

# DREIFACHE VERNETZUNG DER E-MOBILITÄT: ÖPNV - IKT - ENERGIE

## Abschlussbericht für das Projekt BodenseEmobil

Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur



Bearbeiter: Rechtsanwalt Stefan Söchtig  
Geschäftsführer FN-Dienste GmbH a.D., ehemals T-City Friedrichshafen

---

## **Das Projekt BodenseEmobil – emma Elektromobilität mit Anschluss**

### **Förderer - Beteiligte**

Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Mobilitätsprojekt emma - e-mobil mit Anschluss - hatte im November 2012 seine Tätigkeit aufgenommen. Die unter Leitung der städtischen Innovationsgesellschaft FN-Dienste GmbH tätigen Projektpartner waren:

- Deutsche Bahn FuhrparkService, einer Tochter der DB AG,
- Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg,
- HaCon Ingenieurgesellschaft, Hannover,
- Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin EUREF-Campus,
- Landkreis Bodenseekreis,
- Quality & Usability Lab der Technischen Universität Berlin,
- Stadt Friedrichshafen,
- Stadtwerk am See sowie
- T-Systems International GmbH, Bonn.

Das Projekt wurde nach der Genehmigungen in 2015 und 2016 über das ursprüngliche Projektende April 2015 hinaus per Bescheiden der PTJ bis Ende 2016 verlängert.

Innerhalb von etwas mehr als vier Jahren wurde ein ganzheitliches Energie- und Mobilitätskonzept entworfen und in wesentlichen Teilen umgesetzt. Ziel war es nicht nur möglichst regenerativ vor Ort erzeugten Strom durch elektrisch betriebenen Fahrzeuge laden zu lassen, sondern auch die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Betrieb des öffentlichen Nahverkehrs als Ergänzung und teilweise Ersatz für wegfallende Verkehre zu verankern. Das ganze wurde nicht nur in einer städtischen Umgebung getestet, sondern auch im ländlichen Raum mit industrieller, aber auch zeitweise touristischer Prägung. Dabei wurden auch entsprechende Geschäftsmodelle für die den Energie- und Verkehrssektor entwickelt.

Im Rahmen des Projekts wurde ein Handbuch erstellt, das einerseits den in diesen Bereichen Interessierten und Verantwortlichen, also Kommunen, Stadtwerken, Nahverkehrsunternehmen usw. erste Einblicke in die Ergebnisse gibt und andererseits in Form eines Artikelgesetzes Vorschläge für Verbesserungen in diesen Bereichen für den Gesetzgeber enthält. Das Gutachten ist als Teil des Abschlussberichts beigefügt.

Stefan Söchtig, Friedrichshafen, den 10.06.2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Kurze Darstellung</b> .....	<b>7</b>
<b>1.1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>7</b>
1.1.1 Koordination Gesamtprojekt .....	7
1.1.2 Beschaffung und Betrieb von Ladesäulen .....	7
1.1.3 Abrechnung der Ladevorgänge .....	8
1.1.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten .....	8
1.1.5 Elektrofahrzeuge .....	8
<b>1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde</b> .....	<b>8</b>
<b>1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde</b> .....	<b>11</b>
1.4.1 Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden .....	12
1.4.2 Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste .....	13
<b>1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen</b> .....	<b>13</b>
<b>2 Eingehende Darstellung</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im         Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele</b> .....	<b>14</b>
2.1.1 Koordination .....	14
2.1.2 Beschaffung und Betrieb von Ladesäulen .....	17
2.1.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten .....	22
2.1.5 Elektromobile .....	23
<b>2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises</b> .....	<b>27</b>
<b>2.3 Der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit</b> .....	<b>29</b>
2.3.1 Koordination .....	29
2.3.2 Beschaffung, Betrieb Ladesäulen .....	32
2.3.3 Abrechnung der Ladevorgänge .....	36
2.3.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten .....	36

2.3.5	Elektromobile	36
<b>2.4</b>	<b>Des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans .....</b>	<b>40</b>
2.4.1	Koordination	40
2.4.2	Ladesäulen. Abrechnung	41
2.4.3	Fahrzeuge, deren Einsatz und die Organisation im Öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV)	41
2.4.4	Tarifsysteme und Wirtschaftlichkeit	43
2.4.5	Sonstige Verwertungsmöglichkeiten, Nutzen für die Bodenseeregion und darüber hinaus	48
<b>2.5</b>	<b>Das während des Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....</b>	<b>50</b>
<b>2.6</b>	<b>Der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses...</b>	<b>51</b>
2.6.1	Rechtsgutachten	51
2.6.2	Projekt-Homepage	52
<b>3</b>	<b>Kurzgefasster Kontrollbericht (Anlage) .....</b>	<b>53</b>
<b>4</b>	<b>„Kurzfassung“ (Berichtsblatt) wird mit Endredaktion Anlage.....</b>	<b>53</b>
<b>5</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>54</b>
<b>6</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Kurzbezeichnung der Projektpartner .....</b>	<b>55</b>
<b>8</b>	<b>Anlagen .....</b>	<b>55</b>
8.1	Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises nach Ziffer 2.2 des Schlussberichts.....	55
8.2	Kurzgefasster Kontrollbericht zu Ziffer 3.....	55
8.3	„Kurzfassung“ (Berichtsblatt) zu Ziffer 4.....	55
8.4	Handbuch / Rechtsgutachten „DREIFACHE VERNETZUNG DER E-MOBILITÄT ÖPNV - IKT – ENERGIE“ .....	55
8.5	Technischen Kriterien für die Auswahl der Ladesäulen .....	55
8.6	Öffentlichkeitsarbeit Ergebnispräsentation Austausch – Auszug .....	56



## Vorwort

Der Abschlussbericht wird in Form des Musters der Anlage 2 (zu Nr. 3.2 BNBest-BMBF 98) vorgelegt.

Das Projekt **BodenseEmobil** verfolgte einen neuen systematischen Ansatz zur Förderung der Elektromobilität, bei dem die dreifache Vernetzung ÖPNV (öffentlicher Personennahverkehr, IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) und Energie zu Gunsten der Elektromobilität nutzbar gemacht werden sollte. Während bisherige Überlegungen diese Teilbereiche oftmals nur separat betrachtet hatten, wurden im Projekt Synergieeffekte untersucht bzw. Konzepte entwickelt, um Potentiale aufzuzeigen, die sich durch eine systematische Einbindung der Elektromobilität in den ÖPNV, die Energieversorgung und die Möglichkeiten der Informations- und Telekommunikationstechnologien ergeben könnten.

Grundannahme des Projektes war dabei, dass der ÖPNV, insbesondere in ländlichen Gebieten, durch Elektrofahrzeuge und bestimmte Instrumente der ÖPNV-Finanzierung bzw. Vermietungsmodelle ergänzt werden soll. Diese Systeme sollen zugleich in ein intelligent gesteuertes Arealnetz im erweiterten Sinne, das sogenannte geschlossene Verteilnetz, integriert werden, welches durch Laststeuerung unter Berücksichtigung der Speichermöglichkeiten die Versorgungssicherheit vorwiegend im Verteilnetzbereich gewährleistet und die Energieversorgung dezentraler und regenerativer gestaltet.

Neben den Projekttests und der Konzeption wurden betriebswirtschaftliche Betrachtungen erarbeitet und Teilwirtschaftspläne aufgestellt. Dabei wurde von der Erwartung ausgegangen, dass annähernd eine Million elektrisch betriebene Fahrzeuge bis Ende 2020 in Deutschland zugelassen sind. Dass dies unter Zugrundelegung von energie-wirtschaftlichen und Flottenkonzepten betriebs- und volkswirtschaftlich erreichbar ist, zeigen verschiedene Geschäftsmodelle<sup>1</sup>.

Das hierzu schon vorgelegte Rechtsgutachten, das schon im Juni 2016 der Förderstelle vorgelegt und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde, ist als Teil dieses Abschlussberichts in Anlage beigefügt. Darauf wird an entsprechenden Stellen daher verwiesen. Es ordnet die relevanten Herausforderungen und Möglichkeiten aus

---

<sup>1</sup> siehe Anlagen; zu diesen ist anzumerken, dass die drei konkreten Berechnungen für die Modelle in drei Landkreisteilen als Beispiel für mögliche Gesamtmodelle gedient haben. Eine Modellrechnung für 2020 ff. mit der Erwartung, dass eine Million Fahrzeuge in Deutschland zugelassen sind, was für den Landkreis Bodenseekreis ca. 2600 Elektrofahrzeuge bedeutet, ist ebenfalls beigefügt.

rechtlicher Sicht ein und stellt notwendige Rechtsänderungen dar, um die erläuterten Ziele zu erreichen.

## 1 Kurze Darstellung

### 1.1 Aufgabenstellung

Aufgabe im Projekt war es zu untersuchen wie die Förderung von Elektromobilität

- in einer ländlichen Region
- mit industrieller Verdichtungszone und
- zusätzlicher touristischer Ausprägung
- durch eine intelligente, dreifache Vernetzung im öffentlichen Verkehr

möglichst effizient erfolgen kann.

Daraus abgeleitet übernahm die Stadt folgende Teilaufgaben:

1. Koordination des Gesamtprojekts
2. Beschaffung und Betrieb der Ladesäulen einschließlich der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des Betriebs
3. Abrechnung der Ladevorgänge
4. In der Endphase die Gestellung von Fahrzeugen, insbesondere für Campusmobil
5. Wirtschaftlichkeitsberechnungen und daraus abgeleitet das Rechtsgutachten mit einem Artikelgesetz für die Änderung der betroffenen Gesetze zur Förderung der Elektromobilität

#### 1.1.1 Koordination Gesamtprojekt

Ein Teil der Förderung bezog sich auf die Koordination des Gesamtprojekts. Dieses wurde aus der von der Stadt im Unterauftrag beauftragten FN-Dienste GmbH geleistet. Angesichts der Komplexität der Aufgabenstellung, der Vielzahl der Projektpartner und Lieferanten und der zweimaligen Verlängerung einschließlich Umschichtung der den ausscheidenden Partnern gewährten Mittel war die Koordinationsstelle fast ständig mit der Organisation befasst und hatte so für inhaltliche Arbeiten weniger Möglichkeiten.

#### 1.1.2 Beschaffung und Betrieb von Ladesäulen

Ziel des Arbeitspakets war es, geeignete Kriterien für die Auswahl der Ladeinfrastruktur in Form eines Anforderungskatalogs zu formulieren sowie geeignete Stellplätze für die Ladeinfrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Straßenraum zu identifizieren. Der Fokus lag dabei auf der Organisation und Planung der erforderlichen Infrastruktur sowie der Entwicklung eines Installations- und Betriebskonzepts dieser Von den insge-

samt für das Projekt vorgesehenen 40 Ladesäulen wurden von der Stadt Friedrichshafen 12 Ladesäulen beschafft.

### **1.1.3 Abrechnung der Ladevorgänge**

Um einen Erfolg einer ÖV-integrierten Elektromobilität an verschiedenen Standorten zu gewährleisten, galt es, eine strategisch integrierte Infrastruktur aufzubauen. Der Betrieb von Ladestationen bedingt den Aufbau eines gesamtheitlichen Systems zur Messung und Abrechnung von Ladevorgängen und Management der Ladeinfrastruktur. Gleichzeitig mussten die zugrunde liegenden Tarifstrukturen/„Produkte“ und Kundenverwaltungssysteme aufgebaut und in die bestehenden Systeme integriert werden.

### **1.1.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten**

Hier sollten erste Ansätze aus den festgestellten Kosten des Projekts für Investitionen und Betrieb abgeleitet werden. Die Projektpartner waren also von Anfang an gefordert, Kosten für den Dauerbetrieb aus den Szenarien abzuleiten und Vergütungssysteme zu entwickeln. Bezüglich des Stroms für die Fahrzeuge wurden insbesondere auch zeitabhängige Tarife vorgeschlagen, im ÖPNV sollte der Tarif im Wesentlichen an den ÖPNV entlang entwickelt werden.

### **1.1.5 Elektrofahrzeuge**

Im Projekt Campusmobil stellte die Stadt die erforderlichen Fahrzeuge. Mit diesen sollte getestet werden, ob die Verbindung zwischen den zwei Standorten der DHBW und der Zeppelinuniversität als Teil des öffentlichen Nahverkehrs im Selbstfahrssystem dargestellt werden kann. Eine Verbindung mit Bussen war aus Wirtschaftlichkeitsgründen vom Stadtwerk bisher abgelehnt worden.

## **1.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde**

Der Bodenseeraum entspricht in vielerlei Hinsicht den wirtschaftsstarken und prägenden Elementen des Landes Baden-Württemberg. Mit einer Mischung aus unterschiedlich großen und international tätigen Unternehmen, saisonal stark schwankendem Tourismus, einer kleinteiligen, überwiegend spezialisierten Landwirtschaft, dem zweitgrößten Flughafen des Landes Baden-Württemberg und einer sehr aktiven, international wirksamen Messe ist der Raum auf nachhaltige Mobilität besonders angewiesen.

Neben zahlreichen Technologieunternehmen verfügt die Bodenseeregion im Allgemeinen sowie die Stadt Friedrichshafen im Besonderen mit dem Technikcampus der Dualen Hochschule Baden-Württemberg, die neben den anderen wissenschaftlichen und sonstigen Forschungsinstitutionen aus Berlin (TU, InnoZ) im Projekt aus der Region heraus als Partner tätig wurde.

Im Rahmen des Projekts „T-City“ der Deutschen Telekom AG und der Stadt Friedrichshafen waren bereits wichtige Infrastrukturvoraussetzungen für die Umsetzung eines Konzepts „nachhaltige Mobilität“ in die Praxis seit 2007 mit regionalen Beteiligten wie der Stadt Friedrichshafen mit Ihren Stadtwerken geschaffen worden. Dazu zählten vor allem die hohe Verfügbarkeit einer mobilen Breitbandinfrastruktur, eines eTicketing-Piloten auf Basis NFC-fähiger Mobiltelefone und die Realisierung intelligenter Stromzähler („Smart Metering“), welche die Basis eines intelligenten Stromnetzes („Smart Grid“) bilden. Zudem zeigte die Begleitforschung der bisherigen Projekte in der T-City, dass die Bevölkerung sich aufgeschlossen gegenüber neuen Technologien zeigte, diese schnell adaptierte und in die Alltagspraxis integrierte. Damit bestand ein besonderer technischer und sozialer Rahmen, in den neue Elemente einer nachhaltigen Mobilität getestet werden sollten.

### 1.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Die gestellten Aufgaben wurden in sechs Arbeitspaketen von den neun Projektpartnern bearbeitet. Diese waren bis 2015:

- *Deutsche Bahn FuhrparkService, einer Tochter der DB AG,*
- *Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg,*
- *HaCon Ingenieurgesellschaft, Hannover,*
- *Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin EUREF-Campus,*
- *Landkreis Bodenseekreis,*
- *Quality & Usability Lab der Technischen Universität Berlin,*
- *Stadt Friedrichshafen,*
- *Stadtwerk am See sowie*
- *T-Systems International GmbH, Bonn.*

Die Arbeitspakete mit Teilarbeitsgebieten wurden wie folgt gegliedert:



Ende Juni 2016 wurde der Projektteil Campus Mobil nach entsprechender Antragstellung durch den Fördergeber bis 31.12.2016 kostenneutral verlängert.

#### **1.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

Da im Vordergrund stand entleihbare Elektromobile nicht lediglich als weitere Fahrmöglichkeit im öffentlichen Raum zu platzieren, sondern mit dem technischen, tariflichen und informatorischen Dienstleistungsangebot des Verkehrsverbundes der örtlichen Verkehrsunternehmen, der regionalen Bahn- und Busgesellschaften und der kommunalen Gebietskörperschaften mit der Stadt Friedrichshafen zu verschmelzen, wurde auf dem technischen Stand der Organisations- und Abrechnungssysteme im öffentlichen Nahverkehr und die technischen und wissenschaftlichen Stände zum Car-sharing zurückgegriffen. Dabei konnte die zweite Generation von weiterentwickelten Elektrofahrzeugen eingesetzt und die wissenschaftlichen Analysen für weitere erwartete Entwicklungen herangezogen werden. Preis- bzw. Tarifsysteme für bisher beteiligte Verkehrsträger zur Nutzung der intermodalen Wegekette mit den Werkzeugen aktuellster Standards von IKT – von der Auskunft über die spontane Buchung bis hin zur automatisierten Abrechnung – waren vorhanden und mussten für die Weiterentwicklung zugrundegelegt werden. Erste Ansätze für die Entwicklung von Apps flossen ebenfalls ein.

Das Erkenntnisinteresse bei dem Projekt auch auf die Frage gerichtet war, ob der integrative Ansatz öffentlicher Verkehr/Elektrofahrzeug/ Energienetze von den Nutzern als neue Form der Mobilität angenommen wird, wurde auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse aus dem T-City Friedrichshafen Projekt zur Akzeptanz technischer Neuerungen, etwa beim Smart Meter- Smart Home-Projekt aufgebaut. Damit wurde auch sichergestellt, dass die im Projekt beteiligten Nutzer frühzeitig dazu befragt wurden, welche Änderungen der Technik für die Nutzerakzeptanz erforderlich sind.

Für die Integration der Verkehrsleistungen konnte an die technische Integration im öffentlichen Verkehr zwischen verschiedenen Verkehrsträgern, also Nah- und Fernverkehr angeknüpft werden; für die tarifliche Einbindung und damit die Abrechnung und vertragliche Gestaltung zwischen Nutzer und Verkehrsanbieter war an die Tarifintegration zwischen dem örtlich zuständigen Verkehrsverbund und der DB AG anzuknüpfen. Im Bereich der Ladeinfrastruktur war noch kein Ladekabelstandard entwickelt, so dass mit den Anbietern die Angebote auf wenige Möglichkeiten begrenzt werden mussten. Aus dem Projekt T-City Friedrichshafen konnte an den neuesten Stand der technischen Entwicklung und der gerade aus diesem Projekt heraus entwickelten wissenschaftlichen Ansätze für die Steuerung einer dezentralen regenerativen Erzeugung, Verbrauchssteuerung und Speicherung zur möglichst CO<sub>2</sub>-freien Ladung der Fahrzeuge angeknüpft werden. Weiter standen Erfahrungen aus der Großkraftwerksteuerung

unter Einbindung weniger dezentraler, kleinerer Anlagen wie Notstromaggregaten (s.z.B. Stadtwerke Pforzheim) zur Verfügung.

Der Stand von Wissenschaft und Technik ergibt sich in etwa aus der Projektsystematik von T-City Friedrichshafen:

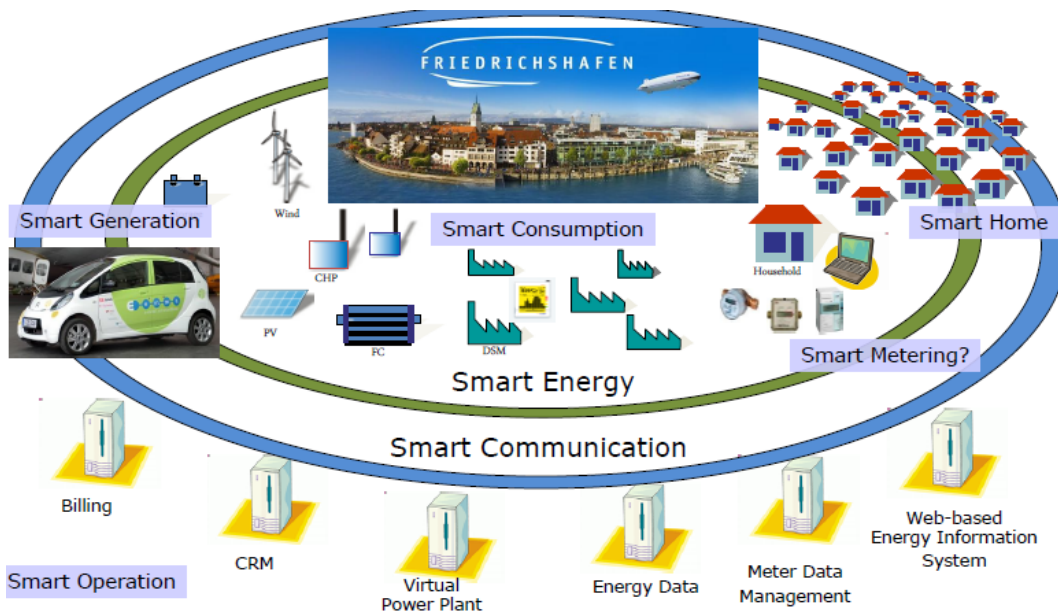


Abbildung 3 Projektsystematik Integration Energie - IKT- Mobilität in T-City Friedrichshafen

#### 1.4.1 Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte, die für die Durchführung des Vorhabens benutzt wurden

Während der Projektlaufzeit wurde erst die Normung für verschiedene Steckertypen durchgeführt. Die IEC 62196 ist heute die internationale Norm für verschiedene Steckertypen, welche in Deutschland als DIN EN 62196 übernommen wurde. Aber auch für andere Technologien, wie etwa das Messsystem gab es bei Beginn des Projekts noch keine Standards. Gerade die Ausgestaltung des Smart Meter Gateways erforderte daher technologische und preisliche Annahmen.

Im Projekt wurde für die Anbindung der Ladesäulen ein vorhandenes Ladesäulenbackendsystem der Firma Has-to-be verwendet. Zur Anbindung der Ladesäulen wurde auf das Standardprotokoll OCPP gesetzt. Dies wurde bei der Ladesäulenauswahl berücksichtigt. Aus praktikabilitätsgründen wurde sich für den Typ 2-Stecker zur Aufladung entschieden, der heute den EU-Standard darstellt. Für die Messung des Stromverbrauchs der Ladesäulen wurde auf die Smart-Meter-Technologie gesetzt, die im T-City-Smart-Metering-Projekt entwickelt wurde.



#### **1.4.2 Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste**

Hier wird zunächst auf das anliegende, 2016 veröffentlichte Rechtsgutachten verwiesen. Weitgehend verarbeitet wurden auch die aus der Begleitforschung der Schaufensterprojekte nach und nach veröffentlichten Ergebnisse, an denen teilweise intensiv im Rahmen der von der PtJ durchgeführten Workshops mitgewirkt worden ist.

#### **1.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen**

Andere Stellen als die neun Projektpartner waren insbesondere die PTJ, die NOW, die Lieferanten und Konzernunternehmen der Partner. Die jeweils teilverantwortlichen Projektpartner haben die Zusammenarbeit selbst organisiert. Die Projektkoordination hat die übergeordnete Koordination mit PTJ und NOW sichergestellt und dabei die interne Abstimmung vorher und im Projektablauf koordiniert.

## 2 Eingehende Darstellung

### 2.1 Der Verwendung der Zuwendung und des erzielten Ergebnisses im Einzelnen, mit Gegenüberstellung der vorgegebenen Ziele

#### 2.1.1 Koordination

Grundlage für die Durchführung und die Inhalte und damit die Koordinationsaufgabe für die von der Stadt damit betraute FN-Dienste GmbH war anfangs die GVB vom 01.07.2012.

Im (Neu) antrag vom 31.05.2015 heißt es dazu weiter:

„Im Vordergrund steht die technische und logistische Herausforderung, entlehbare Elektromobile nicht lediglich als weitere Fahrmöglichkeit im öffentlichen Raum zu platzieren, sondern mit dem technischen, tariflichen und informatorischen Dienstleistungsangebot des Verkehrsverbundes der örtlichen Verkehrsunternehmen, der regionalen Bahn- und Busgesellschaften und der kommunalen Gebietskörperschaften mit der Stadt Friedrichshafen zu verschmelzen. Das Forschungs- und Entwicklungsinteresse richtet sich dabei einerseits auf die Konzeption und Umsetzung eines gemeinsamen Preis- bzw. Tarifsystems für alle beteiligten Verkehrsträger wie Unternehmen und andererseits auf das Ermöglichen der intermodalen Wegekette mit den Werkzeugen aktueller Standards von IKT - von der Auskunft über die spontane Buchung bis hin zur automatisierten Abrechnung. Darüber hinaus steht die Untersuchung, Umsetzung und Erprobung der technischen Möglichkeiten und sozialen Akzeptanzbedingungen gesteuerter Ladevorgänge im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Die Gesamtstruktur des Projekts gliedert sich in sechs Arbeitsbereiche, die sich vier übergeordneten Themenbereichen zuordnen lassen: Organisation und Koordinierung des Vorhabens; Entwicklung des Konzepts "dreifach vernetztes Elektroauto" und Integration in die Systeme "Verkehr", "Energie" und "IKT", operativer Betrieb im Feldversuch und die wissenschaftliche Begleitung des Feldversuchs inkl. der Geschäftsmodellentwicklung und rechtswissenschaftlichen Begleitung.“<sup>2</sup>

Die Stadt Friedrichshafen als geförderte Gebietskörperschaft hat die Aufgaben in zwei Unteraufträgen erfüllen lassen, einmal bezüglich der Koordinierung die FN-Dienste GmbH, Friedrichshafen und die Stadtwerk am See GmbH & Co KG. Letztere firmierte bei Start des Projekts 2012 noch als Technische Werke Friedrichshafen GmbH und ist auch in anderen Bereichen direkter Förderempfänger. Die Anteile der FN-Dienste GmbH werden zu 100 % von der Stadt Friedrichshafen gehalten.

Folgende Aufgaben wurden insbesondere von der Koordinationsgesellschaft erfüllt:

---

<sup>2</sup> AZA V 07

- Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die entstehenden Systeme und Teillösungen
- Analyse der Effizienz unterschiedlicher Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung (Grenzwerte, Zertifikate, Maut, Subventionen etc.).
- Entwicklung von Vorschlägen zur Optimierung des Policy-Mix (z.B. Freigabe von Busspuren für E-Mobile, kostenfreie Parkplätze).
- Mitwirkung an der Erarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Einsatz regenerativ betriebener E-Mobile und zur Integration der Elektromobilität in den ÖV.
- Rechtliche Prüfung der entwickelten ÖV-Konzepte bzw. des Tarifmodells.

Dabei wurden folgende Funktionen ausgefüllt und durch Mitarbeit der kontinuierliche Fortschritt des Projekts und deren Ergebnisse gesichert:

- Lenkungsfunction zur Verknüpfung der Forschungs- und Umsetzungsaktivitäten der einzelnen Projektpartner
- Zentrale Schnittstellenfunktion zum Fördergeber und zum Lenkungskreis
- Supervision, Gewährleistung des stetigen Projektfortschrittes
- Endabnahme Zwischen- und Abschlussberichte
- Mitarbeit an Foren für den Austausch zwischen themenverwandten nationalen und internationalen Forschungsprojekten sowie zur Vernetzung von Wissenschaft und Industrie
- Öffentlichkeitswirksame Darstellung der Ergebnisse und Erkenntnisse
- Öffentlichkeitsarbeit und Beantwortung von Anfragen seitens Anwendern, Verbrauchern sowie aus Wirtschaft, Medien und Politik
- Zeitliche und inhaltliche Koordination der Teilvorhaben/Arbeitspakete
- Organisation und Durchführung der Lenkungskreis- und AP-Leitertreffen
- Teilnahme an nationalen Informationsveranstaltungen zum Thema Elektromobilität
- Koordination der Erstellung von Zwischenberichten
- Koordination der Dokumentation der erzielten Projektergebnisse
- Verwaltung und Archivierung der Projektdaten und -dokumente sowie Erstellung von Zwischen- und Abschlussberichten
- Analyse der Weiterentwicklungsnotwendigkeiten des Ordnungs- und Wettbewerbsrahmens des ÖV
- Mitwirkung an der Erarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Einsatz regenerativ betriebener eMobile und zur Integration der eMobilität in den ÖV
- Mitarbeit rechtliche Prüfung der entwickelten ÖV-Konzepte bzw. des Tarifmodells

- Bestandsaufnahme der Stadtentwicklungs- und Verkehrsplanung in Friedrichshafen
- Systematische Ableitung eines Kriterienkatalogs zur Beurteilung von Standorten der Ladeinfrastruktur und eFahrzeug-Stellflächen aus stadtplanerischer Sicht
- Formulierung des Anforderungskataloges für die zu beschaffenden Ladesäulen
- Koordination mit AP 410 und AP 510 zur Auswahl geeigneter Ladepunkte in Kombination mit Carsharing- und Pedelec-Stationen im (halb-)öffentlichen und Raum
- Entwicklung von Kriterien für die Beurteilung der Ladesäulenzusammenstellung unter Berücksichtigung der Angebotsvielfalt und der ggf. bestehenden örtlichen Ladeinfrastruktur
- Übermittlung der Ergebnisse an AP 520 (inkl. Empfehlung geeigneter Ladesäulen)
- Mitwirkung bei der Erstellung eines Leitfadens bei der Auswahl von Standorten in der Pilotphase
- Mitarbeit bei der Entwicklung eines Leitfadens für die Auswahl der Ladeinfrastruktur
- Unterstützung und Mitarbeit bei der Szenarienentwicklung für Prognosezwecke des Energieverbrauchs durch Elektromobilität und Entwicklung von Ansätzen zur Optimierung des Gesamtsystems Elektromobilität gespeist durch erneuerbare Energien
- Mitarbeit bei der Anforderungsanalyse und Definition der Use Cases für Lastmanagement, bi-direktionale gesteuerte Ladevorgänge, lastabhängige Tarifmodelle/ Anreizsysteme zur Steuerung von Angebot und Nachfrage und Einspeisung/ Speicherung von Energie inklusive Metering
- Analyse der einzusetzenden Systeme und Auswahl der Systeme für die Steuerung und Automatisierung von Smart Grid Szenarien im Bereich Elektromobilität aus Sicht der Stadt Friedrichshafen
- Mitarbeit bei der Definition der IT-Architektur, Datenmodelle, Kommunikationsinfrastruktur und Schnittstellen zu bestehenden Systemen der Stadtwerke und den in AP 410 definierten Systemen
- Mitarbeit bei der Erstellung eines Lastenheftes auf Basis der Anforderungsanalyse und einzusetzenden Systeme aus Sicht der Stadt Friedrichshafen
- Mitarbeit bei der Formulierung des Anforderungskataloges für die zu beschaffenden Fahrzeuge und entsprechende Auswahl/Bestellung aus Sicht der Stadt Friedrichshafen
- Mitarbeit bei der Entwicklung und Bewertung unterschiedlicher Nutzungskonzepte von ePkw und eZweirädern, besondere Berücksichtigung der Anforderungen der ÖV-Integration

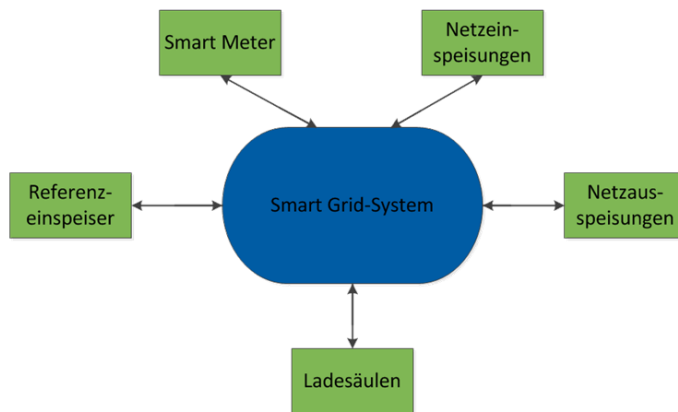
- Unterstützung der DB AG bei der Koordination der Auswahl geeigneter Stellplätze (Carsharing-/Pedelec-Stationen) in Abstimmung mit dem AP 220
- Einbringen notwendiger Informationen aus städtebaulicher Sicht
- Koordination innerhalb der städtischen Verwaltung
- Mitarbeit bei der Identifikation von Lead Usern
- Einbringen von Erfahrungen der Stadt Friedrichshafen im Themenfeld Bürgerbeteiligungsverfahren
- Unterstützung bei der Aufbereitung des Themenfeldes ‚Elektromobilität‘ für mittels Beteiligungsverfahren bearbeitbare Formate
- Mitarbeit bei der Anwendung des ausgewählten partizipativen Verfahrens zur frühzeitigen Integration von Bürgern in Planungs- und Gestaltungsprozesse
- Unterstützung bei der Durchführung von Workshops (Lead User Integration) für eine mögliche Weiterentwicklung der genutzten Technologien
- Unterstützung und Mitarbeit bei der Datenerhebung und Untersuchung des Verkehrsverhaltens
- Koordination und Mitarbeit bei der Durchführung von Nutzereinführungen (AP 530) um eine direkte Rückkopplung der Gebrauchsgewohnheiten zu bekommen
- Mitarbeit bei der Erfassung von Nutzungsdaten und deren Zurverfügungstellung
- Mitarbeit bei der Untersuchung der Auswirkungen auf übergeordnete Zielsetzungen, insbesondere auf das Verkehrsverhalten im Bodenseekreis; Einbringen der Perspektive der Stadt Friedrichshafen; Darstellung der Zielstellungen
- Mitarbeit Definition innovativer Geschäftsmodelloptionen aus Perspektive der verschiedenen Stakeholder z.B. Dienstleister, Automobilhersteller, Energieversorger und ÖPNV Unternehmen
- Mitarbeit Bewertung verschiedener Geschäftsmodelloptionen und Auswahl einer favorisierten Ausprägung unter Zugrundelegung adäquater Erfolgsmessungskriterien.
- Analyse der Weiterentwicklungsnotwendigkeiten des Ordnungs- und Wettbewerbsrahmens des ÖV
- Mitarbeit bei der Entwicklung von Vorschlägen zur Optimierung des Policy-Mix (z.B. Freigabe von Busspuren für eFahrzeuge, kostenfreie Parkplätze)

## 2.1.2 Beschaffung und Betrieb von Ladesäulen

### 2.1.2.1 Steuerung der Ladung

Von den insgesamt für das Projekt vorgesehenen 40 Ladesäulen wurden von der Stadt Friedrichshafen 12 Ladesäulen beschafft. In der Projektzeit bis 2015 konnte eine Smart Grid – Umgebung, die eine Ladung aus möglichst regenerativ in unmittelbarer Umgebung erzeugtem Strom sicherstellt nur konzipiert werden. In der Verlängerungsphase wurden die Mittel auf andere Positionen umgeschichtet. Konzeptionell war aber mit der

Firma Kisters die entsprechende Konfiguration zur Entwicklung und Einrichtung der Steuerungssoftware nach folgendem Schema vorbereitet:



**Abbildung 4 Smart-Gridansatz für möglichst dezentrale regenerative Ladung der Elektrofahrzeuge**

#### 2.1.2.2 Auswahl und Beschaffung der Ladesäulen

Es wurde ein Kriterienkatalog mit technischen Merkmalen und betrieblichen Anforderungen von den beteiligten Projektpartnern für die Ladesäulenauswahl erarbeitet. Auf dieser Grundlage wurde ein Ladesäulenhersteller ausgewählt. Die Ausschreibung musste allerdings wiederholt werden, da der Anbieter Insolvenz anmeldete. Die Ladesäulen wurden dann nach erfolgreicher zweiter Auswahlrunde gemeinschaftlich bei Veniox beschafft. Eigentümer der Ladesäulen ist die jeweilige Kommune, in der diese steht. Die Standorte wurden nach einem Kriterienkatalog ausgewählt.

Die Ladesäulen wurden an 11 Standorten im Stadtgebiet von Friedrichshafen sowie den Ortsteilen aufgestellt. Die Standortauswahl hat sich dabei hauptsächlich an der möglichen Verknüpfung mit dem ÖPNV orientiert, hat aber auch andere Faktoren berücksichtigt. So wurden Ladesäulen auch im Bereich Fallenbrunnen und Seemooser Horn aufgestellt, wo sie u. a. speziell für den Einsatz der Campus Mobile dienen (Nachfrage durch Studenten). Je nach Standort war der entsprechende Tiefbau mit unterschiedlichem Aufwand erforderlich.

Die von der Stadt Friedrichshafen beschafften Ladesäulen stehen an den folgenden Standorten:

- Stadtbahnhof
- Hinterer Hafen
- Charlottenstraße
- Landratsamt

- Rathaus Ailingen
- Bahnhofsteppunkt Manzell
- Bahnhof Fischbach
- Bahnhof Kluffern
- Flughafen
- Fallenbrunnen (2 Säulen)
- Seemooser Horn.

Die dazu gehörenden Stellplätze (jeweils zwei, da die Säulen zwei Ladepunkte haben) wurden teils durch „Umnutzung“ bestehender Stellplätze generiert, teils durch Neubau (z. B. Fallenbrunnen). Sie wurden durch entsprechende Beschilderung speziell für E-Autos reserviert und zusätzlich mit Bodenpiktogrammen versehen. Wo erforderlich wurde ein Anfahrtschutz mittels Pollern/ Pfosten angebracht.

Speziell im Bereich von Parkplätzen mit hohem Parkdruck (Hinterer Hafen) konnte leider des öfteren Falschparken durch Unberechtigte festgestellt werden.

SWSee und TSI waren zu Beginn des Projektes für den Aufbau, die Inbetriebnahme und Funktionstests der Ladesäulen und die jährlichen Wartungen verantwortlich. Das Projekt wurde 2014 verlängert. SWSee übernahm ab diesem Zeitpunkt die Dienstleistungen alleine, da sich TSI aus dem Projekt zurückzog. 2016 wurde noch die Verlängerung bezüglich der Campusmobilmfahrzeuge bis Ende 2016 genehmigt.

Folgende Graphiken zeigen über die gesamte Dauer die Inanspruchnahme der Ladesäulen nach Anzahl und Energiebezug:

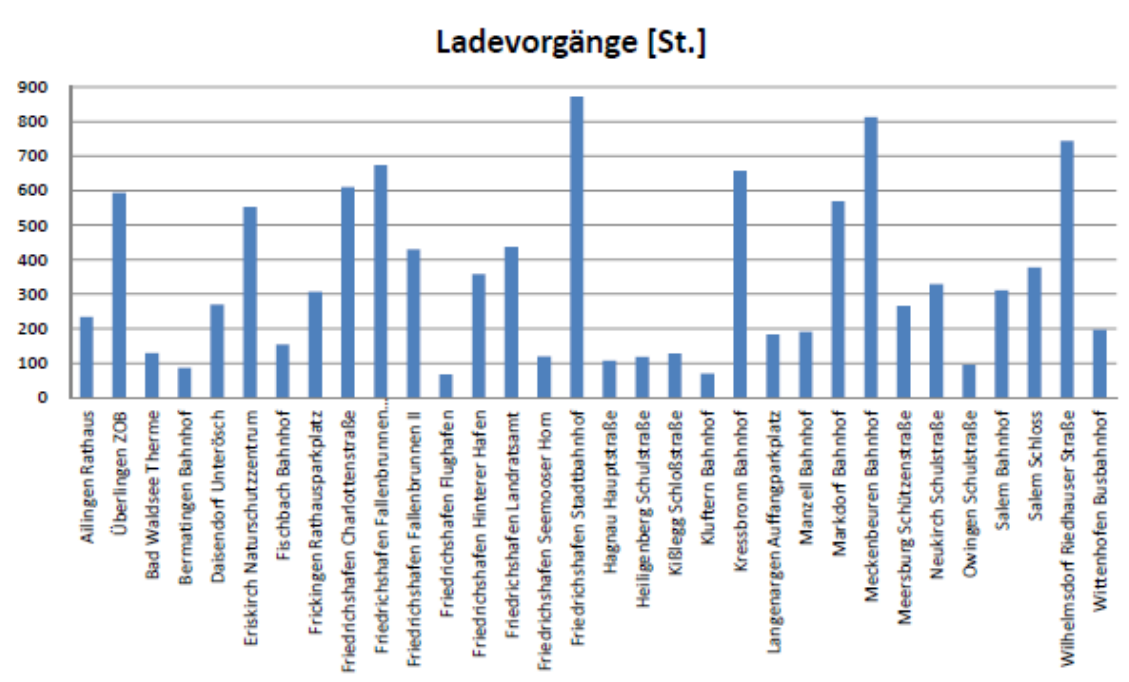


Abbildung 5 Nutzung Ladesäulen, Anzahl

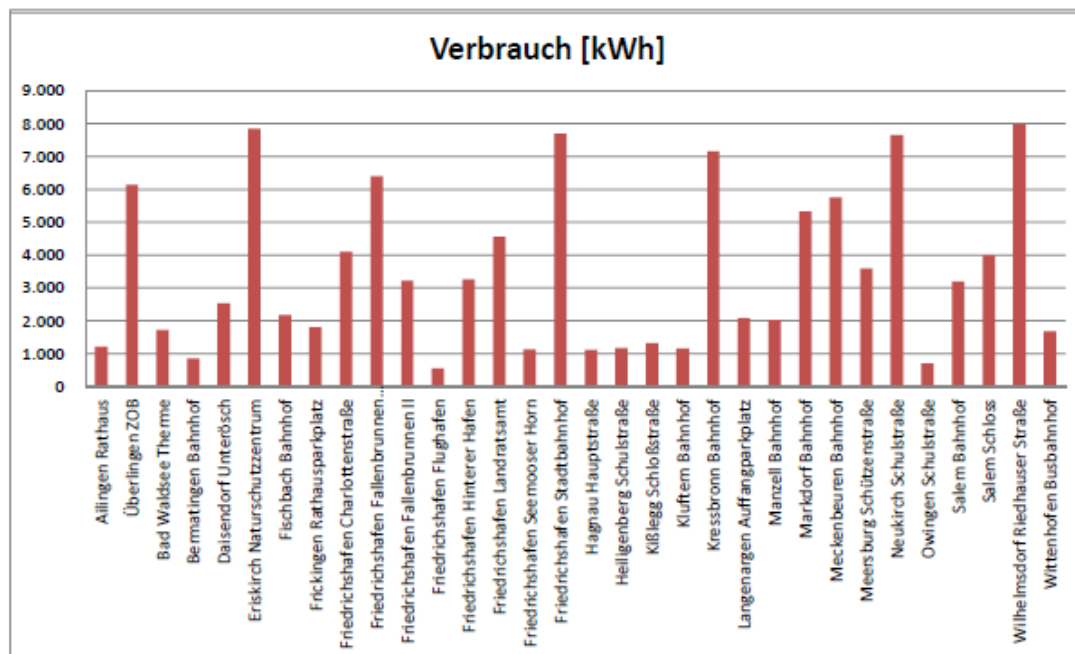


Abbildung 6 Nutzung Ladesäulen, Ladung in kWh



Ladesäule	Ladevorgänge	Verbrauch
	[St.]	[kWh]
Ailingen Rathaus	234	1.207
Überlingen ZOB	594	6.141
Bad Waldsee Therme	129	1.717
Bermatingen Bahnhof	87	845
Daisendorf Unterösch	270	2.525
Eriskirch Naturschutzzentrum	552	7.845
Fischbach Bahnhof	155	2.183
Frickingen Rathausparkplatz	306	1.807
Friedrichshafen Charlottenstraße	610	4.103
Friedrichshafen Fallenbrunnen DHBW	673	6.403
Friedrichshafen Fallenbrunnen II	430	3.220
Friedrichshafen Flughafen	67	545
Friedrichshafen Hinterer Hafen	358	3.258
Friedrichshafen Landratsamt	436	4.552
Friedrichshafen Seemooser Horn	120	1.132
Friedrichshafen Stadtbahnhof	871	7.700
Hagnau Hauptstraße	107	1.114
Heiligenberg Schulstraße	118	1.165
Kißlegg Schloßstraße	128	1.326
Kluffern Bahnhof	70	1.154
Kressbronn Bahnhof	657	7.157
Langenargen Auffangparkplatz	183	2.078
Manzell Bahnhof	191	2.018
Markdorf Bahnhof	569	5.336
Meckenbeuren Bahnhof	813	5.755
Meersburg Schützenstraße	266	3.587
Neukirch Schulstraße	329	7.652
Owingen Schulstraße	95	695
Salem Bahnhof	312	3.201
Salem Schloss	377	3.987
Wilhelmsdorf Riedhauser Straße	744	7.986
Wittenhofen Busbahnhof	197	1.679
<b>Gesamtergebnis</b>	<b>11.048</b>	<b>111.070</b>

Abbildung 7 Nutzung Ladesäulen, absolut Ladevorgänge, Stromlieferung

Letztendliche lassen sich die Zahlen wie folgt zusammenfassen:

- Pro Ladesäule pro Tag wird im Schnitt 1 x geladen
- Pro Tag werden pro Ladesäule etwa 10 kWh abgegeben
- Die E-Autos, die an den emma Ladestationen geladen wurden, hätten (vorausgesetzt, dass es sich um regenerativen Strom aus dem Verteilnetz gehandelt hätte) im Betrachtungszeitraum (4. Quartal) etwa 27 Tonnen CO<sub>2</sub> vermieden, somit im Jahr etwa 100 Tonnen
- Es besteht kein signifikanter Unterschied zwischen Stadt Friedrichshafen (ca. 59.000 Einwohner) und den kleinen einbezogenen Gemeinden des Bodenseekreises (zwischen 1500 und 17.000 Einwohnern)

### **2.1.3 Abrechnung der Ladevorgänge**

Das Stadtwerk am See hat zusammen mit der Firma Wilken ein Abrechnungssystem für die Ladesäulen entwickelt. Das Energieabrechnungssystem vom Stadtwerk am See wurde durch ein Modul erweitert, das verschiedenste Abrechnungstarife (nach Zeit oder Energieverbrauch) ermöglicht. Eine Schnittstelle zwischen dem Backendsystem und dem Abrechnungssystem wurde installiert und während des Projektverlaufes mit den Carsharing-Fahrzeugen erfolgreich getestet. Die Implementierung des Abrechnungssystems im gesamten Projektgebiet wäre mit sehr hohen Fixkosten für die Projektkommunen verbunden gewesen. Die Nutzerzahlen in den ersten Jahren des Projektes waren allerdings nicht so hoch, um die Fixkosten zu decken. Hinzu kam, dass viele Kommune kostenlose Anreize für die Nutzung von Elektromobilen schaffen wollten. Aus diesem Grund wurden bis zum Ende des Projektes keine Tarife für die Nutzung der Ladestationen eingeführt. Einige Kommunen diskutieren derzeit die Einführung von Tarifen und möchten dann das entwickelte Abrechnungssystem nutzen.

### **2.1.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten**

Hier sollten erste Ansätze aus den festgestellten Kosten des Projekts für Investitionen und Betrieb abgeleitet werden. Die Projektpartner waren also von Anfang an gefordert, Kosten für den Dauerbetrieb aus den Szenarien abzuleiten und Vergütungssystem zu entwickeln. Bezüglich des Stroms für die Fahrzeuge wurden insbesondere auch zeitabhängige Tarife vorgeschlagen, im ÖPNV sollte der Tarif im Wesentlichen an den ÖPNV entlang entwickelt werden. Auf Grund der Verzögerungen konnten im Echtbetrieb keine Tarife mit den Nutzern getestet werden. Damit blieb besonders auf der Erlösseite offen, ob mit bestimmten Tarifmodellen eine Akzeptanz für das System erreicht wird. Nur bei CampusMobil und beim Bürgerbus sind die Ergebnisse für die Erlösseite belastbar. Die Tarife für die rein im Carsharing eingesetzten Fahrzeuge sind den Flinkstertarifen nachgebildet worden bzw. mussten genutzt werden. Im Projekt war kaum eine Anpassung auf die Projekterfahrungen möglich. In der Übergangsphase hätte die Tarife unter denen des konventionellen Fahrzeugs liegen müssen, da die Elektrofahrzeuge immer noch als weniger komfortabel gelten, was sicher für die Wintermonate und die Reichweiten stimmte.

Hier wird aber der Verkehrsverbund und das Stadtwerk die Erfahrungen für ihre zukünftige Preisgestaltung nutzen, so dass eine Akzeptanz im Sinne der Wirtschaftlichkeit schnell zu erwarten ist und damit auch im Sinne der Förderrichtlinie eine Verbreitung der Elektromobilität schneller erreicht wird. Zu den Berechnungen siehe im Folgenden.

### 2.1.5 Elektromobile

Ein Ziel des Projekts war es festzustellen, ob bei einem One-Way-Car-Sharing im städtischen bzw. ländlichen Raum Modelle umsetzbar sind. Aus der Auswertung der Erfahrungen der Carsharer national ergab sich, dass wohl nur gruppenbezogene Modelle tragbar sind. Während im Landkreis mit dem Verkehrsverbund das Bürgerbusmodell eingerichtet und getestet wurde, wurde in der Stadt das Szenario CampusMobil entwickelt.

