2015

Entnahme und Nutzung des Pedelecs

Um ein zuvor ordnungsgemäß gebuchtes Pedelec an einer Verleihstation zu entnehmen, mussten die Probanden am Terminal der jeweiligen Station die übermittelten Zugangscodes anhand der vorhandenen Tastatur eingeben. Wenn die Testpersonen das Pedelec am Buchungstag zum ersten Mal entnehmen, waren der **Aktivierungscode**, die **Box-Nummer** und der **PIN** notwendig. Beim Zurückstellen oder bei dem Buchungswunsch einer Hin- und Rückfahrt waren nur noch die **Box-Nummer sowie der PIN** bei der Eingabe notwendig. Nach erfolgreicher Eingabe der Zugangscodes öffnete sich entweder die Tür des Ladekabelfachs (offene Station) oder die Tür der Fahrradgarage (geschlossene Station) und erlaubte dem Probanden den Zugang zum Bügelschloss-Schlüssel. Nach dem Aufschließen des Pedelecs und dem Einrasten der Tür ist der Proband für seine Fahrt bereit. Bei der Rückgabe erfolgt erneut die Eingabe von Zugangscodes in vereinfachter Form (nur Box-Nummer und PIN) und das ordnungsgemäße Zurückstellen und Anschließen des Pedelecs.



Abbildung 41 - Entnahme der Pedelecs an einer offenen Verleihstation
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Für die Erläuterung aller einzelnen Schritte und Prozesse wurde von der Universität Göttingen ein Handbuch für die Probanden entwickelt. Dabei wurden detailliert alle Aspekte der Bedienung des Elektrofahrrad-Verleihsystems sowie der Pedelecs mit viel Bildmaterial erklärt.

Marketingaktivitäten und Nutzerzahlen

Im zweiten Feldtest rückte der Fokus von den Berufspendlern zu weiteren möglichen Zielgruppen mit Mobilitätsbedürfnissen im Dorf. Allerdings beschränkten sich die Akquise-Maßnahmen auf die vier Räume bzw. Ortschaften, in denen die Elektrofahrrad-Verleihstationen aufgestellt wurden: die Ortsteile Reiffenhausen, Friedland und Imbsen sowie die Stadt Dransfeld. Zur Bekanntmachung des zweiten Feldtests wurden erneut die Gemeindezeitung und -webseite sowie gezielte Artikel in der regionalen Presse genutzt. Verstärkt eingesetzt wurde die Plakatierung z. B. an den Verleihstationen und an frequentierten Stellen wie Supermärkte, Dorfläden, Gemeindeverwaltungen, Dorfgemeinschaftshäuser, etc.



Auch zwei Informationsveranstaltungen fanden am 14.07.2015 in Imbsen und am 11.09.2015 in Reiffenhausen zur Vorstellung des neuen Verleihsystems statt. Zuletzt führte die Präsenz des Projektkonsortiums bei lokalen Festen (Hasenmelkerfest am 10.05.2015 in Dransfeld) und Veranstaltungen (Reiffenhäuser Volkstriathlon am 20.06.2015) mit den Pedelecs zu einer höheren Bekanntheit des Projekts unter den Bewohnern der Ortschaften.

Abbildung 42 - Beteiligung am Hasenmelkerfest in Dransfeld
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Dank der zahlreichen Akquise- und Marketingaktivitäten konnte eine hohe Zahl von Personen in den Modellgemeinden erreicht werden. Insgesamt registrierten sich ca. 120 Personen über die Projektwebseite für das Elektrofahrrad-Verleihsystem. Davon reichten ca. 80 Personen die unterschriebenen AGBs ein und bekamen ihre persönlichen Daten (Nutzername und Passwort) für die Buchung der Pedelecs. Regelmäßig gebucht und genutzt haben die Pedelecs ca. 50 Probanden. Die Tabelle 12 gibt eine Übersicht dieser und weiterer Kennzahlen.