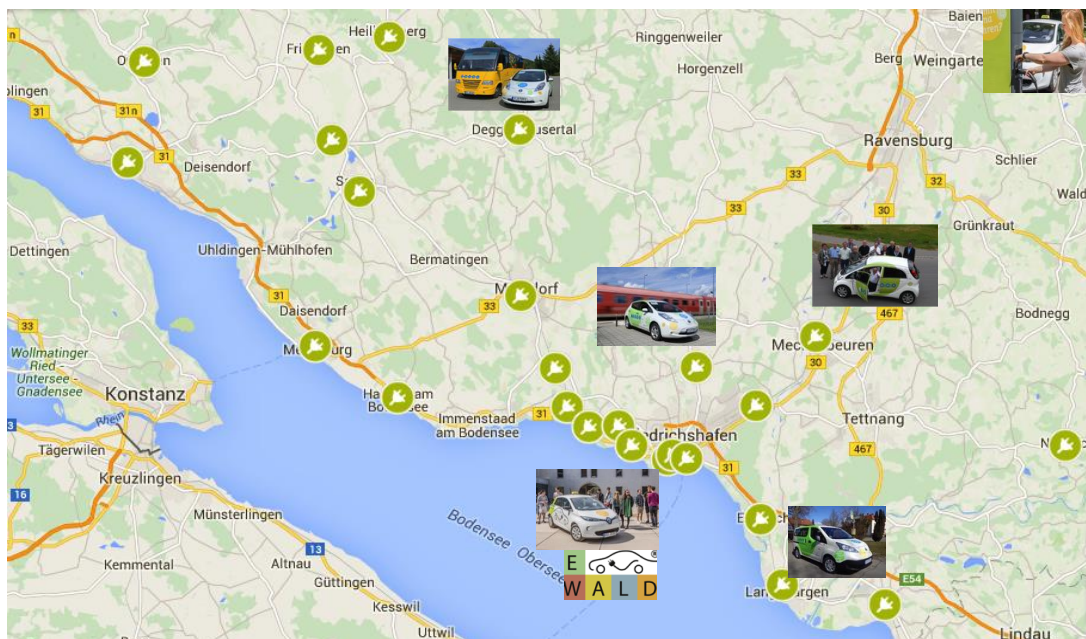


Abbildung 8: Gesamtüberblick Standorte Fahrzeuge und Ladesäulen

Anfangs war geplant, dass alle Fahrzeuge vom Partner DB Fuhrpark beschafft und betrieben wurden. Im Laufe des Projekts wurden dann teilweise DB Fuhrpark-Fahrzeuge und freie Fahrzeuge eingesetzt. Auch dies wurde dann 2016 beendet. Es kamen dann nur noch Fahrzeuge der Firma e-Wald zum Einsatz. Die Gemeinden, der Landkreis Bodenseekreis und die Stadt Friedrichshafen beschafften bzw. leasen eigene Fahrzeuge und setzen diese im eigenen Bereich ein oder überließen sie Dritten/Projektpartnern. Die Stadt selbst stellte über E-Wald die 5 Campusfahrzeuge.

Örtlich wurden sie wie folgt platziert, wobei die Standorte je nach Szenario bzw. nach Nutzungshäufigkeit und Konzeption immer wieder angepasst wurden:

	Standort	Typ	Beschaffer	Nutzung
1.	Friedrichshafen Stadtbahnhof	iOn	DB	CS
2.	Friedrichshafen Landratsamt	iOn	DB	CS
3.	Friedrichshafen Charlottenstraße	iOn	DB	CS
4.	Friedrichshafen Flughafen	iOn	DB	CS
5.	Landkreis Bodenseekreis	Leaf	BSK	Pool BSK
6.	Eriskirch Naturschutzzentrum	Leaf	BSK	CS
7.	Salem	Leaf	Salem	CS / Pool Salem
8.	Deggenhausertal	e-NV200	Deggenhausertal	Linie
9.	Eriskirch Bahnhof	e-NV200	Eriskirch	Linie
10.	Meckenbeuren Bahnhof	Leaf	Meckenbeuren	Linie (BürgerMobil)
11.	Markorf	Kangoo	Markdorf	CS / Pool Markdorf
12.	Ailingen Rathaus	iOn	DB	CS
13.	Kressbronn Bahnhof	iOn	DB	CS
14.	Fallenbrunnen / Seemoser Horn	iOn	Stadt FN	CS
15.	Fallenbrunnen / Seemoser Horn	iOn	Stadt FN	CS
16.	Fallenbrunnen / Seemoser Horn	iOn	Stadt FN	CS
17.	Fallenbrunnen / Seemoser Horn	iOn	Stadt FN	CS
18.	Fallenbrunnen / Seemoser Horn	iOn	Stadt FN	CS

## emma - Elektrofahrzeuge (weitere Planung)

	Standort	Typ	Beschaffer	Nutzung
1.	Kißlegg	VW/Leaf	Kißlegg	CS / Pool
2.	Überlingen ZOB	iOn	DB	CS
3.	n.n.		DB	CS
4.	n.n.		DB	CS
5.	n.n.		DB	CS
6.	n.n.		DB	CS
7.	n.n.		DB	CS

Tabelle 1 Standorte der Elektroautos im Projektgebiet

In dem Projekt CampusMobil stellte die Stadt zuletzt die erforderlichen Fahrzeuge. Mit diesen sollte getestet werden, ob die Verbindung zwischen den zwei Standorten der DHBW und der Zeppelinuniversität als Teil des öffentlichen Nahverkehrs im Selbstfahrssystem dargestellt werden kann. Eine Verbindung mit Bussen war aus Wirtschaftlichkeitsgründen vom Stadtwerk, das die Aufgabenträgerfunktion in der Stadt wahrnimmt, bisher abgelehnt worden.

Das im Projekt entwickelte Konzept sah folgendes vor und wurde entsprechend umgesetzt:

- Spontane Nutzbarkeit – ohne Reservierung/Buchung
- Oneway- Nutzbarkeit – flexibles Abstellen an einer der vier Stationen
- Campus-Tarif – nur 1 Euro pro Viertelstunde, Kilometer frei
- Außer den Nutzungskosten entstehen keine zusätzlichen Ausgaben.

Es wurden zwei Umsteigestationen zum allgemeinen ÖPNV neben den zwei Campus, die Stationen Manzell und Landratsamt zugelassen. Im Laufe des Projekts wurde diese Einbindung in den ÖPNV noch erweitert, indem auch die Hauptumsteigestation Stadtbahnhof (Charlottenstraße) zum allgemeinen ÖPNV angefahren werden konnte.

Die Eckdaten lassen sich wie folgt skizzieren:

- 5 Elektro-Autos, 5 Stationen
- AdHoc Nutzung, keine Buchung
- 1 Euro / 15 Minuten inkl. km
- Zugang über Karte und Studierenden-Ausweis
- Fahrzeugortung über APP
- Kunden: > 200 Studierende & Mitarbeiter

Im Ablauf zeigte sich, dass bessere Fahrzeuge, besserer Service usw. wesentliche Nutzungssteigerungen herbeiführen können. So wurden nach der Umschichtung in 2015 und mit dem Beginn des Sommersemesters 2016 jeweils Anpassungen durchgeführt. Die Erfolge zeigt das nachfolgende Schaubild:

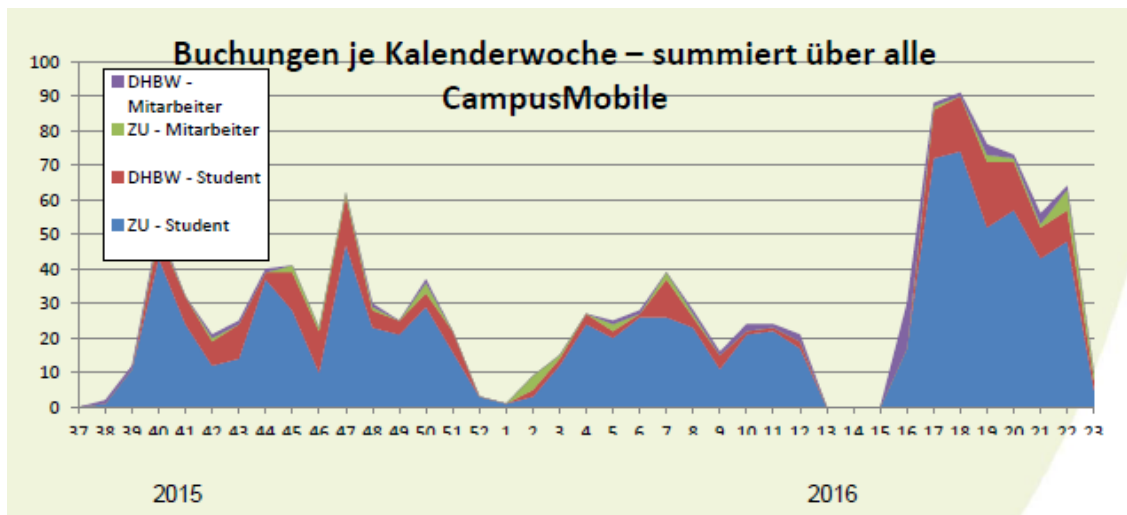


Abbildung 9 CampusMobil: Buchungen pro Kalenderwoche, summiert

Da bis Mitte 2016 noch nicht alle Auswertungen wegen Verzögerungen erfolgen konnten, wurde eine Verlängerung bis Ende 2016 beantragt. Dadurch konnten Sommer und Winterzeit den Auswertungen zugrundegelegt werden.

Wie aus der untenstehenden Tabelle entnommen werden kann, wird das auch in 2017 weitergeführte CampusMobil deutlich besser angenommen als das letzte verbliebene Carsharing-Fahrzeug im stationsgebundenen Betrieb, obwohl das am sicher besten CS-Standort in Friedrichshafen (Stadtbahnhof) steht.

- Die durchschnittliche Fahrdauer im CampusMobil beträgt 7-8 km / Nutzung.
- CampusMobile werden etwas zehnmal häufiger genutzt als im klassische CS-Fahrzeuge.
- Als wesentliche Schwellensenkung wird die Möglichkeit zur AdHoc Nutzung, also ohne vorherige Buchung angesehen.
- Die Senkenbildung ist durch den relevanten kleinen Sektor überschaubar, allerdings verursachen Ausreißer (Wildparker, Nicht-Lader...) großen organisatorischen Aufwand.

Fahrzeug-Einsatz	KFZ	Anz.	km	Km/Fahrt
Carsharing	REG-ZE 77E	81	3.761	46,43
CampusMobil	REG-ZE 78E	835	5.292	6,34
CampusMobi	REG-ZE 81E	847	7.046	8,32
CampusMobi	REG-ZE 86E	922	6.443	6,99
CampusMobi	REG-ZE 87E	802	6.092	7,60
CampusMobi	SR-E 743	706	6.249	8,85

**Tabelle 2 Gegenüberstellung Stationsgebunden v/s Sektorales Freefloat E-Wald Auswertungszeitraum 02/2016-02/2017**

Auf Grund der gefundenen Ergebnisse wird das Angebot auch in Zukunft in folgender Weise aufrecht erhalten:

- CampusMobil wird als ergänzendes Mobilitätsangebot an den Hochschulstandorten auch über das Jahr 2017 hinaus verstetigt werden.
- Betreiber wird Stadtverkehr Friedrichshafen (Stadtwerk am See) sein. Der operative Betrieb wird aufgrund der guten Erfahrungen aus der letzten Projektphase voraussichtlich weiterhin durch die Firma E-Wald GmbH, Telsnach, erbracht.
- CampusMobil kann als erfolgreiche Blaupause für Carsharing-Ansätze im ländlichen Raum angesehen werden, insbesondere zur Verbindung von kleinräumigen POIs und/oder Ortsteilen.

## 2.2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die wesentlichen Nachweise ergeben sich aus den folgenden Übersichten:

<b>Zahlenmäßige Nachweis</b>						
<b>Finanzierungsübersicht zum Stand 31.05.2017</b>						
AZA-Pos.	Bezeichnung	Gesamt-IST Ausgaben im BW	Gesamt- finanzierungsplan lt. Bewilligung	bisher abgerufene Fördermittel	zur Verfügung stehende Restmittel lt. Bewilligung	letzter Mittelabruf durch Abgabe VN
0812	Beschäftigte E12-E15					
0817	Beschäftigte E1-E11					
0820	Lohnempfänger					
0822	Beschäftigungsentgelte	32.901,30 €	32.500,00 €	30.060,71 €	2.439,29 €	2.439,29 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Personalausgaben</b>	<b>32.901,30 €</b>	<b>32.500,00 €</b>	<b>30.060,71 €</b>	<b>2.439,29 €</b>	<b>2.439,29 €</b>
0831	Gegenstände bis 410,00 €					
0834	Mieten/Rechnerkosten					
0835	Vergabe von Aufträgen	894.029,06 €	888.057,00 €	811.320,90 €	76.736,10 €	76.736,10 €
0843	Sonstige allgemeine Verwaltungsausgaben					
0844	Dienstreisen/Inland	1.406,51 €	2.000,00 €	989,30 €	1.010,70 €	417,21 €
0845	Dienstreisen/Ausland					
0850	Gegenstände > 410,00 €					
0861	<b>Gesamtausgaben</b>	<b>928.336,87 €</b>	<b>922.557,00 €</b>	<b>842.370,91 €</b>	<b>80.186,09 €</b>	<b>79.592,60 €</b>
	Förderquote	80%	738.045,60 €	738.045,60 €	673.896,73 €	64.148,87 €
	Eigenanteil	20%	190.291,27 €	184.512,00 €		

aufgestellt, 30.05.2017: Jessica Westphal SBV-FVV

**Tabelle 3 Finanzierungsübersicht zum 31.05.2017**



**Übersicht Ausgaben nach Arbeitspaketen/-aufträgen**

<u>Stadt Friedrichshafen: Personalaufwand</u>	34.307,81 €
darunter Personalaufwand Herr Wedi (anteilig)	32.901,30 €
darunter Dienstreisen Herr Wedi	1.406,51 €
<u>FN-Dienste GmbH: Projektkoordination</u>	404.310,37 €
darunter Koordination FN-Dienste GmbH	391.813,86 €
darunter Reisekosten FN-Dienste GmbH	12.496,51 €
<u>Rechtsgutachten</u>	36.949,50 €
<u>VENIOX GmbH &amp; Co. KG: Anschaffung Ladesäulen</u>	159.008,52 €
Anschaffung von 12 Ladesäulen	145.193,33 €
Anschaffung dazugeh. Chipkarten	1.388,61 €
GUI-Interface-Anpassungen	12.426,58 €
<u>Stadtwerk am See GmbH &amp; Co KG.: Betrieb von Ladesäulen sowie Abrechnung der Ladevorgänge</u>	233.825,01 €
darunter Inbetriebnahme Ladesäule	39.291,15 €
darunter Störungsservice	7.157,14 €
darunter DGUV 3-Prüfungen von Ladesäulen	5.177,57 €
darunter Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015 der Wilken GmbH und Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen der has.to.be GmbH	182.199,15 €
<u>E-Wald GmbH und DB Rent GmbH: Carsharingbetrieb</u>	32.930,16 €
E-Wald GmbH: Transportkosten 7 E-Mobile von Treisnach nach Friedrichshafen	2.499,00 €
E-Wald GmbH: Beschriftung 7 E-Mobile	2.499,00 €
E-Wald GmbH: Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete	17.932,16 €
DB Rent GmbH: Bereitstellung 5 Fahrzeuge CampusMobil	10.000,00 €
<u>Hochschule Kempten: Betrieb einer Datenerfassung inkl. Datenübertragung</u>	4.105,50 €
<u>DHBW Ravensburg Aufwandsausgleich für Sept. 16 - Dez. 16: Gesamtsteuerung der Projektverlängerung</u>	22.900,00 €
<b>Summe förderfähiger Gesamtausgaben:</b>	<b>928.336,87 €</b>

Tabelle 4 Übersichten nach Arbeitspaketen/ - aufträgen



## 2.3 Der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

### 2.3.1 Koordination

Schon die Aufgabenbeschreibung in 2.1.1 zeigt, dass die Aufgaben vielfältig waren und schon deshalb die Angemessenheit gegeben ist. Zusätzlich ergaben sich folgende Entwicklungen im Projekt: Die Arbeit war über die Jahre davon geprägt, dass von Anfang an gerade die beiden größeren Partnern relativ komplexe Projektstrukturen der mehr einfach ausgerichteten Partnern gegenüberstellten. Weiterhin wurde von Anfang an mit den beiden größeren Partnern über die Ausschöpfung der Mittel zur schnellen Förderzielerreichung intensiv diskutiert. Beispielsweise waren die zur Verfügung stehenden Fahrzeuge nicht auf dem neuesten Stand und wiesen wesentliche Mängel auf, die die Akzeptanz der Nutzer einschränkte.

Der Lenkungsausschuss musste in wesentlichen Phasen des Öfteren eingeschaltet werden. Dies erforderte einen nicht vorhergesehenen Aufwand. Letztendlich konnten aber die komplexen Projektstrukturen durch die besondere Projektorganisation gesichert, und insgesamt das Projekt erfolgreich umgeordnet und auch mit weniger Partnern nach der Verlängerung zum Erfolg geführt wurden.

Ende 2014 wurde dann der Wechsel bzw. die Übertragung von Aufgaben der T-Systems auf die anderen Partner vorbereitet. Die wesentlichen Änderungen in der GVB vom 19.12.2014 gegenüber 01.07.2012 ergaben sich in folgenden Bereichen und mit folgenden Inhalten:

<b>Neue Projekt-Aufgaben in der Verlängerung und geänderte Schwerpunkte</b>	
<b>Geänderte Themen und Ergebnisse</b>	<b>Zuständigkeit, AP</b>
<p>Sauberes Laden / Konzept virtuelles Kraftwerk</p> <p>Die Technologie dafür sollte im Vorfeld und parallel außerhalb des Projektes entwickelt werden, was aus verschiedenen Gründen nicht erfolgte. Die Förderbehörde war der Meinung, dass dies in das nächste Projekt verlagert werden sollte. Auf Grund der Bedeutung wurden mit den vorhandenen Mitteln zumindest Ansätze umgesetzt, um dem Ziel möglichst nahe zu kommen.</p>	<p>Stadt FN → Unterauftrag an SW am See, AP410</p>
<p>Begleitforschung Sauberes Laden</p> <p>Es wurden verschiedene Preismodelle für ein „sauberes Laden“ diskutiert. Dabei heißt sauberes Laden, dass die Ladenden möglichst zu Zeiten laden sollen, in denen „zu viel“ regenerativ erzeugter Strom im Verteilnetz, in dem sich die Ladesäule befindet, zur Verfügung steht. Im</p>	<p>InnoZ, DHBW, AP 620</p>

<p>Preismodell sollte insbesondere ein bis zu 50 % geminderter Vorzugspreis als Anreiz dienen. Da die Software für das virtuelle Kraftwerk nicht entwickelt wurde, konnte dieser Ansatz nicht mit den Projektbeteiligten und Dritten getestet werden. In der Projektlaufzeit sind einige Entwicklungen in anderen Projekten vorangetrieben worden. So sind Möglichkeiten entwickelt worden, die eine Ladung dann „zulassen“, wenn an der Börse ein hohes Stromangebot mit niedrigem Preis zu Verfügung steht. Auf das Gesamtnetz Deutschland/ Europa gesehen wäre das in der Regel der Zeitpunkt, in dem das Netz durch die Einspeisung entlastet werden muss. Insoweit stünde ein auf das lokale Verteilnetz entsprechend anzupassende Software zur Verfügung.<sup>3</sup></p>	
<p>Schwerpunkt ÖPNV-Integrationsszenarien für e-Cars Integration in bestehenden ÖPNV-Fahrplan, etwa durch die Abbildung der Fahrpläne des ÖPNV auf dem Bildschirm der Ladesäule/App. Eine spezielle Ausprägung wurde im CampusMobil- und des weiteren im Bürgerbusmodell untersucht, Beides sind Möglichkeiten zur Beteiligung des Bürgers an der Erbringung von Verkehrsleistungen mit E-Mobilen und deren Nutzung im ÖPNV als Selbstfahrer. Für das Bürgerbusmodell wurde ein Verein, Bürgermobil e.V., gegründet. In dem Projekt wurde die Entwicklung integrierter Tarifmodelle und technischer Betriebsmodelle untersucht.</p>	<p>Landkreis (bodo), AP 210 (Fahrzeuge durch Stadt FN beschafft, gerade auch in Verlängerung bis Ende 2016)</p>
<p>Begleitforschung ÖPNV-Szenarien Nutzerverhalten und Akzeptanz von E-Mobilität im ÖPNV, technische Zuverlässigkeit und Nutzerakzeptanz von e-Kleinbussen im ÖPNV.</p>	<p>DHBW, AP 620</p>
<p>Campus e-Carsharing (Sektorales One-Way-Carsharing) Tarifliche Entwicklung, organisatorische Rahmenbedingungen, Akzeptanzforschung wurde in verschiedenen Projektsszenarien auch noch über den 30.06.2016 hinaus durchgeführt</p>	<p>Landkreis (bodo), Stadt FN, DHBW, AP210</p>
<p>Abrechnung Säulen Integration in die Abrechnung der Energieversorger, um höhere Anreize für die Nutzung des e-Mobils zu untersuchen und die Erlösplanung in Hinsicht auf die zu entwickelnden Wirtschaftlichkeitsmodelle vornehmen zu können. Wurde vollständig erfolgreich mit dem Softwarelieferanten der Stadtwerk am See entwickelt und implementiert.</p>	<p>Stadt FN, AP 430</p>

<sup>3</sup> Siehe Presseveröffentlichung Next Kraftwerke und EE Mobility vom 13.05.2016 in: Zeitschrift „Photovoltaik“, Ausgabe 05-2016

<p>Geschäftsmodelle, Wirtschaftlichkeit, Rechtsgutachten</p> <p>a) Geschäftsmodelle Es wurden weiterhin beide Geschäfts- und Wirtschaftlichkeitsmodelle für einen ÖPNV-Betreiber und einen Energieversorger entwickelt. Dabei wurde im Energiemodell auf Kosten aus Angeboten und anderen Projekten zurückgegriffen. Speziell Campus Mobil trägt sich bei 1 Euro/Viertelstunde und entsprechend erwarteter Nutzenhäufigkeit durch Studenten. Evtl. Vermietung außerhalb der Vorlesungszeiten müsste in der Nachprojektzeit organisiert und getestet werden.</p> <p>b) Rechtsgutachten Es wurde ein größerer Schwerpunkt auf energiewirtschaftliche Fragen wegen der geänderten Gesetzgebung und auf Rechtsfragen in Bezug auf das entstandene BürgerMobil Meckenbeuren-Projekt.</p>	<p>Stadt FN, AP630</p>
---	------------------------

**Daraus ergab sich folgende kostenneutrale Kalkulation:**

<p><b>A. Mittelrückgabe DBFS und T-Systems</b></p>	<p>Gemäß Besprechung mit PtJ vom 5.11.2014</p>	<p><b>850.000 Euro</b></p>
<hr/>		
<p><b>B. Mittelverwendung in der Verlängerung</b></p>		
<p>1. Autos In der zweiten Verlängerung wurde die Finanzierung durch eine Spende an den Verein zum Weiterbetrieb der Autos sichergestellt.</p>	<p>5 Autos, 12 Monate (50%)</p>	<p>18.000 Euro</p>
<p>2. Abrechnungssystem Strom an Ladesäulen</p>	<p>Software-Entwicklung Bestellung Wilken,</p>	<p>150.400 Euro</p>
<p>3. Barrierefreier Zugang an Ladesäulen (e-Roaming)</p>	<p>Huject/ladenetz.de Software-Entwicklung, Lizenz und Wartung</p>	<p>23.200 Euro</p>
<p>4. Sauberes Laden</p>	<p>Angebote ABB/Kisters Software-Entwicklung und Wartung nicht umgesetzt?</p>	<p>180.000 Euro</p>
<p>5. Gateway (Datensicherheit)</p>	<p>(keine Entwicklung im Projekt)</p>	<p>0 Euro</p>
<p>6. Sonstige Kosten der Partner (Aufstockung)</p>		
	<p>DHBW (90%)</p>	<p>140.000 Euro</p>
	<p>Landkreis Bodenseekreis (80%)</p>	<p>205.000 Euro</p>
	<p>InnoZ (50%)</p>	<p>50.000 Euro</p>

## Eingehende Darstellung

	SWSee(50%)	0 Euro
	DBFS(50%)	0 Euro
	HaCon(50%)	0 Euro
7. Koordination		
	Stadt FN (80%)	47.700 Euro
	Landkreis Bodenseekreis (80%)	95.000 Euro
<b>B. Mittelverwendung in der Verlängerung</b>		<b>904.300 Euro</b>
<b>Differenz ca.</b>		<b>-54.300 Euro</b>

Für die Koordination bedeutete diese Vorarbeit und die Koordination der Anträge jedoch einen so erheblichen Aufwand, dass eine Aufstockung erforderlich war. Die entsprechenden Aufstockungsanträge wurden durch die Partner nach positiver Prüfung durch PtJ/NOW jeweils getrennt gestellt und entsprechen verbeschieden (Zuwendungsbescheid für Verlängerungs- und Aufstockungsantrag am 10.09.2015 ausgestellt.).

Die Mittelverteilung stellte sich nach intensiven Planungen und Verhandlungen letztendlich wie folgt dar:

Partner	Bewilligte Fördermittel		Summe
	Antrag 1 - 2012	Antrag 2 - 2015	
DB FuhrparkService GmbH	588.962,00	-75.765,00	513.197,00
T-Systems International GmbH	740.018,00		740.018,00
Technische Universität	173.490,00		173.490,00
InnoZ GmbH	130.800,00	50.117,00	180.917,00
Duale Hochschule BaWü	292.602,00	129.827,00	422.429,00
Landkreis Bodenseekreis	484.280,00	162.928,00	647.208,00
Stadt Friedrichshafen	503.998,00	234.047,00	738.045,00
Stadtwerk am See GmbH & Co.KG	289.005,00		289.005,00
HaCon Ingenieurgesellschaft mbH	294.087,00		294.087,00
	<b>3.497.242,00</b>	<b>501.154,00</b>	<b>3.998.396,00</b>

Tabelle 5 Fördermittelverteilung in 2012 und 2015

### 2.3.2 Beschaffung, Betrieb Ladesäulen

#### 2.3.2.1 Steuerung der Ladung

Die Entwicklung des Konzepts für eine Smart Grid – umgebung, die eine Ladung aus möglichst regenerativ in unmittelbarer Umgebung erzeugtem Strom sicherstellt, war in Hinsicht auf die in der Projektzeit sich immer weiter entwickelnde Diskussion um die Steuerung der Ladung und die Belastung der Netze, einmal durch zeitweise zu hohe Einspeisung und andererseits durch Entnahme durch eine steigende Anzahl von Elektrofahrzeugen, wichtig. Das gilt auch, nachdem in der Verlängerungsphase keine Mittel mehr zur Verfügung standen. Wichtig waren die Überlegungen dazu auch für die Wirt-

schaftlichkeitsmodelle, weil dadurch die notwendige Flexibilität in den Umsätzen erkennbar wurde und für deren Entwicklung in Zukunft zu beachten ist.

### 2.3.2.2 Beschaffung und Betrieb der Ladesäulen

Es musste ein Kriterienkatalog mit technischen Merkmalen und betrieblichen Anforderungen von den beteiligten Projektpartnern für die Ladesäulenauswahl erarbeitet werden, um beispielhaft zu zeigen, wie in einem Vergabeverfahren zukünftig vorzugehen ist und welche Kriterien für eine möglichst zielgerechte Auswahl definiert und abgefragt werden müssen.

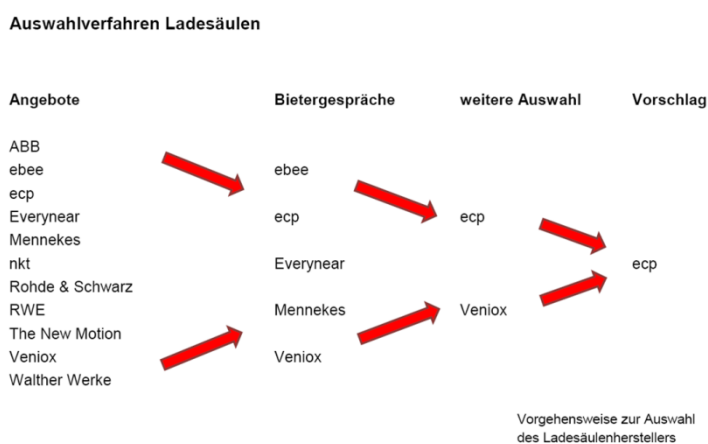


Abbildung 10 Systematische Auswahl der Ladesäulenlieferanten

Die technischen Kriterien für die Auswahl wurden, wie aus der Anlage 8.5 ersichtlich, festgelegt, von den Bietern abgefragt und anhand der nachfolgenden Liste bewertet. Dabei waren neben dem Preis auch die Flexibilität, die Einbindung in eine Metering – und in eine Abrechnungs – Plattform (in Bezug auf den Unterauftrag Abrechnung) und die Integration in eine Smart Grid – Systematik ausschlaggebend.

**1** Bietergespräche / Themenfelder - EVERYNEAR


PROTOKOLL		Unterschrift Teilnehmer:
Dauer / Datum:		Name:
Top	Erfüllungsgrad der Anforderungen lt. Anforderungskatalog	Wertung: 0 - 3
<b>Strategie</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Ressourcen:</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Service und Betrieb</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Kommerzielle Fragen</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Erforderliche Bereitschaften</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Allgemeine Anforderungen</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>User-Interface</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Ladepunkte</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Ein-/Auspeisung und Zähler</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Kommunikationstechnik</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Weitere Komponenten</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Identifikation</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Kommunikation für Smart-Grid-Steuerung, Wartung und Abrechnung</b>		
(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/>	(0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>	(3) = hohe Priorität <input type="checkbox"/> (2) = mittelmäßige Priorität <input type="checkbox"/>
<b>Schnittstellen</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>
<b>Erforderliche Informationen bei Beauftragung</b>		
(3) = gut Erfüllt <input type="checkbox"/>	(2) = Erfüllt <input type="checkbox"/>	(1) = kaum Erfüllt <input type="checkbox"/> (0) = nicht Erfüllt <input type="checkbox"/>

Abbildung 11 Checkliste für die Auswahl des Ladesäulenlieferanten

Auf dieser Grundlage sollte ein Ladesäulenhersteller auch zukünftig ausgewählt werden. Die Ausschreibung musste im Projekt allerdings wiederholt werden, da der Anbieter Insolvenz anmeldete. Die Ladesäulen wurden dann nach erfolgreicher zweiter Auswahlrunde gemeinschaftlich bei Veniox beschafft. Eigentümer der Ladesäulen ist die jeweilige Kommune, in der diese steht. Die Standorte wurden nach einem Kriterienkatalog ausgewählt.

Kriterien, die zur Auswahl der Standorte angewandt wurden, waren:

Nr.	Thema / Inhalt	Sonstiges
1	<b>OV-Anbindung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standortsuche auf Basis ÖV-Haltestellen im Nahverkehrsplan unter Berücksichtigung gebietsspezifischer Bedürfnisse</li> <li>- &lt; 100 m entfernt vom ÖPNV-Anschlusspunkt</li> <li>- Sichtbezug zum ÖPNV-Pol muss gewährt sein</li> <li>- ansonsten Wegweiser</li> </ul>	
2	<b>Flächenverfügbarkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Standorte sollten nachhaltig nutzbar sein, zumindest aber mittelfristig (3 - 5 Jahre) zur Verfügung stehen</li> <li>- pro Standort jeweils zwei Stellplätze für Autos (sowie für E-Bikes)</li> <li>- ausreichende Zugänglichkeit der Ladesäule für Bedienung über Front- oder Rückseite (vgl. Demonstrator: Bedienung rückseitig)</li> <li>- innerhalb 100 m Entfernung sollten weitere öffentliche Stellplätze vorhanden sein</li> <li>- barrierefreier Zugang zu Stellplätzen muss gewährt werden (24/7)</li> </ul>	
3	<b>Städtebauliche Verträglichkeit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladesäule und Doppelstellplätze fügen sich in das Stadtbild ein</li> <li>- farbliche Markierung auf das notwendige Minimum reduzieren</li> <li>- gute Ausleuchtung der Stellplätze (direkte Beleuchtung nicht erforderlich)</li> </ul>	
4	<b>Verkehrsrechtliche Anforderungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- benutzerfreundliche farbliche Markierung sowie Beschilderung (Reservierung für E-Cars)</li> <li>- Freihaltung der Fläche durch Halteverbot mit Ausnahme E-Cars</li> </ul>	
5	<b>Technischer Anschluss</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strom, DSL, Mobilfunk</li> </ul>	

Abbildung 12 Kriterien für die Auswahl der Standorte der Ladesäulen

Die Ladesäulen wurden dann an folgenden Standorten platziert. Einige Säulen sind auf Initiative einiger Gemeinden beschafft wurden und trugen so zur Flächendeckung bei:

Stadt Friedrichshafen	Landkreis Bodenseekreis
FN001 Stadtbahnhof Friedrichshafen	BSK001 Bahnhof Meckenbeuren
FN002 Landratsamt Bodenseekreis	BSK002 Bahnhof Kressbronn
FN003 Hinterer Hafen	BSK003 Bahnhof Markdorf
FN004 Bahnhof Fischbach	BSK004 Bahnhof Salem
FN005 Rathaus Ailingen	BSK005 Busbahnhof Wittenhofen
FN006 Fallenbrunnen DHBW	BSK006 Eriskirch Naturschutzzentrum
FN007 Charlottenstraße FN	BSK007 Frickingen Rathausparkplatz
FN008 Friedrichshafen Manzell	BSK008 Überlingen ZOB
FN009 Bahnhof Kluftern	BSK010 Auffang-Parkplatz LA
FN010 Flughafen Friedrichshafen	BSK011 Hagnau B31
FN011 Fallenbrunnen II	
FN012 Seemooser Horn	
	Wilhelmsdorf, Bad Wurzach, Daisendorf, Heiligenberg, Schloss Salem, Kißlegg

Abbildung 13 Standorte der Ladesäulen im Bodenseekreis und der Stadt Friedrichshafen

SWSee und TSI waren zu Beginn des Projektes für den Aufbau, die Inbetriebnahme und Funktionstests der Ladesäulen und die jährlichen Wartungen verantwortlich. Das Projekt wurde 2014 verlängert. SWSee übernahm ab diesem Zeitpunkt die Dienstleistungen alleine, da sich TSI aus dem Projekt zurückzog.

### **2.3.3 Abrechnung der Ladevorgänge**

Das mit der Firma Wilken entwickelte Abrechnungssystem für die Ladevorgänge ist ein wichtiger Baustein für die weitere Entwicklung. Der Betrieb muss zukünftig abgerechnet werden. Die bisher noch übliche kostenfreie Abgabe, meist durch kommunale Betreiber, ist zukünftig bei steigenden Nutzerzahlen nicht mehr tragbar und auch beihilferechtlich unzulässig. Da nur eine Softwareanpassung notwendig war, konnte auf eine umfangreiche Anschaffung von Software verzichtet werden. Nunmehr lassen sich als Anreizsystem für die Stadtwerke Kombiangebote mit anderen Produkten, etwa Parken in Parkhäusern, verbilligte Lieferung von Energie usw. anbieten und abrechnen. Nur durch eine Abrechnung lässt sich auch zukünftig das Wirtschaftlichkeitsmodell weiterentwickeln.

### **2.3.4 Wirtschaftlichkeitsberechnung für den Energie- und Verkehrssektor und daraus abgeleitetes Rechtsgutachten**

Die Berechnungen waren notwendig, um festzustellen, ob ein wirtschaftlicher Betrieb für den Energieversorger bzw. den Anbieter von ÖPNV-Verkehrsleistungen mit Elektromobilen möglich ist. Das Datenmodell muss noch mit weiteren Echtdateien gefüllt werden, da in der Projektzeit zu wenige belastbare Daten gesammelt werden konnten.

### **2.3.5 Elektromobile**

#### **2.3.5.1 CampusMobil**

Wie in 2.1.5 ausgeführt, war es erforderlich eine ausreichende Anzahl von Fahrzeugen zumindest über ein Jahr den Benutzergruppen zur Verfügung zu stellen. Nur so waren die validierbaren Daten zu ermitteln. Durch die Verzögerungen am Anfang musste das Projekt – aufwandsneutral – deshalb bis Ende 2016 verlängert werden. Gerade in 2016 wurden die entscheidenden Daten gesammelt und die erfolgreichen Tests durchgeführt. Das ist auch deshalb beachtlich, weil im ÖPNV meistens 3 bis 5 Jahre Laufzeit erforderlich sind, damit sich eine neues System oder auch nur eine neue Linie etabliert.

In der Projektphase der zweiten Verlängerung wurden im Bereich CampusMobil fünf Fahrzeuge für die Nutzung in Bezug auf die Standorte der DHBW und der Zeppelinuniversität zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden am Stadtbahnhof und in der Charlottenstraße zur allgemeinen Nutzung angeboten. Eigentümer der Fahrzeuge ist die Firma Ewald.

Die fünf CampusMobile waren mit Datenloggern ausgerüstet. 200 Nutzer waren angemeldet, wovon 75% der Nutzer das System regelmäßig nutzten.

Insgesamt stellte sich die Auswertung am Ende wie folgt dar:



Länge aller Fahrten im Überblick

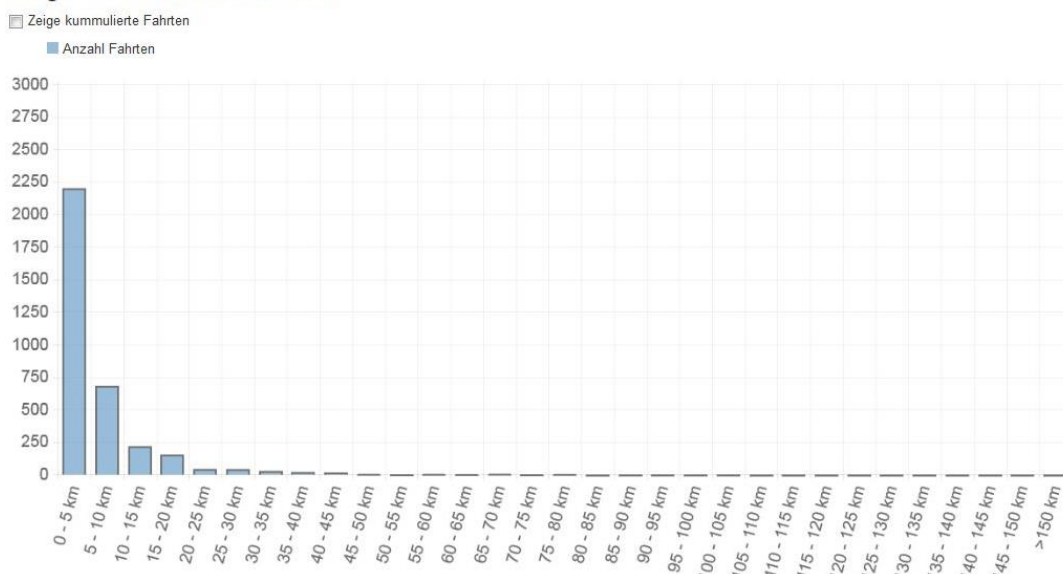


Abbildung 14 Fahrtenlängen CampusMobil

Entsprechend der Konzeption beschränkten sich die über 2200 Fahrten auf den Umkreis von 5 Kilometern, wobei auch noch der Bereich bis 10 km relevant ist.

Die Nutzung fand dementsprechend überwiegend in der Zeit zwischen 7 und 20 Uhr statt:

Beginn der Touren nach Tageszeit über den vollen Zeitraum

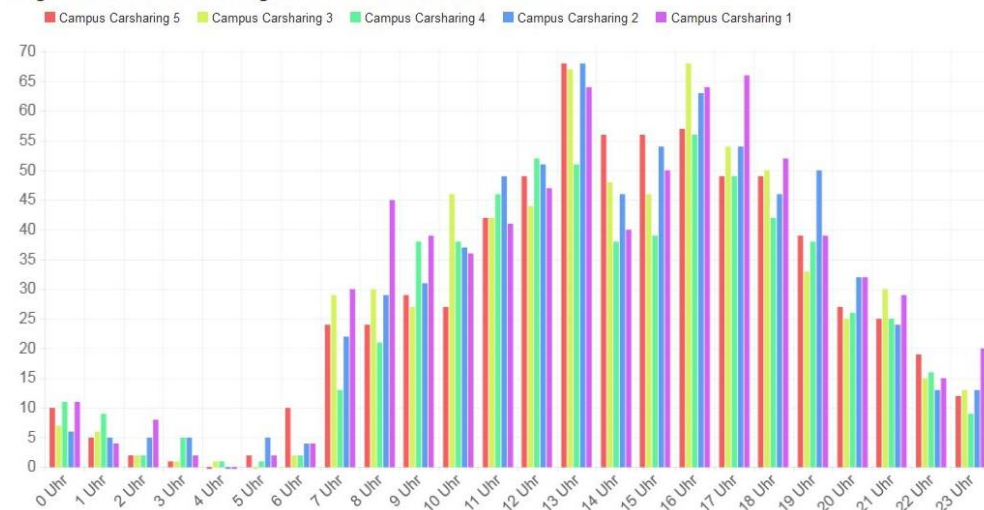


Abbildung 15 Beginn zeitlich der Fahrten CampusMobil

Insgesamt ergaben sich folgende Kennzahlen:

## Flotteninformation (301 Tage im Zeitraum)

Fahrten <  km ignorieren

Beschreibung	Wert
Fahrten im Zeitraum:	3448
Tage, an denen Fahrten unternommen wurden:	249
Gefahrene Kilometer im Zeitraum:	23222 km
Längste Tour im Zeitraum:	101 km
Längster Tag nach km im Zeitraum:	354 km am 30.08.2016
Meiste Touren am Tag	40 (08.12.2016)
Durchschnittliche Fahrten / Tag	14
Durchschnittliche km / Fahrt	7 km
Durchschnittliche km / Tag	93 km
Durchschnittliche Fahrdauer	7 Minuten
Durchschnittlicher Energieverbrauch	1.2 kWh
Durchschnittlicher Start-SoC	73.1 %
Durchschnittlicher End-SoC	67.5 %

**Tabelle 6** Kenndaten CampusMobil

Die durchschnittlichen Verbräuche betragen im Verhältnis zu den dann noch vorhandenen Ladeständen (ausgedrückt in Durchschnittsreichweite rot) in jedem Falle nur höchsten ein Drittel. Das zeigt, dass die Reichweite, gerade in diesem Konzept der Kurzfahrten zwischen den Hochschulstandorten keine Rolle spielt. Das ist eine wichtige Erkenntnis für eine noch vorhandene Ablehnung der Elektromobilität in Hinsicht auf die Reichweite. Das Schaubild zeigt, dass dies gerade auch für die Winterzeit mit geringen Temperaturen gilt:

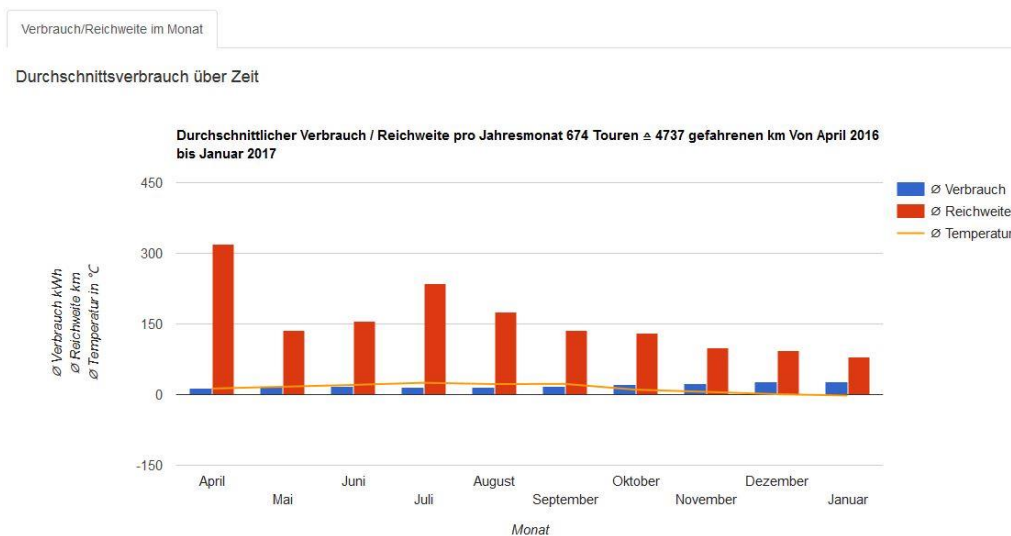


Abbildung 16 Durchschnittsverbrauch und Restkapazität CampusMobil

Von diesem Verhalten und den Nutzerzahlen ausgehend, muss das Tarifsystem nochmals überdacht werden, wie noch unten zur Wirtschaftlichkeit näher erläutert wird.

Jedenfalls waren die eingesetzten Mittel für die Beschaffung möglichst effizient eingesetzt und man erreichte auch die vorgegebenen Ziele, vornehmlich die Nutzer an das System heranzuführen und daraus Erkenntnisse für die aufzubauenden Systemintegrationen zu gewinnen.

### 2.3.5.2 Bürgerbus

Obwohl das Projekt im Landkreisbericht dargestellt wird, soll hier noch kurz mit Blick auf das CampusMobil – Projekt folgendes erwähnt werden, da das Bürgerbusmodell nicht nur auch in der Stadt sinnvoll umsetzbar ist, sondern auch Mischsysteme zwischen CampusMobil und Bürgerbus in Zukunft sinnvoll sein können. Im Bürgerbusszenario wurde nach festen Fahrplänen durch ehrenamtliche Mitglieder und teilweise Busfahrer des Verkehrsverbunds ein Linienbetrieb nach dem Rufbussystem, dass 1976 in Friedrichshafen erfunden wurde, aufgebaut. In 2016 wurde das Konzept umgestellt. Es wird nicht mehr nach festen Fahrplänen gefahren und das Haltestellenangebot wurde so ausgeweitet, dass zur nächsten Haltestelle längstens ein Weg von 300 Metern zurückzulegen ist. Insofern kommt es hier zu einer Annäherung zum CampusMobil.

Die Ergebnisse und Nutzerakzeptanz ergeben sich aus dem Bericht des Landkreises Bodenseekreis.



Abbildung 17 Haltestellen Bürgerbus

## 2.4 Des voraussichtlichen Nutzens, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

### 2.4.1 Koordination

Aus der seit 2007 entwickelten Organisation für die Steuerung von über 60 Projekten durch die städtische FN-Dienste GmbH konnte das Projekt BodenseEmobil von Anfang an effektiv geplant und gesteuert werden. Die modernsten Projektmanagementmethoden wurden eingesetzt und weiterentwickelt. Höchste organisatorische und technologische Standards für die Berichterstattung und Steuerung der Akteure und Arbeitsgruppen wurden festgelegt und nachhaltig implementiert. Nach Einstellung des Geschäftsbetriebs der Projektgesellschaft gehen diese Aufgaben mit den übergehenden Unterlagen und Mitarbeitern in die Stadtorganisation über. Die Stadt hat auch schon entsprechende Bürgerprojekte initiiert (Teilprojekte in ISEK).

Durch die Tätigkeit wurden auch Projektpartner angeregt, entsprechende Strukturen aufzubauen., Beim Landkreis Bodenseekreis wurde eine Stelle geschaffen die, wenn auch im kleineren Rahmen, das Emmaprojekt fortführt. Die Fortführung besteht etwa darin, dass die Gemeinden zur Organisation und zur Beschaffung von Ladeinfrastruktur und Fahrzeugen beraten werden. Auch wurde die Koordination mit weiteren Landkreisen bei Ausbau und Betrieb übernommen. Hinzu kommt, dass sich viele Kommunen das Projektmodell in der Projektzeit angeschaut haben, was sicherlich zu entsprechenden Organisationsstrukturen führte.