Tabelle 12 - Übersicht aller Nutzer- und Buchungszahlen im II. Feldtest
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Nutzer- und Buchungszahlen im II. Feldtest von Sep. bis Dez. 2015	
Registrierte Probanden im II. Feldtest	Ca. 120 Probanden
Aktivierte Probanden (AGB eingereicht)	Ca. 80 Probanden
Aktive Nutzer im II. Feldtest	Ca. 50 Probanden
Durchschnittsalter der Probanden	45 bis 55 Jahre alt
Registrierte Buchungen	Über 200 Buchungen
% der Pendelfahrten	Ca. 13 % Pendelfahrten
% der Alltags- und Freizeitfahrten	Ca. 87% Alltags- und Freizeitfahrten

Wie wurden die Pedelecs im Elektrofahrrad-Verleihsystem von den Probanden genutzt?

In Dezember 2015 fand eine Online-Befragung aller Probanden im Elektrofahrrad-Verleihsystem zur Evaluierung der Nutzung im zweiten Testfeld statt. Ca. 90 Personen mit einem Durchschnittsalter von ca. 52 Jahren beantworteten den Fragebogen und lieferten folgende Erkenntnisse:

Welche Zwecke wurden mit der gebuchten Pedelec-Fahrt verfolgt?

Im Bereich der Nahmobilität um die eigene Ortschaft nutzten ca. 44 % der Probanden das Pedelec, um Freizeitaktivitäten und Hobbys zu erreichen. Ca. 24 % nutzten das Pedelec für die Erledigung von Einkäufen und Besuchen. Bei direkten Fahrten vom Standort nach Göttingen dominierten die Zwecke Arbeit (33 %) und Freizeit/Hobbys (33 %). Aufgrund der unentgeltlichen Nutzung der Pedelecs während des zweiten Feldtests waren ca. 30 % der Fahrten reine Freizeitfahrten ohne ein bestimmtes Ziel (Ausflüge, Vergnügungsfahrten, etc.). Wie erwartet stand die intermodale Nutzung des Systems nicht im Vordergrund (13 % aller Fahrten). Die Frage, ob man das intermodale Pendeln in Zukunft nicht nutzen würde, bejahten ca. 48 %; 35 % waren sich unsicher und 17 % verneinten die Frage eher.

Wie war das Buchungsverhalten der Probanden?

Auf die Frage, wie weit im Voraus zukünftig ein Pedelec gebucht werden würde, waren die häufigsten Antworten kurzfristig (30 Min. bis zwei Std.) und mittelfristig (zwei bis 24 Std. oder am gleichen Tag) mit jeweils knapp 30 %, gefolgt von spontan (weniger als 30 Min.) mit ca. 21 %. Bei der durchschnittlichen Buchungszeit gab die Mehrheit mit knapp der Hälfte der Befragten eine durchschnittliche Dauer von vier bis zwölf Std. an, gefolgt von einer bis drei Std. mit ca. 25 %. Bezüglich der Tageszeit, zu der zukünftig (im kostenpflichtigen Modell) ein Pedelec gebucht werde, ließen sich zunächst nachmittags (ca. 32 %), gefolgt von vormittags (ca. 24 %) und morgens (ca. 18 %) festhalten. Die überwiegende Mehrheit der Probanden fand die Buchung über das Internet oder die Handy-App ausreichend und benötigte keine telefonische oder persönliche Annahme von Buchungen.

Wie zufrieden waren die Probanden mit der Technik des Verleihsystems?