Insgesamt ist festzustellen, dass durch die erstmalige systematische Durchdringung der Möglichkeiten der Einbindung der Elektrofahrzeuge in das öffentliche Nahverkehrs- und Energieversorgungssystem in einem praxisbezogenen Projekt andere Projekte und Entwicklungen in der Region beeinflusst oder in eine andere Richtung gelenkt wurden. Auch deutschlandweit, besonders in den Schaufensterprojekten ist die Wirkung sichtbar. Fast kein Projekt zur Elektromobilität verweist nicht mehr auf die notwendige Verknüpfung und hat dazu Teilprojekte geplant bzw. durchgeführt. Viele Autohersteller, gerade die japanischen, preisen das Auto auch mit der Einbindung in das Energiesystem, etwa mit ein- und ausspeisenden Batterien an. Das ist auch Ergebnis der systematischen Öffentlichkeitsarbeit und Workshops mit Nutzern und Herstellern. Das Rechtsgutachten hat in der Änderung des Strommarktgesetzes 2016 Wirkung gezeigt, da es rechtzeitig in die Debatte eingebracht wurde. Die betroffenen Ministerien, der Bundesrat und die EU-Kommission haben es zur Kenntnis genommen und teilweise auch Kommentare zurückgesandt. Es werden dazu auch noch Gespräche geführt.

#### **2.4.2 Ladesäulen. Abrechnung**

Das Ziel der Bundesregierung ist nach wie vor, in Deutschland einen Leitmarkt für Elektromobilität zu schaffen. Dies zeigt die aktuelle Förderpolitik (Kaufprämie für E-Autos und Förderprogramm für Ladeinfrastruktur). Aus diesem Grund werden Ladesäulen und dazugehörige Abrechnungssysteme in Zukunft aller Voraussicht nach stark nachgefragt. Die Erfahrungen, die im Projekt gewonnen wurden, können dazu einen wesentlichen Beitrag leisten, damit sich Elektromobilität auch im ländlichen Raum durchsetzen wird. Am Projekt beteiligte Kommunen diskutieren derzeit bereits die Nutzung des Abrechnungssystems.

#### **2.4.3 Fahrzeuge, deren Einsatz und die Organisation im Öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV)**

Wie ausgeführt können gerade die Konzepte Campusmobil und Bürgerbus eine wesentliche Verbesserung des Mobilitätsangebotes mit Elektrofahrzeugen im innerstädtischen Bereich und für in die Außenbereiche von Städten führende Fahrten darstellen. Dabei ist auch deutlich geworden, dass in beiden Fällen die Reichweite der Elektrofahrzeuge keine Rolle spielt.

Beim Campusmobil ist die Konzeption nur auf Kurzfahrten von 5 höchstens 10 Kilometern bezogen, beim Bürgerbus fahren erfahrene ehrenamtliche Fahrer. Mitfahrer und Fahrer in den Szenarien haben so den Eindruck gewonnen, dass Elektromobilität doch nicht so problematisch, heißt kompliziert und auf geringe Reichweiten ausgerichtet ist. Das wird die Akzeptanz im Sinne der Förderziele des Förderprogramms erhöhen. Auch wurde so die Grundlage für die ÖPNV-Verkehre der Zukunft gelegt. Dabei sind demo-

graphische Aspekte berücksichtigt, insbesondere, dass der Verkehr gerade in ländlichen Gebieten mit konventionell mit Busfahrern besetzten Großbussen nicht mehr finanzierbar ist.

Es bedarf daher Systemen, in denen der Fahrgast selbst fährt. Die Organisation, also das Einbinden in den Nahverkehrsplan und dessen Organisation und das Stellen und Warten der Fahrzeuge muss durch die Organisatoren des öffentlichen Nahverkehrs, also im Wesentlichen die Verkehrsverbünde und die Verkehrsunternehmen, also oft den kommunalen Querverbundunternehmen erfolgen.

Beim Campusmobil hat sich gezeigt, dass es wichtig ist, dass die Organisation, deren Mitglieder, also hier Studenten und Mitarbeiter der DHBW und Zeppelinuniversität, das System nutzen sollen, eng eingebunden sind. Dabei können in dem einen oder anderen Fall auch Organisationsteile übernommen werden. Wegen eines effizienten ÖPNV sollte aber die ÖPNV – Organisation zumindest die Zentralplanung und Betriebsablaufüberwachung erhalten.

Auf Grund der gefundenen Ergebnisse wird das Angebot Campusmobil auch in Zukunft in folgender Weise aufrecht erhalten:

- CampusMobil wird als ergänzendes Mobilitätsangebot an den Hochschulstandorten auch über das Jahr 2017 hinaus verstetigt werden.
- Betreiber wird Stadtverkehr Friedrichshafen (Stadtwerk am See) sein. Der operative Betrieb wird aufgrund der guten Erfahrungen aus der letzten Projektphase voraussichtlich weiterhin durch die Firma E-Wald GmbH, Telsnach, erbracht.
- CampusMobil kann als erfolgreiche Blaupause für Carsharing-Ansätze im ländlichen Raum angesehen werden, insbesondere zur Verbindung von kleinräumigen POIs und/oder Ortsteilen.

Das aus dem Projekt entwickelte System wird in Zukunft wie folgt angeboten:

➤ **Flexibles e-Carsharing an Hochschulen**

- 5 Elektro-Autos, 5 Stationen
- AdHoc Nutzung, keine Buchung
- 1 Euro / 15 Minuten inkl. km
- Zugang über E-Wald Karte und Studierenden-Ausweis
- Fahrzeugortung über APP
- Kunden: > 200 Studierende & Mitarbeiter

➤ **Betrieb 2017 /2018 ff.**

➤ **Weitere Einsatzmöglichkeiten:**

- Anbindung Teilorte
- Interkommunale Mobilität

Für das Bürgerbusmodell gilt bezogen auf die Stadt. Dieses wurde zwar in der Landkreismunicipal Meckenbeuren (ca. 14.000 Einwohner) durchgeführt, ist aber gerade auch in kleineren Städten nach Ansicht der Projektpartner sehr gut anwendbar. Zur Organisation und Anbindung an der ÖPNV-Systembetreiber gilt das zum CampusMobil Gesagte.

#### 2.4.4 Tarifsysteme und Wirtschaftlichkeit

##### **Einzelfahrschein**

(innerhalb der Gemeinde  
Deggenhausertal)

Erwachsener: 2,10 Euro

Kind: 1,25 Euro

##### **Einzelfahrschein**

(nach Autenweiler und Markdorf)

Erwachsener: 2,65 Euro

Kind: 1,60 Euro

Abbildung 18 Beispiel für Tarif Bürgerbus

Von diesem Verhalten und den Nutzerzahlen ausgehend, muss das Tarifsysteem nochmals für beide Modelle, aber auch die Nutzung im allgemeinen Angebot überarbeitet werden. Ein Euro pro Viertelstunde wäre zwar im Campusmobilmodell evtl. wirtschaftlich, auf die gesamten Einsatzarten wird das aber nicht ausreichen. Die groben Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben für den ÖPNV wie den Energiesektor ergeben, dass die Modelle noch nicht ausreichend belastbar sind. Im Energiebereich ist aber erkennbar, dass die Wirtschaftlichkeit erreichbar ist. Im Rechtsgutachten sind dazu Ausführungen gemacht. In dem zusätzlich zu den Kosten der Elektrofahrzeuge erstellten Gutachten wird zusätzlich gezeigt, dass sich Betriebskosten stark verringern werden.

Im Verlauf des Projekts stiegen bei allen Konzepten die Nutzerzahlen stark an, wenn eine Nachhaltigkeit von System und nutzerbezogenen Veränderungen erfolgt. Verkündet man den Dauerbetrieb, würde sich die Inanspruchnahme sicherlich noch weiter verbessern. Ist aber im Projekt naturgemäß nicht darstellbar. Beispielhaft sei aber für die Ladesäulennutzung dargestellt:

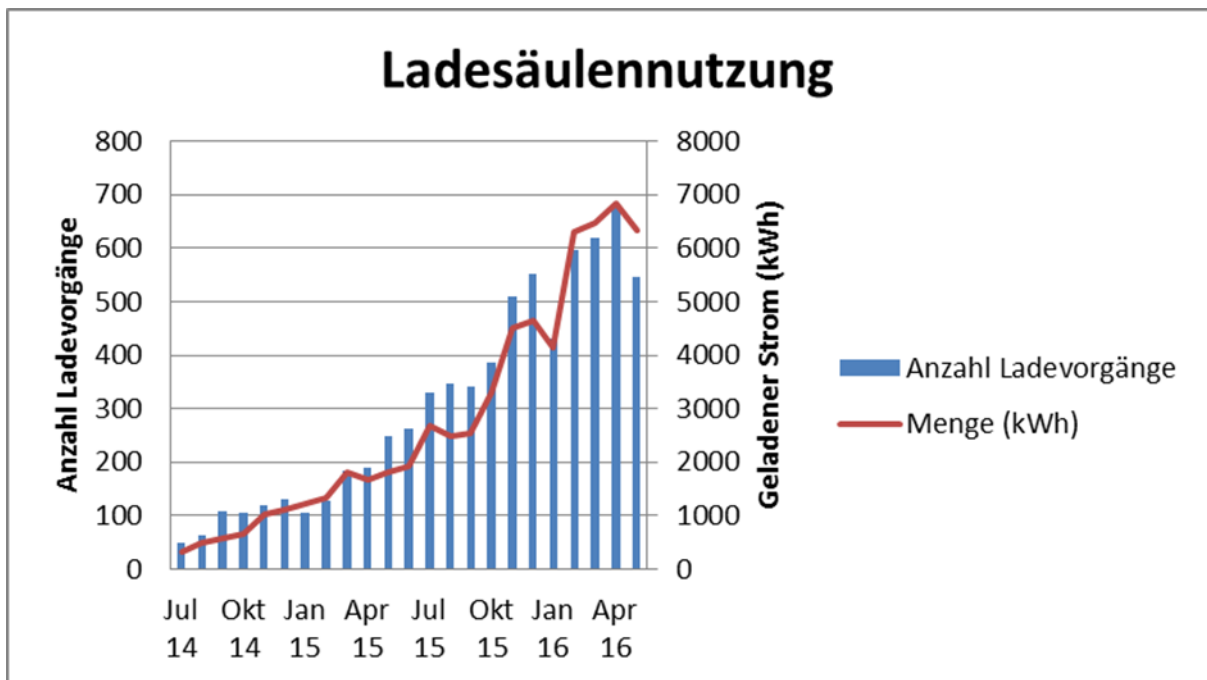


Abbildung 19 Entwicklung der Ladevorgänge und der geladenen Mengen

Die Steigerung muss natürlich angenommen werden, um überhaupt die Wirtschaftlichkeitsberechnung darstellen zu können. Letztendlich muss daher von dem Eintreffen der Prognose der Bundesregierung, „in 2020 werden eine Millionen Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein“, ausgegangen werden. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen stellen sich unter den angegebenen Prämissen und offenen Punkten beispielhaft wie folgt dar. Sie sind die Grundlage für die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, die im Projekt nur angerissen werden konnten:

Jedoch muss dabei mit saisonalen Schwankungen gerechnet werden. Insbesondere im Winter führen Komforteinbußen zurückgehenden Nutzerzahlen. Sehr wichtig ist auch der Standort, wie die nachfolgende Darstellung über die Nutzungen Ende 2016 zeigen:



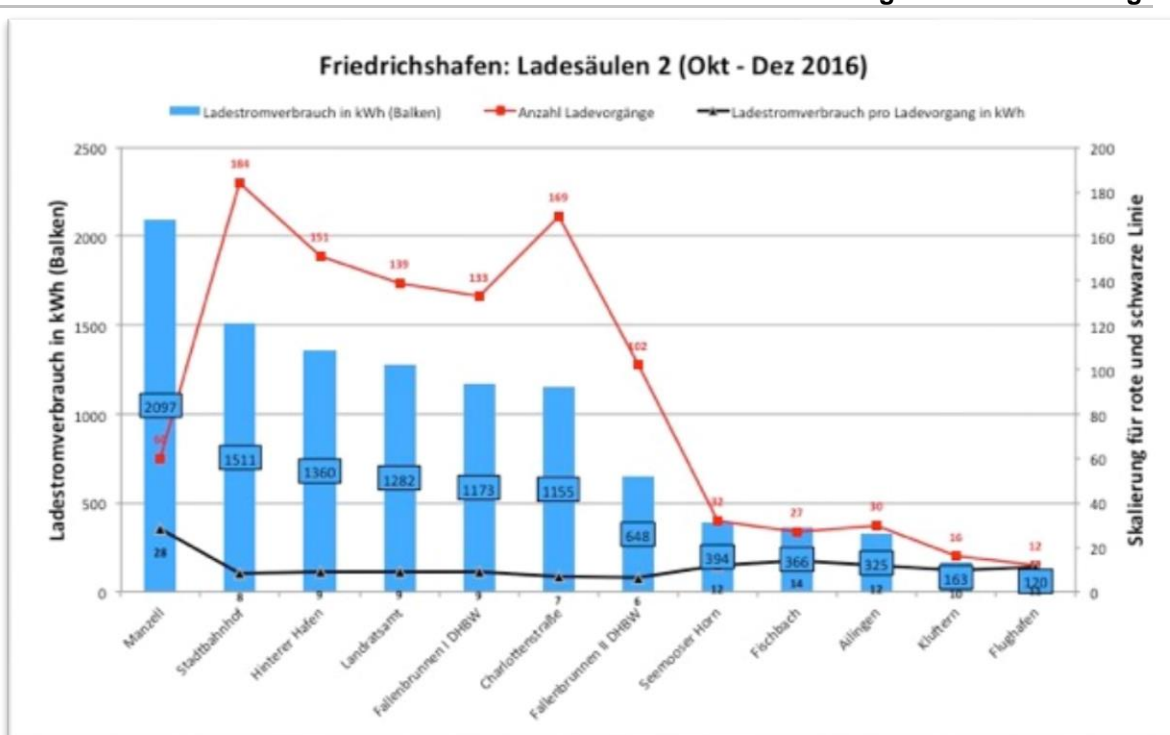


Abbildung 20 Ladesäulen Friedrichshafen: Verbrauch/ Vorgänge

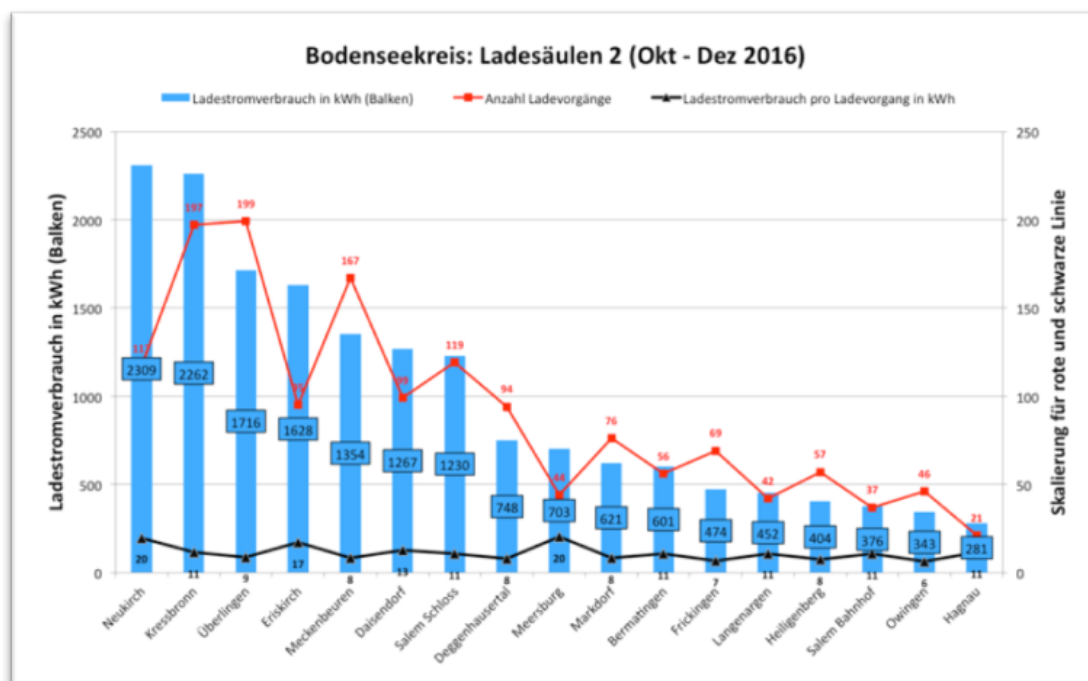


Abbildung 21 Ladesäulen Bodenseekreis: Verbrauch/ Vorgänge

Für den Energieversorger ergibt sich die beispielhafte Rechnung aus folgender Matrix.

Geschäftsmodell(e)							
[Euroangaben netto]							
			km/a/Auto	im Kreis KfZ	kWh/100 km		
	<b>Sicht Energieversorger</b>		15.000	2600	18		
(einschließlich Zuhause laden)							
<b>I.</b>	<b>Umsatzerlöse</b>						
				kWh	cent/KWh	Nach kWh	Nach Zeit
1.	Energieverkauf			<b>7020000</b>		<b>581.256,00 €</b>	<b>820.908,00 €</b>
			%				
	a) Säule	Kunde SW	4	280800	0,24	67.392,00 €	
		Fremdkunde	1	70200	0,48	33.696,00 €	
	b) zu Hause		47,5	1000350	0,24	240.084,00 €	
	c) Arbeitgeber		47,5	1000350	0,24	240.084,00 €	
	Alternativ Zeitabhängig?				€/min		
	a) Säule	Kunde SW	Minuten	2808000	0,04		112.320,00 €
		Fremdkunde	Minuten	702000	0,11		77.220,00 €
	b) zu Hause		Nach kWh				240.084,00 €
	c) Arbeitgeber		Nach kWh				240.084,00 €
2.	Parken				cent/Min	<b>9.850,90 €</b>	
	a) während des Tankens			820908	0,8	6.567,26 €	
	b) danach			205227	1,6	3.283,63 €	
3.	Vermietung						
4.	Betriebsentgelt von Eigentümer (Gemeinde)						
5.	Sonstige betriebliche Erträge			Ladekarten Grundgebühr		151.200,00 €	151.200,00 €
	<b>Gesamtleistung</b>					<b>742.306,90 €</b>	<b>972.108,00 €</b>
<b>II.</b>	<b>Kosten</b>						
1.	Personal					32.760,00 €	32.760,00 €
2.	Materialaufwand					1.000,00 €	1.000,00 €
	Energieeinkauf			5,8 c/kWh		20.358,00 €	20.358,00 €
	Wartung und Störungsbeseitigung					15.000,00 €	15.000,00 €
	Lizenzen IT			Backendlieferant 234 €/a		2.808,00 €	2.808,00 €
				Softwarelieferant 20.000/		20.000,00 €	20.000,00 €
	Sonstige						
3.	Afa						
	Abrechnung					20.100,00 €	20.100,00 €
	virt. Kraftwerk					71.500,00 €	71.500,00 €
	Datensicherheit Gateway			40 Ladesäule	100 €/ Ladesä	4.000,00 €	4.000,00 €
	Ladesäulen					57.150,00 €	57.150,00 €
4.	Steuern und Abgaben, also EEG, NN usw.					337.128,48 €	388.430,64 €
	<b>Gesamtkosten</b>					<b>581.804,48 €</b>	<b>633.106,64 €</b>
	<b>Gewinn/Verlust</b>					<b>160.502,42 €</b>	<b>339.001,36 €</b>

Tabelle 7 Beispiel Wirtschaftlichkeitsberechnung Energie mit Elektromobilität

Dabei ist ersichtlich, dass gerade für kommunale Versorger, die den Kunden nicht nur an der öffentlichen Ladesäule als Kunden beliefern, sondern vollumfänglich zu Hause und beim Arbeitgeber grundsätzlich eine Wirtschaftlichkeit sichtbar wird. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass noch wesentlich belastbare Kosten- und Erlöszahlen erforderlich sind, um eine belastbare Berechnung vornehmen zu können. Zur Zeit fehlt es auch an Langzeiterfahrungen mit den einzelnen Komponenten und entsprechenden Dienstleistern.

Für den ÖPNV gilt das noch mehr, weshalb hier nur eine Kostenmatrix für die nächsten Schritte für die Kalkulation der Verkehrsunternehmen entwickelt werden konnte.

Szenario Ausweitung 01.07.2018 bis 30.06.2019			
Finanzierung: Gemeinden, Landkreis (Anschlussförderprojekt + Modellregionen)			
GuV			
D'tal/Erisk./Immenst./M'dorf/Uhd.-Mühli/Salem/Tettli/Langenargen/Neuk.			
im Szenario ÖPNV-emma			
Meckenbeuren/Kressbronn/Bermatingen			
im Szenario BürgerMobil			
alle Summen brutto			
S			H
Betrieb Callcenter bodo (Hauptlast)	14.933,33 €	Fahrgeldmehrerlöse Bartarif	8.239,59 €
Betrieb Callcenter Tellur (Überlauf)	22.680,00 €	Fahrgeldmehrerlöse Zeitkarten	4.600,00 €
Softwarehosting AnSaT	1.142,40 €	Synergieeffekte Busverkehr	270.000,00 €
Softwarewartung AnSaT	3.341,52 €	Landeszuschuss Vereine	12.000,00 €
Personalkosten Projektmanagement	32.000,00 €		
Fahrzeugleasing	93.562,56 €		
Mehrkilometer-Fahrzeugleasing	- €		
Betriebs- und Personalkosten VU	277.670,88 €		
Vereinskosten	18.000,00 €		
Marketing	20.000,00 €		
	<b>483.330,69 €</b>		<b>294.839,59 €</b>
Kostendeckungsgrad	61,00%		
Zuschussbedarf je Fahrgast	13,80 €		
<b>Prämissen:</b>		<b>Skalierung:</b>	
ausschließlich eKleinbusse		Kosten je Call	3,44 €
bodo-internes Callcenter (75%)		Kosten je km	
Tellur-externes Callcenter (25%)		Kilometerstatistik AnSaT befindet sich noch im Aufbau	
neue Betriebskonzepte erfordern 25% weniger Calls			
Kosten Tellur werden um 10% nach unten verhandelt			
Anteil der Online-Buchungen:	30%		
Fahrgäste p.a.:	13662		
Calls p.a.:	10946		
0,5 P für Projektmanagement			
Flinkster Carsharingbox entfällt weiterhin			
Fahrgastzahlen, Calls und Einnahmen:	konstant, da überwiegend Neueinführung		

Tabelle 8 Beispiel Wirtschaftlichkeitsberechnung Öffentlicher Nahverkehr mit Elektromobilität

Von dem Verhalten und den Nutzerzahlen ausgehend, konnte im Projekt im Übrigen nicht geklärt werden, ob ein Verbrauchs- oder ein zeitabhängiges Abrechnungsmodell unter Wirtschaftlichkeits-, aber auch Nutzerakzeptanzgesichtspunkten besser geeignet ist. Die jetzige rechtliche Lage lässt jedenfalls beide und weitere Modelle zu. Jedenfalls konnte mit einem Euro pro Viertelstunde für CampusMobil schon ein ausreichend wirtschaftliches Modell als wahrscheinlich errechnet werden. Das gilt aber noch nicht für ein Gesamtsystem. Hier werden Stadtwerke und Verkehrsverbund weitere Modelle testen müssen.

	FN	BSK	Ges.
Säulen	12	17	29
Ladungen	1.055	1.535	2.590
Ladung/ Tag/Säule	1	1	1
KWh	10.594	16.769	27.363
KWh/ Tag/Säule	9,6	10,7	10,3
e-km	70.627	111.793	182.420
kg CO2	10.594	16.769	27.363

**Tabelle 9 Ladesäulennutzung Q4 2017 Projekt BodenseMobil**

Bei dem Geschäftsmodell Energie kann also in Zusammenschau mit dem Laden beim Arbeitgeber und zu Hause für Kunden der Stadtwerke angenommen werden, dass eine Wirtschaftlichkeit schnell erreichbar ist. Dabei ist davon auszugehen, dass die Ladung weitgehend dort stattfinden wird. Kann hier der übliche Preis verlangt werden, so steigert sich die Abnahme am Hausanschluss um fast das Doppelte bezogen auf einen Zweifamilienhaushalt. Dafür müssen aber keine weiteren Aufwendungen, wie für die Säule gemacht werden, so dass grundsätzlich zumindest mit gleichen Margen wie bei der jetzigen Kalkulation für die Hausbelieferung gerechnet werden kann. Davon abzuziehen sind die Eigenverbrauchsmengen.

#### **2.4.5 Sonstige Verwertungsmöglichkeiten, Nutzen für die Bodenseeregion und darüber hinaus**

Es hat sich gezeigt, dass die Elektromobilität im Rahmen eines integrierten und intermodalen Verkehrskonzeptes ein großes wirtschaftliches Potential besitzt. Wichtig ist, dass eine möglichst hohe Nutzerakzeptanz erreicht wird. Dazu gehört die einfache Benutzeroberfläche an den Säulen, einfach zu handhabende technische Vorrichtungen

an den Säulen, wie Öffnungsmechanismen, wenige Möglichkeiten für Kabelstecker, einfache Anzeigen an den Säulen und eine entsprechend leicht herunterzuladende App und deren Bedienbarkeit usw.

Die dreifache Vernetzung von Elektrofahrzeugen in den städtischen Infrastrukturen und die damit geschaffenen technischen, sozialen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zum Aufbau institutioneller und gewerblicher Flotten, bedeuten wichtige Innovationen für den Verkehrsmarkt im Bodenseeraum und darüber hinaus. Gleiches gilt für die Erkenntnisse aus der aktiven Einbeziehung der Kunden in allen Phasen der Umsetzung.

### **Wirtschaftliche Erfolge und Wirkungen**

Deutschland soll sich nach dem Wunsch der Bundesregierung zu einem Leitmarkt der Elektromobilität entwickeln und einen dauerhaften technologischen Vorsprung auf dem Gebiet der Elektromobilität ausbilden (Die Bundesregierung 2009). Dazu konnte dieses Projekt einen wesentlichen Beitrag leisten. Aus ökonomischer Sicht ist nach den zwar noch lückenhaften Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit einem erhöhten Wertschöpfungspotential für die deutsche Wirtschaft auszugehen, da schon in der Projektphase erkennbar wurde, dass durch die Nachfrage aus dem Projekt heraus, aber auch aus anderen Projekten der Schaufensterregionen und anderen Nachfragern Produkte und Systemlösungen entwickelt wurden bzw. überhaupt erst in den Focus der Entwicklungsabteilung der – beteiligten – Projektpartner, aber auch Lieferanten kamen.

So profitierten beispielsweise Firmen für die daten- und kommunikationstechnische Umsetzung einer wirklichen Tarif- und Serviceintegration im öffentlichen Verkehr. Hinzu kamen Weiterentwicklungen der messtechnischen Einrichtungen aus dem Smart Meter Projekt von T-City Friedrichshafen. Für die Stadtwerke eröffneten sich Koppelprodukte zwischen Energie und Verkehr, was gerade für die Querverbundunternehmen in den deutschen Kommunen Bedeutung hat.

Dementsprechend können sehr marktnahe Business-Modelle weiter auf den geschaffenen Grundlagen erarbeitet werden, die für die Partner und sonstige Beteiligte vorhandene Marktsegmente sichern und neue zu erschließen helfen. Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass die Wettbewerbsfähigkeit der an den Märkten tätigen Unternehmen gesteigert werden konnte und die Region einen weiteren Beweis für seine Innovationskraft geliefert hat.

### **Wissenschaftliche und technische Erfolge**

In T-City Friedrichshafen wurden technische Voraussetzungen für die Umsetzung eines integrierten und intermodalen Verkehrssystems geschaffen, zu denen sowohl die

hohe Verfügbarkeit einer mobilen Breitbandinfrastruktur zu zählen ist, wie auch der eTicketing-Pilot auf Basis NFC-fähiger Mobiltelefone.

Neben den technischen Rahmenbedingungen bildeten die sozialen Bedingungen eine Grundlage, die für die Umsetzung der förderpolitischen Zielsetzungen fundamental ist.

Durch die Einbindung der wissenschaftlichen Partner wurde die Erforschung der Gestaltung und Wirkweise persuasiver Technologien sichergestellt. Die Entstehung, Förderung und Beibehaltung nachhaltigen Nutzerverhaltens durch technische Systeme und deren Anzeige- und Bedienkonzepte wurden untersucht. Es gibt nunmehr Ansätze, wie die Einbindung verschiedener Nutzergruppen, z. B. älterer Menschen und Menschen mit Handicap beim Bürgerbusmodell gelingen kann. Die wesentlichen Resultate der Begleitforschung werden und wurden der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich gemacht und somit in die verkehrspolitische Diskussion einfließen. Große Bedeutung wurde auf die Publikation in der Fachpresse ebenso wie in der regionalen und überregionalen Presse gelegt.

## **2.5 Das während des Durchführung des Vorhabens dem Zuwendungsempfänger bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen**

- **Roaming-Angebote**  
Im Laufe der Projektzeit sind mehrere Anbieter mit Produkten zur Abrechnung der Ladevorgänge im Markt erstmals aufgetreten. Die anfänglich sehr unterschiedliche Sicht auf die Zahlungsmöglichkeiten (Karte, Bargeld usw) ist dadurch aber noch nicht vereinheitlicht. Die Stadtwerke haben sich zunächst für den Anbieter Hubject entschieden.
- **Backend**  
Aus der Projektentwicklung heraus, hat der Projektpartner T-Systems das Backend mit den Stadtwerken entwickelt. Das war anfangs schwierig, weil der Gesetzgeber nicht entschieden hatte, ob die Ladung im vom Energiewirtschaftsgesetz regulierten Strommarkt stattfindet oder außerhalb. Mit dem Strommarktgesetz 2016 wurde das dann im Sinne der im Projekt präferierten letzteren Alternative entschieden, die auch mit dem Rechtsgutachten als Artikelgesetzvorschlag direkt über den Bundesrat und beteiligten Bundesministerien (Wirtschaft, Verkehr und Umwelt) von der Projektleitung eingebracht wurde
- **Größere Auswahl an Ladeinfrastruktur zu günstigeren Preisen**  
In der Zwischenzeit sind ein Vielzahl von Ladesäulenanbieter gegründet worden. Der dadurch steigende Wettbewerb aber auch die Standardisierung führte

zu fallenden Preisen gegenüber den im Projekt erforderlichen frühen Bestellungen.

- **Übergeordnete Auskunftssysteme**

Nach und nach entwickeln immer mehr Anbieter Auskunftssysteme über Lademöglichkeiten. Damit verbunden sind Informationen über freie Ladeplätze, Anbindung an andere Verkehrssysteme und so weiter. Die insbesondere mit Hacocon entwickelte APP lässt die Einbindung zu, was im Projekt auch entsprechend umgesetzt werden konnte.

- **Höhere Anzahl zugelassener E-Fahrzeuge -> höhere Nachfrage nach Ladeinfrastruktur**

Wenn auch langsam, so steigt doch die Zahl der Elektrofahrzeugnutzer. Auch durch die Präsenz der knapp 30 Projektfahrzeuge nahm das Interesse auch im Bodenseekreis zu. Dadurch sind die Wirtschaftlichkeitsberechnungen bestätigt, auch wenn es noch wesentlich höherer Zuwächse bedarf.

## **2.6 Der erfolgten oder geplanten Veröffentlichungen des Ergebnisses**

### **2.6.1 Rechtsgutachten**

Das Gutachten wurde auf der Homepage der Stadt Friedrichshafen und der beratenden Rechtsanwälte HFK Rechtsanwälte LLP veröffentlicht. Gleichzeitig wurde es an eine Vielzahl von Institutionen versendet, insbesondere die beteiligten Bundesministerien (Verkehr, Wirtschaft und Umwelt) und den Bundesrat. Dadurch floss das Artikelgesetz noch in die Änderungen des Strommarktgesetzes 2016 und das EEG 2017 ein. Dadurch konnten die Ergebnisse auch auf der EEG Clearingkonferenz 2017 und anderen Veranstaltungen vorgestellt werden. Der Autor steht mit verschiedenen wissenschaftlichen Institutionen und dem Gesetzgeber im intensiven Kontakt.

## 2.6.2 Projekt-Homepage

Während der gesamten Projektlaufzeit wurde eine Projekthomepage betrieben, über die sich jeder mit den Projekthaltungen und dem –fortschritt vertraut machen konnte. Es wurde daraus eine Homepage entwickelt und eingerichtet, die dauerhaft nach Ende des Projekts weiterbetrieben wird:

emobil-im-sueden.de

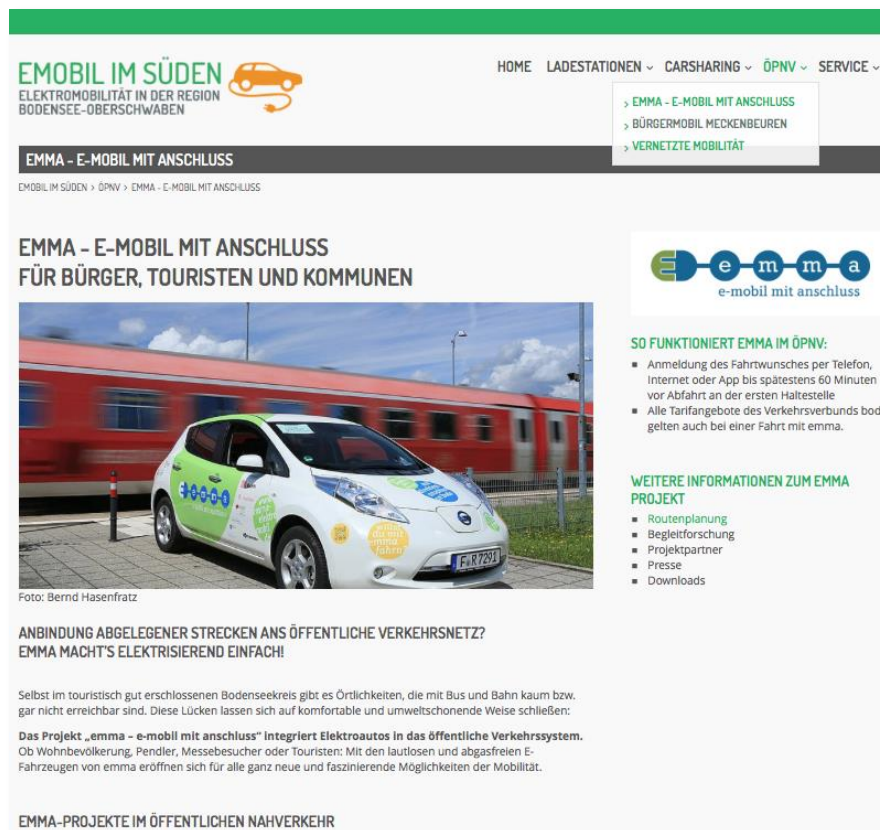


Abbildung 22 Homepage EMOBIL IM SÜDEN

Über diese Homepage wird auch die Elektromobilitätsplattform zur Verfügung gestellt.

### Veranstaltungen

Es wurde eine Vielzahl von Veranstaltungen für die Öffentlichkeit durchgeführt. Darin wurden die Ergebnisse der Projektarbeit vorgestellt und die eingesetzten Techniken gezeigt und Gelegenheit zum Fahren von Elektromobilen gegeben. Daneben wurde in einer Vielzahl von Veranstaltung in Deutschland an dem Austausch und damit an der Weiterentwicklung gerade in den Schaufensterprojekten mitgewirkt. Zusammenfassend dazu Anlage 8.6.



In der Stadt Friedrichshafen sind insbesondere auf der hiesigen Jahresmesse und in internationalen Messen wie der größten europäischen Messe für den Fahrradmarkt die Ergebnisse des Projekts vorgestellt worden.

### **3 Kurzgefasster Kontrollbericht (Anlage)**

Dem Schlussbericht ist als Anlage gemäß den Anforderungen an den Schlussbericht ein kurzgefasster Erfolgskontrollbericht beigefügt, **Anlage 8.2**.

### **4 „Kurzfassung“ (Berichtsblatt) wird mit Endredaktion Anlage**

Diesem Schlussbericht liegt außerdem eine „Kurzfassung“ (Berichtsblatt) des wesentlichen fachlichen Inhalts des Schlussberichts nach den dem Zuwendungsbescheid beigefügten „Hinweisen zur Ausfüllung des Berichtsblatts“ bei, **Anlage 8.3**.

## 5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Projektorganisation .....	10
Abbildung 2 Projektzeitplan Phase I und II 2012/ 2015 .....	10
Abbildung 3 Projektsystematik Integration Energie - IKT- Mobilität in T-City Friedrichshafen .....	12
Abbildung 4 Smart-Gridansatz für möglichst dezentrale regenerative Ladung der Elektrofahrzeuge .....	18
Abbildung 5 Nutzung Ladesäulen, Anzahl .....	20
Abbildung 6 Nutzung Ladesäulen, Ladung in kWh .....	20
Abbildung 7 Nutzung Ladesäulen, absolut Ladevorgänge, Stromlieferung .....	21
Abbildung 8: Gesamtüberblick Standorte Fahrzeuge und Ladesäulen .....	23
Abbildung 9 CampusMobil: Buchungen pro Kalenderwoche, summiert .....	25
Abbildung 10 Systematische Auswahl der Ladesäulenlieferanten .....	33
Abbildung 11 Checkliste für die Auswahl des Ladesäulenlieferanten .....	34
Abbildung 12 Kriterien für die Auswahl der Standorte der Ladesäulen .....	35
Abbildung 13 Standorte der Ladesäulen im Bodenseekreis und der Stadt Friedrichshafen .....	35
Abbildung 14 Fahrtenlängen CampusMobil .....	37
Abbildung 15 Beginn zeitlich der Fahrten CampusMobil .....	37
Abbildung 16 Durchschnittsverbrauch und Restkapazität CampusMobil .....	39
Abbildung 17 Haltestellen Bürgerbus .....	40
Abbildung 18 Beispiel für Tarif Bürgerbus .....	43
Abbildung 19 Entwicklung der Ladevorgänge und der geladenen Mengen .....	44
Abbildung 20 Ladesäulen Friedrichshafen: Verbrauch/ Vorgänge .....	45
Abbildung 21 Ladesäulen Bodenseekreis: Verbrauch/ Vorgänge .....	45
Abbildung 22 Homepage EMOBIL IM SÜDEN .....	52

## 6 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Standorte der Elektroautos im Projektgebiet.....	24
Tabelle 2 Gegenüberstellung Stationsgebunden v/s Sektorales Freefloat E-Wald Auswertungszeitraum 02/2016-02/2017.....	26
Tabelle 3 Finanzierungsübersicht zum 31.05.2017 .....	27
Tabelle 4 Übersichten nach Arbeitspaketen/ - aufträgen.....	28
Tabelle 5 Fördermittelverteilung in 2012 und 2015 .....	32
Tabelle 6 Kenndaten CampusMobil .....	38
Tabelle 7 Beispiel Wirtschaftlichkeitsberechnung Energie mit Elektromobilität.....	46
Tabelle 8 Beispiel Wirtschaftlichkeitsberechnung Öffentlicher Nahverkehr mit Elektromobilität.....	47
Tabelle 9 Ladesäulennutzung Q4 2017 Projekt BodenseEmobil.....	48

## 7 Kurzbezeichnung der Projektpartner

SWSee	Stadtwerk am See (ehemals Technische Werke Friedrichshafen)
DBAG/DBFS	Deutsche Bahn AG/DB FuhrparkService GmbH
HaCon	HaCon Ingenieurgesellschaft mbH
InnoZ	Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH
Stadt FN	Stadt Friedrichshafen
DHBW	Duale Hochschule Baden-Württemberg
Kommunen/bodo	Landkreis Bodenseekreis (inkl. Verkehrsverbund bodo)

## 8 Anlagen

### 8.1 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises nach Ziffer 2.2 des Schlussberichts

### 8.2 Kurzgefasster Kontrollbericht zu Ziffer 3.

### 8.3 „Kurzfassung“ (Berichtsblatt) zu Ziffer 4.

### 8.4 Handbuch / Rechtsgutachten „DREIFACHE VERNETZUNG DER E-MOBILITÄT ÖPNV - IKT – ENERGIE“

Mit Gutachten zum Kostenvergleich Elektroauto zu konventionellem Fahrzeug.

### 8.5 Technischen Kriterien für die Auswahl der Ladesäulen

## **8.6 Öffentlichkeitsarbeit Ergebnispräsentation Austausch – Auszug**

**Zahlenmäßige Nachweis**

**Finanzierungsübersicht zum Stand 31.05.2017**

AZA-Pos.	Bezeichnung	Gesamt-IST Ausgaben im BW	Gesamt- finanzierungsplan lt. Bewilligung	bisher abgerufene Fördermittel	zur Verfügung stehende Restmittel lt. Bewilligung	letzter Mittelabruf durch Abgabe VN
0812	Beschäftigte E12-E15					
0817	Beschäftigte E1-E11					
0820	Lohnempfänger					
0822	Beschäftigungsentgelte	32.901,30 €	32.500,00 €	30.060,71 €	2.439,29 €	2.439,29 €
<b>Zwischensumme</b>	<b>Personalausgaben</b>	<b>32.901,30 €</b>	<b>32.500,00 €</b>	<b>30.060,71 €</b>	<b>2.439,29 €</b>	<b>2.439,29 €</b>
0831	Gegenstände bis 410,00 €					
0834	Mieten/Rechnerkosten					
0835	Vergabe von Aufträgen	894.029,06 €	888.057,00 €	811.320,90 €	76.736,10 €	76.736,10 €
0843	Sonstige allgemeine Verwaltungsausgaben					
0844	Dienstreisen/Inland	1.406,51 €	2.000,00 €	989,30 €	1.010,70 €	417,21 €
0845	Dienstreisen/Ausland					
0850	Gegenstände > 410,00 €					
0861	<b>Gesamtausgaben</b>	<b>928.336,87 €</b>	<b>922.557,00 €</b>	<b>842.370,91 €</b>	<b>80.186,09 €</b>	<b>79.592,60 €</b>
	Förderquote	80%	738.045,60 €	738.045,60 €	673.896,73 €	64.148,87 €
	Eigenanteil	20%	190.291,27 €	184.512,00 €		

aufgestellt, 30.05.2017:  
Jessica Westphal  
SBV-FVV

**Position: 0822 Beschäftigungsentgelte**

Monat/Jahr	Zeitaufwand in h	Förderfähige Kosten
Nov 12	20,60	504,70 €
Dez 12	16,00	392,00 €
Jan 13	22,00	543,40 €
Feb 13	38,20	942,31 €
Mrz 13	42,00	1.037,40 €
Apr 13	15,40	380,38 €
Mai 13	20,20	498,94 €
Jun 13	27,00	666,90 €
Jul 13	28,55	705,19 €
Aug 13	30,50	764,03 €
Sep 13	37,25	933,11 €
Okt 13	25,50	638,78 €
Nov 13	43,00	1.077,15 €
Dez 13	39,50	989,48 €
Jan 14	36,00	902,52 €
Feb 14	36,60	917,56 €
Mrz 14	26,05	672,87 €
Apr 14	22,80	588,92 €
Mai 14	19,70	508,85 €
Jun 14	22,95	592,80 €
Jul 14	19,00	490,77 €
Aug 14	21,95	566,97 €
Sep 14	30,00	829,80 €
Okt 14	30,70	849,16 €
Nov 14	34,70	959,80 €
Dez 14	25,00	691,50 €
Jan 15	10,35	285,45 €
Feb 15	10,95	302,00 €
Mrz 15	25,50	720,12 €
Apr 15	14,50	409,48 €
Mai 15	25,50	720,12 €
Jun 15	15,00	423,60 €
Jul 15	18,50	559,44 €
Aug 15	10,60	320,54 €
Sep 15	13,50	408,24 €
Okt 15	26,00	786,24 €
Nov 15	19,00	574,56 €
Dez 15	24,50	740,88 €
Jan 16	11,00	331,21 €
Feb 16	47,00	1.415,17 €
Mrz 16	30,50	918,36 €
Apr 16	19,00	585,96 €
Mai 16	26,00	801,84 €
Jun 16	29,75	917,49 €
Jul 16	17,00	527,34 €
Aug 16	31,50	977,13 €
Sep 16	17,75	550,61 €
Okt 16	4,20	130,28 €
Nov 16	13,00	403,26 €
Dez 16	14,40	446,69 €
<b>Summe:</b>	<b>1.206,15</b>	<b>32.901,30 €</b>

**Position: 0834 Vergabe von Aufträgen**

Lfd. Nr.	Finanzposition	Anordnungsnummer	Buchungsdatum	Zahlungsempfänger	Grund der Zahlung	Betrag	Förderfähige Kosten
1	1.7910.6340.004	1001335025	30.04.2013	FN-Dienste GmbH	2012 Aufwandsausgleich November-Dezember	23.698,16 €	23.698,16 €
2	1.7910.6340.004	1001336082	15.05.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Aufwandsausgleich Januar-März	37.120,53 €	37.120,53 €
3	1.7910.6540.004	1001336082	15.05.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Reisekosten Projektleitung Februar	1.054,66 €	362,22 €
4	1.7910.6340.004	1001346577	12.09.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Aufwandsausgleich April-Juni	35.546,87 €	35.549,95 €
5	1.7910.6540.004	1001346577	12.09.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Reisekosten Projektleitung April-Juni	617,31 €	614,23 €
6	1.7910.6340.004	1001350897	29.10.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Aufwandsausgleich Juli-September	34.727,82 €	34.727,82 €
7	1.7910.6340.004	1001358559	14.01.2014	FN-Dienste GmbH	2013 Aufwandsausgleich Oktober-Dezember	40.664,36 €	40.664,36 €
8	1.7910.6540.004	1001358559	14.01.2014	FN-Dienste GmbH	2013 Reisekosten Oktober-Dezember	931,85 €	931,85 €
9	1.7910.6340.004	1001362594	24.02.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich Januar	12.631,91 €	12.631,91 €
10	1.7910.6340.004	1001367487	16.04.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich Februar-März	25.102,98 €	25.102,98 €
11	1.7910.6540.004	1001367487	16.04.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Reisekosten Februar	120,00 €	120,00 €
12	2.7910.9601.000-0008	1001368549	30.04.2014	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Inbetriebnahme Ladesäule am Standort Landratsamt	2.075,99 €	2.075,99 €
13	2.7910.9601.000-0008	1001368722	02.05.2014	bewo	Fundamente für Ladesäulen (8 Stück)	2.847,25 €	-
14	2.7910.9601.000-0008	1001371072	28.05.2014	VENIOX GmbH & Co. KG	Lieferung 8 Ladesäulen	98.346,17 €	98.346,17 €
15	1.7910.6340.004	1001375533	16.07.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich April-Juni	31.992,22 €	31.992,22 €
16	2.7910.9601.000-0008	1001381736	23.09.2014	VENIOX GmbH & Co. KG	50 VENIOX-Chipkarten Mifare Ultralight für Ladesäulen	160,65 €	160,65 €
17	2.7910.9601.000-0008	1001382884	07.10.2014	bewo	Fundamente für Ladesäulen (4 Stück)	1.399,44 €	-
18	1.7910.6340.004	1001383111	09.10.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich Juli-September	31.856,92 €	31.856,92 €
19	1.7910.6340.004	1001388839	01.12.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich Oktober-November	19.767,19 €	19.767,19 €
20	2.7910.9601.000-0008	1001389316	04.12.2014	VENIOX GmbH & Co. KG	Lieferung 4 weitere Ladesäulen	46.847,16 €	46.847,16 €
21	1.7910.6540.004	1001389507	08.12.2014	FN-Dienste GmbH	2014 Reisekosten Februar-November	2.567,50 €	2.567,50 €
22	1.7910.6340.004	1001392838	12.01.2015	FN-Dienste GmbH	2014 Aufwandsausgleich Dezember	9.286,76 €	9.286,76 €
23	1.7910.6540.004	1001394364	27.01.2015	FN-Dienste GmbH	2014 Reisekosten Juli-Dezember	1.068,31 €	1.068,31 €
24	2.7910.9601.000-0008	1001396926	24.02.2015	wieggräfe	Lieferung Reflexfolien (90 Stück) für emma Ladesäulen und Absperrpfosten	133,99 €	-
25	2.7910.9601.000-0008	1001398246	11.03.2015	Hahne & Lückel GmbH	Lieferung Absperrpfosten "Niederrhein" - herausnehmbar (14 Stück)	1.325,53 €	-
26	1.7910.6340.004	1001401433	15.04.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Aufwandsausgleich Januar-März	31.569,73 €	31.569,73 €
27	1.7910.6540.004	1001401456	15.04.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Reisekosten Januar-März	364,96 €	364,96 €
28	1.7910.6340.004	1001409005	06.07.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Aufwandsausgleich April-Juni	17.871,75 €	17.871,75 €
29	1.7910.6540.004	1003017514	06.07.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Reisekosten Februar-April	409,29 €	409,29 €
30	2.7910.9601.000-0008	1001409210	07.07.2015	VENIOX GmbH & Co. KG	500 kontaktlose VENIOX Chipkarten Mifare Ultralight für Ladesäulen	1.227,96 €	1.227,96 €
31	1.7910.5240.004	1001417022	25.09.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Emma Ladesäule am Standort Hinterer Hafen: Instandsetzung wegen Anfahrtschaden	196,95 €	-
32	1.7910.6340.004	1001417785	06.10.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Aufwandsausgleich Juli-September	10.479,57 €	10.479,57 €
33	1.7910.6540.004	1001417785	06.10.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Reisekosten September	653,70 €	653,70 €
34	2.7910.9601.000-0008	1001419977	26.10.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Inbetriebnahme Ladesäule am Standort Campus Fallenbrunnen	551,67 €	551,67 €
35	1.7910.5240.004	1001420002	27.10.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Mai-September 2015 Zusatz	162,72 €	162,72 €
36	1.7910.5240.004	1001420001	27.10.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Mai-September 2015	371,76 €	371,76 €
37	2.7910.9601.000-0008	1001420545	03.11.2015	Elektro Priebe GmbH & Co.KG	provi. Elektroanschluß emma-Ladesäule am Standort ZU Seemooser Horn	1.489,88 €	-
38	2.7910.9601.000-0008	1001420559	03.11.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co.KG	Herstellung Netzanschlüsse Strom E-Ladesäulen	36.111,82 €	36.111,82 €
39	1.7910.6340.004	1001420598	04.11.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015, Wilken GmbH, 1.Teilrechnung	14.684,72 €	14.684,72 €
40	1.7910.5240.004	1001420877	05.11.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Juli-September 2015 Zusatz	81,36 €	81,36 €
41	2.7910.9601.000-0008	1001421299	11.11.2015	STRABAG GmbH	Aufstellen Elektroladesäule am Standort ZU Seemooser Horn	3.099,59 €	-
42	1.7910.6340.004	1001422580	23.11.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015, Wilken GmbH, 2.Teilrechnung	58.738,85 €	58.738,85 €
43	1.7910.6340.004	1001424202	07.12.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Aufwandsausgleich Oktober-November	11.574,35 €	11.574,35 €
44	1.7910.6340.004	1001424561	08.12.2015	FN-Dienste GmbH	Rechtsgutachten i.R.d. Projektes BodenseEmobil - Dreifache Vernetzung der E-Mobilität: ÖPNV - IKT - Energie, 1. Teilrechnung	27.846,00 €	27.846,00 €
45	1.7910.6540.004	1001424572	08.12.2015	FN-Dienste GmbH	2015 Reisekosten November	769,67 €	769,67 €
46	1.7910.6340.004	1001425087	11.12.2015	DB Rent GmbH	einmalige Startkosten DB Business Carsharing	99,00 €	-