Abbildung 43 - Montage einer offenen Pedelec-Verleihstation in Reiffenhausen
Quelle: Landkreis Göttingen, 2015

Aus technischer Sicht wurde das Elektrofahrrad-Verleihsystem (Anmelden, Buchen und Nutzen) sowie das Pedelec von allen Zielgruppen ohne Probleme genutzt. Die überwiegende Mehrheit der Nutzer war mit der Zugangssystematik (Zugangscodes) sehr zufrieden. Während des zweiten Feldtests kamen wenige technische Probleme an den Pedelecs vor (die Gänge mussten in zwei Fällen eingestellt werden). Mit einem Pedelec fühlte sich die überwiegende Mehrheit der Befragten auf Radwegen, Wirtschaftswegen und auf wenig befahrene Straßen (Kreis- und Gemeindestraßen) im Mischverkehr sicher. Auf Bundes- oder Landesstraßen fühlten sich ca. 53 % im Mischverkehr nicht sicher.

Welche Erkenntnisse zur Akzeptanz konnten gewonnen werden³⁷?

Die Bereitschaft, das Pedelec-Sharing zu nutzen, war relativ unabhängig vom sozialen Umfeld, wohingegen finanzielle Vorteile, Neugierde sowie Gutes für die Umwelt zu tun die Bereitschaft, das Pedelec-Sharing zu nutzen, erhöhte. Über zwei Drittel fanden das Pedelec gut und das Verleihsystem sehr sinnvoll bzw. sinnvoll (zu nutzen). Über die Hälfte der Befragten hatte das Gefühl, dass sie Pedelec fahren können, wann sie wollen. Fast alle waren davon überzeugt, dass sie in der Umsetzung keine Probleme hatten. Zwei Drittel haben im Vorfeld geplant, wann und aus welchem Anlass sie das Pedelec-Sharing nutzen würden.

Erkenntnisse für die Aufstellung eines wirtschaftlich tragfähiges Elektrofahrad-Verleihsystem im ländlichen Raum

Anhand der hohen Bereitschaft der Probanden, das öffentliche Elektrofahrad-Verleihsystem im Rahmen eines kostenpflichtigen Betriebs weiterhin zu nutzen, setzte das Projektkonsortium den Prozess einer Überführung in den Regelbetrieb in Gang. In Kooperation mit den Gemeinden und örtlichen Vereinen sowie mit einem Betreiber sollten die laufenden Kosten des Systems (Strom, Wartung und Koordinationsaufwand) durch Nutzungsgebühren refinanziert werden.

Betreiberstruktur für die Erhaltung des Elektrofahrad-Verleihsystems

Während der beiden Feldtests war das Projektkonsortium in enger Zusammenarbeit mit dem CNE in der Lage, alle Aufgaben eines Betreibers zu stemmen. Registrierungs-, Buchungs- und Stornierungsvorgänge, Kundenbetreuung, Wartung, Versicherung etc. wurden vom Projekt geleistet. Für einen weiterführenden Betrieb konnte die Kienzler Stadtmobiliar GmbH zur modellhaften Weiterführung des Elektrofahrad-Verleihsystems gewonnen werden. Die Aufrechterhaltung der Buchungsplattform, die Ermöglichung von Zahlungsvorgängen oder die Aufstellung eines rechtssicheren Rahmens (AGB) für die Nutzung der Pedelecs fallen in den Aufgabenbereich des Betreibers. Dieser benötigt für jede Station einen Vertragspartner, der für die aufgelisteten Dienstleistungen eine Gebühr bezahlt (Gemeinden, Vereinen, Verbänden in den Ortschaften, etc.). Für die Prüfung der Fahrtüchtigkeit der Fahrräder sowie für kleine Reparaturen und Einstellungsarbeiten sollten Botschafter vor Ort akquiriert und mit Freifahrten vergütet werden.

Erkenntnisse für ein von den Probanden akzeptierten Preissystem (Befragung)

Die Mehrheit (ca. 68 %) der Probanden waren der Meinung, eine Abrechnung für die Pedelec-Nutzung sollte pro Stunde erfolgen. Auf die Frage, ob die Tarifausgestaltung in Form von Tages- oder Mehrtagestickets einen Anreiz darstellen würde, stimmten ca. 63 % voll zu, lediglich 8,9 % lehnten diesen Tarif gänzlich ab. Bei Wochenendtarifen gehen die Meinungen auseinander: 42 % stimmten voll zu, jedoch lehnten 14 % den Tarif ab und 24 % waren sich unsicher. Informationen über anfallende Gebühren sollten per E-Mail zur Verfügung gestellt werden. Bzgl. der Zahlungsmethode wird PayPal bevorzugt, gefolgt von der Überweisung, Lastschrift und anschließend Kreditkarte. Eine **Registrierungsgebühr sollte nicht mehr als 10 € kosten**, wobei ca. 50 % der Befragten 5,00 € als ideale Summe bevorzugten. **Der Preis pro gebuchter Stunde sollte ca. 1 € betragen**. Alle Preise, die über 1,50 € liegen, werden eher abgelehnt.

³⁷ Für weitere Informationen zur Akzeptanzforschung siehe Berichte der Universität Göttingen

Wirtschaftliche Tragfähigkeit des aufgestellten Elektrofahrrad-Verleihsystems

Die Kalkulationen zur Refinanzierung des gesamten Systems, inklusive Investitionskosten, zeigen deutlich, dass es keinen wirtschaftlichen Betrieb anhand der von den Probanden gewünschten Preise (z. B. 1 €/Std und 10 € Registrierungsgebühr) geben kann. Nichtsdestotrotz können abgesehen von den Investitionskosten alle laufenden Kosten (Strom, Versicherung, Wartung, Betrieb, etc.) mit diesem günstigen Preissystem tatsächlich refinanziert werden. Die folgende Tabelle 13 gibt exemplarisch einige Hinweise zur benötigten Auslastung einer offenen Station (vier Pedelecs) anhand der tatsächlichen Nutzung im II. Feldtest. Dafür wurden Szenarios mit hoher, realistischer und niedriger Nutzung basierend an der während des zweiten Feldtests festgestellten Auslastung berechnet:

Tabelle 13 – Kennzahlen zur Wirtschaftlichkeit einer offenen Station
Quelle: Landkreis Göttingen, 2016

Wirtschaftlichkeit einer offenen Verleihstation (40-60 Nutzer/Jahr)		
Preis (1€/Std und 10€ Registrierungsgebühr)	Kalkulierte Auslastung	Ergebnis
Pessimistisches Szenario (45 % der Nutzung während II. Feldtest)	18,9 Std / Pedelec/ Monat	Verluste
Realistisches Szenario (60 % der Nutzung während II. Feldtest)	32,5 Std / Pedelec/ Monat	Kostendeckend
Optimistisches Szenario (85 % der Nutzung während II. Feldtest)	47,1 Std / Pedelec/ Monat	Gewinne

Auswirkungen von öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystemen in ländlichen Gemeinschaften

Die genaue Ermittlung von sonstigen allgemeineren Auswirkungen der Elektrofahrrad-Verleihsysteme auf die ländlichen Gemeinschaften konnte nicht im Rahmen dieses Forschungsprojekts durchgeführt werden. Dennoch können folgende allgemeine Beobachtungen berücksichtigt werden:

Der Ressourcenverbrauch und Umweltschutz

Die Nutzung eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems im Dorf führt zu Ressourceneinsparungen und Emissionsminderungen (insbesondere CO₂, aber auch Kohlenmonoxide, Stickoxide oder unverbrannte Kohlenwasserstoffe sowie Feinstaub und Lärm). Anhand des Sharing-Modells sollen Bürgerinnen und Bürger dazu angeregt werden, weniger PKW zu fahren. Wenn dies gelingt, treten bedeutende Einsparungen für die Umwelt ein.