Lfd. Nr.	Finanzposition	Anordnungsnummer	Buchungsdatum	Zahlungsempfänger	Grund der Zahlung	Betrag	Förderfähige Kosten
47	1.7910.6340.004	1001425056	10.12.2015	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH, 1. Teilrechnung (ohne Umsatzsteuer)	6.343,04 €	6.343,04 €
48	1.7910.5240.004	1001428206	31.12.2015	VENIOX GmbH & Co. KG	Emma GUI-Interface-Anpassungen	12.426,58 €	12.426,58 €
49	1.7910.6340.004	1001427949	13.01.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH, 2. Teilrechnung (ohne Umsatzsteuer)	12.686,08 €	12.686,08 €
50	1.7910.6340.004	1001428723	20.01.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Nachberechnung wg. fehlender Steuer: Umsatzsteuer zur 1. Teilrechnung, Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH,	1.205,18 €	1.205,18 €
51	1.7910.6340.004	1001428723	20.01.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Nachberechnung wg. fehlender Steuer: Umsatzsteuer zur 2. Teilrechnung, Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH,	2.410,36 €	2.410,36 €
52	1.7910.5240.004	1001429355	25.01.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Oktober-Dezember 2015	223,05 €	223,05 €
53	2.7910.9601.000-0008	1001429478	26.01.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Inbetriebnahme Ladesäule am Standort ZU Seemooser Horn	551,67 €	551,67 €
54	1.7910.6340.004	1001430645	09.02.2016	FN-Dienste GmbH	2015 Aufwandsausgleich Dezember	2.952,85 €	2.952,85 €
55	1.7910.6540.004	1001430646	09.02.2016	FN-Dienste GmbH	2015 Reisekosten Dezember	653,67 €	653,67 €
56	1.7910.5240.004	1001432082	23.02.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Oktober-Dezember 2015 Zusatz	199,68 €	199,68 €
57	1.7910.6340.004	1001435630	31.03.2016	E-Wald GmbH	Transportkosten von Teisnach nach Friedrichshafen für 3 Renault Zoe (REG-ZE 76E, REG-ZE 77E, REG-ZE 78E)	1.071,00 €	1.071,00 €
58	1.7910.6340.004	1001435629	31.03.2016	E-Wald GmbH	Kfz-Beschriftung "Emma" für 3 Renault Zoe (REG-ZE 76E, REG-ZE 77E, REG-ZE 78E)	1.071,00 €	1.071,00 €
59	1.7910.6340.004	1001435627	31.03.2016	E-Wald GmbH	Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete bis 11.04.2016	4.843,50 €	4.843,50 €
60	1.7910.6340.004	1001435634	31.03.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015, Wilken GmbH, 3.Teilrechnung	36.711,79 €	36.711,79 €
61	2.7910.9601.000-0008	1001435849	04.04.2016	Stadt Friedrichshafen - Innere Verrechnung	Aufspritzung Piktogramme an E-Ladesäulen	2.647,64 €	-
62	1.7910.6340.004	1001436201	07.04.2016	E-Wald GmbH	Kfz-Beschriftung "Emma" für 3 Renault Zoe (REG-ZE 87E, REG-ZE 86E, SR-E 743)	1.071,00 €	1.071,00 €
63	1.7910.6340.004	1001436473	11.04.2016	FN-Dienste GmbH	2016 Aufwandsausgleich Januar-März	6.427,46 €	6.427,46 €
64	1.7910.5240.004	1001436455	11.04.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Januar-März 2016	223,05 €	223,05 €
65	1.7910.6340.004	1001436614	12.04.2016	E-Wald GmbH	Kfz-Beschriftung "Emma" für 1 Renault Zoe (REG-ZE 81E)	357,00 €	357,00 €
66	1.7910.6340.004	1001436615	12.04.2016	E-Wald GmbH	Transportkosten von Teisnach nach Friedrichshafen für 4 Renault Zoe (REG-ZE 81E, REG-ZE 86E, REG-ZE 87E, SR-E 743)	1.428,00 €	1.428,00 €
67	1.7910.6540.004	1001436627	12.04.2016	FN-Dienste GmbH	2016 Reisekosten Januar-März	1.755,21 €	1.755,21 €
68	1.7910.6340.004	1001438173	25.04.2016	DB Rent GmbH	Bereitstellung 5 Fahrzeuge CampusMobil (e-Flinkster c-Zero) für Emma Projekt gem. Vereinbarung vom 03.02.2016	10.000,00 €	10.000,00 €
69	1.7910.6340.004	1001438242	26.04.2016	E-Wald GmbH	Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete bis 11.05.2016	5.789,00 €	5.789,00 €
70	1.7910.6340.004	1004006810	26.04.2016	E-Wald GmbH	Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete Gutschrift	-	1.190,00 €
71	1.7910.6340.004	1001439268	09.05.2016	E-Wald GmbH	Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete bis 11.06.2016	4.593,76 €	4.593,76 €
72	1.7910.5240.004	1001440264	18.05.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Januar-März 2016 Zusatz	507,84 €	507,84 €
73	1.7910.6340.004	1001441982	08.06.2016	E-Wald GmbH	Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete bis 30.06.2016	3.945,36 €	3.945,36 €
74	1.7910.6340.004	1001443050	20.06.2016	FN-Dienste GmbH	Rechtsgutachten i.R.d. Projektes BodenseEmobil - Dreifache Vernetzung der E-Mobilität: ÖPNV - IKT - Energie, Abschlussrechnung	9.103,50 €	9.103,50 €
75	1.7910.6340.004	1001443814	22.06.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH, 3. Teilrechnung (incl. Umsatzsteuer)	5.159,13 €	5.159,13 €
76	1.7910.6340.004	1001444076	27.06.2016	FN-Dienste GmbH	2016 Aufwandsausgleich April-Juni	8.539,35 €	8.539,35 €
77	1.7910.5240.004	1001444027	27.06.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen April-Mai 2016 Zusatz	1.207,93 €	1.207,93 €
78	1.7910.5240.004	1001444025	27.06.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	DGUV 3-Prüfungen von Ladesäulen März-April 2016 und Austausch Ladeschütze	2.442,08 €	2.442,08 €
79	1.7910.6340.004	1001444077	27.06.2016	FN-Dienste GmbH	2016 Reisekosten April-Juni	2.225,90 €	2.225,90 €
80	1.7910.5240.004	1001444230	28.06.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	DGUV 3-Prüfungen von Ladesäulen Juni 2016	2.735,49 €	2.735,49 €
81	1.7910.6340.004	1001444367	30.06.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015, Wilken GmbH, 4. Schlussrechnung und Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen has.to.be GmbH, 4. Schlussrechnung	44.260,00 €	44.260,00 €
82	1.7910.5240.004	1001444458	01.07.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen April-Juni 2016	223,05 €	223,05 €
83	1.7910.6340.004	1004006907	04.07.2016	E-Wald GmbH	Rückerstattung BürgerKFZ (ZOE REG-ZE 76E,77E) berechnet bis Ende Juni 2016	-	49,46 €



Lfd. Nr.	Finanzposition	Anordnungsnummer	Buchungsdatum	Zahlungsempfänger	Grund der Zahlung	Betrag	Förderfähige Kosten
84	1.7910.6340.004	1001446077	15.07.2016	RIGA GmbH	Emma Fahrzeugpflege für 5 Kfz (REG-ZE 76E, 77E, 78E, 86E, 87E)	223,13 €	-
85	1.7910.6340.004	1001454855	17.10.2016	Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung	Bereitstellung Hard- u. Software, Serversupport, Datenbereitstellung, Datenanalyse und Report für 5 Renault Zoe für Juli-September 2016	2.052,75 €	2.052,75 €
86	1.7910.5240.004	1001457243	08.11.2016	Stadtwerk am See GmbH & Co. KG	Störungsservice Ladesäulen Juli-Sept 2016	3.956,70 €	3.956,70 €
87	1.7910.6340.004	1001461341	08.12.2016	(DHBW Ravensburg) Landesoberkasse Karlsruhe	Aufwandsausgleich Gesamtsteuerung der Projektverlängerung, Projekt Vernetzte Mobilität für Septe	22.900,00 €	22.900,00 €
88	1.7910.6340.004	1001461380	08.12.2016	E-Wald GmbH	Werbeaktion Projekt emma ZOE (REG-ZE 76E)	342,00 €	-
89	1.7910.6340.004	1001461345	08.12.2016	Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung	Bereitstellung Hard- u. Software, Serversupport, Datenbereitstellung, Datenanalyse und Report für 5 Renault Zoe für Oktober-Dezember 2016	2.052,75 €	2.052,75 €
<b>Summe:</b>						<b>908.525,90 €</b>	<b>894.029,06 €</b>

**Position: 0844 Dienstreisen Inland**

Lfd. Nr.	Finanzposition	Anordnungsnummer	Buchungsdatum	Zahlungsempfänger	Grund der Zahlung	Betrag	Förderfähige Kosten
1	1.7910.6540.004	1001336082	15.05.2013	FN-Dienste GmbH	2013 Reisekosten Februar für Wedi, Tobias	692,44 €	417,21 €
2	1.7910.6540.004	1001364362	18.03.2014	Wedi Tobias	Dienstreise am 14.01.14 n. Weissach/Stuttgart	9,70 €	9,70 €
3	1.7910.6540.004	1001375810	17.07.2014	Röpnack Hansjörg	Dienstreise am 26.06.14 n. Berlin	348,70 €	-
4	1.7910.6540.004	1001375812	17.07.2014	Wedi Tobias	Dienstreise am 26.06.14 n. Berlin	354,60 €	354,60 €
5	1.7910.6540.004	1001387365	19.11.2014	Wedi Tobias	Dienstreise am 05.11.14 n. Berlin	625,00 €	625,00 €
<b>Summe:</b>						<b>2.030,44 €</b>	<b>1.406,51 €</b>

**Übersicht Ausgaben nach Arbeitspaketen/-aufträgen**

<u>Stadt Friedrichshafen: Personalaufwand</u>	34.307,81 €
darunter Personalaufwand Herr Wedi (anteilig)	32.901,30 €
darunter Dienstreisen Herr Wedi	1.406,51 €
<u>FN-Dienste GmbH: Projektkoordination</u>	404.310,37 €
darunter Koordination FN-Dienste GmbH	391.813,86 €
darunter Reisekosten FN-Dienste GmbH	12.496,51 €
<u>Rechtsgutachten</u>	36.949,50 €
<u>VENIOX GmbH &amp; Co. KG: Anschaffung Ladesäulen</u>	159.008,52 €
Anschaffung von 12 Ladesäulen	145.193,33 €
Anschaffung dazugeh. Chipkarten	1.388,61 €
GUI-Interface-Anpassungen	12.426,58 €
<u>Stadtwerk am See GmbH &amp; Co KG.: Betrieb von Ladesäulen sowie Abrechnung der Ladevorgänge</u>	233.825,01 €
darunter Inbetriebnahme Ladesäule	39.291,15 €
darunter Störungsservice	7.157,14 €
darunter DGUV 3-Prüfungen von Ladesäulen	5.177,57 €
darunter Sonderprogrammierung BodenseEmobil gem. Grobkonzept vom 06.07.2015 der Wilken GmbH und Entwicklung Abrechnung E-Mobilität, Entwicklungsdienstleistungen der has.to.be GmbH	182.199,15 €
<u>E-Wald GmbH und DB Rent GmbH: Carsharingbetrieb</u>	32.930,16 €
E-Wald GmbH: Transportkosten 7 E-Mobile von Treisnach nach Friedrichshafen	2.499,00 €
E-Wald GmbH: Beschriftung 7 E-Mobile	2.499,00 €
E-Wald GmbH: Carsharingbetrieb Grundkosten und Monatsmiete	17.932,16 €
DB Rent GmbH: Bereitstellung 5 Fahrzeuge CampusMobil	10.000,00 €
<u>Hochschule Kempten: Betrieb einer Datenerfassung inkl. Datenübertragung</u>	4.105,50 €
<u>DHBW Ravensburg Aufwandsausgleich für Sept. 16 - Dez. 16: Gesamtsteuerung der Projektverlängerung</u>	22.900,00 €
<b>Summe förderfähiger Gesamtausgaben:</b>	<b>928.336,87 €</b>



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



# DREIFACHE VERNETZUNG DER E-MOBILITÄT: ÖPNV - IKT - ENERGIE

## Erfolgskontrollbericht zum Abschlussbericht für das Projekt BodenseMobil

### Anlage 8.2 zum Schlussbericht

Gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur



Bearbeiter: Rechtsanwalt Stefan Söchtig  
Geschäftsführer FN-Dienste GmbH a.D., ehemals T-City Friedrichshafen

## **Das Projekt BodenseEmobil – emma Elektromobilität mit Anschluss**

### **Förderer - Beteiligte**

Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Mobilitätsprojekt emma - e-mobil mit Anschluss - hatte im November 2012 seine Tätigkeit aufgenommen. Die unter Leitung der städtischen Innovationsgesellschaft FN-Dienste GmbH tätigen Projektpartner waren:

- Deutsche Bahn FuhrparkService, einer Tochter der DB AG,
- Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg,
- HaCon Ingenieurgesellschaft, Hannover,
- Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin EUREF-Campus,
- Landkreis Bodenseekreis,
- Quality & Usability Lab der Technischen Universität Berlin,
- Stadt Friedrichshafen,
- Stadtwerk am See sowie
- T-Systems International GmbH, Bonn.

Das Projekt wurde nach der Genehmigungen in 2015 und 2016 über das ursprüngliche Projektende April 2015 hinaus per Bescheiden der PTJ bis Ende 2016 verlängert.

Innerhalb von etwas mehr als vier Jahren wurde ein ganzheitliches Energie- und Mobilitätskonzept entworfen und in wesentlichen Teilen umgesetzt. Ziel war es nicht nur möglichst regenerativ vor Ort erzeugten Strom durch elektrisch betriebenen Fahrzeuge laden zu lassen, sondern auch die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Betrieb des öffentlichen Nahverkehrs als Ergänzung und teilweise Ersatz für wegfallende Verkehre zu verankern. Das ganze wurde nicht nur in einer städtischen Umgebung getestet, sondern auch im ländlichen Raum mit industrieller, aber auch zeitweise touristischer Prägung. Dabei wurden auch entsprechende Geschäftsmodelle für die den Energie- und Verkehrssektor entwickelt.

Im Rahmen des Projekts wurde ein Handbuch erstellt, das einerseits den in diesen Bereichen Interessierten und Verantwortlichen, also Kommunen, Stadtwerken, Nahverkehrsunternehmen usw. erste Einblicke in die Ergebnisse gibt und andererseits in Form eines Artikelgesetzes Vorschläge für Verbesserungen in diesen Bereichen für den Gesetzgeber enthält. Das Gutachten ist als Teil des Abschlussberichts beigefügt.

Stefan Söchtig, Friedrichshafen, den 10.06.2017

Stand: 10.06.2017

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.1 Den Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen, z.B. des Förderprogramms – (ggf. unter Angabe des Schwerpunkts) – soweit dies möglich ist.....</b>	<b>2</b>
1.1.1 Koordination.....	2
1.1.2 Ladesäulen.....	3
1.1.3 Abrechnung.....	3
1.1.4 Tarifsysteme und Wirtschaftlichkeit.....	3
1.1.5 Elektrofahrzeuge und Wirtschaftlichkeit.....	3
<b>1.2 Das wissenschaftlich-technische Ergebnis des Vorhabens , die erreichten Nebenergebnisse und die gesammelten wesentlichen Erfahrungen .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Die Fortschreibung des Verwertungsplans .....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Elektromobile im Energiebereich, Weiterbetrieb Ladepunkte.....	5
1.3.2 Tarife für die Ladung.....	5
1.3.3 Abrechnung Ladevorgänge.....	5
1.3.4 Einsatz von Elektrofahrzeugen im ÖPNV.....	5
1.3.5 Rechtsgutachten.....	6
1.3.6 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont).....	6
1.3.7 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Ergebnisse.....	8
<b>1.4 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben.....</b>	<b>8</b>
<b>1.5 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer .....</b>	<b>9</b>
<b>1.6 Die Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung.....</b>	<b>10</b>

## **Erfolgskontrollbericht**

---

Dem Schlussbericht ist als Anlage gemäß den Anforderungen an den Schlussbericht ein kurzgefasster Erfolgskontrollbericht beigefügt, Anlage 8.1.

Im Erfolgskontrollbericht wird weitgehend auf die Abschnitte des Schlussberichts (Nrn. 1. und 2.) verwiesen.

### **1.1 Den Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen, z.B. des Förderprogramms – (ggf. unter Angabe des Schwerpunkts) – soweit dies möglich ist**

#### **1.1.1 Koordination**

Das hier beschriebene Vorhaben widmete sich sowohl der IKT-seitigen Erweiterung von Elektrofahrzeugen sowie der Ladeinfrastruktur und entsprechenden Fragen der Netzintegration, Netzstabilität und kommunikativen Einbindung in ein Gesamtsystem „Elektromobilität“.

Die mit dem Elektrofahrzeug einhergehende „Neuerfindung der Automobilität“, wurde mit innovativen Mobilitätskonzepten hinterlegt und zu einer „neuen Mobilität“ erweitert, in deren Rahmen Elektrofahrzeuge einen Baustein für intelligente und multimodale Mobilitätskonzepte der Zukunft darstellen. Damit wurde im Sinne der Förderrichtlinien des BMVBS vom 16. Juni 2011 (BMVBS 2011) eine Vielzahl von Bürgern und Gewerbebetrieben erstmals die Nutzung von Elektrofahrzeugen ermöglicht und eine Wissensgrundlage für weitere Entwicklung der Beteiligten, der Modellregion und darüber hinaus geschaffen.

Das Vorhaben hat ebenfalls im Sinne der Förderrichtlinien eine Evaluierung der Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen im Carsharingbetrieb vorgenommen und setzte damit den Schwerpunkt auf die Sicherstellung und Interoperabilität der Elektromobilität auf Verkehrssystemebene und im Besonderen auf die Vernetzung mit dem ÖPNV. Damit verbunden war die Entwicklung, Erprobung und Umsetzung von geeigneten Geschäfts-, Betreiber- und Betriebsmodellen, die in einem eigenen Arbeitspaket bearbeitet wurden. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projekts Konzepte für ein durchgängiges Abrechnungssystem entwickelt, IKT-seitig abgebildet und im laufenden Betrieb erprobt. Damit ist es grundsätzlich möglich, den Nutzern unabhängig vom genutzten Verkehrsmittel einen durchgängigen und interoperablen Tarif bereitzustellen. Die Projektzeit hat jedoch nicht ausgereicht, diesen einzuführen.

Die Begleitforschung hat unterschiedliche Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität unter Nutzern festgestellt, um hier nachhaltige Effekte zu erzielen.

Insgesamt kommt bei Umsetzung der Ergebnisse in den Kommunen mit den dortigen Energie- und ÖPNV-Unternehmen Deutschland einem weiteren wesentlichen Ziel des

Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität, der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, ebenso näher wie dem übergeordneten Ziel der Bundesregierung, die Emissionen von Treibhausgasen im Zeitraum 1990 bis 2020 um zwei Fünftel zu senken (vgl. BMWi/BMU 2007).

Im Einzelnen ist diese Bewertung noch Folgendes zu ergänzen:

### **1.1.2 Ladesäulen**

Die unter 1.1.2 des Schlussberichts formulierten Ziele wurden erreicht bzw. umgesetzt. Es wurden Kriterien für die Auswahl der Säulen, der Dienstleister und der Aufstellorte entwickelt und im Projekt angewandt.

### **1.1.3 Abrechnung**

Die unter 1.1.3 formulierten Ziele wurden größtenteils umgesetzt. Das Abrechnungssystem ist funktionsfähig. Allerdings aufgrund der geringen Nachfrage noch nicht im Einsatz.

### **1.1.4 Tarifsysteme und Wirtschaftlichkeit**

Die Abrechnungsmöglichkeiten bestehen nicht nur in Bezug auf die Software der Stadtwerke, sondern auch durch die zwischenzeitlich erfolgte Entwicklung bei Dritten Anbietern für Ladewillige, die nicht Kunden der Stadtwerke sind. Jedoch fokussiert sich die Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Stadtwerke auf deren Kunden, weil in der Kalkulation auch deren Ladungen zu Hause und beim Arbeitgeber einbezogen werden können. In Bezug auf die Nutzung der elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Rahmen des Bürgerbusmodells und des von Kunden selbst gefahrenen Modells (CampusMobil) konnte eine Kostenmatrix erstellt werden. Insgesamt kann, besonders in Hinsicht auf einen Rollout von ca. 1 Millionen Fahrzeuge bis 2020 in beiden Modellen grundsätzlich von einer Wirtschaftlichkeit aufgegangen werden.

### **1.1.5 Elektrofahrzeuge und Wirtschaftlichkeit**

Das Zusatzgutachten zum Rechtsgutachten wurde auch aufgezeigt, dass die Fahrzeuge von den Kosten her absehbar mit konventionellen Fahrzeugen vergleichbar sind.

**FAZIT: Die Elektromobilität wird eine hohe Steigerung der Akzeptanz erfahren und zwar in Hinsicht auf die Individualnutzer, die das Auto als eigenes Auto nutzen, wie auch die Nutzer im System des öffentlichen Nahverkehrs.**



## **1.2 Das wissenschaftlich-technische Ergebnis des Vorhabens , die erreichten Nebenergebnisse und die gesammelten wesentlichen Erfahrungen**

Die Ergebnisse der wissenschaftlich-soziologischen Auswertung zeigen, dass die Nutzer das System dann annehmen, wenn trotz der Komplexität einfache Abläufe zur gewollten Nutzung führen. Im Gegensatz zu anderen Projekten, wo es oft um die Ladung der Fahrzeuge ging, ging es in diesem Projekt aber auch um das Verständnis des Tariffsystems bzw. den „einfachen“ Fahrkartenkauf für den Bürgerbus und die Anruftätigkeit zur Bestellung des Bürgerbusses.

Daher kam und kommt es hier technologisch (Hard- und Software) einmal auf leicht zu bedienende Terminals an den Ladesäulen, insbesondere für ältere Nutzer an. Andererseits sind für die jüngere Generation Apps sehr gut geeignet. Aber auch der Internetauftritt spielt eine wesentliche Rolle. Gerade die Szenarien Campusmobil (Nutzer überwiegend Studenten und wissenschaftliche Angestellte) und Bürgerbus Meckenbeuren (ältere Leute) zeigen dies. Im Betrieb muss eine schnelle Servicebereitschaft rund um die Uhr bestehen. Dazu gehört auch ein Callcenter. Dies können die Callcenter der Verkehrsverbünde vor Ort besser leisten als ein national aufgestellter Anbieter von Carsharingfahrzeugen.

Dem Nutzer muss von Anfang an, nicht nur aus rechtlichen Gründen, ein transparenter Preis angezeigt werden. Das ist beim Laden bei den sich erst entwickelnden Anbietern noch nicht erkennbar. Zu hohe Systemkosten schrecken des weiteren ab. Eventuell ist eine Lösung für die Stadtwerkkunden eher die Einbindung in den „normalen“ Stromliefervertrag mit Abrechnung zum gleichen Preis. Die Mischkalkulation mit den zu Hause geladenen Mengen, die bis zu 90 % ausmachen, könnte zeigen, dass die Systemkosten für den Ladesäulenbetrieb durch Margen auf den zu Hause geladenen Strom gedeckt werden. Natürlich müsste dann ein erhöhter Preis für nicht vom Ladesäulenbetreiber, also Stadtwerk, belieferten Kunden verlangt werden. Entsprechende Preis-/Gutschriftenmodelle sind schon in den Kundenkartensystemen der Energieversorger erprobt und die Software entsprechend weiter entwickelbar.

### **1.3 Die Fortschreibung des Verwertungsplans**

Verschiedene Erkenntnisse, Entwicklungen und Systeme bzw. Systemteile werden nach Projektende weitergenutzt bzw. weiterentwickelt.

#### **1.3.1 Elektromobile im Energiebereich, Weiterbetrieb Ladepunkte**

Die Stadtwerke haben ein Dienstleistungsangebot für die Einrichtung von Ladepunkten im privaten oder öffentlichen Raum implementiert. Dadurch profitiert der Interessierte vor Ort, also die Kommunen, die Unternehmen und der private Bürger von einem bekannten Serviceanbieter. Die Stadtwerke profitieren durch die Erweiterung ihrer Dienstleistungspalette und einem erhöhten Stromverbrauch.

Daher werden auch die Ladepunkte im Stadtbereich weiter betrieben.

#### **1.3.2 Tarife für die Ladung**

Von Anfang an wurde vertreten, dass die Abrechnung der Ladung nicht der Strommarktregulierung unterliegen soll, damit möglichst schnell Anreizsysteme für die Elektromobilität an der Säule entstehen. Dass dies richtig war, zeigt die Entwicklung verschiedener Abrechnungsanbieter. Das Strommarktgesetz 2016 ist diesem Vorschlag gefolgt. Damit können neben der Abrechnung nach kWh auch Abrechnungen nach Zeit oder ähnliche Modelle angeboten werden.

#### **1.3.3 Abrechnung Ladevorgänge**

Im Förderumfang war die Entwicklung einer Abrechnungssoftware enthalten. Im Unterauftrag der Stadtwerke am See wurde dies mit dem Softwarelieferanten der Stadtwerke, der Firma Wilken, Ulm, wurde diese entsprechend entwickelt und eingesetzt. Die Urheberrechte hat die Firma Wilken.

Die Stadtwerke am See werden die Software zusammen mit ihrer Gesamtsoftware dauerhaft einsetzen.

#### **1.3.4 Einsatz von Elektrofahrzeugen im ÖPNV**

In der Stadt Friedrichshafen wird das CampusMobil Szenario zusammen mit der Firma E-Wald weiterbetrieben. Es ist also ein zusätzliches ÖPNV-Angebot entstanden. Zusammen mit dem Verkehrsverbund Bodo und dem Landkreis Bodenseekreis wird darüberhinaus angestrebt, das ÖPNV-Angebot durch selbst durch ÖPNV-Kunden ge-

## **Erfolgskontrollbericht**

---

fahrene Elektroautos zu ergänzen. Dazu gehören auch als Mischform die Bürgerbusmodelle.

Im Projekt wurde die Marke „emma – e-mobil mit anschluss“ entwickelt und unter Markenschutz gestellt. Dies war für die Sichtbarkeit und damit als ÖPNV-Bestandteil wichtig. Die Bildmarke stimmt weitgehend mit der Bildmarke des Verkehrsverbunds überein. Die Rechte, die für die Projektzeit die FN-Dienste GmbH hielt, sind im Juni 2016 dem Verkehrsverbund Bodo für die Weiterführung überlassen worden.

### **1.3.5 Rechtsgutachten**

Das Rechtsgutachten wurde gemeinsam mit HFK Rechtsanwälte LLP entwickelt. Rechtsanwalt Söchtig verfügt über die Schutzrechte. Es wurde dem Bundesrat und den Bundesministerien Wirtschaft, Verkehr und Umwelt, und auch der EU-Kommission im Mai/ Juni 2016 zugestellt und auf der Schaufensterkonferenz im April 2016 vorgestellt worden. Gerade die Ausführungen zu den Energiethemen, dezentraler Erzeugung und „sauberer Ladung“ einschließlich Speicherung sind in die Gesetzgebung zum Strommarktgesetz 2016 eingeflossen. Dabei half, dass es als Artikelgesetz ausgeführt wurde. Die Akzeptanzerhöhung für die Elektromobilität wird nach der jetzigen Diskussion gerade durch die transparente Darstellung dazu erhöht, dass am besten ortsnah erzeugter regenerativer Strom für die Ladung der Autos verwendet werden sollte.

Das ergänzende Gutachten zu den Kosten eines Elektromobils im Verhältnis zum konventionell betriebenen Fahrzeug zeigt die sich annähernden Kostenstrukturen. Dabei stützt es die Annahmen für die Förderung von Elektrofahrzeugen seit 2016. Untersucht wurde ein 4-Jahreszyklus.

### **1.3.6 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende (mit Zeithorizont)**

Wie in 2. des Schlussberichts ausgeführt, bieten die ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für den ÖPNV und den Energieversorger wirtschaftliches Potential. Daraus hat das Stadtwerk auch ein Dienstleistungsmodell für die Ladung für Arbeitgeber, Kommunen und Private entwickelt. Es wird die Kommunen weiter betreuen und entsprechende Tarifsysteme für die Abrechnung des Ladestroms entwickeln.

Der Verkehrsverbund BODO wird das ÖPNV-Konzept mit Elektroautos weiterentwickeln und dabei die erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aus dem Projekt weiter verbessern.

Nach den Erkenntnissen des Projekts legen die Landkreisgemeinden mit dem Landkreis Bodenseekreis ein Förderprojekt auf und betreiben die Ladesäulen weiter.

Die Internetplattform „E-Mobil im Süden“ präsentiert die Angebote für die Elektromobilitätsnutzung, vernetzt die Akteure und hat alle Projektergebnisse veröffentlicht.

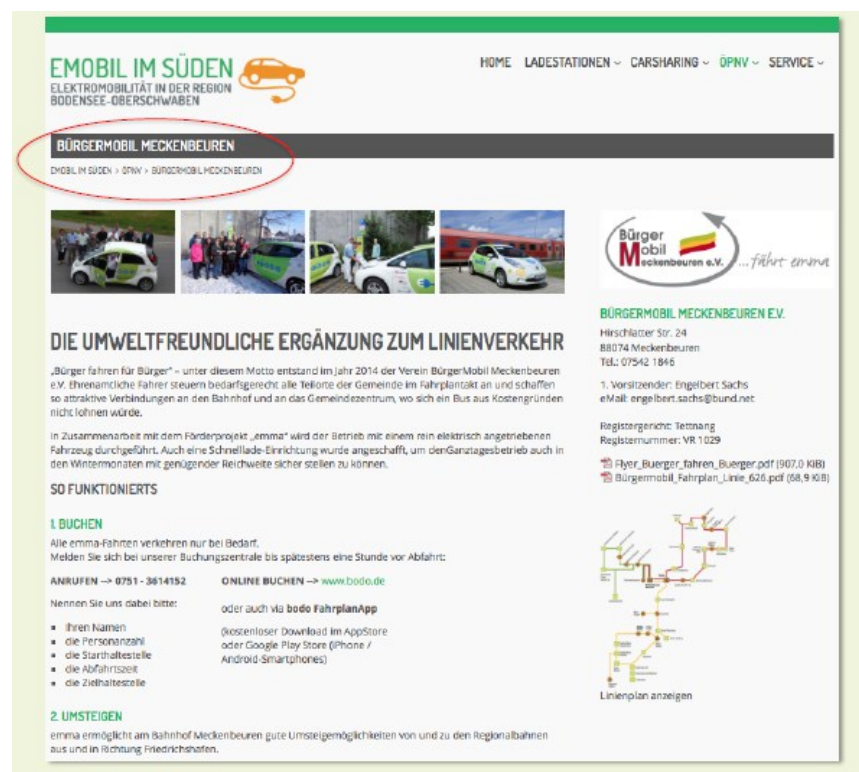


Abbildung 1 Homepage EMOBIL IM SÜDEN, Beispiel Mobilitätsangebot Bürgerbus

Diese Entwicklung wird in Deutschland durch die Vielzahl der Veröffentlichungen wahrgenommen und dient so als Beispiel für entsprechende Initiativen.

Das Stadtwerk am See ist über das Projekt hinaus Anbieter von Ladeinfrastruktur für Kommunen sowie Privat- und Gewerbetunden und nutzt hierbei die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse. Es betreibt aktuell die im Projekt installierten Ladesäulen für die

## **Erfolgskontrollbericht**

---

Kommunen und entwickelt ein Konzept zum Weiterbetrieb. Dazu wird auch geprüft, inwiefern Erneuerbare Energien für die Betreibung der Ladesäulen genutzt werden können. Ebenso wird derzeit geprüft, wie das Abrechnungssystem weiterentwickelt werden kann.

### **1.3.7 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte zur erfolgreichen Umsetzung der Ergebnisse**

Die Ausführungen in 1. und 2. des Schlussberichts haben gezeigt, dass wesentliche Ergebnisse erzielt wurden, die in der Praxis schon umgesetzt werden. Jedoch blieben gerade die Entwicklung von integrierten Tarifmodellen und der dazugehörigen Systemintegration im öffentlichen Nahverkehr noch hinter den angestrebten Ergebnissen zurück. Hier wäre wünschenswert, dass die Partner entsprechende (Förder)projekte anschließen. Damit wäre ein noch höherer Innovationscharakter erreichbar.

Damit einhergehend könnten die Nutzeraspekt noch besser untersucht werden, um die Akzeptanz der Systematik und der eingesetzten Technik von Anfang an möglichst hoch zu sichern.

Aus der Weiterführung würden dann die Kosten und Erlöse konkreter ermittelbar. Damit wäre die Richtung, in der die beteiligten und interessierten Unternehmen und Gebietskörperschaften die Entwicklung vorantreiben müssten, besser einschätzbar.

### **1.4 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben**

Im Verlauf des Projekts sind unterschiedliche Probleme aufgetreten, die in 2. des Schlussprojekts näher beschrieben werden. Das führte zu Verzögerungen, so dass manche Teilprojekte gar nicht umgesetzt werden konnten.

So musste die Auswahl des Ladesäulenherstellers des Backend-Anbieters wiederholt werden.

Die Entwicklung des virtuellen Kraftwerks, also der Steuerungsmöglichkeit zur möglichst regenerativen Ladung aus Erzeugungsanlagen vor Ort, wurde aus Budgetgründen nicht weiter verfolgt.

Ebenso konnte die Entwicklung des Gateways, zur Sicherung der Datenströme im Smart - Metering – System nicht vorangetrieben werden.

Letztendlich wurde die angestrebte Tarifintegration der Elektrofahrzeuge nicht umgesetzt.

Die Fahrzeuge, die von dem Partner DB Fuhrpark gestellt werden sollten, waren entweder veraltet oder kamen gar nicht. Dadurch mussten die Kommunen einspringen, was aber trotzdem zu wesentlichen Verzögerungen führte. Dadurch fehlen entsprechende Zeiträume, in denen die Erfahrungen der Nutzer hätten ermittelt werden können.

Mit dem Flughafen Friedrichshafen wurde im Projekt ein Konzept „Grüner Flughafen“ entwickelt. Kurz vor der Umsetzung wurde das Projekt auf Grund der wirtschaftlichen Entwicklung des Flughafens gestoppt. Es ist noch nicht absehbar, wann das Projekt wieder aufgegriffen werden kann.

### **1.5 Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer**

Während der gesamten Projektlaufzeit wurde eine Projekthomepage betrieben, über die sich jeder mit den Projekthaltungen und dem –fortschritt vertraut machen konnte.

Mögliche Nutzer der Projektergebnisse konnten sich bei den verschiedenen Veranstaltungen (zuletzt die Anwenderkonferenz 2016 und die Abschlussveranstaltung) und Workshops, auch für Projektfremde, informieren, ebenso über die die Projekthomepage, die auch mit der Homepage der Stadt Friedrichshafen und des T-City-Friedrichshafen – Projekts verbunden war.

Mit Projektende wurde die daraus entwickelte Homepage EMOBIL IM SÜDEN ins Netz gestellt. Hier können jetzt alle wesentlichen Projektergebnisse abgerufen werden. Auch sind die nachhaltigen Entwicklungen, wie Weiterbetrieb der Ladepunkte durch die Kommunen mit den Stadtwerken zu verfolgen.

Insbesondere der Landkreis Bodenseekreis und die Stadtwerke am See stehen für eventuelle Interessierte, etwa Kommunen, Stadtwerke, Unternehmen und Bürger für Auskünfte über die Projektergebnisse und eventuelle Übernahmen jederzeit mit eigenem Personal zur Verfügung.

## Erfolgskontrollbericht

Das Rechtsgutachten ist auf der Internetseite Emobil im Süden und die Mitautoren HFK Rechtsanwälte LLP, Hamburg ua wie auch, nach Verabschiedung, der Schlussbericht für Interessierte abrufbar.

### 1.6 Die Einhaltung der Ausgaben- und Zeitplanung

Wie die Aufstellung zeigt, wurde das Budget eingehalten bzw. sogar unterschritten.

Zahlenmäßige Nachweis  
Finanzierungsübersicht zum Stand 31.05.2017

AZA-Pos.	Bezeichnung	Gesamt-IST Ausgaben im BW	Gesamt- finanzierungsplan lt. Bewilligung	bisher abgerufene Fördermittel	zur Verfügung stehende Restmittel lt. Bewilligung	letzter Mittelaufbruch durch Abgabe VN
0812	Beschäftigte E12-E15					
0817	Beschäftigte E1-E11					
0820	Lohnempfänger					
0822	Beschäftigungsentgelte	32.901,30 €	32.500,00 €	30.060,71 €	2.439,29 €	2.439,29 €
Zwischensumme	Personalausgaben	32.901,30 €	32.500,00 €	30.060,71 €	2.439,29 €	2.439,29 €
0831	Gegenstände bis 410,00 €					
0834	Mieten/Rechnerkosten					
0835	Vergabe von Aufträgen	894.029,06 €	888.057,00 €	811.320,90 €	76.736,10 €	76.736,10 €
0843	Sonstige allgemeine Verwaltungsausgaben					
0844	Dienstreisen/Inland	1.406,51 €	2.000,00 €	989,30 €	1.010,70 €	417,21 €
0845	Dienstreisen/Ausland					
0850	Gegenstände > 410,00 €					
0861	Gesamtausgaben	928.336,87 €	922.557,00 €	842.370,91 €	80.186,09 €	79.592,60 €
	Förderquote	80%	738.045,60 €	673.896,73 €	64.148,87 €	63.674,08 €
	Eigenanteil	20%	190.291,27 €	168.512,00 €		

aufgestellt, 30.05.2017:  
Jessica Westphal  
SBV-FVV

**Tabelle 1 Finanzierungsübersicht zum 31.05.2017**

Dabei war es sehr schwierig, überhaupt die Budgetierung zu halten, nachdem ein Partner, die T-Systems International GmbH, 2015 aus der Partnerschaft ausschied, obwohl wesentliche Entwicklungen von ihr nicht vorangetrieben geschweige denn umgesetzt wurden. Davon übernahm bzw. verstärkte die Stadt im Wesentlichen die Weiterentwicklung der Software einschließlich Abrechnung, die Konzeption des sauberen Ladens und die Entwicklung der Wirtschaftlichkeitsmodelle.

Das führte letztendlich auch dazu, dass der Zeitplan in 2014/2015 verlängert werden musste, was von der Förderstelle auch genehmigt wurde.





Stadt Friedrichshafen

GZ:

## Erfolgskontrollbericht

FKZ: 03EM0805G

Laufzeit des Vorhabens: 01.11.2012 - 31.12.2016

### Vorhabenbezeichnung

E-MOB - BodenseEmobil: Förderung von Elektromobilität in einer ländlichen Region mit industrieller Verdichtungszone und zusätzlicher touristischer Ausprägung durch eine intelligente, dreifache Vernetzung im öffentlichen Verkehr

### 1. Beitrag des Ergebnisses zu den förderpolitischen Zielen, auch zwecks Evaluierung von Förderprogrammen/-schwerpunkten/-konzepten

- Koordination

Das hier beschriebene Vorhaben widmete sich sowohl der IKT-seitigen Erweiterung von Elektrofahrzeugen sowie der Ladeinfrastruktur und entsprechenden Fragen der Netzintegration, Netzstabilität und kommunikativen Einbindung in ein Gesamtsystem „Elektromobilität“. Die mit dem Elektrofahrzeug einhergehende „Neuerfindung der Automobilität“, wurde mit innovativen Mobilitätskonzepten hinterlegt und zu einer „neuen Mobilität“ erweitert, in deren Rahmen Elektrofahrzeuge einen Baustein für intelligente und multimodale Mobilitätskonzepte der Zukunft darstellen. Damit wurde im Sinne der Förderrichtlinien des BMVBS eine Vielzahl von Bürgern und Gewerbebetrieben erstmals die Nutzung von Elektrofahrzeugen ermöglicht und eine Wissensgrundlage für weitere Entwicklung der Beteiligten, der Modellregion und darüber hinaus geschaffen. Das Vorhaben hat ebenfalls im Sinne der Förderrichtlinien eine Evaluierung der Alltagstauglichkeit von Elektrofahrzeugen im Carsharingbetrieb vorgenommen und setzte damit den Schwerpunkt auf die Sicherstellung und Interoperabilität der Elektromobilität auf Verkehrssystemebene und im Besonderen auf die Vernetzung mit dem ÖPNV. Damit verbunden war die Entwicklung, Erprobung und Umsetzung von geeigneten Geschäfts-, Betreiber- und Betriebsmodellen, die in einem eigenen Arbeitspaket bearbeitet wurden. Darüber hinaus wurden im Rahmen des Projektes Konzepte für ein durchgängiges Abrechnungssystem entwickelt, IKT-seitig abgebildet und im laufenden Betrieb erprobt. Damit ist es grundsätzlich möglich, den Nutzern unabhängig vom genutzten Verkehrsmittel einen durchgängigen und interoperablen Tarif bereitzustellen. Die Projektzeit hat jedoch nicht ausgereicht, diesen einzuführen. Die Begleitforschung hat unterschiedliche Maßnahmen zur Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität unter Nutzern festgestellt, um hier nachhaltige Effekte zu erzielen. Insgesamt kommt bei Umsetzung der Ergebnisse in den Kommunen mit den dortigen Energie- und ÖPNV-Unternehmen Deutschland einem weiteren wesentlichen Ziel des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität, der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen, ebenso näher wie dem übergeordneten Ziel der Bundesregierung, die Emissionen von Treibhausgasen im Zeitraum 1990 bis 2020 um zwei Fünftel zu senken (vgl. BMWi/BMU 2007).

Im Einzelnen ist diese Bewertung noch Folgendes zu ergänzen:

-Ladesäulen

Die unter 1.1.2 des Schlussberichtes formulierten Ziele wurden erreicht bzw. umgesetzt. Es wurden Kriterien für die Auswahl der Säulen, der Dienstleister und der Aufstellorte entwickelt und im Projekt angewandt.

-Abrechnung

Die unter 1.1.3 formulierten Ziele wurden größtenteils umgesetzt. Das Abrechnungssystem ist funktionsfähig. Allerdings aufgrund der geringen Nachfrage noch nicht im Einsatz.

-Tarifsysteme und Wirtschaftlichkeit

Die Abrechnungsmöglichkeiten bestehen nicht nur in Bezug auf die Software der Stadtwerke, sondern auch durch die zwischenzeitlich erfolgte Entwicklung bei Dritten Anbietern für Ladewillige, die nicht Kunden der Stadtwerke sind. Jedoch fokussiert sich die Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Stadtwerke auf deren Kunden, weil in der Kalkulation auch deren Ladungen zu Hause und beim Arbeitgeber einbezogen werden können. In Bezug auf die Nutzung der elektrisch betriebenen

Fahrzeuge im Rahmen des Bürgerbusmodells und des von Kunden selbst gefahrenen Modells (CampusMobil) konnte eine Kostenmatrix erstellt werden. Insgesamt kann, besonders in Hinsicht auf einen Rollout von ca. 1 Millionen Fahrzeuge bis 2020 in beiden Modellen grundsätzlich von einer Wirtschaftlichkeit aufgegangen werden.

-Elektrofahrzeuge und Wirtschaftlichkeit

Das Zusatzgutachten zum Rechtsgutachten wurde auch aufgezeigt, dass die Fahrzeuge von den Kosten her absehbar mit konventionellen Fahrzeugen vergleichbar sind.

## **2. Wissenschaftlich-technische Ergebnisse des Vorhabens im Vergleich zu den ursprünglichen Zielen, erreichte Nebenergebnisse und gesammelte wesentliche Erfahrungen**

Die Ergebnisse der wissenschaftlich-soziologischen Auswertung zeigen, dass die Nutzer das System dann annehmen, wenn trotz der Komplexität einfache Abläufe zur gewollten Nutzung führen. Im Gegensatz zu anderen Projekten, wo es oft um die Ladung der Fahrzeuge ging, ging es in diesem Projekt aber auch um das Verständnis des Tarifsystems bzw. den „einfachen“ Fahrkartenkauf für den Bürgerbus und die Anrufbarkeit zur Bestellung des Bürgerbusses. Daher kam und kommt es hier technologisch (Hard- und Software) einmal auf leicht zu bedienende Terminals an den Ladesäulen, insbesondere für ältere Nutzer an. Andererseits sind für die jüngere Generation Apps sehr gut geeignet. Aber auch der Internetauftritt spielt eine wesentliche Rolle. Gerade die Szenarien Campusmobil (Nutzer überwiegend Studenten und wissenschaftliche Angestellte) und Bürgerbus Meckenbeuren (ältere Leute) zeigen dies. Im Betrieb muss eine schnelle Servicebereitschaft rund um die Uhr bestehen. Dazu gehört auch ein Callcenter. Dies können die Callcenter der Verkehrsverbände vor Ort besser leisten als ein national aufgestellter Anbieter von Carsharingfahrzeugen. Dem Nutzer muss von Anfang an, nicht nur aus rechtlichen Gründen, ein transparenter Preis angezeigt werden. Das ist beim Laden bei den sich erst entwickelnden Anbietern noch nicht erkennbar. Zu hohe Systemkosten schrecken des weiteren ab. Eventuell ist eine Lösung für die Stadtwerkkunden eher die Einbindung in den „normalen“ Stromliefervertrag mit Abrechnung zum gleichen Preis. Die Mischkalkulation mit den zu Hause geladenen Mengen, die bis zu 90 % ausmachen, könnte zeigen, dass die Systemkosten für den Ladesäulenbetrieb durch Margen auf den zu Hause geladenen Strom gedeckt werden. Natürlich müsste dann ein erhöhter Preis für nicht vom Ladesäulenbetreiber, also Stadtwerk, belieferten Kunden verlangt werden. Entsprechende Preis-/ Gutschriftenmodelle sind schon in den Kundenkartensystemen der Energieversorger erprobt und die Software entsprechend weiter entwickelbar.