Tabelle 14 - Vergleich der Luftschadstoffemissionen zwischen PKW und Pedelec

Quelle: E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Umweltbundesamt, 2014

Vergleich Luftschadstoffemissionen nach Fahrzeugtyp, Bezugsjahr 2010⁶¹

	NO _x -Ausstoß pro 100 km in g			PM ₁₀ -Ausstoß pro 100 km in g		
	Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen	Gesamt-emissionen	Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen	Gesamt-emissionen
Pkw (Ottomotor)	8,60	22,04	30,64	0,0	0,36	0,36
Pkw (Dieselmotor)	6,68	62,72	69,40	0,0	2,69	2,69
Pedelec	0,52	0,0	0,52	0,02	0,0	0,02

Entscheidend für die positive Umweltwirkung von Elektrofahrrädern ist - wie bei Elektroautos- die konsequente „Betankung“ mit erneuerbaren Energien. Jedoch ist die Nutzung eines Pedelecs sogar mit dem derzeitigen deutschen Strom-Mix eine umweltfreundliche Alternative. Siehe hierzu die davorstehende Tabelle 14 sowie die folgende Tabelle 15.

Tabelle 15 - Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß von PKW und Pedelec

Quelle: E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Umweltbundesamt, 2014

Vergleich des mittleren Energieverbrauchs und CO₂-Ausstoßes nach Fahrzeugtyp für Pkw und Pedelec, Bezugsjahr 2011⁵²

	Energie-träger	Energie-quelle	Energie-verbrauch je 100 km	CO ₂ -Ausstoß pro 100 km in kg			Energie-kosten pro 100 km
				Vorkette (indirekte Emissionen)	Direkte Emissionen ⁵³	Gesamt-emissionen	
Pkw (Ottomotor)	Benzin	Rohöl	7,9 Liter	3,24	18,84	22,08	€ 12,008 ⁵⁴
Pkw (Dieselmotor)	Diesel	Rohöl	6,7 Liter	1,72	17,43	19,14	€ 9,447 ⁵⁵
Pedelec	Elektro-energie	Deutscher Strommix 2011	1 kWh ⁵⁶	0,564	0,00	0,564 ⁵⁷	€ 0,253 ⁵⁸

Zusätzlich kommen viele Menschen durch die Nutzung eines öffentlichen Elektrofahrrad-Verleihsystems in Kontakt mit der Elektromobilität und mit nachhaltigeren alternativen Formen der Mobilität. Die Gewöhnung an eine geteilte Nutzung von Ressourcen kann sich durch Sharing-Ansätze auf weitere Lebensbereiche (Mitfahrgelegenheiten, Foodsharing, Coworking, etc.) ausweiten, was insgesamt zum Ressourcenschutz beiträgt.

Die Veränderung des Mobilitätsverhaltens

Die Erfahrungen im Schaufensterprojekt „e-Mobilität vorleben“ und insbesondere im hier dargestellten Projektbaustein zeigen deutlich, dass die Neugier und der Fahrspaß von Elektrofahrrädern bzw. Pedelecs als nützlicher Hebel für die Veränderung der Mobilitätsgewohnheiten der Menschen auf dem Land dienen können. Für die intermodale Verknüpfung des Landes mit der Stadt ist aber eine deutliche Verbesserung der Taktung im ÖPNV-Angebot notwendig. Unter diesen Voraussetzungen können Pedelecs in einem mittel- bis langfristigen Prozess einen entscheidenden Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität zwischen Stadt und Land beitragen.

Die Stärkung der Dorfgemeinschaft

In Zeiten des demografischen Wandels ist es für Dorfgemeinschaften notwendig, sich mit der Gestaltung eines gesunden Schrumpfungsprozesses auseinanderzusetzen. Hierbei kann die Mitarbeit an der Entwicklung einer innovativen Mobilitätslösung ein Treiber für Umdenkprozesse bzgl. einer nachhaltigen und umweltbewussten Lebensweise sein sowie als Motivation zur Eigeninitiative für die Überwindung kommender Veränderungsprozesse innerhalb der Gemeinschaft dienen.