## **3. Fortschreibung des Verwertungsplans.**

### **3a. Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte, die vom AN oder von am Vorhaben Beteiligten gemacht oder in Anspruch genommen wurden, sowie deren standortbezogene Verwertung (Lizenzen u.a.) und erkennbare weitere Verwertungsmöglichkeiten**

Verschiedene Erkenntnisse, Entwicklungen und Systeme bzw. Systemteile werden nach Projektende weitergenutzt bzw. weiterentwickelt.

- Elektromobile im Energiebereich, Weiterbetrieb Ladepunkte

Die Stadtwerke haben ein Dienstleistungsangebot für die Einrichtung von Ladepunkten im privaten oder öffentlichen Raum implementiert. Dadurch profitiert der Interessierte vor Ort, also die Kommunen, die Unternehmen und der private Bürger von einem bekannten Serviceanbieter. Die Stadtwerke profitieren durch die Erweiterung ihrer Dienstleistungspalette und einem erhöhten Stromverbrauch.

Daher werden auch die Ladepunkte im Stadtbereich weiter betrieben.

- Tarife für die Ladung

Von Anfang an wurde vertreten, dass die Abrechnung der Ladung nicht der Strommarktregulierung unterliegen soll, damit möglichst schnell Anreizsysteme für die Elektromobilität an der Säule entstehen. Dass dies richtig war, zeigt die Entwicklung verschiedener Abrechnungsanbieter. Das Strommarktgesetz 2016 ist diesem Vorschlag gefolgt. Damit können neben der Abrechnung nach kWh auch Abrechnungen nach Zeit oder ähnliche Modelle angeboten werden.

- Abrechnung Ladevorgänge

Im Förderumfang war die Entwicklung einer Abrechnungssoftware enthalten. Im Unterauftrag der Stadtwerke am See wurde dies mit dem Softwarelieferanten der Stadtwerke, der Firma Wilken, Ulm, entsprechend entwickelt und eingesetzt. Die Urheberrechte hat die Firma Wilken.

Die Stadtwerke am See werden die Software zusammen mit ihrer Gesamtsoftware dauerhaft einsetzen.

- Einsatz von Elektrofahrzeugen im ÖPNV

In der Stadt Friedrichshafen wird das CampusMobil Szenario zusammen mit der Firma E-Wald weiterbetrieben. Es ist also ein zusätzliches ÖPNV-Angebot entstanden.

Zusammen mit dem Verkehrsverbund Bodo und dem Landkreis Bodenseekreis wird darüberhinaus angestrebt, das ÖPNV-Angebot durch selbst durch ÖPNV-Kunden gefahrene Elektroautos zu ergänzen. Dazu gehören auch als Mischform die Bürgerbusmodelle.

Im Projekt wurde die Marke „emma – e-mobil mit anschluss“ entwickelt und unter Markenschutz gestellt. Dies war für die Sichtbarkeit und damit als ÖPNV-Bestandteil wichtig. Die Bildmarke stimmt weitgehend mit der Bildmarke des Verkehrsverbunds überein. Die Rechte, die für die Projektzeit die FN-Dienste GmbH hielt, sind im Juni 2016 dem Verkehrsverbund Bodo für die Weiterführung überlassen worden.

- Rechtsgutachten

Das Rechtsgutachten wurde gemeinsam mit HFK Rechtsanwälte LLP entwickelt. Rechtsanwalt Söchtig verfügt über die Schutzrechte. Es wurde dem Bundesrat und den Bundesministerien Wirtschaft, Verkehr und Umwelt, und auch der EU-Kommission im Mai/ Juni 2016 zugestellt und auf der Schaufensterkonferenz im April 2016 vorgestellt worden. Gerade die Ausführungen zu den Energiethemen, dezentraler Erzeugung und „sauberer Ladung“ einschließlich Speicherung sind in die Gesetzgebung zum Strommarktgesetz 2016 eingeflossen. Dabei half, dass es als Artikelgesetz ausgeführt wurde. Die Akzeptanzerhöhung für die Elektromobilität wird nach der jetzigen Diskussion gerade durch die transparente Darstellung dazu erhöht, dass am besten ortsnah erzeugter regenerativer Strom für die Ladung der Autos verwendet werden sollte.

Das ergänzende Gutachten zu den Kosten eines Elektromobils im Verhältnis zum konventionell betriebenen Fahrzeug zeigt die sich annähernden Kostenstrukturen. Dabei stützt es die Annahmen für die Förderung von Elektrofahrzeugen seit 2016. Untersucht wurde ein 4-Jahreszyklus.

### **3b. Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Auftragnehmer (mit Zeithorizont) - z.B. auch funktionale/wirtschaftliche Vorteile gegenüber Konkurrenzlösungen, Nutzen für verschiedene Anwendergruppen/ industrien am Standort Deutschland, Umsetzungs- und Transferstrategien**

Wie in 2. des Schlussberichtes ausgeführt, bieten die ersten Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für den ÖPNV und den Energieversorger wirtschaftliches Potential. Daraus hat das Stadtwerk auch ein Dienstleistungsmodell für die Ladung für Arbeitgeber, Kommunen und Private entwickelt. Es wird die Kommunen weiter betreuen und entsprechende Tarifsysteme für die Abrechnung des Ladestroms entwickeln.

Der Verkehrsverbund BODO wird das ÖPNV-Konzept mit Elektroautos weiterentwickeln und dabei die erste Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aus dem Projekt weiter verbessern.

Nach den Erkenntnissen des Projekts legen die Landkreisgemeinden mit dem Landkreis Bodenseekreis ein Förderprojekt auf und betreiben die Ladesäulen weiter.

Die Internetplattform „E-Mobil im Süden“ präsentiert die Angebote für die Elektromobilitätsnutzung, vernetzt die Akteure und hat alle Projektergebnisse veröffentlicht. Diese Entwicklung wird in Deutschland durch die Vielzahl der Veröffentlichungen wahrgenommen und dient so als Beispiel für entsprechende Initiativen.

Das Stadtwerk am See ist über das Projekt hinaus Anbieter von Ladeinfrastruktur für Kommunen sowie Privat- und Gewerbekunden und nutzt hierbei die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse. Es betreibt aktuell die im Projekt installierten Ladesäulen für die Kommunen und entwickelt ein Konzept zum Weiterbetrieb. Dazu wird auch geprüft, inwiefern Erneuerbare Energien für die Betreibung der Ladesäulen genutzt werden können. Ebenso wird derzeit geprüft, wie das Abrechnungssystem weiterentwickelt werden kann.

### **3c. Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Auftragnehmer (mit Zeithorizont) - u.a. wie die geplanten Ergebnisse in anderer Weise (z.B. für weitere öffentliche Aufgaben, Datenbanken, Netzwerke, Transferstellen etc.) genutzt werden**

**können. Dabei ist auch eine etwaige Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen, Firmen, Netzwerken, Forschungsstellen u.a. einzubeziehen**

Zusammengefasst unter 3c. des Erfolgskontrollberichtes.

### **3d. wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit für eine mögliche notwendige nächste Phase bzw. die nächsten innovatorischen Schritte**

Die Ausführungen in 1. und 2. des Schlussberichtes haben gezeigt, dass wesentliche Ergebnisse erzielt wurden, die in der Praxis schon umgesetzt werden. Jedoch blieben gerade die Entwicklung von integrierten Tarifmodellen und der dazugehörigen Systemintegration im öffentlichen Nahverkehr noch hinter den angestrebten Ergebnissen zurück. Hier wäre wünschenswert, dass die Partner entsprechende (Förder)projekte anschließen. Damit wäre ein noch höherer Innovationscharakter erreichbar. Damit einhergehend könnten die Nutzeraspekt noch besser untersucht werden, um die Akzeptanz der Systematik und der eingesetzten Technik von Anfang an möglichst hoch zu sichern.

Aus der Weiterführung würden dann die Kosten und Erlöse konkreter ermittelbar. Damit wäre die Richtung, in der die beteiligten und interessierten Unternehmen und Gebietskörperschaften die Entwicklung vorantreiben müssten, besser einschätzbar.

### **4. Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben**

Im Verlauf des Projekts sind unterschiedliche Probleme aufgetreten, die in 2. des Schlussberichtes näher beschrieben werden. Das führte zu Verzögerungen, so dass manche Teilprojekte gar nicht umgesetzt werden konnten. So musste die Auswahl des Ladesäulenherstellers des Backend-Anbieters wiederholt werden. Die Entwicklung des virtuellen Kraftwerks, also der Steuerungsmöglichkeit zur möglichst regenerativen Ladung aus Erzeugungsanlagen vor Ort, wurde aus Budgetgründen nicht weiter verfolgt. Ebenso konnte die Entwicklung des Gateways, zur Sicherung der Datenströme im Smart - Metering – System nicht vorangetrieben werden. Letztendlich wurde die angestrebte Tarifintegration der Elektrofahrzeuge nicht umgesetzt. Die Fahrzeuge, die von dem Partner DB Fuhrpark gestellt werden sollten, waren entweder veraltet oder kamen gar nicht. Dadurch mussten die Kommunen einspringen, was aber trotzdem zu wesentlichen Verzögerungen führte. Dadurch fehlen entsprechende Zeiträume, in denen die Erfahrungen der Nutzer hätten ermittelt werden können.

Mit dem Flughafen Friedrichshafen wurde im Projekt ein Konzept „Grüner Flughafen“ entwickelt. Kurz vor der Umsetzung wurde das Projekt auf Grund der wirtschaftlichen Entwicklung des Flughafens gestoppt. Es ist noch nicht absehbar, wann das Projekt wieder aufgegriffen werden kann.

### **5. Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer - z.B. Anwenderkonferenzen**

Während der gesamten Projektlaufzeit wurde eine Projekthomepage betrieben, über die sich jeder mit den Projekthaltungen und dem –fortschritt vertraut machen konnte.

Mögliche Nutzer der Projektergebnisse konnten sich bei den verschiedenen Veranstaltungen (zuletzt die Anwenderkonferenz 2016 und die Abschlussveranstaltung) und Workshops, auch für Projektfremde, informieren, ebenso über die Projekthomepage, die auch mit der Homepage der Stadt Friedrichshafen und des T-City-Friedrichshafen – Projekts verbunden war. Mit Projektende wurde die daraus entwickelte Homepage EMOBIL IM SÜDEN ins Netz gestellt. Hier können jetzt alle wesentlichen Projektergebnisse abgerufen werden. Auch sind die nachhaltigen Entwicklungen, wie Weiterbetrieb der Ladepunkte durch die Kommunen mit den Stadtwerken zu verfolgen.

Insbesondere der Landkreis Bodenseekreis und die Stadtwerke am See stehen für eventuelle Interessierte, etwa Kommunen, Stadtwerke, Unternehmen und Bürger für Auskünfte über die Projektergebnisse und eventuelle Übernahmen jederzeit mit eigenem Personal zur Verfügung. Das Rechtsgutachten ist auf der Internetseite Emobil im Süden und die Mitautoren HFK Rechtsanwälte LLP, Hamburg ua wie auch, nach Verabschiedung, der Schlussbericht für Interessierte abrufbar.

### **6. Einhaltung der Ausgaben-/Kosten- und Zeitplanung**

Das Budget wurde eingehalten bzw. sogar unterschritten. Ausführliche Darstellung siehe Anlage. Dabei war es sehr schwierig, überhaupt die Budgetierung zu halten, nachdem ein Partner, die T-Systems International GmbH, 2015 aus der Partnerschaft ausschied, obwohl wesentliche Entwicklungen von ihr nicht vorangetrieben geschweige denn umgesetzt wurden. Davon übernahm bzw. verstärkte die Stadt im Wesentlichen die Weiterentwicklung der Software einschließlich Abrechnung, die Konzeption des sauberen Ladens und die Entwicklung der Wirtschaftlichkeitsmodelle.

Das führte letztendlich auch dazu, dass der Zeitplan in 2014/2015 verlängert werden musste, was von der Förderstelle auch genehmigt wurde.

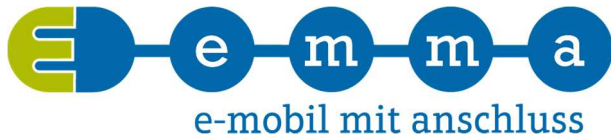
Da noch Mittel am 30.06.2016 zur Verfügung standen und auch als wichtig angesehen wurde, dass Daten für ein ganzes Jahr und darüber hinaus für das Projekt Campus-Mobil zur Verfügung stehen, wurde antragsgemäß die Verlängerung bis zum 31.12.2016 genehmigt. Die Auswertungen im Schlussbericht zeigen, dass damit nochmals ein wesentlicher Erkenntnisschub erreicht wurde und die Beteiligten noch mehr animierte, das Erreichte im geschilderten Umfang weiter zu betreiben und weiter zu entwickeln.

**Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 113305-19**

**Berichtsblatt**

<b>1. ISBN oder ISSN</b> -	<b>2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung)</b> Schlussbericht	
<b>3. Titel</b> Dreifache Vernetzung der E-Mobilität: ÖPNV - IKT - ENERGIE		
<b>4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)]</b> Rechtsanwalt Stefan Söchtig, Geschäftsführer FN-Dienste GmbH a.D., ehemals T-City Friedrichshafen	<b>5. Abschlussdatum des Vorhabens</b> 31.12.2016	
	<b>6. Veröffentlichungsdatum</b> 10.06.2017	
	<b>7. Form der Publikation</b> Schlussbericht	
<b>8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse)</b> - Stadt Friedrichshafen, Adenauerplatz 1, 88045 Friedrichshafen - Unterauftragnehmerin, FN Dienste GmbH i.L., ebenda - Unterauftragnehmerin Stadtwerk am See GmbH & Co. KG, Kurt-Wilde-Straße 10, 88662 Überlingen	<b>9. Ber.-Nr. Durchführende Institution</b> -	
	<b>10. Förderkennzeichen</b> 03EM0805G	
	<b>11. Seitenzahl</b> 56	
<b>12. Fördernde Institution (Name, Adresse)</b> Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur	<b>13. Literaturangaben</b> -	
	<b>14. Tabellen</b> 9	
	<b>15. Abbildungen</b> 22	
<b>16. Zusätzliche Angaben</b> Abschlussbericht für das Projekt BodenseEmobil		
<b>17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)</b> Projektträger Jülich (PTJ), Forschungszentrum Jülich GmbH (FZJ), Elektromobilität und Verkehrskonzepte, Zimmerstraße 26-27, 10696 Berlin		
<b>18. Kurzfassung</b> Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Mobilitätsprojekt emma - e-mobil mit Anschluss - hatte im November 2012 seine Tätigkeit aufgenommen. Die unter Leitung der städtischen Innovationsgesellschaft FN-Dienste GmbH tätigen Projektpartner waren: Deutsche Bahn FuhrparkService (Tochter der DB AG), Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg, HaCon Ingenieurgesellschaft, Hannover, Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel Berlin EUREF-Campus, Landkreis Bodenseekreis, Quality & Usability Lab der Technischen Universität Berlin, Stadt Friedrichshafen, Stadtwerk am See sowie T-Systems International GmbH Bonn. Das Projekt wurde über das ursprüngliche Projektende April 2015 bis Ende 2016 verlängert. Innerhalb von etwas mehr als vier Jahren wurde ein ganzheitliches Energie- und Mobilitätskonzept entworfen und in wesentlichen Teilen umgesetzt. Ziel war es nicht nur möglichst regenerativ vor Ort erzeugten Strom durch elektrisch betriebene Fahrzeuge laden zu lassen, sondern auch die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Betrieb des öffentlichen Nahverkehrs als Ergänzung und teilweise Ersatz für wegfallende Verkehre zu verankern. Das ganze wurde nicht nur in einer städtischen Umgebung getestet, sondern auch im ländlichen Raum mit industrieller, aber auch zeitweise touristischer Prägung. Dabei wurden auch entsprechende Geschäftsmodelle für den Energie- und Verkehrssektor entwickelt. Im Rahmen des Projektes wurde ein Handbuch erstellt, das einerseits den in diesen Bereichen Interessierten und Verantwortlichen, also Kommunen, Stadtwerken, Nahverkehrsunternehmen usw. erste Einblicke in die Ergebnisse gibt und andererseits in Form eines Artikelgesetzes Vorschläge für Verbesserungen in diesen Bereichen für den Gesetzgeber enthält. Das Gutachten ist als Teil des Abschlussberichtes beigefügt. Veröffentlicht werden die Dokumente auf der Internetseite der Stadt Friedrichshafen und bei e-mobil im Süden.		
<b>19. Schlagwörter</b> Elektromobilität, sauberes Laden, dezentrale Energieversorgung, Zusammenwachsen von Energie, Verkehr und IKT, ÖPNV mit selbst gefahrenen Fahrzeugen, Bürgerbus, Campusmobil, Mobilität im ländlichen Raum bei wegfallendem ÖPNV und alternen Bevölkerung		
<b>20. Verlag</b> -	<b>21. Preis</b> -	

Nicht änderbare Endfassung mit der Kennung 509728-13



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr und  
digitale Infrastruktur

Koordiniert durch:



# DREIFACHE VERNETZUNG DER E-MOBILITÄT: ÖPNV - IKT - ENERGIE

## Rechtsgutachten im Rahmen des Projekts BodenseEmobil

Gefördert durch das Bundesministerium für  
Verkehr und digitale Infrastruktur

Bearbeiter:

Rechtsanwalt Stefan Söchtig,  
Geschäftsführer FN-Dienste GmbH, ehemals T-City Friedrichshafen

sowie

HFK- Rechtsanwälte LLP

## **Das Projekt BodenseMobil – emma Elektromobilität mit Anschluss**

### **Förderer - Beteiligte**

Das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur geförderte Mobilitätsprojekt emma - e-mobil mit Anschluss - hatte im November 2012 seinen Betrieb aufgenommen. Die unter Leitung der städtischen Innovationsgesellschaft mit Geschäftsführer Stefan Söchtig tätigen Projektpartner waren:

- Deutsche Bahn FuhrparkService, einer Tochter der DB AG,
- Duale Hochschule Baden-Württemberg Ravensburg,
- HaCon Ingenieurgesellschaft, Hannover,
- Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin EUREF-Campus,
- Landkreis Bodenseekreis,
- Quality & Usability Lab der Technischen Universität Berlin,
- Stadt Friedrichshafen,
- Stadtwerk am See sowie
- T-Systems International GmbH, Bonn.

Mitte 2016 ging das Projekt in den Echtbetrieb.

Innerhalb von etwas mehr als 3 Jahren wurde ein ganzheitliches Energie- und Mobilitätskonzept entworfen und in wesentlichen Teilen umgesetzt. Ziel war es nicht nur möglichst regenerativ vor Ort erzeugten Strom zu tanken, sondern auch die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im Betrieb des öffentlichen Nahverkehrs als Ergänzung und teilweise Ersatz für wegfallende Verkehre zu verankern. Dabei stand die Entwicklung von entsprechenden Geschäftsmodellen mit im Vordergrund. Im Rahmen des Projekts sollte ein Handbuch entstehen, das einmal dem Interessierten in diesen Bereichen, also Kommunen, Stadtwerken, Nahverkehrsunternehmen usw. erste Einblicke in die Ergebnisse gegeben werden, so dass diese leichter Umsetzungsmöglichkeiten entwickeln können, sondern auch Rechtshindernisse aufzeigen, die die Umsetzung erschweren oder unmöglich machen. Für die Beseitigung der Rechtshindernisse wurde ein Artikelgesetz entworfen, welches noch in die Diskussion um das Strommarktgesetz eingebracht wurde. Das Handbuch wird in diesem Sinne der Öffentlichkeit zur Diskussion und zumindest teilweisen Umsetzung vorgelegt. Wir hoffen, dass es zu einem kleinen Teil dazu beiträgt, die Energie-, Verkehrs- und Demographiethemen besser zu lösen, ganz im Sinne der Ziele von T-City Friedrichshafen seit 2007.

### **Zitiervorschlag:**

Das Werk sollte nur mit der Bezeichnung „Söchtig, Dreifache Vernetzung der E-Mobilität: ÖPNV – IKT – Energie, 2016, Kapitel XXX, abrufbar unter: [http://www.hfk.de/w/files/neuerscheinungen/vorschlag\\_gesetz\\_energie\\_oepnv\\_ikt\\_elektromobilitaet.pdf](http://www.hfk.de/w/files/neuerscheinungen/vorschlag_gesetz_energie_oepnv_ikt_elektromobilitaet.pdf)“ zitiert werden.



## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Management Summary</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Prämissen, Forderungen, erwartete Folgen</b>	<b>6</b>
1.1.1 Kernprämissen	6
1.1.2 Forderungen	7
1.1.3 Folgen der Umsetzung	8
<b>1.2 Notwendige Gesetzesänderungen im Überblick Artikelgesetz zur Förderung der Elektromobilität, durch Einbindung in Energie- und öffentliche Nahverkehrssysteme (EmobilEEÖN)</b>	<b>12</b>
1.2.1 Behandelte Themen mit den betroffenen Gesetzen im Überblick	12
1.2.2 Zusammenfassung der Gesetzesänderungen	17
<b>2 Status</b>	<b>30</b>
<b>2.1 Allgemeines Vorgehen</b>	<b>32</b>
<b>2.2 Ist-Analyse - Wo und wie wird die E-Mobilität vorangebracht?</b>	<b>33</b>
2.2.1 Mobilität	34
2.2.2 ÖPNV	36
2.2.3 Energie	37
<b>3 Geschäftsmodelle, Wege zur Umsetzung, Hemmnisse</b>	<b>41</b>
<b>3.1 ÖPNV</b>	<b>42</b>
3.1.1 Erlöse, Finanzierung	42
3.1.1.1 Ausgangsprämisse: E-Mobilität im ÖPNV vernetzt, ist ÖPNV	42
3.1.1.2 Rechtslage zum ÖPNV	43
3.1.1.3 Ausgleichsleistungen	50
3.1.1.4 Bonus-Malus-Regelung	52
3.1.1.5 Bundesverkehrswegeplan (BVWP)	53
3.1.1.6 City-Maut	53
3.1.1.7 Direktvergabe	59
3.1.1.8 Eigenwirtschaftlichkeit (vs. Gemeinwirtschaftlichkeit)	66
3.1.1.9 Entflechtungsgesetz	66
3.1.1.10 Erhöhtes Beförderungsentgelt (EBE)	67
3.1.1.11 Fahrgeld	69
3.1.1.12 Fahrgeldsurrogate	70
3.1.1.13 Fahrpreis	70
3.1.1.14 Fahrschein	70
3.1.1.15 Gemeindeverkehrs- Finanzierungsgesetz (GVFG)	71

**Vorwort**

---

3.1.1.16	Nahverkehrsabgabe	72
3.1.1.17	Investition, Instandhaltungs- und sonstige Betriebskosten	72
3.1.1.17.1	Preisvergleich: Auto elektrisch vs. Auto konventionell	72
3.1.1.17.2	Erhöhte Systemkosten im ÖPNV für rein elektrisch betriebene Fahrzeuge im Ergänzungsverkehr	75
3.1.1.18	Kombiticket als Beispiel	75
3.1.1.19	Kostendeckungsgrad	78
3.1.1.20	Nulltarif	79
3.1.1.21	Nutzen-Kosten-Analyse	80
3.1.1.22	Querverbund	80
3.1.1.23	Regionalisierungsgesetz (RegG)	81
3.1.1.24	Steuern	82
3.1.1.25	Beförderungs-/ Tarifbestimmungen	82
3.1.2	Sonstige (Rechts-) Fragen im ÖPNV	83
3.1.2.1	Konzessionsrecht	83
3.1.2.1.1	Einsatz von E-Mobilen auf Konzessionen	83
3.1.2.1.2	Einsatz von E-Mobilen auf eigenen Konzessionen	83
3.1.2.1.3	Haltepunkte	84
3.1.2.1.4	Vermietrecht für selbstgefahrere Kfz	85
3.1.2.1.5	Flexible Bediensysteme - Zulässigkeit von Übergangslösungen	86
3.1.2.1.6	Beispiel Bürgerbus	87
3.1.2.1.7	Inklusion, Teilhabe Älterer am gesellschaftlichen Leben	87
<b>3.2</b>	<b>Energie</b>	<b>89</b>
3.2.1	Erlöse	90
3.2.1.1	Prämissen für den Betrieb der Ladesäulen und der dezentralen Steuerung für die Ladung / Entladung der Batterien der E-Mobile	90
3.2.1.1.1	Erste Prämisse: Ladung ist Service, nicht Energielieferung nach EnWG	90
3.2.1.1.2	Zweite Prämisse: Lieferung von „sauberem“ Strom aus dezentraler Erzeugung wird „bevorzugt“ behandelt	94
3.2.1.1.3	Dritte Prämisse: Die Bündelung der Funktionen zum Netzbetrieb mit Steuerung der dezentral einspeisenden Anlagen ist auch volkswirtschaftlich sinnvoll	96
3.2.1.2	Herleitung der Gesetzesanpassungen für das geschlossene Verteilnetz	98
3.2.1.2.1	Direktlieferung / Direktleitung	98
3.2.1.2.2	Verfassungsrechtliche Grundlage für die geplanten Verteilnetze zur langfristigen Versorgungssicherheit	99
3.2.1.2.3	Arealnetze – Objektnetze	100
3.2.1.2.3.1	Arealnetze	100
3.2.1.2.3.2	Objektnetze	106
3.2.1.2.4	Kapazitätsengpässe	108

---

3.2.1.2.5	Maßstäbe für die Sicherstellung der Netzverträglichkeit durch Einsatz eines Smart Grid	110
3.2.1.2.6	Definitionen für die Ladung von „sauberem“ Strom aus dem virtuellen Kraftwerk	111
3.2.1.2.7	Ableitung der Rollen aus den gefundenen Ergebnissen	111
3.2.1.2.8	Einfluss der neuesten Gesetzesänderungen	112
3.2.1.2.8.1	Das Strommarktgesetz, Entwurfsstand	112
3.2.1.2.8.2	Das Messstellenbetriebsgesetz oder das Gesetz zur „Digitalisierung der Energiewirtschaft“	113
3.2.1.2.9	Kostenvorteile Speicher gegenüber Erdkabel: ein weiterer Grund für geschlossene Verteilnetze?	115
3.2.1.2.10	Vermeidung von Kapazitätsengpässen	116
3.2.1.2.11	§ 14 a EnWG	116
3.2.1.3	Originäre Erlöse	117
3.2.1.3.1.1	Über Säulen im öffentlichen Raum, Preismodell	120
3.2.1.3.1.2	Über Hausanschluss zu Hause	121
3.2.1.3.1.3	Über Hausanschluss beim Arbeitgeber	121
3.2.1.3.1.4	Werbung auf Säulen und sonstigen Einrichtungen	121
3.2.1.3.1.5	Sonstige Tarifmodelle, insbesondere Kombipakete mit Gas, Strom, Parken usw. als Kundenbindungsmodelle	121
3.2.1.3.1.6	Eigenverbrauchsbonus - Regionalverbrauchsbonus	122
3.2.1.3.2	Negative Strompreise	124
3.2.1.4	Sonstige Erlöse	124
3.2.1.4.1	Netzentgelte	124
3.2.1.4.2	Entgelte Dritter für Betrieb und Optimierung der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen	125
3.2.2	Kosten Energiebereich	125
3.2.2.1	Sonderthema: Virtuelles Kraftwerk - Smart Grid	125
3.2.2.2	Sonderthema: Gateway	125
3.2.2.3	IT-Sicherheitsgesetz und die Verordnung zur Bestimmung kritischer Infrastrukturen	126
3.2.3	Wettbewerbswidrige Einflüsse auf Kosten und Erlöse	126
3.2.3.1	Keine Kostenfreiheit	126
3.2.3.1.1	Energielieferung	126
3.2.3.1.2	Infrastruktur Ladung	126
3.2.3.1.3	Fahrzeuge	127
3.2.4	Zusammenfassung der Gründe und Ziele für ein geschlossenes Verteilernetz - erweitert -	127
<b>3.3</b>	<b>Straßenverkehrsrechtliche Aspekte</b>	<b>128</b>

**Vorwort**

---

<b>3.4</b>	<b>Baurecht</b>	<b>130</b>
3.4.1	Bauplanungsrecht	130
3.4.2	Bauordnungsrecht	131
<b>3.5</b>	<b>Sonstiges Zivilrecht</b>	<b>134</b>
3.5.1	Wohnungseigentumsrecht	134
3.5.2	Mietrecht	135
<b>3.6</b>	<b>Sonstiges</b>	<b>136</b>
3.6.1	Datenschutz	136
3.6.2	Sonstige Steuern und Förderung	137
3.6.2.1	Verbrauchssteuern	138
3.6.2.2	Sonstige Steuern wie Grundsteuer	138
3.6.2.3	Finanzielle Förderung / Beihilferecht	138
3.6.3	Vertragsrecht	139
3.6.3.1	AGB	139
3.6.4	Schulung	140
<b>4</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>141</b>
<b>5</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>142</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>143</b>
<b>7</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>146</b>
<b>8</b>	<b>Anlagen</b>	<b>149</b>
8.1	Projekt „emma“, Anlage Geschäftsmodell(e)	150
8.2	Projekt „emma“, Anlage Annahmen und Quellen für Kalkulationen	151
8.3	Projekt „emma“, Anlage Modell Bürgerbus	154

---

## Vorwort

Das Projekt **BodenseMobil** verfolgt einen neuen systematischen Ansatz zur Förderung der Elektromobilität, bei dem die dreifache Vernetzung ÖPNV (öffentlicher Personennahverkehr, IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie) und Energie zu Gunsten der Elektromobilität nutzbar gemacht werden soll. Während bisherige Überlegungen diese Teilbereiche oftmals nur separat betrachtet haben, wurden im Projekt Synergieeffekte untersucht bzw. Konzepte entwickelt, um Potentiale aufzuzeigen, die sich durch eine systematische Einbindung der Elektromobilität in den ÖPNV, die Energieversorgung und die Möglichkeiten der Informations- und Telekommunikationstechnologien ergeben könnten.

Grundannahme des Projektes ist dabei, dass der ÖPNV, insbesondere in ländlichen Gebieten, durch Elektrofahrzeuge und bestimmte Instrumente der ÖPNV-Finanzierung bzw. Vermietungsmodelle ergänzt werden soll. Diese Systeme sollen zugleich in ein intelligent gesteuertes Arealnetz im erweiterten Sinne, das sogenannte geschlossene Verteilnetz, integriert werden, welches durch Laststeuerung unter Berücksichtigung der Speichermöglichkeiten die Versorgungssicherheit vorwiegend im Verteilnetzbereich gewährleistet und die Energieversorgung dezentraler und regenerativer gestaltet.

Neben den Projekttests und der Konzeption wurden betriebswirtschaftliche Betrachtungen erarbeitet und Teilwirtschaftspläne aufgestellt. Dabei wurde von der Erwartung ausgegangen, dass annähernd eine Million elektrisch betriebene Fahrzeuge bis Ende 2020 in Deutschland zugelassen sind. Dass dies unter Zugrundelegung von energiewirtschaftlichen und Flottenkonzepten betriebs- und volkswirtschaftlich erreichbar ist, zeigen verschiedene Geschäftsmodelle<sup>1</sup>. Das hier vorgelegte Gutachten ordnet die relevanten Herausforderungen und Möglichkeiten aus rechtlicher Sicht ein und stellt notwendige Rechtsänderungen dar, um die erläuterten Ziele zu erreichen.

Als gemeinsames Projekt ist diese Arbeit von Rechtsanwalt Stefan Söchtig, Geschäftsführer der FN-Dienste GmbH (ehemals T-City Friedrichshafen) unter Mitbearbeitung der Rechtsanwälte Wulf Clausen, Julian Lauer und Malte Ahlbrink, alle drei von der Kanzlei HFK Rechtsanwälte LLP in Hamburg, angefertigt worden.

---

<sup>1</sup> siehe Anlagen; zu diesen ist anzumerken, dass die drei konkreten Berechnungen für die Modelle in drei Landkreisteilen als Beispiel für mögliche Gesamtmodelle gedient haben. Eine Modellrechnung für 2020 ff. mit der Erwartung, dass eine Million Fahrzeuge in Deutschland zugelassen sind, was für den Landkreis Bodenseekreis ca. 2600 Elektrofahrzeuge bedeutet, ist ebenfalls beigefügt.

# 1 Management Summary

## 1.1 Prämissen, Forderungen, erwartete Folgen

Aus dem Gutachten ergeben sich folgende Thesen unter der Überschrift:

### Daseinsvorsorge 2.0

Dabei sei vorausgeschickt, dass für das Rechtsgutachten anfangs davon ausgegangen wurde, dass an Hand der Erfahrungen im Förderprojekt die Geschäftsmodelle für ÖPNV und Energieversorgung auf Umsetzbarkeit geprüft und die Hemmnisse durch rechtliche Gegebenheiten aufgezeigt werden. Durch technische Hemmnisse bzgl. der Fahrzeuge und der Ladesäulen ist aber im Wesentlichen an der technischen Umsetzbarkeit gearbeitet worden. Damit konnte den Fahrzeugnutzern, Bürgern, ÖPNV-Nutzern, Unternehmen und der Verwaltung, nur eingeschränkt ein System so zuverlässig zur Verfügung gestellt werden, dass belastbare Aussagen zur Akzeptanz und sonstigen Erfahrungen gemacht werden konnten.

Die Verfasser haben daher verschiedene Erkenntnisse aus anderen Projekten und eigene Erfahrungen aus jahrzehntelanger Arbeit im ÖPNV und im Energiebereich sowie den Stand von Wissenschaft und Forschung zugrunde gelegt. Auf Grund des sehr beschränkten Budgets wird zwar unseres Erachtens ein belastbarer Vorschlag an Gesetzgeber, Wirtschaft und Gebietskörperschaften, insbesondere kommunale Träger der Daseinsvorsorge, vorgelegt, der aber nicht allen wissenschaftlichen Ansprüchen genügen kann.

### 1.1.1 Kernprämissen

Zugrunde gelegt wurden folgende Prämissen:

1. In 2020 werden eine Million rein elektrisch betriebene Fahrzeuge in Deutschland zugelassen sein.
2. Diese Fahrzeuge werden weitgehend mit regenerativ erzeugtem Strom geladen.
3. Der Ausdünnung des öffentlichen Nahverkehrs, gerade im ländlichen Raum, wird mit rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen entgegengewirkt, wobei die Fahrzeuge von ehrenamtlichen Fahrern gefahren werden oder vom Nutzer des ÖPNV.
4. Die Energiewende und die Verkehrswende sind zu verbinden, da nur wirklich direkt mit regenerativ erzeugtem Strom geladene Fahrzeuge CO<sub>2</sub>-frei sind.

### 1.1.2 Forderungen

Auf Grund der Ergebnisse des Projekts BodenseEmobil ergeben sich zur Durchsetzung der Prämissen folgende Forderungen an den Gesetzgeber:

1. **Änderung der ÖPNV-Gesetze: Insbesondere das PBefG muss die Einbindung des rein elektrisch betriebenen Fahrzeugs in den ÖPNV grundsätzlich** und nicht nur für eine - vorübergehende - Experimentierphase **zulassen**. Dabei darf es nicht darauf ankommen, ob die Fahrzeuge von ÖPNV-Nutzern selbst gefahren werden oder von - ehrenamtlichen - Fahrzeugführern (Stichwort: Bürgerbusmodell).
2. **Änderung des Energierechts, Recht des „geschlossenen Verteilnetzes“:** Die Ladung mit regenerativ erzeugtem Strom, möglichst nahe am Standort des E-Mobils und zum Zeitpunkt der Ladung erzeugt oder zwischengespeichert, muss sichergestellt werden. Dazu muss im Verteilnetz der Betreiber bei Neuvergabe bevorzugt werden, der dies in einem Konzept mit möglichst geringen Kosten nachweist. Es sind auch private Lösungen zuzulassen, die auf Verteilnetzebene über öffentlichen Grund mehrere Grundstücke mit regenerativen Erzeugungseinheiten, Speichern und Verbrauchern diese dezentrale Versorgung sichern.
3. **Der demographische Wandel erfordert, dass der ehrenamtlichen Initiative vereinfachte Möglichkeiten zur Selbstorganisation gesetzlich eröffnet werden.** Für den ÖPNV heißt das, dass das im Projekt erfolgreich getestete Bürgerbusmodell nicht durch zu hohe Anforderungen, etwa an die Fahrerausbildung, eingeschränkt oder sogar verhindert werden darf. Der ÖPNV-Betreiber muss die Bürgermodelle aktiv unterstützen, etwa indem er Elektrofahrzeuge stellt, die Fahrplan-Planung durchführt und für die Konzessionsbeschaffung sorgt.
4. **Die in der Hochlaufphase erforderlichen erhöhten Kosten für die Einführung der E-Mobilität im ÖPNV sind gesondert zu finanzieren und nicht die schon knappen Mittel für den SPNV/ ÖPNV zu schmälern.**
5. **Rein elektrisch betriebene Fahrzeuge sind mit einem öffentlich finanzierten Zuschuss an den Erwerber von anfangs 10.000 Euro zu fördern. Dieser Zuschuss ist innerhalb kürzester Zeit** entsprechend den Kosteneinsparungen durch die technische Entwicklung gerade bei den Batterien **zu kürzen**, so dass längstens bis 2020 eine Förderung erfolgt.
6. **Eine Änderung der gesetzlichen Grundlagen sollte in einem Guss geschehen**, da noch eine Vielzahl von Hemmnissen, etwa im Steuerrecht oder Baurecht, konstatiert werden müssen, bzw. die Änderung der Gesetze die Elektromobilität fördern würde.

## Management Summary

---

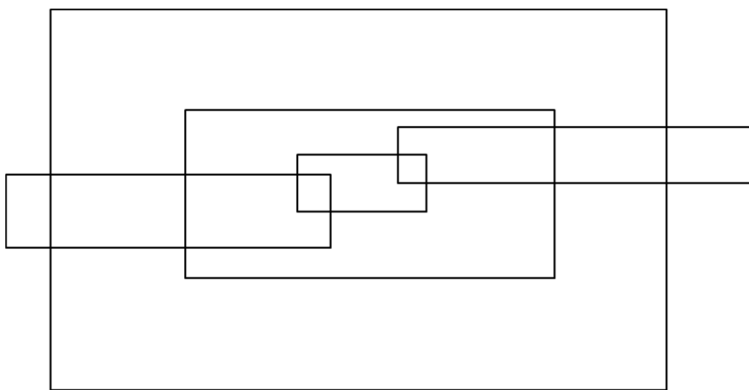
7. Das nachfolgend vorgeschlagene  
**„Artikelgesetz zur Förderung der Elektromobilität, durch Einbindung in Energie- und öffentliche Nahverkehrssysteme (EmobilEEÖN)“**  
sollte umgehend in die Gesetzgebung eingebracht werden.

### 1.1.3 Folgen der Umsetzung

Mit Umsetzung der Gesetzesänderungen erwarten wir:

1. Eine spürbare Erhöhung der Zulassungszahlen für Nahverkehrsfahrzeuge.
2. Wirtschaftliche Geschäftsmodelle für Energieversorger, Energiesystemanbieter, Flottenbetreiber, insbesondere im ÖPNV.
3. Senkung der verkehrlichen Belastung durch Lärm, CO<sub>2</sub>, Staub usw., gerade im städtischen Bereich.
4. Dadurch neue städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten.
5. Erhaltung der verkehrlichen Mobilität älterer Menschen.
6. Sicherung der Energieversorgung durch gesteuerte Ladung.

Graphisch könnte die zukünftige Systematik und Einbindung wie folgt dargestellt werden:



**Abbildung 1: Einbindung von Energie und Verkehr**

Die Assets Säule (auf öffentlichem oder privatem Grund) und Elektrofahrzeug sind in die Systeme Energie und ÖPNV so einzubinden, dass möglichst die regulatorischen Vorgaben zur Sicherung der Daseinsvorsorge anwendbar bleiben und eine möglichst geringe Belastung der öffentlichen Hände und der Verbraucher erfolgt, zumindest nach kurzen Übergangsphasen.



Diese Graphik bedeutet im Energiebereich:

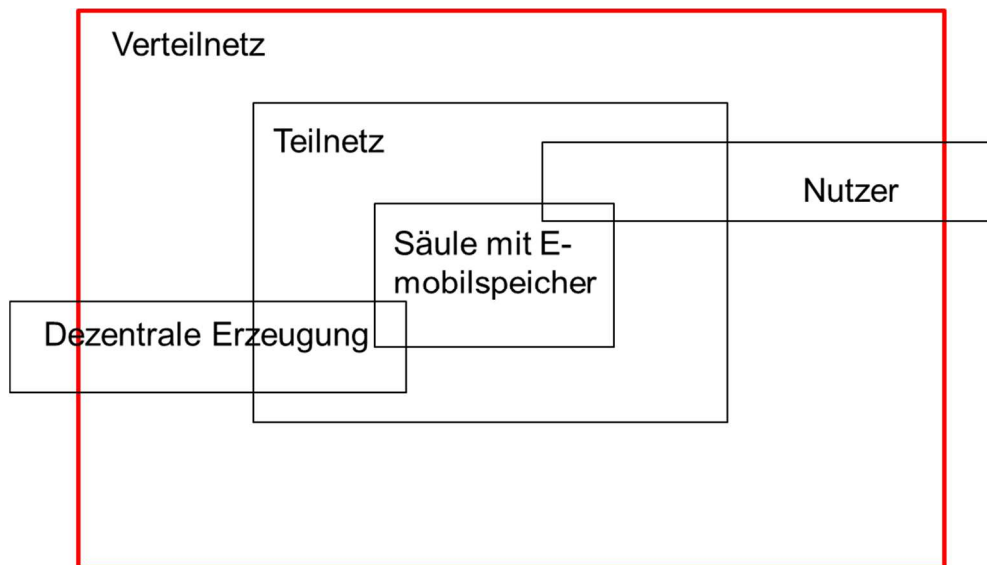


Abbildung 2: Einbindung aus Energiesicht

Im Bereich ÖPNV bedeutet die Graphik:

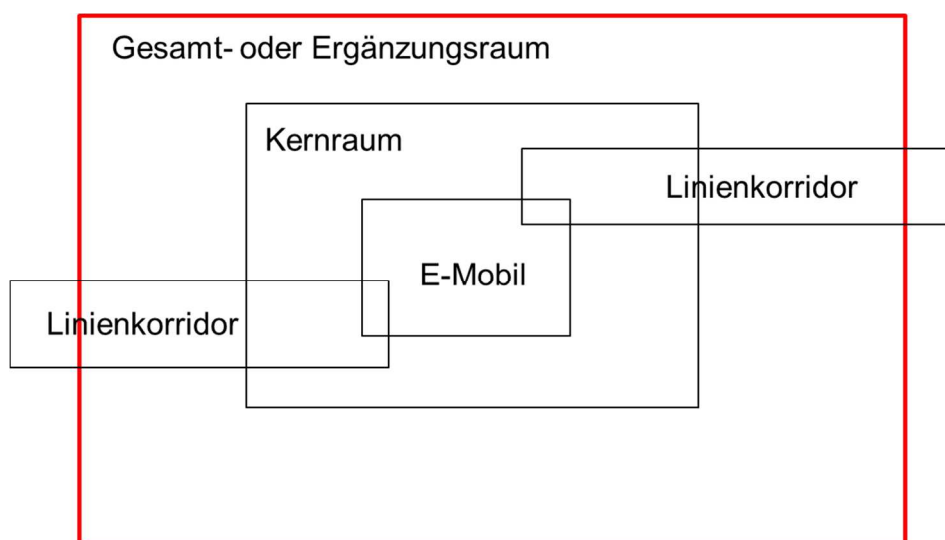


Abbildung 3: Einbindung aus ÖPNV-Sicht

## Management Summary

Daraus ergibt sich die Graphik Gesamt: Energie - IKT- ÖPNV wachsen zusammen:

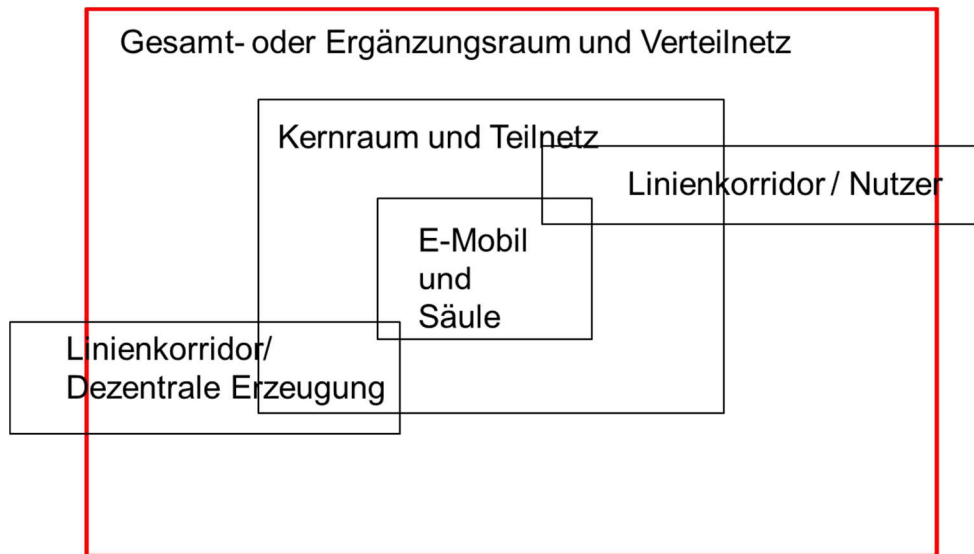


Abbildung 4: Energie - IKT - ÖPNV wachsen zusammen

Kernthese ist also die in T-City Friedrichshafen schon 2007 entwickelte These „Energie und IKT wachsen zusammen“, nun auf den ÖPNV-Sektor ausgedehnt. Die Vorstellung fußt auf der praktischen Arbeit der entstandenen Stadtwerkestrukturen in vielen Städten, die oft ÖPNV und Energieversorgung als Aufgabe der Daseinsvorsorge jahrzehntelang in den Querverbundunternehmen organisiert haben. Die neue Welt der Energiewende und die demographischen Entwicklungen zwingen aber dazu, hier neue, erweiterte Ansätze zu konzipieren und gesetzlich zuzulassen. Treiber können die „alten“ verantwortlichen Versorger sein, aber auch neue Unternehmen oder Kooperationen aus beiden, wie es in dem Kooperationsprojekt BodenseEmobil anschaulich umgesetzt wurde.

Kurz gefasst waren die Ausgangsüberlegungen:

Das Projekt geht über reine Carsharing-Projekte hinaus. Es sollte auch nicht nur die „einfache“ Vernetzung überdacht werden, also etwa Carsharing-Parkplätze an der Haltestelle<sup>2</sup>.

Zukünftiges Einsatzfeld des E-Mobils ist der ländliche Raum – fast - ohne ÖPNV. In Deutschland wohnt ein Drittel der Bevölkerung auf zwei Drittel der Landfläche, das ist der Adressatenkreis.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> S. z.B. Positionspapier / Mai 2013: Der ÖPNV: Rückgrat und Motor eines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes AG „Multimodale Mobilitätsangebote“ des VDV-Ausschusses für Strategie

<sup>3</sup> Statistisches Bundesamt, Daten aus dem Gemeindeverzeichnis, Grad der Verstädterung nach Fläche und Bevölkerung auf Grundlage des ZENSUS 2011 und Bevölkerungsdichte Gebietsstand:

Im Bereich Energie war zu betrachten: Kann die Kombination von entwickelten Rechtsgrundsätzen und Regelungen zu Direktvermarktung und Arealnetzen mit dem entstehenden Recht der Speicher die Versorgung allgemein und die dezentrale „saubere“ Ladung von E-Mobilen im ÖPNV sichern?

Zum ÖPNV war zu untersuchen: Kann mit den weiterentwickelten Instrumenten der ÖPNV-Finanzierung und der Weitervermietung der Fahrzeuge bzw. dem Anmieten von anderen (Flotten-) Fahrzeugen ein wesentlicher Beitrag zur Steigerung der Zulassungszahlen von E-Mobilen erreicht werden?

Zum Entstehen von Elektromobilitäts-Flotten: Sollte jeder Arbeitgeber „Nahverkehrsflotten“ vorhalten? Könnten diese einen Großteil des Rollouts zusammen mit den ÖPNV-Flotten erbringen und ist dies auch betriebswirtschaftlich sinnvoll?

Management Summary

## 1.2 Notwendige Gesetzesänderungen im Überblick Artikelgesetz zur Förderung der Elektromobilität, durch Einbindung in Energie- und öffentliche Nahverkehrssysteme (EmobileEÖN)

Zum schnellen Überblick werden in diesem Kapitel einerseits in Tabellenform die behandelten Themen mit den betroffenen Gesetzen und andererseits die Vorschläge in Gesetzesform zusammengefasst, so wie sie in den nachfolgenden Kapiteln entwickelt werden.

### 1.2.1 Behandelte Themen mit den betroffenen Gesetzen im Überblick

In der Tabelle sind die einzelnen Themen und die betroffenen gesetzlichen Regelungen benannt. Weiterhin wird aufgeführt, welche Zuständigkeit voraussichtlich besteht. Die Spalten „Positionen“ sind für die Debatte gedacht und werden erst in der weiteren Diskussion der hier vorgestellten Vorschläge zu füllen sein. Die letzte Spalte verweist auf die Kapitel, in denen sich zu dem Vorschlag die entsprechenden Begründungen finden.

Problemstellung	Rechtsgebiet	Änderungsbedarf, aus Sicht des Verfassers	Ministerielle Zuständigkeit	Position Bundesregierung	Position beteiligter Kreise /Fundstellen	Anmerkungen
Direktlieferung der Eigenerzeugung gleichstellen	EEG, NNVO	EEG Anpassung	BMWi		Faktenpapier Eigenenerzeugung und Stromdirektlieferung DIHK und BSW <sup>4</sup>	Punkt 3.2.1.2.1
ÖPNV vs. Selbstfahrer	PBefG	Anpassung des ÖPNV-Begriffes und Ergänzungsverkehr	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.2

<sup>4</sup> Dr. Sebastian Bolay, DIHK, Markus Meyer, BSW-Solar in: DIHK - Deutscher Industrie- und Handelskammertag Berlin | Brüssel, BSW Solar – Bundesverband Solarwirtschaft

ÖPNV mit Ergän- zungsver- kehr	PBefG	Linienvor- kehr und Konzessi- onlinien als Ergänzungs- verkehr	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.2
Ausgleichs- leistungen im ÖPNV	PBefG	Anpassung Ausgleichs- leistungen an Ergän- zungsver- kehr	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.3
Innenstadt- mautbefrei- ung nur für ÖPNV	AEUV	Anpassung der Beihil- feregelung	Mitglieds- staaten EU	Keine		Punkt 3.1.1.6
Direktverga- be	VO 1370/07	Anpassung an elektro- mobiles Car- sharing im ÖPNV	EU- Kommis- sion, Rat und Par- lament	Keine		Punkt 3.1.1.7
Entflech- tungsgesetz	EntflechtG	Anpassung EntflechtG zur Förde- rung der E- Mobilität im ÖPNV	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.9
Erhöhtes Beförde- rungsentgelt	BefBedV	Anpassung BefBedV an selbstgefah- rene E- Mobile im ÖPNV	Bundes- regierung	Keine		Punkt 3.1.1.10
Fahrgeld	UStG	Anpassung UStG für selbstgefah- rene E- Mobile im ÖPNV	BMF	Keine		Punkt 3.1.1.11

**Management Summary**

Fahrgeldsurrogate	SGB IX	Anpassung SGB IX an Erstattung der Fahrgeldausfälle	BMAS	Keine		Punkt 3.1.1.12
Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz	GVFG	Anpassung bzgl. förderungsfähiger Vorhaben, Ladesäuleninfrastruktur	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.15
Regionalisierungsgesetz	RegG	Anpassung RegG zur Förderung Straßenpersonennahverkehr	BMVI	Keine		Punkt 3.1.1.22
Steuern	GrStG, StromStG	Anpassung beider Gesetze an selbstgefahrene E-Mobile im ÖPNV sowie Ladesäuleninfrastruktur	BMF	Keine		Punkt 3.1.1.23
Einsatz von E-Mobilen auf eigenen Konzessionen	PBefG	Anpassung PBefG dahingehend, dass E-Mobile zum Selbstfahren eigenen Genehmigungsverordnungen darstellen	BMVI	Keine		Punkt 3.1.3.2

Anforderungen an Fahrer im Linien-/Gelegenheitsverkehr (Stichwort: Bürgerbus)	FeV	Anpassung FeV bzgl. Anforderung ehrenamtlicher Fahrer im Bürgerbusmodell	BMVI	Keine		Punkt 3.1.3.1.5
Arealnetze	EnWG	Anpassung EnWG, Zugangsrecht der Lieferanten wird beschränkt	BMWI	Keine		Punkt 3.2.1.1.6.1
Arealnetze	GWB	Anpassung GWB, sodass geschlossenes Arealnetz zulässig ist	BMWI	Keine		Punkt 3.2.1.1.6.1
Arealnetze	Richtlinie 2009/72/EG	Anpassung Richtlinie, sodass bei geschlossenen Arealnetzen keine Diskriminierung vorliegt	Europäischer Rat und Europäisches Parlament auf Vorschlag der Kommission	Keine		Punkt 3.2.1.1.6.1
Objektnetze	EnWG	Anpassung §110 EnWG an geschlossenes Objektnetz	BMWI	Keine		Punkt 3.2.1.1.6.2
Objektnetze	Richtlinie 2009/72/EG	Anpassung Art. 28 an geschlossenes Objektnetz	Europäischer Rat und Europäisches Parlament auf Vor-	Keine		Punkt 3.2.1.1.6.2

**Management Summary**

			schlag der Kommis- sion			
Ableitung der Rollen aus den gefundenen Prämissen	EnWG	Anpassung EnWG Kon- zept für Ver- sorgungssi- cherheit	BMWI	Keine		Punkt 3.2.1.1.10
Verteilnetze zur Siche- rung der Versorgung und mög- lichst rege- nerativer Versorgung	EnWG	Einfügung von §11 Abs. 1 d EnWG Konzept intelligentes Lastma- nagement	BMWI	Keine		Punkt 3.2.1.1.12
Nutzung von Busspuren	EmoG	Anpassung Privilegie- rung Bus- spur auch für Selbstfahrer im ÖPNV	BMVI	Keine		Punkt 3.3.1
Geschwin- digkeitsbe- grenzung wegen Lärmschutz	EmoG	Anpassung Privilegie- rung Aus- nahmen von Geschwin- digkeitsbe- grenzungen bei Lärm- schutz	BMVI	Keine		Punkt 3.3.2
Anforderun- gen an Fah- rer im Li- nienver- kehr/Bürgerb us	FeV	Anpassung FeV an eh- renamtliche Fahrer	BMVI	Keine		3.1.3.1.5
Ladesäu- leninfrastruk- tur im Be-	BauGB	Anpassung BauGB	BMVI	Keine		3.5.1



bauungsplan						
Ladesäuleninfrastruktur in Neubauten und Bestandsgebäuden	BauO	Anpassung BauO	BMVI	Keine		3.5.2
Ladesäuleninfrastruktur im Wohnungseigentumsrecht	WEG	Anpassung WEG	BMVI	Keine		3.6.1
Ladesäuleninfrastruktur im Mietrecht	BGB	Anpassung BGB	BMVI	Keine		3.6.2
Sonstige Steuern wie Grundsteuer	GrStG	Anpassung GrStG	BMF	Keine		3.7.2.2

Tabelle 1: Betroffene Gesetze

## 1.2.2 Zusammenfassung der Gesetzesänderungen

Die einzelnen, konkreten Änderungen lauten wie folgt und wären in einem Artikelgesetz aufzunehmen:

Punkt 3.1.1.2: ÖPNV vs. Selbstfahrer

§ 8 Abs. 1 a PBefG: **„Als öffentlicher Personennahverkehr im Sinne dieses Gesetzes gilt auch die Bereitstellung von Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selbstfahren, wenn dieser im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers mittels rein elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Ergänzungsverkehr erfolgt.“**

§ 8 Abs. 1 b PBefG: **„Ergänzungsverkehr liegt nicht nur dann vor, wenn Verkehrsleistungen an Stelle oder im Zusammenhang mit einem genehmigten Linienverkehrs ähnlich wie dieser erbracht werden, sondern auch dann, wenn es sich um**

**Management Summary**

---

***ein selbst gefahrenes Fahrzeug nach § 8 Abs. 1 a PBefG handelt, sofern ein Zusammenhang mit einer genehmigten Linie oder einem konzessionierten Gebiet vorliegt.***

Punkt 3.1.1.2: ÖPNV mit Ergänzungsverkehr

§ 8 Abs. 1 a S. 2: „[...] **Die Nutzung im Ergänzungsverkehr kann nur auf den Konzessionslinien und in einem Korridor in Bezug auf diese Linien erfolgen. Der ÖPNV-Anbieter kann Abstellpunkte festlegen, an denen die Fahrzeuge ausschließlich abgestellt werden dürfen.**“

§ 8 Abs. 1 a PBefG: „[...] **Die Nutzung im Ergänzungsverkehr kann nur innerhalb des konzessionierten Gebietes erfolgen. Der ÖPNV-Anbieter kann Abstellpunkte festlegen, an denen die Fahrzeuge ausschließlich abgestellt werden dürfen.**“

Punkt 3.1.1.3: Ausgleichsleistungen im ÖPNV

§ 45a I a PBefG: „**Die in Absatz 1 geregelte Ausgleichspflicht gilt auch im Falle der Bereitstellung von Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selberfahren, wenn dies im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers, mittels elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Ergänzungsverkehr erfolgt.**“

Punkt 3.1.1.6: Innenstadtmautbefreiung nur für den ÖPNV

Art. 93 AEUV: Mit den Verträgen vereinbar sind Beihilfen, die den Erfordernissen der Koordinierung des Verkehrs oder der Abgeltung bestimmter, mit dem Begriff des öffentlichen Dienstes zusammenhängender Leistungen entsprechen. **Mit den Verträgen vereinbar ist auch die Befreiung des öffentlichen Personennahverkehrs von einer Innenstadtmaut, sofern diese zur Verkehrslenkung aus immissionsrechtlichen Gesichtspunkten eingeführt worden ist.**

Punkt 3.1.1.7: Direktvergabe

Art. 5 VIII VO 1370/07: **Sofern dies nicht nach nationalem Recht untersagt ist, können die zuständigen Behörden entscheiden, öffentliche Dienstleistungsaufträge, die vollständig mit rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen durchgeführt werden, direkt zu vergeben. Abweichend von Artikel 4 Absatz 3 haben diese Aufträge eine Höchstlaufzeit von fünf Jahren, soweit nicht Artikel 4 Absatz 4 anzuwenden ist.**

Punkt 3.1.1.9: Entflechtungsgesetz

Mit der Beendigung der Finanzhilfen des Bundes für „Investitionen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden“ steht den Ländern seit dem 1. Januar 2014

## Management Summary

---

bis zum 31. Dezember 2019 jährlich ein Betrag von 1 335 500 000 Euro aus dem Haushalt des Bundes zu. **Diese Mittel sollen insbesondere zur Einbindung und Förderung der Elektromobilität im Rahmen des ÖPNV genutzt werden.** Der Bund führt im Rahmen seiner Zuständigkeit die besonderen Programme nach § 6 Absatz 1 und § 10 Absatz 2 Satz 1 und 3 des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes fort.

### Punkt 3.1.1.10: Erhöhtes Beförderungsentgelt

§ 1 BefBedV Geltungsbereich: Die Allgemeinen Beförderungsbedingungen gelten für die Beförderung im Straßenbahn- und Obusverkehr sowie im Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen. **§ 9 I Nr. 5 BefBedV gilt darüber hinaus im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Zurverfügungstellung von rein elektrisch betriebenen und selbst durch den ÖPNV-Nutzer gesteuerten Fahrzeugen im Ergänzungsverkehr.** Die zuständige Genehmigungsbehörde kann unter Berücksichtigung besonderer Verhältnisse Anträgen auf Abweichungen von den Bestimmungen dieser Verordnung zustimmen (besondere Beförderungsbedingungen).

§ 9 I Nr. 5 BefBedV Erhöhtes Beförderungsentgelt: Ein Fahrgast ist zur Zahlung eines erhöhten Beförderungsentgelts verpflichtet, wenn er

1. sich keinen gültigen Fahrausweis beschafft hat,
2. sich einen gültigen Fahrausweis beschafft hat, diesen jedoch bei einer Überprüfung nicht vorzeigen kann,
3. den Fahrausweis nicht oder nicht unverzüglich im Sinne des § 6 Abs. 3 entwertet hat oder entwerten ließ,
4. den Fahrausweis auf Verlangen nicht zur Prüfung vorzeigt oder aushändigt oder
5. **im Rahmen der Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren das Fahrzeug verspätet an einem dafür vorgesehenen Plätze abstellt.**
6. **den vorgeschriebenen, linienkonzessionsbezogenen Verkehrsraum verlässt.**

Punkt 3.1.1.11: Fahrgeld

§ 12 UStG Steuersätze:

(1) Die Steuer beträgt für jeden steuerpflichtigen Umsatz 19 Prozent der Bemessungsgrundlage (§§ 10, 11, 25 Abs. 3 und § 25a Abs. 3 und 4).

(2) Die Steuer ermäßigt sich auf sieben Prozent für die folgenden Umsätze: [...] **11. Die Nutzung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Anschlussmobilität, wenn die Beförderungsstrecke bis zu 50 km beträgt. Die Nutzung des E-Mobils darüber hinaus unterliegt der steuerrechtlichen Bemessungsgrundlage nach § 12 I UStG.**

Punkt 3.1.1.12: Fahrgeldsurrogate

§ 148 SGB IX Erstattung der Fahrgeldausfälle im Nahverkehr: (1) Die Fahrgeldausfälle im Nahverkehr **sowie im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Ergänzungsverkehr** werden nach einem Prozentsatz der von den Unternehmern oder den Nahverkehrsorganisationen im Sinne des § 150 Absatz 2 nachgewiesenen Fahrgeldeinnahmen im Nahverkehr erstattet.

Punkt 3.1.1.15 Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz

§ 2 Förderungsfähige Vorhaben: 3. Bau oder Ausbau von zentralen Omnibusbahnhöfen und Haltestelleneinrichtungen sowie von Betriebshöfen und zentralen Werkstätten und **öffentlich zugänglicher Ladesäuleninfrastruktur sowie entsprechend öffentlich zugänglichem Parkraum zur Durchführung des Ladevorgangs mit rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen**, soweit sie dem öffentlichen Personennahverkehr dienen.

Punkt 3.1.1.22 Regionalisierungsgesetz

§ 2 II Begriffsbestimmungen: „**Als öffentlicher Personennahverkehr im Sinne dieses Gesetzes gilt auch die Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren, wenn dieser im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers, mittels rein elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Anschlussmobilität erfolgt.**“

§ 6 I Verwendung: Mit den Beträgen nach § 5 **sind** insbesondere der Schienenpersonennahverkehr **sowie der im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers angebo-**

## Management Summary

---

**tene Ergänzungsverkehr mittels rein elektrisch betriebener Fahrzeuge zum Selberfahren** zu finanzieren.

Punkt 3.1.1.23: Steuern

§ 4 GrStG Sonstige Steuerbefreiungen: Soweit sich nicht bereits eine Befreiung nach § 3 ergibt, sind von der Grundsteuer befreit [...]

**7. Grundbesitz, der als öffentlich zugänglicher Parkplatz für die Ladung von Elektromobilen mit Elektrizität vorgesehen ist.**

§ 9 II StromStG Steuerbefreiungen, Steuerermäßigungen: Strom unterliegt einem ermäßigten Steuersatz von 11,42 Euro für eine Megawattstunde, wenn er im Verkehr mit Oberleitungsomnibussen, für den Fahrbetrieb im Schienenbahnverkehr, mit Ausnahme der betriebsinternen Werkverkehre und Bergbahnen, **oder für die im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers erfolgte Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Ergänzungsverkehr** entnommen wird und nicht gemäß Absatz 1 von der Steuer befreit ist.

Punkt 3.1.3.2: Einsatz von E-Mobilen auf eigenen Konzessionen

§1 PBefG: Den Vorschriften dieses Gesetzes unterliegt die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, mit Oberleitungsomnibussen (Obussen) und mit Kraftfahrzeugen, **auch wenn es sich dabei um selbst gefahrene elektrische Fahrzeuge als Ergänzungsverkehr i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG handelt.**

§2 PBefG: Wer im Sinne des § 1 Abs. 1

1. mit Straßenbahnen,
2. mit Obussen,
3. mit Kraftfahrzeugen im Linienverkehr (§§ 42 und 43) oder
4. mit Kraftfahrzeugen im Gelegenheitsverkehr (§ 46)
5. **mit selbst gefahrenen voll elektrischen Fahrzeugen i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG**

Personen befördert, muss im Besitz einer Genehmigung sein. Er ist Unternehmer im Sinne dieses Gesetzes.

Punkt 3.1.3.1.5: Anforderungen an Fahrer im Linien/Gelegenheitsverkehr (Stichwort: Bürgerbus)

§48 Abs. 1 FeV könnte folgendermaßen geändert werden: Einer zusätzlichen Erlaubnis (Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung) bedarf, wer einen Krankenkraftwagen führt, wenn in dem Fahrzeug entgeltlich oder geschäftsmäßig Fahrgäste befördert werden, oder wer ein Kraftfahrzeug führt, wenn in dem Fahrzeug Fahrgäste befördert werden und für diese Beförderung eine Genehmigung nach dem Personenbeförderungsgesetz erforderlich ist. **Dies gilt nicht, sofern es sich um Fahrgastbeförderungen durch ehrenamtliche Fahrer als Mitglied eines ehrenamtlichen Fahrdienstes handelt.**

Punkt 3.2.1.1.6.1: Arealnetze

***§ 20 Abs. 3 EnWG: Das Begehren eines Lieferanten kann abgelehnt werden, soweit dies der von der Regulierungsbehörde nach § ... EnWG genehmigten Konzeption für Versorgungssicherung und möglichst ausschließlich dezentrale regenerative Erzeugung in einem Verteilnetz widerspricht.***

(Anmerkung: § zu EnWG ist im Gesetzesvorschlag noch festzulegen)

Punkt 3.2.1.1.6.1: Arealnetze

§19 II Nr. 4 GWB: Ein Missbrauch liegt insbesondere vor, wenn ein marktbeherrschendes Unternehmen als Anbieter oder Nachfrager einer bestimmten Art von Waren oder gewerblichen Leistungen sich weigert, einem anderen Unternehmen gegen angemessenes Entgelt Zugang zu den eigenen Netzen oder anderen Infrastruktureinrichtungen zu gewähren, wenn es dem anderen Unternehmen aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen ohne die Mitbenutzung nicht möglich ist, auf dem vor- oder nachgelagerten Markt als Wettbewerber des marktbeherrschenden Unternehmens tätig zu werden; dies gilt nicht, wenn das marktbeherrschende Unternehmen nachweist, dass die Mitbenutzung aus betriebsbedingten oder sonstigen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist **oder das Unternehmen nach der Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung den Zuschlag für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt;**

## Management Summary

---

### Punkt 3.2.1.1.6.1: Arealnetze

RL 72/2009/EG: Artikel 3, Gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen und Schutz der Kunden

**(1a): Keine Diskriminierung liegt vor, wenn ein Unternehmen den alleinigen Netzzugang aufgrund eines Zuschlags einer Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt.**

(4): Die Mitgliedsstaaten stellen sicher, dass alle Kunden das Recht haben, von einem Lieferanten - sofern dieser zustimmt - mit Strom versorgt zu werden, unabhängig davon, in welchem Mitgliedsstaat dieser als Lieferant zugelassen ist, sofern der Lieferant die geltenden Regeln im Bereich Handel und Ausgleich einhält und **sofern kein Fall des Absatzes 1a vorliegt**. In diesem Zusammenhang ergreifen die Mitgliedsstaaten alle notwendigen Maßnahmen, damit durch die Verwaltungsverfahren keine Versorgungsunternehmen diskriminiert werden, die bereits in einem anderen Mitgliedsstaat als Lieferant zugelassen sind.

**Art. 25 (2a): (1a): Keine Diskriminierung liegt vor, wenn ein Unternehmen den alleinigen Netzzugang aufgrund eines Zuschlags einer Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt.**

### Punkt 3.2.1.1.6.2: Objektnetze

§110 EnWG;

**(2) Die Regulierungsbehörde stuft ein Energieversorgungsnetz, mit dem Energie zum Zwecke der Ermöglichung der Versorgung von Kunden in einem geographisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder einem Gebiet verteilt wird, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, als geschlossenes Verteilernetz ein, wenn**

**1. es sich um ein Energieversorgungsnetz zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung auf einem räumlich eng zusammengehörenden Gebiet handelt, das überwiegend der Eigenversorgung dient und für das ein Unternehmen aufgrund einer Ausschreibung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren den Zuschlag erhalten hat. Ergänzend zu Abs. 1 finden die Teile 2 und 3 des EnWG keine Anwendung. Wird von dem Betreiber des geschlossenen Verteilnetzes öffentlicher Grund im Sinne der Konzessi-**



**onsabgabenverordnung in Anspruch genommen, so ist die entsprechende Konzessionsabgabe zu zahlen.**

Punkt 3.2.1.1.6.2: Objektnetze

Art. 28 RL 72/2009/EG:

(1): Die Mitgliedsstaaten können veranlassen, dass ein Netz, mit dem in einem geographisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder Gebiet, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, Strom verteilt wird, wobei - unbeschadet **der Absätze 4 und 5** - keine Haushaltskunden versorgt werden, von den nationalen Regulierungsbehörden oder sonstigen zuständigen Behörden als geschlossenes Netz eingestuft wird, wenn

**(5) Die Nutzung des Verteilernetzes als geschlossenes Verteilernetz zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung auf einem räumlich eng zusammengehörenden Gebiet für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren steht dem Abs. 1 nicht entgegen.**

Punkt 3.2.1.1.10: Ableitung der Rollen aus den gefundenen Prämissen

**§ 23 a Abs. 2 Satz 4 Ziff 4 EnWG: Der Netzbetreiber hat ein Konzept zur Erhöhung bzw. Wiederherstellung der Versorgungssicherheit vorzulegen.**

Punkt 3.2.1.1.12: Verteilernetze zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Versorgung

§ 11 Abs. 1d EnWG könnte daher wie folgt lauten und müsste in den Verordnungen noch konkretisiert werden:

**Betreiber von Energieversorgungsnetzen auf der Niederspannungsebene (Verteilnetz) haben ein Konzept aufzustellen, wonach sie bei Netzengpässen in 70%<sup>5</sup>**

---

<sup>5</sup> Durch den Ausbau der regenerativen Stromerzeugung lohnt sich der Betrieb von Kraftwerken mit rotierenden Massen immer weniger. Diese sind jedoch für die Stabilisierung der Wechselstromversorgung unabdingbar. Diese Kraftwerke bleiben überwiegend im vorgelagerten Netz angesiedelt. Im Durchschnitt wird daher der Verteilnetzbetreiber nicht alle Netzengpässe ausgleichen können. Die Prozentzahl versteht sich also daraus, dass gesteuerte Verbraucher nicht in vollem Umfang zum Abwurf zur Verfügung stehen und nur größere Stadtnetzbetreiber Kraftwerke mit rotierenden Massen betreiben, die zum Teil Autarkie darstellen können (z.B. Würzburg). Es bleibt der Forschung und der daraus entstehenden Diskussion mit dem Gesetzgeber überlassen, hier die Bandbreite je nach Konfiguration der Kraftwerksleistung und Verbraucherstruktur festzulegen. Dies wird dynamisch zu gestalten sein, da die Konzepte der Betreiber für

## Management Summary

---

der Engpasszeiträume die Einspeisung durch Verbrauchssteuerung, Kraftwerksoptimierung, Speicherung und sonstige, möglichst die regenerative Stromerzeugung und die Einspeisung in rein elektrisch betriebene Fahrzeuge mit regenerativem Strom aus einer Erzeugung im Nahbereich möglichst schnell und nachhaltig sicherstellen. Die Wärmelieferung soll ebenfalls möglichst aus regenerativen Energieerzeugungsanlagen im Nahbereich sichergestellt werden. Zur Durchsetzung des von der BNA genehmigten Konzepts und höchstmöglicher Kosteneffizienz werden dem Betreiber die Entscheidungskompetenzen für die Genehmigung von Anlagen nach EEG, KWKG und anderen Gesetzen, die die Förderung von dezentralen Erzeugungs- und Speicheranlagen zum Gegenstand haben, zugewiesen.

Der Bereich kann sich auf höchstens 50 km um eine Kernregion mit hoher Abnahmedichte erstrecken.

Der Plan ist der Bundesnetzagentur zur Genehmigung vorzulegen. Die Netzentgeltgenehmigung für diesen Bereich wird mit der Planfeststellung genehmigt.

### Punkt 3.3.1: Nutzung von Busspuren

Das Zeichen 25 wird unter Ziffer 4. wie folgt geändert: **„Mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selberfahren darf der Bussonderfahrstreifen nur benutzt werden, wenn dies durch Zusatzzeichen angezeigt ist.“**

### Punkt 3.3.2: Geschwindigkeitsbegrenzung wegen Lärmschutz

Das EmoG könnte in § 3 IV um eine Nummer 5 wie folgt erweitert werden.

**„Bevorrechtigungen sind möglich [...]**

**5. durch das Zulassen von Ausnahmen von Geschwindigkeitsbeschränkungen“**

Als Beispielvorschlag kann in Anlage 2 unter Ziffer 50.1 das Zeichen für E-Mobile eingefügt werden. Dort müsste es dann heißen:

**„Durch das Zusatzzeichen zu Zeichen 274.1 wird die Geschwindigkeitsbegrenzung für E-Mobile aufgehoben.“**

Punkt 3.1.3.1.2 Einsatz von E-Mobilen auf eigenen Konzessionen

§1 PBefG: Den Vorschriften dieses Gesetzes unterliegt die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, mit Oberleitungsomnibussen (Obussen) und mit Kraftfahrzeugen, **auch wenn es sich dabei um selbst gefahrene elektrische Fahrzeuge als Ergänzungsverkehr i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG handelt.**

§2 PBefG: Wer im Sinne des § 1 Abs. 1

1. mit Straßenbahnen,
2. mit Obussen,
3. mit Kraftfahrzeugen im Linienverkehr (§§ 42 und 43) oder
4. mit Kraftfahrzeugen im Gelegenheitsverkehr (§ 46)
5. **mit selbst gefahrenen voll elektrischen Fahrzeugen i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG**

Personen befördert, muss im Besitz einer Genehmigung sein. Er ist Unternehmer im Sinne dieses Gesetzes.

Punkt 3.1.3.1.5: Anforderungen an Fahrer im Linienverkehr/Bürgerbus

§48 Abs. 1 FeV könnte folgendermaßen geändert werden: Einer zusätzlichen Erlaubnis (Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung) bedarf, wer einen Krankenkraftwagen führt, wenn in dem Fahrzeug entgeltlich oder geschäftsmäßig Fahrgäste befördert werden, oder wer ein Kraftfahrzeug führt, wenn in dem Fahrzeug Fahrgäste befördert werden und für diese Beförderung eine Genehmigung nach dem Personenbeförderungsgesetz erforderlich ist. **Dies gilt nicht, sofern es sich um Fahrgastbeförderungen durch ehrenamtliche Fahrer als Mitglied eines ehrenamtlichen Fahrdienstes handelt.**

Punkt 3.5.1 Bauplanungsrecht

1 §6 Nr. 9: Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen:  
9. die Belange des Personen- und Güterverkehrs und der Mobilität der Bevölkerung, einschließlich des öffentlichen Personennahverkehrs, **elektrisch betriebener Fahrzeuge** und des nicht motorisierten Verkehrs, unter besonderer Berücksichtigung einer auf Vermeidung und Verringerung von Verkehr ausgerichteten städtebaulichen Entwicklung.

## Management Summary

---

### Punkt 3.5.2 Bauordnungsrecht:

Einfügen in Musterbauordnung:

**I. Bei neu zu errichtenden Vorhaben mit einem regulären Stellplatzbedarf und bei neu zu errichtenden Garagen sollen mindestens 20% der Einstellplätze mit regulärer Ladesäuleninfrastruktur ausgestattet werden. Diese Pflicht gilt auch für den Stellplatzbedarf von Bestandsvorhaben.**

**II. Auf Verlangen des Bauherrn wird zugelassen, dass die in Absatz 1 genannte Pflicht durch die Pflicht zur Zahlung eines Geldbetrages an die Gemeinde ersetzt wird, soweit die Gemeinde dies durch Satzung bestimmt oder im Einzelfall zugestimmt hat. Zur Zahlung des Geldbetrages sind die Bauherren und die nach § 56 BauGB Verantwortlichen als Gesamtschuldner verpflichtet, sobald und soweit die bauliche Anlage ohne notwendige Ladesäuleninfrastruktur in Benutzung genommen wird. Im Fall einer Zulassung nach Satz 1 kann die Baugenehmigung von einer Sicherheitsleistung abhängig gemacht werden.**

**III. Der Geldbetrag nach Absatz 2 ist nach dem Vorteil zu bemessen, der dem Bauherrn oder den nach § 56 BauGB Verantwortlichen daraus erwächst, dass er die Ladesäuleninfrastruktur nicht herzustellen braucht. Die Gemeinde kann den Geldbetrag durch Satzung für das Gemeindegebiet oder Teile des Gemeindegebietes einheitlich festsetzen und dabei auch andere Maßstäbe wie die durchschnittlichen örtlichen Herstellungskosten von Ladesäuleninfrastruktur zugrunde legen.**

**IV. Die Gemeinde hat den Geldbetrag nach Absatz 2 für den Aufbau von öffentlicher Ladesäuleninfrastruktur zu verwenden.**

### Punkt 3.6.1 Wohnungseigentumsrecht

**§ 21 Abs. 5 WEG: Zu einer ordnungsmäßigen, dem Interesse der Gesamtheit der Wohnungseigentümer entsprechenden Verwaltung gehört insbesondere:**

**6. die Duldung aller Maßnahmen, die zur Herstellung einer Fernsprechteilnehmerinrichtung, einer Rundfunkempfangsanlage, einer Ladensäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge oder eines Energieversorgungsanschlusses zugunsten eines Wohnungseigentümers erforderlich sind.**

### Punkt 3.6.2 Mietrecht

**§ 554b Ladesäuleninfrastruktur: Der Mieter kann vom Vermieter die Zustimmung für bauliche Veränderungen verlangen, die für den Einbau von Ladesäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge erforderlich sind.**

Punkt 3.7.2.2 Grundsteuer

**§ 4 Sonstige Steuerbefreiungen: Soweit sich nicht bereits eine Befreiung nach § 3 ergibt, sind von der Grundsteuer befreit:**

**7. Grundbesitz, der für die Zwecke der Nutzung von Photovoltaik oder der Nutzung von Ladesäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge genutzt wird. Die Einschränkungen nach § 5 gelten nicht.**

## 2 Status

*Im Rahmen der Entwicklung des Geschäftsmodells (AP 630) sind auch die Rechtsfragen zu prüfen. Diesem Projektteil dient dieses Gutachten.*

Ausgegangen wird dabei von den Zielen im Förderantrag:

- I. Ziele des Projekts
  1. Förderung von Elektromobilität
  2. in einer ländlichen Region
  3. mit industrieller Verdichtungszone und
  4. zusätzlicher touristischer Ausprägung
  5. durch eine intelligente, dreifache Vernetzung im öffentlichen Verkehr.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen der entstehenden Systeme dienen als Grundlage für die im Folgenden aufgeworfenen Rechtsfragen. Die Vorschläge für eventuelle Änderungen orientieren sich an der Vorgabe, möglichst schnell die Wirtschaftlichkeit zu erreichen, wobei der Gesetzgeber die entsprechenden Unterstützungshandlungen vornehmen sollte. Dabei muss zwischen Hochlaufphase und eingeschwungenem Zustand, „eine Million Elektroautos“<sup>6</sup>, unterschieden werden.

### II. Ziele des Gutachtens

Auszug aus der Gesamtvorhabenbeschreibung (GVB) zum Ausgangsantrag:

- „Rechtswissenschaftliche Prüfung der entwickelten Konzepte der Bereiche „Information“, „Verkehr“ und „Energie“, insbesondere der Bereiche
  - o Smart Grid
  - o Bidirektionales Laden
  - o Datenschutz und digitale Kommunikation.
- Evaluierung und rechtswissenschaftliche Prüfung der Ergebnisse des AP 210 (Maßnahmen und Konzepte zur Förderung der Nutzung von Elektromobilität).
- Analyse der Weiterentwicklungsnotwendigkeiten des Ordnungs- und Wettbewerbsrahmens des ÖV.
- Analyse der Effizienz unterschiedlicher Maßnahmen zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung (Grenzwerte, Zertifikate, Maut, Subventionen etc.).
- Entwicklung von Vorschlägen zur Optimierung des Policy-Mix (z.B. Freigabe von Busspuren für E-Mobile, kostenfreie Parkplätze).

---

<sup>6</sup> Beispielhaft Bundeskanzlerin Merkel am 16. Mai 2011: Ziel der Bundesregierung sei es, „dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf unseren Straßen im Einsatz sind“, so Merkel. Bis 2030 könnten es sechs Millionen Fahrzeuge sein. Internetseite der Bundesregierung „Energiewende“

- Mitwirkung an der Erarbeitung von Empfehlungen zur Verbesserung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zum Einsatz regenerativ betriebener E-Mobile und zur Integration der Elektromobilität in den ÖV.
- Rechtliche Prüfung der entwickelten ÖV-Konzepte bzw. des Tarifmodells.

## 2.1 Allgemeines Vorgehen

Vom Elektromobilitäts-Rollout ausgehend wird angestrebt, durch das Projekt einen verbesserten öffentlichen Nahverkehr und eine gesichere Energieversorgung zu wirtschaftlich angemessenen Bedingungen zu erreichen. Für beide Systeme wurde daher eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchgeführt (siehe Anlagen)<sup>7</sup>. Die beigefügten Berechnungen für den ÖPNV konnten zwar für die einzelnen Szenarien verifiziert werden. Für Hochrechnungen, deren Struktur beigefügt ist, konnte das aber noch nicht belastbar auf Grund zu geringer Anzahl von flächendeckend skalierbaren Szenarien erfolgen.

Für die Erreichung der darin vorgesehenen Erlös- und Kostenannahmen sind verschiedene Prämissen gesetzt worden, die auf Ableitungen aus den gesetzlichen Regelungen basieren, die nicht unbedingt allgemein anerkannt sind. In manchen Fällen ist auch ausdrücklich eine gesetzliche Änderung erforderlich, um die entsprechenden Annahmen überhaupt treffen zu können.

Hier werden an Hand der Struktur der Wirtschaftsplanung diese Rechtsfragen erörtert. Darüber hinaus werden aber auch Aspekte betrachtet, die nicht mehr im Projekt untersucht werden konnten, aber auf eine Weiterentwicklung Einfluss haben bzw. haben könnten.

---

<sup>7</sup> A.a.O. Fn 1



## 2.2 Ist-Analyse - Wo und wie wird die E-Mobilität vorangebracht?

Bevor in die konkrete Betrachtung der Modelle und deren Hemmnisse für die Umsetzung eingegangen wird, soll hier kurz der jetzige Status der E-Mobilität im Kontext mit der Einbindung in den ÖPNV und die Energieversorgung skizziert werden. Dabei werden die jetzige Rechtslage und die bis Anfang 2016 in Diskussion befindlichen Gesetzes- und Verordnungsvorhaben in Deutschland, unter Einbezug der europäischen Vorgaben betrachtet. Der hier gewählte Ansatz ist pragmatisch, weshalb auf größere theoretische Ausführungen verzichtet wird.

Durch die sogenannte „Energiewende“ wurde in Deutschland den, schon zumindest seit dem Club of Rome-Bericht Anfang der 70er Jahre des vorigen Jahrhunderts bzw. Veröffentlichungen wie Herbert Gruhls „Ein Planet wird geplündert“ (1975), einsetzenden Bemühungen um den Schutz der Umwelt und der natürlichen Lebensressourcen ein weiterer Schub gegeben. Neueste gesetzgeberische Initiativen sind aber nicht mehr so sehr auf die Ausweitung irgendwelcher -vermeintlich- umweltschützender Erzeugungsanlagen gerichtet, sondern dem Versuch, die entstandene Vielfalt, um nicht zu sagen dem Chaos, eine systematische Einbindung zu geben. Diese Ausrichtung dient also vornehmlich nicht dem Umweltschutz, sondern der Sicherung der Energieversorgung, im Besonderen der Stromversorgung.

„Das künftige Strommarktdesign soll bei wachsenden Anteilen erneuerbarer Energien ein hohes Maß an Versorgungssicherheit gewährleisten“, schreibt beispielsweise das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Der bestehende Strommarkt soll zu einem Strommarkt 2.0 weiterentwickelt werden, der durch eine Kapazitäts- und Klimareserve abgesichert werde. Im Referentenentwurf des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Strommarkts heißt es dazu: „Auch in dieser Übergangsphase muss der Strommarkt Versorgungssicherheit gewährleisten sowie Einspeisung und Entnahme synchronisieren.“<sup>8</sup>

Im Wesentlichen sollen folgende Punkte geregelt werden: Garantie der freien Preisbildung verankern; Grundsätze des Strommarktes festschreiben, wie freie wettbewerbliche Preisbildung, Stärkung der Bilanzkrestreue oder Integration der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in das Stromversorgungssystem, Preisbildung beim Stromhandel. Weitere Punkte sind Versorgungssicherheit überwachen, Kapazitäts- und Klimareserve einführen, Netzreserve weiterentwickeln und Regelleistungsmärkte weiterentwickeln.

---

<sup>8</sup> Referentenentwurf des Gesetzes zur Weiterentwicklung des Strommarkts vom 22.09.2015, S. 1

## Status

---

Insoweit wird erwartet, dass auch die Elektromobilität als Systemteil, also als netzstabilisierendes Element durch den eigenen Speicher fungiert, aber auch so integriert wird, dass die Ladung nicht zu weiteren Problemen führt.

Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang auf die beiden Studien der Bundesregierung<sup>9</sup>, die im ausgehenden Atomkraftzeitalter weitgehend auf zentrale Strukturen und Überlandleitungen setzen:

Im Ansatz sollen die Studien zeigen, wie der Strommarkt die Herausforderungen durch den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien besser meistern kann. Das Ergebnis: Der zentrale Ansatz sollte die Optimierung des bestehenden Stromgroßhandelsmarktes sein, auch Strommarkt 2.0 genannt. Die Einführung von Kapazitätsmärkten, also von zusätzlichen Märkten auf denen die Kraftwerksbetreiber Zahlungen für das Vorhalten ihrer Kapazitäten erhalten, ist nicht erforderlich und würde unnötige Kosten verursachen, so das UBA. Die Studien würden damit den mit dem Strommarktgesetz eingeschlagenen Weg zur Optimierung des bestehenden Strommarktes hin zu einem Strommarkt 2.0 bestätigen und Anstöße für weitere Schritte geben. Der Ende 2015 im Kabinett beschlossene Entwurf zum Strommarktgesetz<sup>10</sup> soll den bestehenden Strommarkt fit machen für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien.

### 2.2.1 Mobilität

Die überwiegende Anzahl der in Deutschland durchgeführten Projekte beschäftigt sich rein mit dem Ersatz des konventionell betriebenen Fahrzeugs durch ein teilweise oder ausschließlich mit elektrischer Energie betriebenen Fahrzeugs. So wurden und werden gerade in den Großstädten wie Berlin und Hamburg umfangreiche Fahrzeugflotten gefördert, die im Carsharing-System eingesetzt werden.

Für die hier relevanten Fragestellungen in Hinsicht von E-Mobilen im ÖPNV und im Energieversorgungssystem ist aus den Ergebnissen besonders relevant, welche Hemmnisse dort festgestellt wurden und welche Lösungsvorschläge daraus abgeleitet wurden.

Im Mobilitätsbereich allgemein wurde bis heute intensiv über Fördermöglichkeiten der Elektrofahrzeuge, sei es durch Bezuschussung beim Kauf, bei der Abschreibung im gewerblichen Bereich oder bei der Nutzung, etwa in Hinsicht auf die Parkgebühren, diskutiert. Ein kleiner Ansatz wurde mit dem Elektromobilitätsgesetz vom 05. Juni

---

<sup>9</sup> Studien "Strommarktdesign der Zukunft" und "Strommarkt und Klimaschutz" auf den Internetseiten des UBA: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/uba-studien>

<sup>10</sup> Siehe zum Text und Erläuterung Internetseite des BMWi

2015<sup>11</sup> (EmoG) versucht. Es wurden folgende Möglichkeiten zur Bevorzugung von E-Mobilen gesetzlich geregelt, § 3 EmoG:

- „1. für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen,
2. bei der Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen oder Wegen oder Teilen von diesen,
3. durch das Zulassen von Ausnahmen von Zufahrtbeschränkungen oder Durchfahrtsverboten,
4. im Hinblick auf das Erheben von Gebühren für das Parken auf öffentlichen Straßen oder Wegen.“

Die Ausgestaltung ist den Gebietskörperschaften überlassen. Die in diesem Projekt die Koordination innehabende Stadt Friedrichshafen hat sofort von der Möglichkeit der Freistellung von Parkgebühren Gebrauch gemacht. Eine Umfrage unter den Modellregionen im November 2015 in einer Sitzung der NOW GmbH ergab aber, dass noch nicht einmal die Kommunen, in denen Projekte laufen, Gestaltungen in größerem Umfang planen oder umsetzen. Vielen anderen Kommunen sind die Regelungen gar nicht bekannt. Besonders abgelehnt wird allgemein die Zulassung der E-Mobilen auf den Busspuren.<sup>12</sup> Hier wird eine Beeinträchtigung des ÖPNV befürchtet. Allein der (teil-)elektrische Antrieb kann solche Bevorrechtigungen mit diesen Folgen nicht rechtfertigen.

Zu den einzelnen Vorschlägen zum EmoG siehe 3.3.

Wie aber auch festzustellen ist, wurden gesetzliche Regelungen in Bezug auf das Thema ÖPNV nicht beschlossen. Auch wurden die schon damals in der Diskussion befindlichen und als regelungsbedürftig angesehenen Punkte nicht annähernd angegangen, z.B.:

- liegt ein geldwerter Vorteil durch Gewährung von kostenfreiem Laden auf dem Grundstück des Arbeitgebers vor? Wenn ja, wie ist dieser zu bemessen? Oder kann das Laden, wie jetzt schon das Parken, als nicht steuerbare Leistung eingeordnet werden? (vgl. 1.8 UStAE).
- wie ist der Nachteil für einen elektrisch betriebenen, auch privat nutzbaren Firmenwagen (kürzere Lebensdauer, höhere Anschaffungskosten, höhere Betriebskosten, wobei nicht klar ist, welcher kWh-Preis zugrunde gelegt werden muss) bei der Feststellung des geldwerten Vorteils zu berücksichtigen, insbe-

---

<sup>11</sup> Elektromobilitätsgesetz vom 5. Juni 2015 (BGBl. I S. 898)

<sup>12</sup> z.B. für die Landesregierung von Baden-Württemberg, Innenminister Herrmann am 24.09.2014, <http://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung>

## Status

---

sondere auch so, dass ein Anreiz für die Wahl eines solchen Fahrzeugs entsteht.

- sind Aufwendungen, die der Arbeitnehmer für die Änderung des privaten Hausanschlusses zur Ladung des Firmenfahrzeugs hat, Betriebsausgaben des Arbeitgebers und ist ein gesonderter Zähler anzubringen? Kann dann an diesem Hausanschluss der Arbeitgeberstrom (der meist preiswerter ist) geliefert werden?
- Bauplanungs- und Ordnungsrecht: Besondere Regelungen zur Ausweisung von Ladestandorten mit Parkplätzen, Pflicht zur Schaffung von Lademöglichkeiten in öffentlichen und nichtöffentlichen Parkhäusern, bzw. auf Parkplätzen. Dies betreffe dann auch das Wohnungseigentumsgesetz (WEG).

Beispielhaft sei hier die Untersuchung des BMVI von 2015, Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung, genannt. Die darin beschriebenen Projekte zeigen eine Vielzahl von Themen auf, die durch die Gesetzgebung aufgegriffen werden müssten.<sup>13</sup>

### 2.2.2 ÖPNV

Der ÖPNV finanziert sich im Wesentlichen über

- Förderung von Schülerverkehren (§ 8 Abs. 3 i.V.m. 45a PBefG, ÖPNVG der Länder).
- Förderung der Beförderung von Behinderten (§145 SGB IX).
- Originäre Fahreinnahmen.
- Sonstige Fördergelder und Zuschüsse nach Bundes- und Landesgesetzen.
- Verlustausgleiche durch die Aufgabenträger.
- Teilweise andere Einnahmequellen wie Werbung auf Fahrzeugen und Betriebseinrichtungen, Gelegenheitsverkehr.

In den letzten Jahren wurde durch die verschärfte europäische Gesetzgebung der Kostendruck auf die gemeinwirtschaftliche Verkehre durchführenden Unternehmen stark erhöht. Die bisherigen Anbieter, wie kommunale Unternehmen und die Deutsche Bahn AG, haben an neu in den Markt eintretende Marktteilnehmer eine Vielzahl von Konzessionen verloren.

Gleichzeitig werden immer mehr Verkehre abgebaut. Dies liegt einmal an stark abnehmenden Schülerzahlen, aber allgemein auch an abnehmender Bevölkerungszahl, insbesondere in den nordöstlichen Bundesländern. Dieser Trend wird sich im gesamten Bundesgebiet auf Grund des demographischen Wandels weiter verschärfen.

---

<sup>13</sup> Elektromobilität in der kommunalen Umsetzung, Berlin 2015, BMVI Deutsches Institut für Urbanistik

Gefragt sind also intelligente Geschäftsmodelle, die es ermöglichen, zumindest ein Grundangebot von ÖPNV auch auf dem Land sicherzustellen. Das gilt umso mehr, als dort immer mehr ältere Menschen leben, die selbst nicht mehr mobil sind, bei gleichzeitiger Ausdünnung der Geschäfte, die Güter des täglichen Bedarfs anbieten.

### 2.2.3 Energie

Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von E-Mobilen wurde bisher nicht ausreichend in Bezug auf die Ertragsmöglichkeiten der Energielieferanten untersucht. Das liegt auf der einen Seite daran, dass die Energielieferanten bisher keine Geschäftsmodelle mit E-Mobilen erkennen können. Die Aufstellung von Ladesäulen wird zwar von Stadtwerken fast flächendeckend in Deutschland ausprobiert; jedoch sieht man keine Möglichkeit, die Kosten für die Säulen, die mehrere Tausend Euro Investitionen verlangen (bei Schnellladern über 10.000 Euro), über einen Stromverkauf zu refinanzieren. Daher wird auch für die Abrechnung wenig getan. Dabei ist zusätzlich in der Konzeptionierung zu bedenken, dass der Kunde an der Säule evtl. den Lieferanten frei wählen kann, also der Säulenersteller nicht sicher sein kann, dass er die Erträge mit dem Kauf wirklich dauerhaft erwirtschaften kann. Zum Rückgang der öffentlichen Ladepunkte von 2013 auf 2014 erklärt der VKU in diesem Zusammenhang: „Das ist vor allem darauf zurückzuführen, dass für öffentliche Ladeinfrastruktur - anders als halböffentliche und private Ladeinfrastruktur - bisher keine tragfähigen Geschäftsmodelle entwickelt werden konnten. Im halböffentlichen und nichtöffentlichen Bereich errichten und betreiben die Stadtwerke Ladeinfrastruktur im Kundenauftrag. Hier gibt es bereits eine Reihe erfolgreicher Geschäftsmodelle.“<sup>14</sup> Zur Verdeutlichung der „Misere“ kann folgende Graphik aus dieser Stellungnahme dienen.