Integration und Einbettung des Elektrofahrrad-Verleihsystems in den ÖPNV

Die intermodale Verknüpfung von Stadt und Land mit der Kombination von Pedelec, Bus und/oder Bahn setzt hohe Ansprüche an die Taktung des Bus- und Bahnangebots. Die Erhöhung der Taktung erfordert sicherlich eine Neustrukturierung der aktuellen Linienführung mit weniger Zwischenhalten. Für den Zubringerverkehr können Pedelecs in Kombination mit sicheren Abstellanlagen an der Haltestelle eine gute Alternativen sein, sogar bis ca. sechs km Radius um den Ein- und Aussteigepunkt. Die Integration der Anmietung von sicheren Abstellanlagen (für das private Pedelec oder Fahrrad) in der ÖPNV-Ticketierung ist erstrebenswert und mit wenig Aufwand umsetzbar. Die Pedelec-Nutzung (im Verleihsystem) in Kombination mit dem ÖPNV-Ticket wurde im Rahmen des Projekts von den befragten Probanden eher abgelehnt. Dementsprechend ist für die weitere Entwicklung von intermodalen Angeboten eine engere Zusammenarbeit mit dem örtlichen Verkehrsverbund erstrebenswert. Rabatte und Anreize sollten dazu führen, dass die Nutzerinnen und Nutzer den Umweltverbund zusätzlich stärken.



Abbildung 44 - Energie-Fahrrad aus erneuerbaren Energiequellen
Quelle: LEB e.V. Göttingen, 2015

Zwischenfazit

Die Förderung von weiteren Pedelec-Sharing Ansätzen im Landkreis Göttingen

In Anlehnung an den Bereich der Entwicklung von eCarsharing Angeboten auf dem Land, können Elektrofahräder und deren multi- sowie intermodale Nutzung eine Teilantwort zur Herausforderung einer nachhaltigen Mobilität zwischen Stadt und Land sein. Somit können schon heute wichtige und notwendige Umgestaltungsprozesse beim Mobilitätsverhalten in Gang gesetzt werden. Vor dem Hintergrund des Klima- und Energiewandels ist dies ein wesentlicher Beitrag zum Schutz der Atmosphäre.

Die im Projekt „e-Mobilität vorleben“ durchgeführten Feldtests haben das Potenzial der intermodalen und gemeinschaftlich organisierten Nutzung von Pedelecs veranschaulicht und geprüft. Die notwendigen Voraussetzungen für eine Veränderung im Mobilitätsverhalten sowie die anstehenden Verbesserungen der Radverkehrsinfrastruktur konnten weitgehend ermittelt werden.

Für die intermodale Verknüpfung von Stadt und Gemeinde ist eine deutliche Verbesserung der Taktung im ÖPNV-Angebot notwendig. Dies steht in Zusammenhang mit einer grundlegenden Umstellung der ÖPNV-Planung und Bereitstellung auf Kreis- und Verkehrsverbundebene. Zudem ist der Aufbau einer flächendeckenden und qualitativ hochwertigen Fahrradabstellinfrastruktur (z.B. automatisierte Fahrradgaragen) zur Förderung der Intermodalität sowie deren vollständigen Integration im ÖPNV-Angebot unabdingbar. Zuletzt muss konsequent in den Ausbau von Radwegen investiert werden. Unter diesen Voraussetzungen können Pedelecs in einem mittel- bis langfristigen Prozess einen entscheidenden Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilität zwischen Stadt und Land leisten.

Für eine kostengünstige und umweltfreundliche Nahmobilität im Umfeld des eigenen Wohnorts im ländlichen Raum, erwies sich die gemeinschaftliche Nutzung von Pedelecs ebenfalls als hervorragende Mobilitätsalternative. Sowie in den deutschen Großstädten ist die Wirtschaftlichkeit eines solchen Systems auch im ländlichen Raum unter Berücksichtigung der Refinanzierung aller Investitionskosten nicht gegeben. Allerdings können weitere Ortschaften des Landkreises Göttingen anhand passender Fördermittelquellen mit weiteren Pedelec-Verleihstationen ausgestattet werden. Die laufenden Kosten und die Erneuerung der Anlagen, bzw. Pedelecs kann durchaus mit den Einnahmen – auch mit bezahlbaren Preisen für die Nutzer – gedeckt werden. Das entwickelte modellhafte System im Rahmen des Projekts „e-Mobilität vorleben“ ist in der Bundesrepublik einzigartig und besitzt ein hohes Potenzial zur Nachahmung für weitere ländliche Räume.