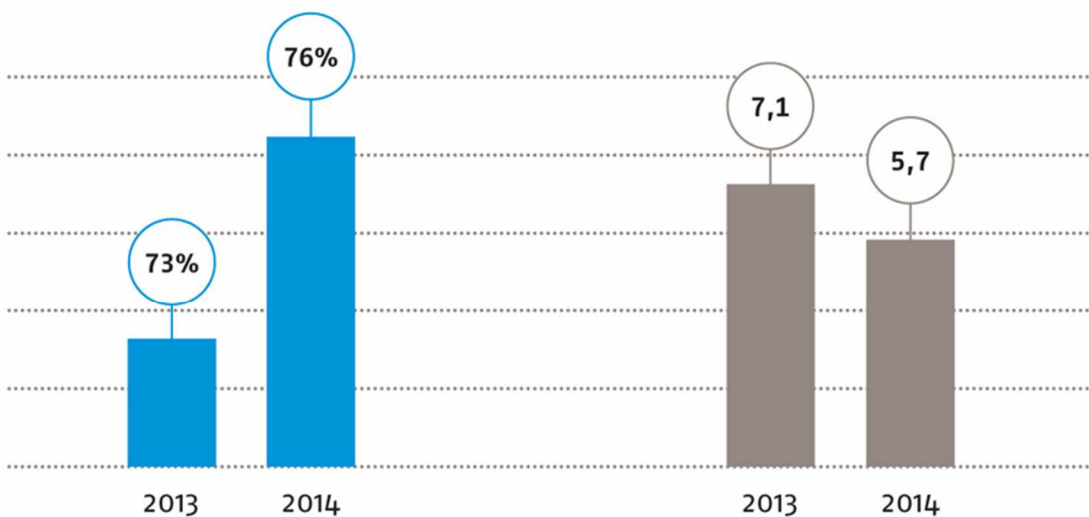
---

<sup>14</sup> Stellungnahme des VKU vom 16.02.2015: „Öffentliches Laden von Elektrofahrzeugen – ein Geschäftsmodell mit Zukunft?“ <http://www.vku.de/grafiken/grafik-der-woche/grafik-der-woche-oeffentliches-laden-von-elektrofahrzeugen.html>

## DIE KOMMUNALEN UNTERNEHMEN HABEN IN DEN JAHREN 2013 UND 2014...

...Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge aufgebaut

...im öffentlichen Bereich eine durchschnittliche Anzahl von Ladestationen aufgebaut



Quelle: VKU-Mitgliederbefragung zur Elektromobilität 2013 und 2014

© VKU

Abbildung 5: Ladeinfrastruktur von kommunalen Unternehmen

Im Wirtschaftlichkeitskonzept musste daher auf Grund der Projekterfahrungen und weiterer Projektergebnisse eine Annahme dazu getroffen werden, wie viele Ladungen im öffentlichen und wie viele im nicht- oder halböffentlichen Bereich zukünftig durchgeführt werden.<sup>15</sup>

Weiterhin kann der in der Stadt oder Region erzeugte Strom grundsätzlich nicht bevorzugt, d. h. unter Einsparung aller Abgaben (Netznutzung, EEG usw.) für die Ladung verwendet werden. Eigenverbrauch ist zurzeit auf dem eigenen Areal, d.h. grundsätzlich nur bei Verbrauch auf dem Grundstück, auf dem auch der Strom in einer EEG- oder KWK-Anlage erzeugt wurde, bei Einsparung fast aller Abgaben (EEG gemindert) anerkannt. Eine Einspeisung regional erzeugten Stroms im Rahmen der Direktlieferung

<sup>15</sup> siehe auch AT Kearny 2011, Forecast 2020 (28% privat, 37% Arbeitgeber, 22% semi-öffentlich, 13% öffentlich)

ist geringer bevorzugt (übliche EEG-Umlage), auch wenn er, gerade bei einer Überspeisung des Verteilnetzes, sogar physikalisch an der Säule zur Verfügung steht. Hier kann schon an dieser Stelle der Gesetzgeber aufgefordert werden, die Direktlieferung, besonders aus Sicht der Sicherung der Verteilnetze bei Überspeisungen, weiter von Abgaben zu entlasten und schon gar nicht mehr zu belasten (etwa durch eine Leistungskomponente bei Netzentgelt in der Niederspannungsebene), um Anreize und damit Wirtschaftlichkeitspotentiale für die Einrichtung der Ladesteuerung im virtuellen Kraftwerk zu schaffen.

Der zusätzliche Effekt wäre, dass die Autos in der gesamten Energiebilanz (ohne Herstellung des Autos) regenerativ, also völlig emissionsfrei betrieben würden.

Die Bundesregierung wäre also gut beraten, die Direktlieferung der Eigenerzeugung gleichzustellen.

Die potentiellen Elektrofahrzeug-Nutzer würden bei der Amortisationsrechnung für ein E-Mobil, das heute gemäß dem beigefügten Gutachten 10.000 Euro teurer als ein konventionelles Auto ist, eher den erhöhten Kaufpreis akzeptieren. Dabei sollte man für die Betrachtung davon ausgehen, dass bald nur noch die Batterieanschaffung den Unterschied macht. Selbst diese kann in Kürze vernachlässigt werden. Das soll folgende Rechnung zeigen:

Werden 5 Cent/kWh Abgaben eingespart und verbraucht das Auto 15 kWh auf 100 km, so sind das schon 75 Cent/100 km. Fährt das Auto 15.000 km/Jahr, wären das 112,50 Euro/Jahr. Rechnet der potentielle Nutzer 10 Euro/100 km und bekommt er den Strom für 22 Cent/kWh, so muss er insgesamt 3,30 Euro/100 km zahlen. Die Einsparung beträgt also 6,70 Euro/100 km oder 1000 Euro/Jahr. Geht man von Kosten von 130 bis 160 Euro/kWh<sup>16</sup> in der Serienproduktion aus, wären damit in drei Jahren also die Batteriekosten gedeckt.

Kommt also schon die Vergleichsrechnung für die Individualnutzung des Autos auf eine vergleichbare Wirtschaftlichkeit, sind für die Einbindung des Autos in den ÖPNV gute Voraussetzungen gegeben.

An dieser Stelle sollen jedoch nicht die Modelle vorweggenommen werden, die unten genauer dargestellt werden. Vielmehr sollen die Beispiele zeigen, dass hier nicht von der konventionellen Betrachtung ausgegangen wird: Bisher hat die Politik nur an Modelle gedacht, in denen ein konventionell betriebenes Fahrzeug ersetzt wird. Das ge-

---

<sup>16</sup> <http://www.geo.de/GEO/natur/green-living/elektromobilitaet-was-elektroautos-so-teuer-macht-74842.html>

## Status

---

schieht aber nicht, da die Autos viel mehr kosten - wie gezeigt aber nur zurzeit - als die normalen Fahrzeuge. „Richtig“ ist also die Reaktion von Herstellern und Käufern, als die einzig in dieser Betrachtung vorkommenden Beteiligten: Sie fordern Zuschüsse zur Anschaffung. Wie lange? So lange, bis die Kosten der Anschaffung denen der konventionellen Fahrzeuge entsprechen. Dabei wird davon ausgegangen, dass die „Tank“säulen vom Steuerzahler finanziert werden, wie es vor kurzem Berlin beschlossen hat. Das Land zahlt die Differenz zum Ertrag aus dem Stromverkauf, der angeblich nur Teilkosten der öffentlichen Ladeinfrastruktur deckt.<sup>17</sup> Fraglich ist, ob es Aufgabe der öffentlichen Hand ist, die Schaffung und Unterhaltung öffentlicher Ladeinfrastruktur aus Steuergeldern zu unterstützen, die letztendlich nur der Individualmobilität dient.

Das ist umso fraglicher, als damit eine Infrastruktur geschaffen wird, die Parallelverkehr zum ÖPNV anregt. Ausdrücklich werden z.B. in Berlin die Ladepunkte innerhalb des S-Bahn-Rings angelegt, anstatt genau dort, wo der Kunde nicht weiterkommt, eben im Umland, bzw. wo er das Auto stehen lassen soll, um P+R zu nutzen. Aber im E-Mobilitätsbereich vergessen wir wohl alle Anstrengungen, den Individualverkehr zu begrenzen und aus den Städten herauszuhalten. Beispielsweise kann man von Bergfelde in Brandenburg, an der Stadtgrenze zu Berlin, fast alle Orte nördlich in dem bald ÖPNV-freien Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern innerhalb 200 km erreichen, also Orte mit weitgehend fehlendem Schienenanschluss bis Schwerin, Rostock oder Greifswald. 200 km werden bald die Standardreichweiten der E-Mobile sein. Aber mit 120 km kommt man dort auch schon jetzt weit, eben mit elektrisch betriebenen Autos als (Ö)PNV-Ergänzung.

Insofern ist das Projekt in Friedrichshafen und dem Bodenseekreis, also in einer ländlichen Region mit einer überall geringen ÖPNV-Bedienung, gerade auf die Einbindung der Elektrofahrzeuge in den ÖPNV ausgerichtet. Hier ist selbst in der Stadt höchstens ein (Halb-) Stundentakt gegeben, also besteht häufig ÖPNV-Zusatzbedarf.

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie dieser erfüllt werden könnte und welche Regelungen dazu angepasst oder neu geschaffen werden müssten.

---

17



### 3 Geschäftsmodelle, Wege zur Umsetzung, Hemmnisse

Ausgehend von den Erfahrungen aus anderen Projekten und der nur sehr langsamen Verbreitung der elektrischen Antriebe in Deutschland wurden hier zwei Ansätze für die Entwicklung von Geschäftsmodellen gewählt, die es aus Sicht der Autoren möglich machen, dass die angestrebten eine Million elektrisch betriebener Fahrzeuge auf den deutschen Straßen fahren.<sup>18</sup>

Auf der einen Seite wird erwartet, dass elektrische Fahrzeuge als Ergänzung im öffentlichen Nahverkehr eingesetzt werden. Damit soll der Verringerung der Verkehre, gerade in ländlichen Regionen entgegengewirkt werden. Diese Abnahme ist auf eine Ausdünnung der Schülerverkehre zurückzuführen, da immer weniger Kinder befördert werden müssen. Zwar werden diese längere Strecken zurücklegen, eventuell aber nicht in den üblichen Bussen, da diese Beförderung einschließlich Fahrer nicht mehr finanzierbar ist. Gleichzeitig ist dem demographischen Wandel Rechnung zu tragen, nämlich die Mobilität älterer Menschen gerade in den immer geringer besiedelten Gegenden aufrecht zu erhalten. Deren Mobilitätsansprüche steigen sogar, da die Versorgungsmöglichkeiten auf dem Land stark abnehmen.

Auf der anderen Seite wird hier dargestellt, wie Energieversorger die Möglichkeit haben, bei einer größeren Verbreitung von elektrisch betriebenen Fahrzeugen mehr Energie zu verkaufen. Hinzu kommt die Möglichkeit, die bei Energieversorgern schon oft große Bandbreite von Dienstleistungen zu ergänzen, die weitere Deckungsbeiträge erwarten lassen. Als dritter Punkt kann die Steuerung der Ladung der Fahrzeuge, die nach unserem Modell möglichst nur mit regional erzeugtem Strom erfolgen soll, eine Möglichkeit zur Sicherung der Versorgung aus dem Netz bedeuten. Es wird untersucht, ob mit angemessenen Kosten diese Steuerung aufgebaut werden kann, die gerade dann die Ladung „organisiert“, wenn zu viel Einspeisung die Netzsicherheit gefährdet. Da hier Batterien geladen werden wird auch ins Auge gefasst, was an Puffermöglichkeiten für die Zwischenspeicherung von „zu viel“ produziertem Strom zukünftig zur Verfügung steht und wirtschaftlich genutzt werden kann.

Die übrigen Kapitel befassen sich mit Themen, die beide Hauptbereiche gemeinsam betreffen.

---

<sup>18</sup> So beispielsweise die Bundeskanzlerin am 16. Mai 2011 anlässlich der Übergabe des zweiten Berichts der Nationalen Plattform Elektromobilität

## 3.1 ÖPNV

### 3.1.1 Erlöse, Finanzierung

Die Finanzierung des ÖPNV ist heute geprägt von Themen, die sich aus den nachfolgenden Kurzkapiteln ergeben. Der Änderungsbedarf, der aus der Notwendigkeit der Förderung der Elektromobilität entsteht, zeigt sich schon bei der Wortwahl, was mit den Erlösen und Finanzierungsgeldern finanziert werden muss<sup>19</sup>: „Mehr als 28 Millionen Fahrgäste sind täglich mit Bussen und Bahnen unterwegs.“ Es fehlen in dem Zitat die E-Mobile. Was problematisch und damit zu ändern ist, wird in den Kapiteln in Bezug auf die Wirtschaftlichkeitsberechnung zum ÖPNV (siehe Anlage) aufgezeigt.

Gerade für unsere Betrachtungsregion, den ländlichen Raum, wurden die Mittel in den letzten Jahren gekürzt. „Die rund 200 Millionen Euro Mindererträge jährlich stellen insbesondere die mittelständischen Verkehrsunternehmen in der Fläche vor große Herausforderungen. 2006 wurden im Rahmen des Haushaltsbegleitgesetzes die Regionalisierungsmittel gekürzt: Der Bund überwies den Ländern für den Nahverkehr bis 2009 rund 2,8 Milliarden Euro weniger als vorgesehen.“<sup>20</sup>

Vor diesem Hintergrund soll hier trotzdem der Versuch gemacht werden, den Regelungsbedarf bezüglich der allgemeinen ÖPNV-Finanzierung zugunsten einer Förderung der schnellstmöglichen Verbreitung der Elektromobilität - eingebettet in den ÖPNV - abzuschätzen.

#### 3.1.1.1 Ausgangsprämisse: E-Mobilität im ÖPNV vernetzt, ist ÖPNV

Die im Projekt genutzten und zukünftig vom ÖPNV-Betreiber eingesetzten E-Mobile fallen im Einsatz grundsätzlich in den sachlichen Geltungsbereich des PBefG. Sie sollen, egal ob Bürgerbus oder selbst gefahrene Fahrzeuge, zur entgeltlichen und geschäftsmäßigen Beförderung von Personen eingesetzt werden, § 1 Abs. 1 PBefG.

ÖPNV ist Teil der Daseinsvorsorge, s. z.B. § 1 Abs. 1 RegG, und dient der ausreichenden Bedienung der Bevölkerung mit Verkehrsleistungen durch die Aufgabenträger.

- Die Mehrzahl der Beförderungsfälle darf 50 Kilometer oder die Reisezeit von einer Stunde nicht überschreiten, § 2 RegG. Wie sind hier Fahrten zu betrachten, die etwa dem Fahrgast erlauben, das E-Mobil mit nach Hause zu nehmen, da er sonst nicht mehr dorthin kommt (mit der Auflage, es am nächsten Tag wieder an der Anmietladesäule oder ähnlich abzugeben).

---

<sup>19</sup> VDV Investitionsbericht 2010, Management Summary

<sup>20</sup> VDV Studie „Finanzierungsbedarf des ÖPNV bis 2025“

- Es sind verschiedene Einsatzszenarien im Projekt oder in anderen Projekten getestet bzw. angedacht worden, die Zweifel aufkommen lassen, ob diese noch als ÖPNV gewertet werden können. Etwa im Modell P+R, bei dem Fahrzeuge am Stadtrand zur Verfügung gestellt werden, damit gerade in den Abendstunden die ÖPNV-Nutzer noch weiter außerhalb liegende Ziele des ÖPNV-Raums erreichen können.
- Es wird auch zu erörtern sein, wie die Teilnutzung außerhalb des ÖPNV einzuordnen ist (s. dazu unten). Dies kann etwa dadurch geschehen, dass die Fahrzeuge an Tourismusverbände oder allgemeine Carsharer vom ÖPNV-Betreiber oder umgekehrt von Flottenbetreibern oder Privaten an den ÖPNV verliehen werden.

### 3.1.1.2 Rechtslage zum ÖPNV

Ausgangspunkt ist hier die konkrete Frage, inwieweit selbst gefahrene Fahrzeuge - unabhängig von der konkreten Ausgestaltung des Geschäftsmodells - im Bereich des ÖPNV eingesetzt werden können, diesem Begriff somit überhaupt zuzuordnen sind.

Dabei ist zunächst einmal der Begriff des ÖPNV zu definieren.

Auf europäischer Ebene wird der Begriff des „öffentlichen Personenverkehrs“ im Rahmen der EU-VO 1370/2007 in Art. 2 a) definiert als

*„Personenbeförderungsleistungen von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse, die für die Allgemeinheit diskriminierungsfrei und fortlaufend erbracht werden“.*

Auf nationaler Bundesebene wird durch das Regionalisierungsgesetz der Begriff des öffentlichen Personenverkehrs durch das Attribut „nah“ ergänzt. Laut § 2 RegG ist öffentlicher Personennahverkehr

*„im Sinne dieses Gesetzes ist die allgemein zugängliche Beförderung von Personen mit Verkehrsmitteln im Linienverkehr, die überwiegend dazu bestimmt sind, die Verkehrsnachfrage im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr zu befriedigen. Das ist im Zweifel der Fall, wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Verkehrsmittels die gesamte Reiseweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“.*

Ähnlich ist der Begriff in § 8 I PBefG definiert.

ÖPNV ist danach,

*„allgemein zugängliche Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, Obussen und Kraftfahrzeugen im Linienverkehr, die überwiegend dazu bestimmt sind, die Verkehrsnachfrage im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr zu befriedigen. Das ist im Zweifel der Fall, wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Verkehrsmittels die gesamte Reiseweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“.*

Diese bundesweite Definition wurde seitens der Länder auch in die jeweiligen ÖPNV-Gesetze übernommen.

In § 2 I ÖPNVG – BW heißt es beispielsweise:

*„Öffentlicher Personennahverkehr im Sinne dieses Gesetzes ist die allgemein zugängliche Beförderung von Personen mit Verkehrsmitteln im Linienverkehr, die überwiegend dazu bestimmt sind, die Verkehrsnachfrage im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr zu befriedigen. Das ist im Zweifel der Fall, wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Verkehrsmittels die gesamte Reiseweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“.*

Für die Frage, welche Fahrzeuge und Geschäftsmodelle somit dem ÖPNV zugerechnet werden können, kommt es also darauf an, ob es um eine allgemein zugängliche Beförderung von Personen geht, die im Linienverkehr stattfindet.

Der Begriff des „Linienverkehrs“ ist in § 42 PBefG definiert. Fraglich ist jedoch, ob das PBefG hier überhaupt Anwendung findet. Laut § 1 PBefG greifen die Vorschriften dieses Gesetzes nur, sofern es um

*„die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, mit Oberleitungsomnibussen (Obussen) und mit Kraftfahrzeugen“*

geht. Dies könnte bzgl. eines selbstgefahrenen Fahrzeugs verneint werden, solange keine weiteren Personen transportiert werden. Hier ist jedoch zu beachten, dass die Verknüpfung zwischen Elektromobilität und ÖPNV nicht nur das Ziel hat, die Elektromobilität zu fördern. Ferner sollen durch diese Verknüpfung weiterhin die Aufgaben des ÖPNV - und damit die Beförderung von Personen - erfüllt werden. Somit soll auch hier

mittels der E-Mobile eine Beförderung erfolgen. Der Anwendungsbereich des PBefG ist somit eröffnet.

Nach § 42 PBefG ist Linienverkehr

*„eine zwischen bestimmten Ausgangs- und Endpunkten eingerichtete regelmäßige Verkehrsverbindung, auf der Fahrgäste an bestimmten Haltestellen ein- und aussteigen können. Er setzt nicht voraus, daß ein Fahrplan mit bestimmten Abfahrts- und Ankunftszeiten besteht oder Zwischenhaltestellen eingerichtet sind“.*

Kennzeichnend sind somit die Bestimmtheit des örtlichen Verlaufs sowie die Tatsache, dass der Verkehr vorhersehbar wiederkehrend stattfindet.<sup>21</sup>

Diese Charakteristika sind jedoch im Bereich der selbst genutzten Fahrzeuge nicht gegeben. Sofern das Fahrzeug von einer einzelnen Person selbst gefahren wird, handelt es sich dabei um Individualverkehr, da diese Person gerade ein Interesse daran hat mit dem Fahrzeug individuell ausgesuchte Ziele anzufahren. Dies steht der Bestimmtheit des örtlichen Verlaufs entgegen. Darüber hinaus findet ein solcher individueller Verkehr auch nicht wiederkehrend statt. Vielmehr ist eine private Person gerade daran interessiert, das Fahrzeug nur in bestimmten Situationen und nicht zu gleichen Zeiten zu nutzen, um so unabhängig zu sein.

Unter diesen Voraussetzungen kann die gemeinschaftliche Nutzung eines E-Mobils als selbst gefahrenes Fahrzeug im klassischen „Carsharing“-Konzept nicht in den ÖPNV eingegliedert werden. Um eine solche Eingliederung zu erreichen, wäre eine Änderung der bestehenden Gesetzeslage - hier konkret des PBefG, des RegG und der ÖPNV-Gesetze der Länder - erforderlich.

Fraglich ist jedoch weiterhin, inwieweit andere Verkehrsarten, die ebenfalls mittel Elektromobilität durchgeführt werden können, unter den Begriff des ÖPNV fallen. Insoweit ist zu beachten, dass §§ 2 VI; VII PBefG Ausnahmen zulassen.

Nach § 2 VI PBefG kann

*„anstelle der Ablehnung einer Genehmigung im Fall einer Beförderung, die nicht alle Merkmale einer Verkehrsart oder Verkehrsform erfüllt, eine Genehmigung nach denjenigen Vorschriften dieses Gesetzes erteilt werden, denen diese Be-*

---

<sup>21</sup> Heinze/Fehling/Fiedler, Personenbeförderungsgesetz, 2. Auflage 2014, § 42 Rn. 1 f.

*förderung am meisten entspricht, soweit öffentliche Verkehrsinteressen nicht entgegenstehen“.*

Nach § 2 VII PBefG kann die Genehmigungsbehörde

*„zur praktischen Erprobung neuer Verkehrsarten oder auf Antrag im Einzelfall Abweichungen von Vorschriften dieses Gesetzes oder von auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften für die Dauer von höchstens vier Jahren genehmigen, soweit öffentliche Verkehrsinteressen nicht entgegenstehen“.*

Sonstige Verkehrsarten, die nicht klar dem Linien- oder Gelegenheitsverkehr zuzurechnen sind, könnten mittels dieser beiden Ausnahmetatbestände genehmigt werden. Darunter fallen z.B. Anruf-Sammeltaxen (AST) und Rufbus-Verkehre. Das sind Beförderungen im Korridor genehmigter Linienverkehre, die jedoch nur auf Bestellung stattfinden. Vor dem Hintergrund der in § 2 VI genannten Abwägung konkurrieren diese Verkehrsarten nur mit Linienverkehr, Taxen- oder Mietwagenverkehr. Sofern die Verkehrsart nicht dem Gelegenheitsverkehr zugerechnet werden kann, wird sie nach § 2 VI PBefG dem Linienverkehr zuzurechnen sein.<sup>22</sup> Der Linienverkehr verlangt danach die Bindung an vorherbestimmte Ausgangs- und Endpunkte der Fahrten und Verlässlichkeit sowie ein Mindest- und Höchstmaß zeitlicher Dichte des Beförderungsangebots.<sup>23</sup>

Fraglich ist, inwieweit das auf die beiden oben genannten Verkehrsarten zutrifft.

Dies dürfte bei den Anruf-Sammeltaxen zu verneinen sein. Anders als beim klassischen Linienverkehr fehlt das einen Linienverkehr prägende Element einer Verbindung zwischen bestimmten Ausgangs- und Endpunkten. Der Streckenverlauf wird vielmehr flexibel nach den vorliegenden telefonischen Anmeldungen geplant. Damit kann der Ausgangspunkt jeweils an einer anderen der bestehenden Haltestellen liegen. Der Fahrtverlauf ist beliebig und völlig unabhängig von den Linien der sonst verkehrenden Stadtbusse. Denn die Fahrtziele können vom Fahrgast unabhängig von regulären Bushaltestellen völlig frei („bis vor die Tür“) bestimmt werden. Anders als im regulären Linienverkehr gibt es schließlich keine Betriebspflicht für den Unternehmer in dem Sinne, dass gegebenenfalls auch Leerfahrten durchzuführen sind. Gerade solche unrentablen Fahrten sollen durch die Flexibilität des Anruf-Sammeltaxi vermieden werden.<sup>24</sup>

---

<sup>22</sup> Heinze/Fehling/Fiedler/Heinze, Personenbeförderungsgesetz 2. Auflage 2014, § 2 Rn. 55.

<sup>23</sup> Ebd.

<sup>24</sup> Heinze/Fehling/Fiedler/Fiedler, Personenbeförderungsgesetz 2. Auflage 2014, § 42 Rn. 5, VGH Mannheim 28.3.2008 BeckRS 2008, 35311.

Ebenso ist die Verkehrsart des Anruf-Busverkehrs nicht unter den § 2 VI PBefG zu fassen. Wie beim Anruf-Sammeltaxi fehlt auch dem Anruf-Busverkehr das den Linienverkehr prägende Element einer Verbindung zwischen einem bestimmten Ausgangs- und Endpunkt.<sup>25</sup>

Eine andere Einordnung wurde seitens der Rechtsprechung für die Verkehrsarten der sogenannten „Zubringerfahrten“ vorgenommen.<sup>26</sup> Zubringerverkehr ist danach dem Marktverkehr als Sonderform des Linienverkehrs ähnlich, da - unter Ausschluss anderer Fahrgäste - eine Beförderung an konkreten Anfangs- und Endpunkten vorgenommen wird. Dies gilt ebenso für die „Shuttelfahrten“. Da diese jedoch unregelmäßig stattfinden, dürften sie am ehesten dem Taxiverkehr zuzurechnen sein, sodass eine Genehmigung nach § 47 PBefG zu erfolgen hat.<sup>27</sup>

Vor diesem Hintergrund ist bzgl. von Bürgerbusmodellen zu differenzieren: Sofern es sich um ein Bürgerbusmodell handelt, welches klare Anfangs- und Endpunkte, eine Verlässlichkeit des Fahrens sowie ein Mindest- und Höchstmaß zeitlicher Dichte des Beförderungsangebots aufweist, ist dieses Modell dem Linienverkehr zuzuordnen und zählt somit zum ÖPNV. Anders ist es, wenn der Bürgerbus dem Modell des Rufbusverkehrs folgt und Personen zu individuellen Zielen fährt bzw. sie auch an individuellen Punkten abholt. Dieses Modell zählt nach den aufgestellten Kriterien nicht mehr zum Linienverkehr und ist somit nur nach § 2 VII PBefG ausnahmsweise zulässig.

**Im Ergebnis wird somit folgendermaßen zu differenzieren sein:**

- Sofern ein Fahrzeug selbst gefahren wird, um damit ein individuell gesetztes Ziel zu erreichen, fällt dies nicht in den Bereich des ÖPNV. Dies umfasst insbesondere das Modell des Carsharing.
- Bürgerbusse und auch Linientaxen fallen in den Bereich des ÖPNV, sofern sie feste Anfangs- und Endpunkte regelmäßig (also notfalls auch mittels Leerfahrt) abfahren.
- Sofern dies nicht der Fall ist, liegt entweder ein Fall des Bedarfslinienbetriebs, Richtungsbandbetriebs oder des Flächenbetriebs vor. Da diese Betriebsarten entweder nur nach Anmeldung stattfinden oder aber nur nach Bedarf angefahren werden, fallen sie nicht in den Bereich des Linienverkehrs und damit nicht unter den ÖPNV.

---

<sup>25</sup> BVerwG 12.12.2013 – 3 C 31.12, BeckRS 2014, 48849.

<sup>26</sup> VG Hamburg 9.2.1979 – VII VG 1131/78, VRS 57, 233) oder „Shuttelfahrten“ (VG Stuttgart 29.2.2012- 8 K 2393/11, BeckRS 2012, 48388.

<sup>27</sup> Heinze/Fehling/Fiedler/Heinze, Personenbeförderungsgesetz 2. Auflage 2014, § 2 Rn. 55.

**Vorschlag de lege ferenda:**

Die oben getätigten Ausführungen zeigen, dass der Begriff des ÖPNV für die Eingliederung der Anschlussmobilität als Ergänzungsverkehr (insbesondere vor dem Hintergrund der Einbindung des Carsharing mit E-Mobilen) zu eng gefasst ist. Daher ist fraglich, inwieweit sich der Begriff des ÖPNV dahingehend erweitern lässt, dass auch diese Form von Ergänzungsmobilität erfasst wird. Dazu ist zu sagen, dass Individualverkehrsmobile sich grundsätzlich in den ÖPNV eingliedern lassen (z.B. Linientaxi). Vor diesem Hintergrund darf man sich nicht alleine auf den Begriff der Elektromobilität konzentrieren, weil diese Fahrzeuge (z.B. als Linientaxi mit E-Mobilen) schon jetzt in den ÖPNV integriert werden können. Dagegen fällt klassisches Carsharing als Individualverkehr nicht darunter. Um auch Carsharing unter den Begriff des ÖPNV zu fassen, könnte die ÖPNV-Definition im PBefG folgendermaßen geändert werden:

§ 8 Abs. 1 a PBefG: **„Als öffentlicher Personennahverkehr im Sinne dieses Gesetzes gilt auch die Bereitstellung von Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selbstfahren, wenn diese im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers, mittels rein elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Ergänzungsverkehr erfolgt.“**

§ 8 Abs. 1 b PBefG: **„Ergänzungsverkehr liegt nicht nur dann vor, wenn Verkehrsleistungen an Stelle oder im Zusammenhang mit einem genehmigten Linienverkehr ähnlich wie dieser erbracht werden, sondern auch dann, wenn es sich um ein selbst gefahrenes Fahrzeug nach § 8 Abs. 1 a PBefG handelt, sofern ein Zusammenhang mit einer genehmigten Linie oder einem konzessionierten Gebiet vorliegt.“**

Durch diese Regelung wäre klargestellt, dass auch Carsharing mittels E-Mobilen unter den ÖPNV fällt, allerdings nur im Rahmen der Anschlussmobilität als Ergänzungsverkehr. Darüber hinaus wird durch die Regelung auch sichergestellt, dass Carsharing nur dann unter den Begriff des ÖPNV fällt, wenn es im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers erfolgt. Der Zweck besteht darin, dass ansonsten auch sämtliche private Carsharing-Anbieter vom Begriff des ÖPNV erfasst werden würden, unabhängig von der Frage, ob es sich um E-Mobile und um Anschlussmobilität handeln würde. Der Begriff und der Zweck des ÖPNV würden dann überdehnt werden.

Allerdings ist die Einführung einer solchen Regelung nicht frei von Bedenken. Der Begriff des ÖPNV zeichnet sich sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene dadurch aus, dass eine Personenbeförderung im Linienverkehr erfolgt. Am Linienverkehr würde es hier gerade fehlen. Ferner bestehen Bedenken im Hinblick auf Art. 3 GG. Durch die Einführung einer solchen Regelung würde kommunales Carsharing ge-



genüber privatem Carsharing klar bevorzugt, was ohne eine verhältnismäßige Rechtfertigung nicht haltbar wäre. Zudem bestehen auch politische Bedenken an der Umsetzbarkeit dieses Vorschlags.

Im Hinblick auf die EU-rechtliche Definition des ÖPNV in Artikel 2 a) der VO 1370/2007 wäre zudem problematisch, dass es sich um eine fortlaufende Leistung handeln müsste.

Denkbar wären zudem auch weitere Einschränkungen, um den Gedanken des Ergänzungsverkehrs stärker zu betonen und das hier erarbeitete Modell stärker vom klassischen Carsharing abzugrenzen.

Möglich wäre es insoweit, eine Beschränkung des § 8 Abs. 1 a dahingehend einzuführen, dass die Fahrzeuge auch nur entlang einer konzessionierten Linie und um einen Korridor (z.B. 150 Meter) um diese Linie herum genutzt werden dürfen. Möglich wäre daher folgende Regelung:

**§ 8 Abs. 1 a S. 2: „[...] Die Nutzung im Ergänzungsverkehr kann nur auf den Konzessionslinien und in einem Korridor in Bezug auf diese Linien erfolgen. Der ÖPNV-Anbieter kann Abstellpunkte festlegen, an denen die Fahrzeuge ausschließlich abgestellt werden dürfen.“**

Die Beschränkung auf Korridore entlang des jeweiligen Linienverkehrs könnte zudem auch dahingehend erweitert werden, dass die Nutzung nicht auf bestimmte Linien beschränkt ist, sondern das Fahrzeug im gesamten konzessionierten Gebiet genutzt werden kann. Möglich wäre dann, § 8 Abs. 1 a S. 2 folgendermaßen zu gestalten:

**§ 8 Abs. 1 a PBefG: „[...] Die Nutzung im Ergänzungsverkehr kann nur innerhalb des konzessionierten Gebietes erfolgen. Der ÖPNV-Anbieter kann Abstellpunkte festlegen, an denen die Fahrzeuge ausschließlich abgestellt werden dürfen.“**

Um eine Beachtung dieser Regelungen sicher zu stellen, ist es möglich, in den jeweiligen Geschäftsbedingungen bei der Nutzung des Fahrzeugs zu regeln, dass ein Zuwiderhandeln die Zahlung eines erhöhten Beförderungsentgeltes mit sich bringt. Ob ein Verstoß vorliegt, kann mittels GPS-Ortung festgestellt werden. Diesbezüglich würde sich jedoch die Frage nach der datenschutzrechtlichen Zulässigkeit eines solchen Vorhabens stellen.

### 3.1.1.3 Ausgleichsleistungen

Der Begriff der Ausgleichsleistungen wird in der VO 1370/07 definiert. Ausgleichsleistungen für gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen sind nach Art. 2 g)

*„jeder Vorteil, insbesondere finanzieller Art, der mittelbar oder unmittelbar von einer zuständigen Behörde aus öffentlichen Mitteln während des Zeitraums der Erfüllung einer gemeinwirtschaftlichen Verpflichtung oder in Verbindung mit diesem Zeitraum gewährt wird“.*

Zweck der Ausgleichsleistungen ist hier die Schaffung eines funktionierenden ÖPNV vor dem Hintergrund der Erfüllung einer gemeinwirtschaftlichen Verpflichtung. Da der ÖPNV oft ein Verlustgeschäft darstellt sind insoweit Zuzahlungen erforderlich, um das öffentliche Interesse nach diesem weiterhin erfüllen zu können.

Eine gemeinwirtschaftliche Verpflichtung ist

*„eine von der zuständigen Behörde festgelegte oder bestimmte Anforderung im Hinblick auf die Sicherstellung von im allgemeinen Interesse liegenden öffentlichen Personenverkehrsdiensten, die der Betreiber unter Berücksichtigung seines eigenen wirtschaftlichen Interesses nicht oder nicht im gleichen Umfang oder nicht zu den gleichen Bedingungen ohne Gegenleistung übernommen hätte“.*

Durch diese Klarstellung zeigt sich, dass unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte der ÖPNV ohne Ausgleichszahlung nicht sinnvoll betrieben werden kann.

Sofern E-Mobile im Bereich des ÖPNV eingesetzt werden und somit den entsprechenden Regelungen unterfallen (E-Busse, Bürgerbusse im Linienverkehr mit E-Mobilen), greifen auch die Regelungen der Ausgleichsleistungen ein, da insoweit eine gemeinwirtschaftliche Verpflichtung vorliegt.

Anders verhält es sich jetzt jedoch bei denjenigen Formen von Mobilität, die nicht dem ÖPNV zugerechnet werden können. Dies ist z.B. beim Carsharing als Individualverkehr sowie beim Anrufsammeltaxi sowie beim Anrufbus der Fall. Da diese Verkehrsarten nach den unter Punkt 1.1.1 dargelegten Grundsätzen nicht unter den Begriff des ÖPNV fallen, greifen insoweit auch nicht die Regelungen bzgl. der Ausgleichsleistungen aus der EU-VO 1370/07 ein.

Eine weitere Regelung bzgl. Ausgleichsleistungen findet sich in § 45a PBefG.

Danach ist

*„im Verkehr mit Straßenbahnen und Obussen sowie im Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen nach den §§ 42 und 43 Nr. 2 dem Unternehmer für die Beförderung von Personen mit Zeifahrausweisen des Ausbildungsverkehrs auf Antrag ein Ausgleich nach Maßgabe des Absatzes 2 zu gewähren, wenn und soweit*

- 1. der Ertrag aus den für diese Beförderungen genehmigten Beförderungsentgelten zur Deckung der nach Absatz 2 Satz 2 zu errechnenden Kosten nicht ausreicht, und*
- 2. der Unternehmer innerhalb eines angemessenen Zeitraums die Zustimmung zu einer Anpassung der in den genannten Verkehrsformen erhobenen Beförderungsentgelte an die Ertrags- und Kostenlage beantragt hat“.*

Die hier angesprochene Gewährung von Ausgleichsleistungen bezieht sich jedoch lediglich auf den Ausgleich vor dem Hintergrund von ermäßigten Tarifen, die bestimmten Personen gewährt werden. Auch diese Ausgleichsleistungen werden jedoch lediglich im Linienverkehr gewährt, sodass Carsharing als Individualverkehr nicht von dieser Regelung erfasst wird.

**Vorschlag de lege ferenda:**

Vor dem Hintergrund der oben vorgeschlagenen Gesetzesänderung müssten auch die Regelungen des § 45 a PBefG geändert werden, sodass Carsharing mittels E-Mobilen auch von diesen Regelungen erfasst wird und profitiert. Eine solche Regelung könnte folgenden Inhalt haben:

**§ 45a I a PBefG: „Die in Absatz 1 geregelte Ausgleichspflicht gilt auch im Falle der Bereitstellung von Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selberfahren, wenn dies im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers, mittels elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Ergänzungsverkehr erfolgt.“**

Dies stellt vor dem Hintergrund der oben dargestellten Probleme die einfachste Regelung zur Integration dar. Eine Änderung des § 45a I könnte hier zu Problemen führen, da das E-Mobil von Privatpersonen im Rahmen des Ergänzungsverkehrs genutzt wird, sodass keine Beförderung im engeren Sinne vorliegt (wenn man von einer Selbstbeförderung absieht). Der Unternehmer als Flottenbetreiber hätte nach dieser Regelung somit einen Anspruch auf Ausgleichsleistungen.

#### 3.1.1.4 Bonus-Malus-Regelung

Bonus-Malus-Regelungen im ÖPNV werden zwischen der Verkehrsgesellschaft und dem jeweiligen Flottenbetreiber bzw. dem Verkehrsunternehmen im Rahmen des Verkehrsvertrags vereinbart. Dabei werden verschiedene Kriterien aufgestellt (z.B. Sauberkeit, Pünktlichkeit, etc.).

Bestimmte Bereiche der Qualität der erbrachten Busverkehrsleistungen sollen regelmäßig anhand der im Bonus-Malus-System definierten Merkmale bzw. Qualitätskriterien überprüft werden. Werden die vorgegebenen Soll-Werte eingehalten, löst dies weder Bonus- noch Maluszahlungen aus. Wenn die definierten Ansprüche nicht erfüllt werden, ist das Verkehrsunternehmen zur Zahlung eines Malus verpflichtet. Fällt das Urteil der Fahrgäste jedoch überdurchschnittlich gut aus, zahlt die Verkehrsgesellschaft dem Verkehrsunternehmen einen Bonus als Belohnung – als Anreiz, seine Bemühungen fortzusetzen.

Da die Verkehrsgesellschaft die Verkehrsleistungen in der Regel nicht selbst erbringt, sondern einen Unternehmer (Verkehrsunternehmer) beauftragt, ist fraglich wie der Verkehrsvertrag rechtlich einzuordnen ist. Gem. Art 5 der VO 1370/2007 handelt es sich dabei um öffentliche Dienstleistungsaufträge. Auch in der Literatur<sup>28</sup> sowie der Rechtsprechung<sup>29</sup> wird davon ausgegangen, dass es sich um einen öffentlich-rechtlichen Vertrag handelt.

In Verkehrsverträgen können solche Regelungen unproblematisch vereinbart werden. In Bezug auf E-Mobile ist dies ebenfalls möglich bzw. sie sind von diesem Regelungskreis erfasst, sofern sie Teil des ÖPNV sind. Beim Carsharing als Teil des Individualverkehrs ist dies nicht der Fall. Insoweit greifen diesbezüglich auch nicht die Regelungen des Verkehrsvertrags. Möglich ist es jedoch, im Rahmen des zivilrechtlichen Vertrags ein ähnliches System aus Bonus-Regelungen zu schaffen, um dem Bürger einen Anreiz zu geben, im Rahmen des Carsharing ein E-Mobil anstatt eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor zu nutzen.

Eine Änderung bzgl. der Regelungen im Rahmen des Verkehrsvertrages ist hier nicht erforderlich. Sofern nach den oben genannten Änderungen elektromobiles Carsharing Teil des ÖPNV ist, können auch diesbezüglich im Verkehrsvertrag entsprechende Regelungen vereinbart werden. Der Punkt der Pünktlichkeit wäre dabei jedoch außen vor zu lassen, da die E-Mobile als Ergänzungsverkehr gerade keine festen Haltepunkte im Korridor um die jeweilige Linie oder im konzessionierten Gebiet abfahren würden. Re-

---

<sup>28</sup> Prieß, NZBau 2002, 539; Kulartz NZBbau 2001, 173.

<sup>29</sup> VG Gelsenkirchen Urt. V. 19. Dezember 2008 Az. 14 K 2147/07.

gelingen bzgl. Sauberkeit und Ausstattung/Informationen und Schadensfreiheit sind jedoch möglich.

### **3.1.1.5 Bundesverkehrswegeplan (BVWP)**

Der Bundesverkehrswegeplan stellt ein Planungsinstrument und einen Investitionsplan der Bundesregierung im Rahmen der Verkehrspolitik dar.

Der Bundesverkehrswegeplan hat keine unmittelbare Bindung, sondern wird im Rahmen der Abwägung nach § 17 FStrG beachtet. Vor diesem Hintergrund ist auch der Sinn und Zweck des Bundesverkehrswegeplans zu sehen. Es geht insoweit um den Ausbau, den Erhalt und die Modernisierung von Bundesfernstraßen. Jeweils örtliche Infrastruktureinrichtungen sind davon jedoch nicht betroffen. Darüber hinaus besitzt der Bund für alle übrigen Straßen keine Kompetenz. Der Bundesverkehrswegeplan bezieht sich allein auf die Bundesfernstraßen. Die Schaffung von z.B. Ladesäuleninfrastruktur vor dem Hintergrund der Förderung der Elektromobilität kann somit nicht in den Plan aufgenommen werden.

Da sich der Bundesverkehrswegeplan lediglich auf Straßenbauprojekte bezieht, könnte aber als Vorschlag eingebracht werden, in Zukunft auch die Ausstattung dieser Bundesstraßen mit entsprechender Ladesäuleninfrastruktur sowie P+R Parkplätzen für E-Mobile auszustatten. Gerade im ländlichen Bereich, wo die Anschlussmobilität stattfinden würde, könnte dadurch eine Förderung erfolgen. Ferner könnten die Fahrzeuge auf den P+R Parkplätzen zur Verfügung gestellt werden.

### **3.1.1.6 City-Maut**

Innenstadtmaut ist die Erhebung von Gebühren für die Nutzung der städtischen Verkehrsinfrastruktur.<sup>30</sup> Fraglich ist insoweit, ob E-Mobile von einer möglichen Innenstadtmaut ausgenommen werden können oder ob dies ein beihilferechtliches Problem darstellt.

Sinn und Zweck der Innenstadtmaut ist die Ausdünnung des Verkehrs, die Reduzierung von Schadstoffbelastung in der Luft sowie Lärmschutz. Da die Innenstadtmaut die jeweilige Stadt auf kommunaler Ebene betrifft, müsste eine entsprechende Rechtsgrundlage im Kommunalrecht verankert werden.

---

<sup>30</sup> Münzing: Zur Einführung einer Pkw-Maut in Deutschland, NZV 2014, 197 f; Schröder: Verbesserung des Klimaschutzes durch Einführung einer City-Maut, NVwZ 2012, 1438f.

Auf europäischer Ebene gibt es diesbezüglich z.B. die Wegekosten-Richtlinie 2006/38/EG. Diese nur für Lkw geltende „Richtlinie gibt den Mitgliedstaaten der EU, die eine Maut einführen, in Art. 7b die Möglichkeit, für die Unternehmen Ausgleichsmaßnahmen vorzusehen, um deren finanzielle Belastung nicht zu erhöhen. Dieser Ausgleichsgedanke findet sich auch im Erwägungsgrund 2 der Richtlinie. Die im Mautkompromiss vom Mai 2003 vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen, die die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen des Straßengüterverkehrsgewerbes im Verhältnis zu ihren europäischen Konkurrenten sichern sollen, liegen auf der Linie der Wegekosten-Richtlinie. Da sie allein in- wie ausländischen Unternehmen zugutekommen, wirken sie nicht diskriminierend. Sie sind daher mit europäischem Recht vereinbar.“<sup>31</sup>

Würde der ÖPNV bzw. die Elektromobilität im Rahmen des ÖPNV von der Innenstadtmaut ausgenommen werden (Privilegierung), könnte diese Bevorzugung eine Beihilfe darstellen.

Dabei ist zunächst einmal der Begriff der Beihilfe klarzustellen. Der Begriff der Beihilfe wird dabei auf europäischer Ebene in Art. 107 I AEUV genannt.

Danach

*„sind staatliche oder aus staatlichen Mitteln gewährte Beihilfen gleich welcher Art, die durch die Begünstigung bestimmter Unternehmen oder Produktionszweige den Wettbewerb verfälschen oder zu verfälschen drohen, mit dem Binnenmarkt unvereinbar, soweit sie den Handel zwischen Mitgliedstaaten beeinträchtigen“.*

Der Beihilfebegriff ist dabei grundsätzlich weit auszulegen. Beihilfen gelten somit als Maßnahmen, die infolge einer Handlung zu einer Verringerung der Belastung von Unternehmen führen.<sup>32</sup> Dabei ist zu beachten, dass der Beihilfe keine marktgerechte Gegenleistung gegenübersteht. Als mögliche Formen staatlicher Beihilfe sind dabei insbesondere die Befreiung von Gebühren und Abgaben anerkannt.<sup>33</sup>

Vor dem Hintergrund, dass der gesamte ÖPNV - unabhängig vom Fahrzeugtyp - von der Innenstadtmaut befreit werden soll, während sämtliche anderen Fahrzeugtypen der Innenstadtmaut unterfallen, stellt dies somit eine Befreiung von Gebühren dar.

Fraglich ist jedoch, ob es sich damit auch um eine unzulässige Beihilfe i.S.d. Art. 107 I AEUV handelt.

---

<sup>31</sup> Leitsatz des Aufsatzes: von Wallenberg, TranspR 2007, 398.

<sup>32</sup> Calliess/Ruffert/Wolfram Cremer AEUV Art. 107 Rn. 10.

<sup>33</sup> Calliess/Ruffert/Wolfram Cremer AEUV Art. 107 Rn. 38-39.