Fazit

„Gemeinsam die Zukunft steuern“

Vorgehenskonzept zur Förderung nachhaltiger und gemeinschaftlicher Elektromobilität zwischen Stadt und Land

Während der knapp dreijährigen Laufzeit wurde das Schaufensterprojekt „e-Mobilität vorleben“ im Landkreis Göttingen ein wahrhaftiges Labor zur Erprobung von innovativen, nachhaltigen und elektrischen Mobilitätsalternativen zwischen Stadt und Land. Die in diesem Vorgehenskonzept beschriebenen Mobilitätsanwendungen – das elektrische Carsharing und der intermodale sowie danach der gemeinschaftliche Einsatz von Pedelecs – konnten erfolgreich aufgestellt und deren Funktion in mehreren Ausgestaltungen demonstriert werden. Die Voraussetzungen für einen wirtschaftlich tragfähigen Betrieb konnten ermittelt werden. Dies birgt hohes Potenzial für Anschlussprojekte und dient insbesondere der Nachahmung ausgewählter Projektbereiche durch andere Regionen.

Zur Erreichung der ehrgeizigen klimapolitischen Zielen werden der Landkreis Göttingen und in Kooperation mit den Kommunen den Ausbau der regional erzeugten erneuerbaren Energien weiter vorantreiben und möglichst flächendeckend klimafreundliche Energiequellen ausbauen. Gleichzeitig sollten Strukturen für eine nachhaltige und möglichst elektrisch betriebene Mobilität Unterstützung finden. Das Potenzial der Kombination von regional produziertem erneuerbarem Strom und der im Projekt demonstrierten gemeinschaftlich organisierten Mobilitätsformen liegt in den üppigen Einsparungen, aber vor allem in der Bindung und Förderung regionaler Wertschöpfung.

Das Projektmotto „Gemeinsam die Zukunft steuern“ lädt alle interessierten Nachahmer sowie die Leserinnen und Leser dieses Vorgehenskonzeptes dazu ein, die gewonnenen Erfahrungen im Projekt „e-Mobilität vorleben“ für kommende Anschlussprojekte zu verwerten. Die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der derzeit florierenden „kollaborativen Wirtschaft“ (Sharing Economy) bieten hervorragende Anknüpfungspunkte für die Bewältigung künftiger Mobilitäts Herausforderungen im ländlichen Raum.

Die gemeinschaftliche Nutzung von Elektrofahrzeugen zwischen Stadt und Land, insbesondere von Elektroautos und Pedelecs, bietet breiten Zielgruppen vor dem Hintergrund des Klimawandels und der demografischen Herausforderungen Teilhabe an einer bezahlbaren und ökologisch sinnvollen Mobilität.



Gefördert durch:



Koordiniert durch:

metropol
region.de

www.e-mobilitätvorleben.de



Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel GEMEINSAMER ABSCHLUSSBERICHT Teilprojekt 13.1 „e-Mobilität vorleben“	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Adam-Hernandez, Alistair Brauer, Benjamin Bruch-Krumbein, Waltraud Ebermann, Carolin Este, Sarah Eymmer, Kerstin Hanelt, Andre Hausknecht, Jörg Hildebrandt, Björn Klein, Hansgeorg Krepinsky, Ilka Schülbe, Armin Schwerdtfeger, Dietmar Wentzel, Maike	5. Abschlussdatum des Vorhabens 30.06.2016
	6. Veröffentlichungsdatum -
	7. Form der Publikation Gedruckte und elektronische Form des Abschlussberichts
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Landkreis Göttingen (Konsortialführer; LK Gö) Reinhäuser Landstraße 4 37083 Göttingen Georg-August-Universität Göttingen (Uni GÖ) Platz der Göttinger Sieben 5 37073 Göttingen EnergieNetz Mitte GmbH (später Energie aus der Mitte; EAM) Letznerstraße 7 37181 Hardegsen Ländliche Erwachsenenbildung e.V. (LEB) Groner Landstr. 27 37081 Göttingen	9. Ber. Nr. Durchführende Institution Nr. 3.3 BNBEST-BMBF 98
	10. Förderkennzeichen 16SNI015F
	11. Seitenzahl 42 (ohne Anhang)
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Invalidenstraße 44 D-10115 Berlin	13. Literaturangaben -
	14. Tabellen -
	15. Abbildungen 10 (ohne Anhang)
16. Zusätzliche Angaben -	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) -	
18. Kurzfassung Der Abschlussbericht fasst die Projektaktivitäten zusammen. Es wurde dazu die bereitgestellte Gliederung verwendet: 1. Executive Summary 2. Zielstellung des Verbundprojektes 3. Ausführliche Darstellung der erzielten Ergebnisse des Verbundprojektes 4. Darstellung wesentlicher Abweichungen vom Arbeitsplan 5. Vergleich der Projektergebnisse zum internationalen Stand der Technik 6. Verwertung, Zukunftsaussichten und weiterer F&E Bedarf 7. Beitrag zu den förderpolitischen Zielen des Förderprogramms Schaufenster Elektromobilität 8. Anhang	
19. Schlagwörter E-Mobilität, Elektroautos, Pedelecs, Geschäftsmodelle, Akzeptanz, Mobilität im ländlichen Raum	
20. Verlag -	21. Preis -

Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document (e.g. report, publication) Final report	
3. title Joint Final Report Project 13.1 „e-Mobilität vorleben“		
4. author(s) (family name, first name(s)) Adam-Hernandez, Alistair Brauer, Benjamin Bruch-Krumbein, Waltraud Ebermann, Carolin Este, Sarah Eymer, Kerstin Hanelt, Andre Hausknecht, Jörg Hildebrandt, Björn Klein, Hansgeorg Krepinsky, Ilka Schülbe, Armin Schwerdtfeger, Dietmar Wentzel, Maike	5. end of project 2016-09-30	6. publication date -
	7. form of publication Electronic and printed version	
	8. performing organization(s) (name, address) Landkreis Göttingen (Konsortialführer; LK Gö) Reinhäuser Landstraße 4 37083 Göttingen Georg-August-Universität Göttingen (Uni GÖ) Platz der Göttinger Sieben 5 37073 Göttingen EnergieNetz Mitte GmbH (später Energie aus der Mitte; EAM) Letznerstraße 7 37181 Hardegsen Ländliche Erwachsenenbildung e.V. (LEB) Groner Landstr. 27 37081 Göttingen	
9. originator's report no. Nr. 3.3 BNBest-BMBF 98		10. reference no. 16SNI015F
11. no. of pages 42 (without appendix)		12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) Invalidenstraße 44 D-10115 Berlin
13. no. of references -		14. no. of tables -
15. no. of figures 10 (without appendix)		16. supplementary notes -
17. presented at (title, place, date) -		
18. abstract The final report summarizes the project activities. The following agenda is used to structure the final report: 1. Executive Summary 2. Objective of the cooperation project 3. Detailed presentation of project results 4. Report of substantial discrepancy from the working plan 5. Comparison of the project results to the international state of the art of technology 6. Reutilization, future prospects, and future R&D demand 7. Contribution to the grant policy objectives of the grant program 'Schaufenster Elektromobilität' 8. Appendix		
19. keywords e-mobility, electric vehicles, pedelecs, business models, acceptance, mobility in rural areas		
20. publisher -	21. price -	