Der EuGH hat mit dem sog. „Altmark-Trans“-Urteil vom 24.07.2003<sup>34</sup> insbesondere für den Verkehrsbereich herausgearbeitet, nach welchen Kriterien eine unzulässige Beihilfe i.S.d. Art. 107 I AEUV vorliegt. Danach sind vier Kriterien zu beachten:

- Es muss sich um eine staatliche Maßnahme oder eine Maßnahme handeln, die unter Inanspruchnahme staatlicher Mittel erfolgt.
- Diese Maßnahme muss geeignet sein, den Handel zwischen den Mitgliedstaaten zu beeinträchtigen.
- Dem Begünstigten muss ein Vorteil gewährt werden.
- Die Maßnahme muss den Wettbewerb verfälschen.<sup>35</sup>

Festzuhalten ist somit, dass es im Rahmen einer Beihilfe an einer marktgerechten Gegenleistung fehlt.<sup>36</sup> Eine Beihilfe liegt somit immer dann vor, wenn zwar seitens des begünstigten Unternehmens eine Gegenleistung erbracht wird, die Zuwendung dieser Leistung jedoch nicht gerecht wird und den Wert der Leistung übersteigt. Sofern dies der Fall ist, ist die Beihilfe nach Art. 108 III AEUV notifizierungspflichtig. Die EU-Kommission hat über die Zulässigkeit der Beihilfe zu entscheiden. Ferner können Wettbewerber eine Beschwerde an die EU-Kommission richten. Darüber hinaus ist eine Gewährung ohne vorherige Entscheidung nach Art. 108 III AEUV ein Verbotsgesetz nach § 134 BGB. Wettbewerber können auch nach den allgemeinen Regeln des Zivilrechts Schadensersatz geltend machen.<sup>37</sup>

Das hier entwickelte Modell der Einbindung des Carsharing in den ÖPNV sowie der vollständigen Befreiung des ÖPNV von der Innenstadtmaut ist somit an den vier oben genannten Kriterien zu messen.

Es muss sich bei der Befreiung der Innenstadtmaut somit zunächst um eine staatliche Maßnahme oder eine Maßnahme unter Inanspruchnahme staatlicher Mittel handeln. Die Innenstadtmaut wird hier entweder als Gebühr oder als Steuer zu qualifizieren sein und stellt somit eine dem Staat zurechenbare Maßnahme dar.<sup>38</sup>

---

<sup>34</sup> EuGH, NZBau 2003, 503 = NJW 2003, 2515 = EuZW 2003, 496 (501) – Altmark Trans; EuG, E-CLI:EU:T:2014:676 = NZBau 2015, 234 (235).

<sup>35</sup> Ebd.

<sup>36</sup> Calliess/Ruffert/Wolfram Cremer AEUV Art. 107 Rn. 10.

<sup>37</sup> Pfannkuch: Beihilferechtliche Risiken bei der Inhouse-Vergabe, NZBau 2015, 743, 745.

<sup>38</sup> Münzling: Zur Einführung einer Pkw-Maut in Deutschland, NZV 2014, 197 f; Schröder: Verbesserung des Klimaschutzes durch Einführung einer City-Maut, NVwZ 2012, 1438f.

Der Adressat der Leistung muss weiterhin ein bestimmtes Unternehmen sein. Dabei wird der Begriff des Unternehmens weit ausgelegt, sodass es auf die jeweilige Rechtsform nicht ankommt. Im Ergebnis wird somit auch die wirtschaftliche Betätigung des Staates in Form eines Unternehmens von diesem Begriff erfasst.<sup>39</sup>

Hier wird das jeweilige Unternehmen, welches den ÖPNV betreibt (staatlich oder privat als Subunternehmen) von der jeweiligen Innenstadtmaut befreit und ist somit bestimmbar.

Darüber hinaus muss die Leistung auch einen Vorteil darstellen. Erforderlich ist also eine Vergünstigung, die nach marktüblichen Bedingungen nicht zu leisten wäre.<sup>40</sup> Sofern eine marktübliche Gegenleistung erbracht wird, entfällt somit der Beihilfecharakter der Leistung. Bei der Frage, ob und wann eine marktübliche Leistung vorliegt wird darauf abgestellt, ob ein marktwirtschaftlich handelnder Investor genauso wie die staatliche Stelle die vorteilhafte Leistung gewährt hätte.<sup>41</sup>

An dieser „Angemessenheit“ der Gegenleistung könnte es hier fehlen. Die marktübliche Gegenleistung könnte die Durchführung des ÖPNV darstellen. Allerdings ist diesbezüglich das Verhältnis von Leistung und Gegenleistung bereits im Verkehrsvertrag festgelegt. Durch die Freistellung von der Innenstadtmaut erhält das den ÖPNV betreibende Verkehrsunternehmen eine Leistung, der keine angemessene Gegenleistung gegenübersteht.

Darüber hinaus greift auch nicht die Ausnahme des Art. 93 AEUV ein. In dem EU-Primärrecht stellt Art. 93 AEUV eine Sonderregelung für den Verkehrssektor hinsichtlich der Beihilfen dar.

Dort heißt es:

*„Mit den Verträgen vereinbar sind Beihilfen, die den Erfordernissen der Koordination des Verkehrs oder der Abgeltung bestimmter, mit dem Begriff des öffentlichen Dienstes zusammenhängender Leistungen entsprechen.“*

Diese Regelung wurde auf sekundärrechtlicher Ebene durch die VO 1370/2007 im Bereich der Daseinsvorsorge konkretisiert. Die Innenstadtmaut dient hier jedoch gerade nicht der Abgeltung von Leistungen, da sie zusätzlich zur vertraglichen Leistung und Gegenleistung im Verkehrsvertrag gewährt wird.

---

<sup>39</sup> Pfannkuch: Beihilferechtliche Risiken bei der Inhouse-Vergabe, NZBau 2015, 743, 746.

<sup>40</sup> EuGH, Urt. v. 29.4.1999 – EUGH Aktenzeichen C34296 C-342/96, BeckRS 2004, 76583.

<sup>41</sup> Pfannkuch: Beihilferechtliche Risiken bei der Inhouse-Vergabe, NZBau 2015, 743, 746.



Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Leistung nicht zu einer Verfälschung des Wettbewerbs führt oder eine solche droht. Eine solche Verfälschung ist immer dann gegeben, wenn die Handlungsmöglichkeit oder die finanzielle Position des Leistungsempfängers gegenüber sonstigen Wettbewerbern gestärkt würde.<sup>42</sup> Ob dies der Fall ist, ist durch eine Analyse des Marktes zu untersuchen. Jedoch kann sich in bestimmten Fällen die Verfälschung bereits aus den Kriterien ergeben, nach denen die Leistung gewährt worden ist.

Bei dem hier ausgearbeiteten Modell besteht nicht nur ein Wettbewerbsverhältnis des ÖPNV zu sonstigen privaten Anbietern von Personenbeförderung (z.B. Taxiunternehmen), sondern auch zu den privaten Anbietern im Bereich Carsharing. Sollten die Fahrzeuge des Carsharing im ÖPNV keine Innenstadtmaut zahlen, sämtliche übrigen Wettbewerber jedoch schon, würde dies zu einem starken Ungleichgewicht führen. Die privaten Anbieter müssten mit weniger Buchungen rechnen oder, falls sie selbst und nicht der Fahrer die Kosten zu tragen hätten, einen höheren Preis verlangen. Das Verkehrsunternehmen könnte seine Fahrzeuge daher im Wettbewerb billiger anbieten, was folglich eine höhere Frequentierung mit sich bringen dürfte. Dies stellt eine Besserstellung der finanziellen Situation des Verkehrsunternehmens gegenüber privaten Anbietern dar.

Im Ergebnis liegt somit eine unzulässige Beihilfe vor, sodass ein Notifizierungsverfahren nach Art. 108 AEUV erfolgen müsste.

**Vorschlag de lege ferenda:**

Möglich wäre es, die Befreiung des ÖPNV von der Innenstadtmaut als Ausnahme nach Art. 93 AEUV zu normieren. Dabei könnte die Regelung folgenden Inhalt haben.

Art. 93 AEUV: Mit den Verträgen vereinbar sind Beihilfen, die den Erfordernissen der Koordinierung des Verkehrs oder der Abgeltung bestimmter, mit dem Begriff des öffentlichen Dienstes zusammenhängender Leistungen entsprechen. **Mit den Verträgen vereinbar ist auch die Befreiung des öffentlichen Personennahverkehrs von einer Innenstadtmaut, sofern diese zur Verkehrslenkung aus immissionsrechtlichen Gesichtspunkten eingeführt worden ist.**

Eine solche Regelung würde dem hier vorgeschlagenen Modell Rechnung tragen und eine Beihilfe ermöglichen.

---

<sup>42</sup> EuGH, ECLI:EU:C:2002:143 = BeckRS 2004, 76246.

Fraglich ist jedoch, ob die Regelung auch mit europäischem sowie nationalem Recht vereinbar wäre. Das Problem könnte sich, wie oben bereits dargelegt, daraus ergeben, dass hier das Carsharing im ÖPNV gegenüber dem privaten Carsharing bevorzugt werden würde. Dies könnte einen Verstoß gegen die Grundfreiheiten des AEUV darstellen. Die Grundfreiheiten sind die Warenverkehrsfreiheit (Art. 34 ff. AEUV), die Arbeitnehmerfreizügigkeit (Art. 45 ff. AEUV), die Niederlassungsfreiheit (Art. 49 ff. AEUV), die Dienstleistungsfreiheit (Art. 56 ff. AEUV) und die Kapitalverkehrsfreiheit (63 ff. AEUV). Diese Grundfreiheiten stellen nach der Rechtsprechung des EuGH subjektive Rechte natürlicher, sowie juristischer Personen dar und sind unmittelbar anwendbar.

Folge von Verstößen gegen die Grundfreiheiten ist, dass die entsprechenden Regelungen nicht zur Anwendung kommen.

Diese Grundfreiheiten werden durch die Änderung des Art. 93 AEUV jedoch nicht berührt. In Betracht kommt somit nur ein Verstoß gegen das allgemeine Diskriminierungsverbot nach Art. 18 AEUV. Das allgemeine Diskriminierungsverbot verbietet jede Diskriminierung aus Gründen der Staatsangehörigkeit und ist nur einschlägig, sofern keine andere Grundfreiheit zur Anwendung kommt. Hier wird jedoch gerade nicht nach Staatsangehörigkeit differenziert. Auch Staatsangehörige der Bundesrepublik Deutschland haben die Innenstadtmaut zu errichten – lediglich das Verkehrsunternehmen des ÖPNV wird hier begünstigt.

Ein Verstoß gegen europäische Grundfreiheiten liegt somit nicht vor.

In Betracht kommt jedoch ein Verstoß gegen nationales Recht, insbesondere Verfassungsrecht. Hier könnten durch die Einführung der Innenstadtmaut und die Bevorzugung des ÖPNV die Grundrechte aus Art. 3, 12 und 14 GG betroffen sein.

Ein Verstoß gegen Art. 12 GG ist dabei für Berufstätige im Ergebnis abzulehnen. Zwar wird durch die Einführung der Maut der Weg zur Arbeit erschwert, Art. 12 GG erfasst jedoch nur das Recht auf Zugänglichkeit des Arbeitsplatzes, die in Rede stehende Regelung muss also objektiv oder subjektiv berufsregelnde Tendenz haben. Das Recht auf Benutzung eines bestimmten Verkehrsmittels wird von Art. 12 GG nicht geschützt.

Bezogen auf Gewerbetreibende liegt jedoch ein Eingriff in Art. 14 GG vor, da sie für ihr Geschäft auf die Nutzung der Straßen angewiesen sind. Ein solcher Eingriff wäre jedoch dann gerechtfertigt, wenn er verhältnismäßig ist. Bezogen auf die Innenstadtmaut ist davon auszugehen, dass sie geeignet und erforderlich ist, das Verkehrsaufkommen in den Städten zu reduzieren. Von einer Angemessenheit kann jedoch nur dann ge-

sprochen werden, wenn es Befreiungstatbestände für besonders belastete Gruppen wie z.B. Gewerbetreibende oder für bestimmte Fahrzeuge (wie z.B. in London) gibt.<sup>43</sup> Andernfalls würde die Maßnahme eine zu starke Belastung darstellen.

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch im Hinblick auf den allgemeinen Gleichheitssatz nach Art. 3 GG. Insoweit führt die Einführung einer Innenstadtmaut nicht nur per se zu einer Ungleichbehandlung, sondern diese wird noch dadurch verschärft, dass nur der ÖPNV von der Zahlungspflicht befreit ist. Dies wird jedoch den strengen Verhältnismäßigkeitsanforderungen im Hinblick auf Art. 3 GG nicht gerecht. So würden z.B. schwerbehinderte Personen und Anlieger, die auf die Nutzung des Kfz angewiesen sind bzw. sich häufig in der Innenstadt aufhalten, viel höher belastet werden als z.B. sonstige Pendler. Zudem ist zu beachten, dass nicht nur das Verkehrsaufkommen an sich reduziert werden soll, sondern damit auch immissions- und umweltrechtliche Aspekte gefördert werden sollen. Insoweit lässt es sich mit dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz schwer vereinbaren, dass private Elektromobile oder Fahrzeuge mit geringen Immissionen dennoch die Mautabgabe zu zahlen haben.

Konsequent wäre insoweit entweder, weitere Ausnahmen zuzulassen oder, wie z.B. in London, nach Fahrzeugtypen zu differenzieren. Dort sind z.B. Busse (und somit der ÖPNV) als auch Elektromobile gleichermaßen von der Mautpflicht ausgenommen. Ein Modell wie das hier Propagierte ist – auch mit Einführung eines Änderungsvorschlages – ohne weitere Ausnahmen rechtlich schwer haltbar.

### 3.1.1.7 Direktvergabe

Fraglich ist, ob und inwieweit für die E-Mobilität im ÖPNV eine Direktvergabe stattfinden kann, um den Ausbau möglicherweise zu beschleunigen. Einer Direktvergabe könnten rechtliche Regelungen aus dem nationalen sowie internationalen Recht entgegenstehen.

Geschichtlich gesehen hat sich das Wettbewerbsmodell im deutschen ÖPNV bislang kaum durchgesetzt. Im 20. Jahrhundert ist der ÖPNV mehrheitlich kommunalisiert worden. Auch heute verfügen die öffentlichen Verkehrsunternehmen über einen Marktanteil jenseits der 90%.<sup>44</sup> Zwar wurde durch das Europarecht gerade Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts der Wettbewerbsbegriff stärker in den Vordergrund gerückt, was aber im ÖPNV, insbesondere in Hinsicht auf die Konzessionen für den straßengebundenen Nahverkehr, nur wenige Wechsel der Konzessionäre bewirkt hat. Zudem

---

<sup>43</sup> Schröder: Verbesserung des Klimaschutzes durch Einführung einer City-Maut, NVwZ 2012, 1443.

<sup>44</sup> VDV-Statistik 2009, 14.

wurde die Umsetzung der Regelungen auf nationaler Ebene durch die Rechtsprechung gekippt.<sup>45</sup> Bzgl. der Frage, wie ausgeprägt der Wettbewerb im Rahmen des ÖPNV ist, sind somit zwei Szenarien zu unterscheiden:

1. Wettbewerb im Rahmen der Konzessionsausschreibungen auf Schiene und Straße: In diesen Fällen besteht - insbesondere im Bereich des Schienenverkehrs - ein reger Wettbewerb. Sofern eine Konzession ausgeschrieben wird, kann sich eine Vielzahl von Unternehmen auf die Konzession bewerben. Dies bedeutet zumindest bzgl. der Konzession einen Wettbewerb der Unternehmer untereinander.
2. Wettbewerb von Unternehmen untereinander: In der juristischen Literatur wird bzgl. des Wettbewerbs von Unternehmen untereinander kritisch angemerkt, dass ein solcher gerade nicht stattfindet.<sup>46</sup> So ist es aufgrund der Konzessionsregelungen im Schienen- und Straßenverkehr nicht möglich, dass ein Unternehmen ohne Konzession den Linienbetrieb aufnimmt. Das bedeutet für den Verbraucher jedoch, dass für ihn die Wettbewerbsauswirkungen im Rahmen der Konzessionsausschreibungen kaum spürbar sind. Sofern die Konzession vergeben ist, muss der Verbraucher zur Nutzung des ÖPNV die jeweiligen Preise zahlen, ohne ein anderes evtl. günstigeres Unternehmen in Anspruch nehmen zu können. Da, wie oben bereits erwähnt, der Marktanteil der öffentlichen Verkehrsunternehmen bei über 90% liegt, findet - zumindest in diesem Szenario und aus Sicht des Verbrauchers - ein Wettbewerb kaum statt.

Grundlage für die Direktvergabe könnte die VO 1370/07 sein. Diese VO enthält Regelungen bzgl. einer wettbewerbsfreien Beauftragung. Dabei sind diese Regelungen Ausfluss von europarechtlichen und nationalen Rechtsgrundsätzen. Auf europäischer Ebene beinhalten die Art. 90 ff. AEUV Sonderregelungen bezüglich einer gemeinsamen europäischen Verkehrspolitik. Ebenso wie in Deutschland wird der ÖPNV auch in der europäischen Union als Daseinsvorsorge qualifiziert, besonders hervorgehoben und privilegiert. Der Art. 106 II AEUV enthält für Dienstleistungen von allgemeinem wirtschaftlichem Interesse eine Ausnahmevorschrift.

Im deutschen Grundgesetz ist der Wettbewerbsgedanke im ÖPNV noch weniger verankert als bislang auf europäischer Ebene. Nach Art. 87 I GG a.F. wurde z.B. die Bahn lange Zeit als Staatsbahn geführt, was sich erst mit der Neufassung durch Art. 87e GG im Jahr 1993 änderte. In Art. 106a GG wird die Organisationsform des ÖPNV nicht weiter geregelt.

---

<sup>45</sup> BVerwGE 135, 198 = NVwZ-RR 2010, 559.

<sup>46</sup> Knauff: Möglichkeiten der Direktvergabe im ÖPNV (Schiene und Straße), NZBau 2012, 65, 67.

Auch das Grundrecht aus Art. 12 GG vermittelt keinen Konkurrenzschutz und führt somit nicht zu mehr Wettbewerb im ÖPNV.<sup>47</sup>

Die Zulässigkeit einer Direktvergabe erfolgt daher auf Grundlage der jeweils einschlägigen speziellen Rechtsnormen. Die Zulässigkeit der Direktvergabe kann sich aus dem allgemeinen Vergaberecht (EU-Vergaberichtlinien<sup>48</sup>, GWB) sowie aus dem Verkehrsvergaberecht ergeben. Dabei stellen die Normen jedoch unterschiedlich strikte Anforderungen an die Direktvergabe. Eine Vergabe nach der VO 1370/07 ist dabei leichter durchzuführen, als nach dem allgemeinen Vergaberecht.

Welche jeweilige Rechtsnorm einschlägig ist, folgt aus Art. 5 I VO 1370/07. Danach greifen die Vorschriften der VO 1370/07 bei öffentlichen Dienstleistungsaufträgen ein. Nach Art. 2 lit. i VO 1370/07 liegt ein öffentlicher Dienstleistungsauftrag dann vor, wenn es sich um

*“einen oder mehrere rechtsverbindliche Akte handelt, die die Übereinkunft zwischen einer zuständigen Behörde und einem Betreiber eines öffentlichen Dienstes bekunden, diesen Betreiber eines öffentlichen Dienstes mit der Verwaltung und Erbringung von öffentlichen Personenverkehrsdiensten zu betrauen, die gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen unterliegen; gemäß der jeweiligen Rechtsordnung der Mitgliedstaaten können diese rechtsverbindlichen Akte auch in einer Entscheidung der zuständigen Behörde bestehen:*

- die die Form eines Gesetzes oder einer Verwaltungsregelung für den Einzelfall haben kann oder*
- die Bedingungen enthält, unter denen die zuständige Behörde diese Dienstleistungen selbst erbringt oder einen internen Betreiber mit der Erbringung dieser Dienstleistungen betraut.“*

Hingegen greift bei Dienstleistungsaufträgen nach den Art. 111 II lit. d 2004/17/EG bzw. 2004/18/EG sowie § 99 IV GWB das allgemeine Vergaberecht nach dem GWB ein. Das allgemeine Vergaberecht ist dadurch gekennzeichnet, dass die Möglichkeiten einer Direktvergabe stark eingeschränkt sind. Die Auswahl des jeweiligen Anbieters erfolgt somit in einem geordneten Wettbewerbsverfahren.

Das allgemeine Vergaberecht greift aber nur ein, soweit es Vorrang vor dem Verkehrsvergaberecht genießt. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn keine Dienstleistungskonzession oder Inhouse-Vergabe vorliegt.

---

<sup>47</sup> BVerwGE 39, 329,336.

<sup>48</sup> Richtlinien 2004/17 und 18/EG, ABIEG v. 30.4.2004 Nr. L 134, S. 1 und 114.

Eine Dienstleistungskonzession ist nach Art. 1 III lit. b 2004/17/EG

*„ein Vertrag, der von einem Dienstleistungsauftrag nur insoweit abweicht, als die Gegenleistung für die Erbringung der Dienstleistungen ausschließlich in dem Recht zur Nutzung der Dienstleistung oder in diesem Recht zuzüglich der Zahlung eines Preises besteht.“*

Das wirtschaftliche Risiko dabei trägt der Konzessionär. Eine Inhouse-Vergabe liegt vor, wenn der Auftrag an ein vom Auftraggeber rechtlich selbstständiges Unternehmen vergeben wird, über das der Auftraggeber eine Kontrolle ausübt. Daran fehlt es bei Beteiligung eines privaten Dritten an dem für den Auftraggeber tätigen Unternehmen.<sup>49</sup> In diesem Fall greift ebenfalls das Verkehrsvergaberecht ein.<sup>50</sup>

Diese Rechtsgrundlagen bilden nun den Anknüpfungspunkt für eine Direktvergabe im ÖPNV. Der straßengebundene ÖPNV ist dabei dadurch gekennzeichnet, dass er - anders als der SPNV (Schienennahverkehr) - einen hohen Anteil an der Gesamtverkehrsleistung einnimmt. Für den straßengebundenen ÖPNV normiert die VO 1370/07 ein Mindestmaß an Wettbewerb. Dabei wird das in Art. 2 lit f. VO 1370/07 genannte „ausschließliche Recht“ in einem „öffentlichen Dienstleistungsauftrag“ nach Art. 2 lit i. VO 1370/07 verliehen. Dabei sind die Aufträge auf 10 bzw. 15 Jahre befristet; Art. 4 III VO 1370/07.

Der Begriff der Direktvergabe findet sich in Art. 2 lit. h VO 1370/07. Direktvergabe meint danach

*„die Vergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags an einen bestimmten Betreiber eines öffentlichen Dienstes ohne Durchführung eines vorherigen wettbewerblichen Vergabeverfahrens“.*

Die EU-Vergaberichtlinien und das GWB enthalten hingegen keine Definition des Begriffs. Gleichwohl bedeutet das nicht, dass bei Anwendung des allgemeinen Vergaberichts eine Direktvergabe ausgeschlossen ist. Vielmehr sind auch in diesen Fällen für die Konstellation der Inhouse-Vergabe oder sonstige Sonderfälle Möglichkeiten vorgesehen. Allerdings unterscheiden sich die Anforderungen von denen der VO 1370/07.

---

<sup>49</sup> Knauff: Möglichkeiten der Direktvergabe im ÖPNV (Schiene und Straße), NZBau 2012, 65, 69.

<sup>50</sup> OLG Düsseldorf, NZBau 2011, 244, 247.

Die Inhouse-Vergabe richtet sich dabei grundsätzlich nach der VO 1370/07.<sup>51</sup> Anders als die Regelungen des allgemeinen Vergaberechts ist die Inhouse-Vergabe in Art. 5 II VO 1370/07 geregelt. Danach

*„kann jede zuständige örtliche Behörde - unabhängig davon, ob es sich dabei um eine einzelne Behörde oder eine Gruppe von Behörden handelt, die integrierte öffentliche Personenverkehrsdienste anbietet - beschließen, selbst öffentliche Personenverkehrsdienste zu erbringen oder öffentliche Dienstleistungsaufträge direkt an eine rechtlich getrennte Einheit zu vergeben, über die die zuständige örtliche Behörde - oder im Falle einer Gruppe von Behörden wenigstens eine zuständige örtliche Behörde - eine Kontrolle ausübt, die der Kontrolle über ihre eigenen Dienststellen entspricht“.*

Ein interner Betreiber, wie er bei der Inhouse-Vergabe vorliegen muss, ist nach Art. 2 lit. j VO 1370/07

*„eine rechtlich getrennte Einheit, über die eine zuständige örtliche Behörde - oder im Falle einer Gruppe von Behörden wenigstens eine zuständige örtliche Behörde - eine Kontrolle ausübt, die der Kontrolle über ihre eigenen Dienststellen entspricht“.*

Für die Frage, ob eine Kontrolle ausgeübt wird, sind in Art. 5 II lit. a VO1370/07 verschiedene Kriterien genannt. Dazu zählen z.B. der Umfang der Vertretung, die Eigentumsrechte oder der tatsächliche Einfluss auf Management-Entscheidungen. Hervorzuheben ist dabei, dass die Behörde nicht zu 100% Eigentümer des durchführenden Unternehmens sein muss. Durch diese Vorschrift wird die Möglichkeit der Inhouse-Vergabe im Rahmen des Verkehrsvergaberechts stark erweitert. Zu beachten ist jedoch, dass Entscheidungen nicht gegen den Willen der Behörde getroffen werden dürfen.<sup>52</sup>

Ferner enthält die VO 1370/07 in Art. 5 II lit b weitere Punkte, die die Möglichkeit der Inhouse-Vergabe beschränken. Danach darf „der interne Betreiber und jede andere Einheit, auf die dieser Betreiber einen auch nur geringfügigen Einfluss ausübt, ihre öffentlichen Personenverkehrsdienste“ nur „innerhalb des Zuständigkeitsgebiets der zuständigen örtlichen Behörde ausführen - ungeachtet der abgehenden Linien oder

---

<sup>51</sup> Knauff: Möglichkeiten der Direktvergabe im ÖPNV (Schiene und Straße), NZBau 2012, 65, 69; Deuster/Michaels: Direktvergaben nach der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 an eigenes kommunales Verkehrsunternehmen im Vergabenachprüfungsverfahren, NZBau 2011, 340 f.

<sup>52</sup> Knauff: Möglichkeiten der Direktvergabe im ÖPNV (Schiene und Straße), NZBau 2012, 65, 70.

sonstiger Teildienste, die in das Zuständigkeitsgebiet benachbarter zuständiger örtlicher Behörden führen - und nicht an außerhalb des Zuständigkeitsgebiets der zuständigen örtlichen Behörde organisierten wettbewerblichen Vergabeverfahren für die Erbringung von öffentlichen Personenverkehrsdiensten teilnehmen.“

Dabei ist der Begriff des „behördlichen Zuständigkeitsbereichs“ nach h.M. geographisch zu verstehen.<sup>53</sup> Der Zuständigkeitsbereich darf dabei nur für sogenannte Zubringerdienste überschritten werden. Rein kommerzielle Leistungen sind von diesem Verbot jedoch ausgenommen. Eine solche Leistung liegt dann vor, wenn sie ohne staatliche Unterstützung auf eigenes wirtschaftliches Risiko durchgeführt werden.

Eine weitere Einschränkung erfolgt durch Art. 5 II lit. e VO 1370/07. Eine Unterauftragsvergabe ist danach zulässig, jedoch stark eingeschränkt, da der interne Betreiber den überwiegenden Teil der Leistungen - und damit mehr als die Hälfte - selber erbringt. Da die Kommunen große Teile des ÖPNV oftmals durch private Subunternehmer ausführen lassen, erschwert dies in der Praxis die Möglichkeit der Inhouse-Vergabe. Attraktiv ist die Inhouse-Vergabe daher vor allem für selbst leistende Unternehmen.

Ein weiteres mögliches Direktvergabeverfahren ist die sogenannte de minimis-Vergabe. Dabei handelt es sich um Aufträge von geringem wirtschaftlichem Gewicht. Die Möglichkeit, in diesen Fällen eine Direktvergabe durchzuführen, folgt aus Art. 5 IV VO 1370/07. Danach können

*„öffentliche Dienstleistungsaufträge, die entweder einen geschätzten Jahresdurchschnittswert von weniger als 1 000 000 EUR oder eine jährliche öffentliche Personenverkehrsleistung von weniger als 300 000 km aufweisen, direkt vergeben werden. Im Falle von öffentlichen Dienstleistungsaufträgen, die direkt an kleine oder mittlere Unternehmen, die nicht mehr als 23 Fahrzeuge betreiben, vergeben werden, können diese Schwellen entweder auf einen geschätzten Jahresdurchschnittswert von weniger als 2 000 000 EUR oder eine jährliche öffentliche Personenverkehrsleistung von weniger als 600 000 km erhöht werden“.*

Ferner darf das nationale Recht einer Direktvergabe nicht entgegenstehen. Dies ist bei solchen Aufträgen der Fall, die als Dienstleistungsauftrag nach § 99 IV GWB einzustufen sind. Es sind somit verschiedene Fälle zu unterscheiden: Sofern ein öffentlicher Dienstleistungsauftrag nach § 99 IV GWB vorliegt, der die Schwellenwerte jedoch nicht übersteigt, ist eine wettbewerbsrechtliche Vergabe vorzunehmen. Die Vergabe von Dienstleistungsaufträgen oberhalb der Schwellenwerte erfolgt nach dem GWB. Sofern

---

<sup>53</sup> Ebd.



eine Dienstleistungskonzession nach Art. 2 lit. i VO 1370/07 vorliegt, greift die Möglichkeit der Direktvergabe nach Art. 5 IV VO 1370/07 ein.

Die letzte Möglichkeit einer Direktvergabe besteht bei sogenannten Notmaßnahmen. Notmaßnahmen liegen immer dann vor, wenn ein Interesse an der Erfüllung der Verkehrsbedürfnisse besteht. Die Erfüllung der Verkehrsbedürfnisse muss also gefährdet sein. Möglich ist dies nach den §§ 3 EG IV lit. d VOL/A, 6 II Nr. 4 SektVO. Diese Regelungen knüpfen an den Art. 5 I VO 1370/07 an. Im Ergebnis greift damit das allgemeine Vergaberecht ein.

Ein weiterer Fall ist in Art. 5 V VO 1370/07 normiert. Danach kann

*„die zuständige Behörde im Fall einer Unterbrechung des Verkehrsdienstes oder bei unmittelbarer Gefahr des Eintretens einer solchen Situation eine Notmaßnahme ergreifen. Diese Notmaßnahme besteht in der Direktvergabe oder einer förmlichen Vereinbarung über die Ausweitung eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags oder einer Auflage, bestimmte gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen zu übernehmen“.*

Dabei wird die Laufzeit dieser „Notvergabe“ jedoch auf zwei Jahre beschränkt. Danach ist eine Neuvergabe erforderlich.

Im Ergebnis lässt sich somit festhalten, dass eine Direktvergabe zwar zulässig, aber auch problemreich erscheint. Für das hier zu betrachtende Modell, Carsharing im ÖPNV, gestaltet sich eine Direktvergabe des Auftrags nach den oben dargestellten Kriterien als schwierig. Zum einen ist die Inhouse-Vergabe auf einen bestimmten Zuständigkeitsbereich beschränkt. Dies hat zur Folge, dass die Fahrzeuge den jeweiligen Zuständigkeitsbereich nicht verlassen dürfen. Eine Zubringerfahrt liegt hier nicht vor. Der räumliche Geltungsbereich wäre im Rahmen einer Direktvergabe somit stark eingeschränkt. Auch kann die Einhaltung des räumlichen Geltungsbereichs nicht sichergestellt werden. Zum anderen ist erforderlich, dass mehr als die Hälfte der Dienstleistung von der Kommune selbst erbracht wird. Ob dies hier erfolgt bzw. wirtschaftlich erfolgen kann, ist fraglich.

Auch eine de minimis-Vergabe gestaltet sich als schwierig. Dies liegt daran, dass die Einhaltung der Schwellenwerte im Vorfeld nicht dargelegt werden kann. Im Rahmen des Carsharing kann nicht genau skizziert werden, welche Laufleistung die Fahrzeuge über einen Jahreszeitraum aufweisen werden. Eine Notmaßnahme ist hier ebenfalls

nicht gegeben. Die Direktvergabe kommt hier somit nur in einem eng eingegrenzten Rahmen in Betracht.<sup>54</sup>

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Um auch für das hier dargestellte Modell des elektromobilen Carsharing im ÖPNV eine Direktvergabe zu ermöglichen, ist insoweit eine Anpassung der Direktvergabemöglichkeiten im Rahmen der VO 1370/07 erforderlich. Möglich wäre - um eine Förderung für die Übergangszeit zu erreichen - folgende Regelung:

**Art. 5 VIII VO 1370/07: Sofern dies nicht nach nationalem Recht untersagt ist, können die zuständigen Behörden entscheiden, öffentliche Dienstleistungsaufträge, die vollständig mit rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen durchgeführt werden, direkt zu vergeben. Abweichend von Artikel 4 Absatz 3 haben diese Aufträge eine Höchstlaufzeit von fünf Jahren, soweit nicht Artikel 4 Absatz 4 anzuwenden ist.**

#### **3.1.1.8 Eigenwirtschaftlichkeit (vs. Gemeinwirtschaftlichkeit)**

Die VO 1370/2007 ist hinsichtlich der Zuschüsse für den Ausgleich gemeinwirtschaftlicher Pflichten/Aufgaben im ÖPNV abschließend. Wenn es also um eine Förderung des ÖPNV geht, würden weitere Zuschüsse z.B. finanzieller Art (vor dem Hintergrund der Ausgleichsleistungen) abweichend von Art. 3 der VO unzulässig sein. Allerdings sind Zuschüsse bzw. die Förderung der Elektromobilität allgemein weiterhin zulässig, sofern sie mit europäischem Beihilferecht vereinbar sind.

Sofern kommunales Carsharing mittels E-Mobilen dem Begriff des ÖPNV unterfällt (siehe oben), könnten auch für bestimmte Gruppen wie Studenten und Auszubildende Vergünstigungen geregelt werden, sodass diesbezüglich keine Probleme bestehen.

#### **3.1.1.9 Entflechtungsgesetz**

Das Entflechtungsgesetz läuft noch bis 2019, allerdings wurde mit dem neuen GVFG (am 8. September 2015 in Kraft getreten) bereits ein Nachfolgegesetz geschaffen, welches gem. § 1 GVFG (neu) den Ländern „Finanzhilfen für Investitionen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden“ gewährt. Das neue GVFG hat keine zeitliche Beschränkung, allerdings muss nach dem Gesetz zur Fortführung des GVFG-

---

<sup>54</sup> Mehr zum Thema Direktvergabe: Wagner-Cardenal/Dierkes: Die Direktvergabe von öffentlichen Personenverkehrsdiensten, NZBau 2014, 738 f; Deuster/Michaels: Direktvergaben nach der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 an eigenes kommunales Verkehrsunternehmen im Vergabenaachprüfungsverfahren, NZBau 2011, 340 f; Pfannkuch: Beihilferechtliche Risiken bei der Inhouse-Vergabe, NZBau 2015, 743 f.

Bundesprogramms bis zum Jahre 2038 überprüft werden, ob die Förderbeträge auch ab dem Jahr 2040 noch angemessen sind. In § 2 des neuen GVFG werden abschließend die förderungsfähigen Vorhaben geregelt. Eine besondere Förderung der Elektromobilität ist dabei nicht berücksichtigt worden.

Mit Inkrafttreten des neuen GVFG sind die Chancen gesunken, bestimmte Themen, wie z.B. die E-Mobilität, in den gesetzlichen Fördermechanismus aufzunehmen. Ein möglicher Vorschlag bestünde jedoch darin, das neue GVFG erneut insoweit zu ändern, als dass Elektromobilitätsprojekte ebenfalls förderfähig werden.

Das Entflechtungsgesetz enthält bestimmte Regelungen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden, da das GVFG im Rahmen der Föderalismusreform geändert worden ist. Bis 2019 gibt es insoweit einen Ausgleich aus dem Entflechtungsgesetz, da bestimmte finanzielle Mittel weggefallen sind. Da im Rahmen des Entflechtungsgesetzes unter § 1 EntflechtG auch die Verkehrsverhältnisse der Gemeinden angesprochen werden, gilt dies ebenso. Dass die Zweckbindung zur Verwendung im ÖPNV im Rahmen des GVFG nur bis 2013 bestand, ist insoweit unerheblich, da das EntflechtG Mittel bis 2019 gewährt.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Um die Elektromobilität im Rahmen des ÖPNV noch weiter zu stärken, wäre es sinnvoll, im Rahmen des EntflechtG die Regelungen bzgl. der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden um eine Zweckbindung zur Förderung zu erweitern. Eine solche Regelung könnte konkret folgenden Inhalt haben, § 3 EntflechtG Finanzierung beendeter Finanzhilfen:

Mit der Beendigung der Finanzhilfen des Bundes für „Investitionen zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden“ steht den Ländern ab dem 1. Januar 2014 bis zum 31. Dezember 2019 jährlich ein Betrag von 1 335 500 000 Euro aus dem Haushalt des Bundes zu. ***Diese Mittel sollen insbesondere zur Einbindung und Förderung der Elektromobilität im Rahmen des ÖPNV genutzt werden.*** Der Bund führt im Rahmen seiner Zuständigkeit die besonderen Programme nach § 6 Absatz 1 und § 10 Absatz 2 Satz 1 und 3 des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes fort.

#### **3.1.1.10 Erhöhtes Beförderungsentgelt (EBE)**

Nach den oben erörterten Grundsätzen fällt Carsharing nicht in den ÖPNV, da es am Merkmal des Linienverkehrs fehlt. Die Grundlagen des EBE sind dabei in § 9 der Verordnung über die Allgemeinen Beförderungsbedingungen für den Straßenbahn- und Obusverkehr sowie den Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen geregelt. Der häufigste Fall dürfte insoweit das Fahren ohne gültigen Fahrausweis sein. In diesen Fällen kann ein

EBE bis zu 60 € erhoben werden. Dabei handelt es sich um eine zivilrechtliche Forderung, die gerichtlich durchgesetzt werden kann.

Diese Grundsätze gelten jedoch nicht für den Bereich des Carsharing als Anschlussmobilität, da insoweit die Regelungen des ÖPNV nicht greifen. Die oben genannte Verordnung gilt nach § 1 nur im Straßenbahn- und Obusverkehr sowie im Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen. Eine Berücksichtigung findet insoweit nicht statt.

In Betracht kommt jedoch die Schaffung einer zivilrechtlichen Regelung im Rahmen einer Vertragsstrafe. Dabei kann auf den sorgfältigen Umgang nach Bedienungsanleitung Bezug genommen werden.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Sofern mittels Gesetzesänderung Carsharing unter den Begriff des ÖPNV fallen würde (siehe oben), könnten auch die BefBedV und somit die Regelungen über das erhöhte Beförderungsentgelt eingreifen. Zu beachten ist jedoch, dass insoweit der Geltungsbereich des § 1 BefBedV erweitert werden muss. Dies darf allerdings nicht so weit reichen, dass die gesamten Regelungen der BefBedV zur Anwendung kommen, da Carsharing hier lediglich als Sonderfall behandelt wird. Vielmehr sollte die Regelung lediglich klarstellen, dass der § 9 BefBedV auch im Rahmen des Carsharing anzuwenden ist. Im Rahmen des § 9 BefBedV müsste insoweit ein spezieller Tatbestand geschaffen werden. Möglich wären folgende Regelungen:

§ 1 BefBedV Geltungsbereich: Die Allgemeinen Beförderungsbedingungen gelten für die Beförderung im Straßenbahn- und Obusverkehr sowie im Linienverkehr mit Kraftfahrzeugen. **§ 9 I Nr. 5 BefBedV gilt darüber hinaus im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Zurverfügungstellung von rein elektrisch betriebenen und selbst durch den ÖPNV-Nutzer gesteuerten Fahrzeugen im Ergänzungsverkehr.** Die zuständige Genehmigungsbehörde kann unter Berücksichtigung besonderer Verhältnisse Anträgen auf Abweichungen von den Bestimmungen dieser Verordnung zustimmen (besondere Beförderungsbedingungen).

§ 9 I Nr. 5 BefBedV Erhöhtes Beförderungsentgelt: Ein Fahrgast ist zur Zahlung eines erhöhten Beförderungsentgelts verpflichtet, wenn er

1. sich keinen gültigen Fahrausweis beschafft hat,
2. sich einen gültigen Fahrausweis beschafft hat, diesen jedoch bei einer Überprüfung nicht vorzeigen kann,
3. den Fahrausweis nicht oder nicht unverzüglich im Sinne des § 6 Abs. 3 entwertet hat oder entwerten ließ,

4. den Fahrausweis auf Verlangen nicht zur Prüfung vorzeigt oder aushändigt oder
- 5. im Rahmen der Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen das Fahrzeug verspätet an einem der dafür vorgesehenen Plätze abstellt.**
- 6. den vorgeschriebenen, linienkonzessionsbezogenen Verkehrsraum verlässt.**

Eine Verfolgung im Straf- oder Bußgeldverfahren bleibt unberührt. Die Vorschriften unter den Nummern 1,3, 5 und 6 werden nicht angewandt, wenn das Beschaffen oder die Entwertung des Fahrausweises aus Gründen unterblieben ist, die der Fahrgast nicht zu vertreten hat, oder das verspätete Zurückbringen oder das Verlassen des Verkehrsraums vom Fahrgast nicht zu vertreten ist.

#### 3.1.1.11 Fahrgeld

Im Rahmen des Steuerrechts unterfällt der ÖPNV nach § 12 II Nr. 10 UStG dem geringeren Steuersatz von lediglich 7%. Der Fernverkehr unterfällt dem regulären Steuersatz von 19% nach § 12 I UStG. Hieraus könnten sich für die Nutzung des E-Mobils im Bereich des kommunalen Carsharing Probleme ergeben. Denn die Nutzung des E-Mobils im Bereich des Carsharing erfolgt hier nicht wie sonst üblich im Linienverkehr, sondern als Anschlussmobilität im Individualverkehr. Das hat zur Folge, dass auch mehr als 50 km gefahren werden können bzw. das E-Mobil außerhalb der Gemeinde genutzt werden kann. Ferner ist die Nutzung von elektromobilem Carsharing bislang noch nicht vorgesehen.

#### Vorschlag de lege ferenda:

Das UStG muss insoweit geändert werden, als dass auch kommunales Carsharing erfasst wird. Ferner sollte die Regelung so ausgestaltet sein, dass die ersten 50 km der Nutzung unter den ermäßigten Steuersatz von 7% und alles darüber hinaus unter den regulären Steuersatz von 19% fallen. Möglich ist folgende Regelung:

§ 12 UStG Steuersätze:

(1) Die Steuer beträgt für jeden steuerpflichtigen Umsatz 19 Prozent der Bemessungsgrundlage (§§ 10, 11, 25 Abs. 3 und § 25a Abs. 3 und 4).

(2) Die Steuer ermäßigt sich auf sieben Prozent für die folgenden Umsätze:

[...]

**11. Die Nutzung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Anschlussmobilität, wenn die Beförderungs-**

***strecke bis zu 50 km beträgt. Die Nutzung des E-Mobils darüber hinaus unterliegt der steuerrechtlichen Bemessungsgrundlage nach § 12 I UStG.***

#### **3.1.1.12 Fahrgeldsurrogate**

§ 45 a PBefG kann – wie unter Punkt 1.1.2 bereits dargelegt – angepasst werden, was die Ausgleichsleistungen betrifft. Auch der § 148 SGB X könnte entsprechend angepasst werden.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

§ 148 SGB IX Erstattung der Fahrgeldausfälle im Nahverkehr:

(1) Die Fahrgeldausfälle im Nahverkehr ***sowie im Rahmen der im Auftrag der Kommune erfolgten Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Ergänzungsverkehr*** werden nach einem Prozentsatz der von den Unternehmern oder den Nahverkehrsorganisationen im Sinne des § 150 Absatz 2 nachgewiesenen Fahrgeldeinnahmen im Nahverkehr erstattet.

#### **3.1.1.13 Fahrpreis**

Fraglich ist, inwieweit eine Rabattierung im Rahmen des Querverbundes erfolgen kann. Grundsätzlich ist eine solche Rabattierung möglich. In der Praxis wird sie teilweise von kommunalen Energieversorgungsunternehmen schon durchgeführt.<sup>55</sup> Insoweit ist auch ein Modell mit einer Kundenkarte möglich, wodurch der Nutzer des ÖPNV einen Rabatt auf den Fahrpreis erlangt. Begründen lässt sich dies dadurch, dass der Verlust (z.B. 3% Rabatt) geringer ist als die Vorteile (neuer Kunde im Querverbund Energie).

#### **3.1.1.14 Fahrschein**

Fraglich ist, inwieweit Inhaber von Zeitkarten im Rahmen des Carsharing eingebunden werden können. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das kommunale Carsharing einen Sonderfall im ÖPNV darstellt und somit nicht die allgemeinen Regelungen gelten können, dass jeder Inhaber einer Zeitkarte auch ein E-Mobil im kommunalen Carsharing nutzen kann. Möglich wäre insoweit die Einführung einer ÖPNV Plus-Karte (Plus Anschlussmobilität). Diese Karte würde die Nutzung der E-Mobile mitumfassen. Ansonsten könnten - sofern sich eine Person ein normales Ticket gekauft hat - an den Automaten auch Zusatztickets für die Nutzung der E-Mobile mit ausgegeben werden.

---

<sup>55</sup> [http://www.sw-aalen.de/downloads/kundenkarte/Fragen\\_und\\_Antworten\\_Kundenkarte.pdf](http://www.sw-aalen.de/downloads/kundenkarte/Fragen_und_Antworten_Kundenkarte.pdf)

### 3.1.1.15 Gemeindeverkehrs- Finanzierungsgesetz (GVFG)

Ebenso wie beim Entflechtungsgesetz besteht auch im Rahmen des GVFG die Möglichkeit, die Elektromobilität in die Liste der förderungsfähigen Vorhaben mit aufzunehmen.

Zu beachten ist, dass das GVFG unter § 2 als förderungsfähige Vorhaben nur solche Vorhaben listet, die den Bau von Straßen, technische Erneuerungen im Bereich des ÖPNV sowie die Beschaffung von Fahrzeugen betreffen. Insoweit könnte über eine Gesetzesänderung, die z.B. auch den Aufbau von Ladesäuleninfrastruktur in den § 2 aufnimmt, nachgedacht werden. Dies erscheint jedoch vor dem Sinn und Zweck des GVFG fraglich. Das GVFG nennt als Vorhaben insbesondere solche, die direkt dem ÖPNV zugutekommen oder aber jedermann, indem die Verkehrswege ausgebaut werden. Ladesäulen würden - unabhängig davon, ob sie durch Stadtwerke oder private Betreiber betrieben werden würden - nur bestimmten Personen zugutekommen. Ferner sind sie insoweit mit klassischen Tankstellen zu vergleichen. Da diesbezüglich jedoch privatrechtliche Interessen (Gewinn) im Vordergrund stehen, erscheint eine solche Regelung sehr fraglich.<sup>56</sup>

Fraglich wäre jedoch, ob man die Ladesäule unter den in § 2 I Nr. 3 GVFG verwendeten Begriff der Haltestelleneinrichtung subsumieren könnte. Der Begriff der Haltestelleneinrichtung wird im Rahmen des GVFG nicht definiert. Er ist grundsätzlich weiter zu fassen als die bloße Haltestelle, die im Rahmen der StVO genannt wird. Der Begriff der Haltestelleneinrichtung erfasst vom Verständnis somit die für eine Haltestelle kennzeichnenden Anlagen wie z.B. das jeweilige Haltestellenschild oder die an den meisten Haltestellen befindlichen Wartehäuser. Die Subsumtion einer Ladesäule unter diesen Begriff könnte hier möglich sein, da die Haltestellen für E-Mobile gerade mit einer solchen Einrichtung ausgestattet sein müssten, um bei Inbetriebnahme funktionstüchtig zu sein. Da eine solche Ansicht vor dem Hintergrund des Zwecks des GVFG nicht unumstritten erscheint, ist es sinnvoll eine gesetzliche Klarstellung aufzunehmen.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Sinnvoll wäre eine Erweiterung der Liste der förderungsfähigen Vorhaben des § 2 GVFG. Möglich wäre dabei folgende Regelung:

§ 2 Förderungsfähige Vorhaben: Bau oder Ausbau von zentralen Omnibusbahnhöfen und Haltestelleneinrichtungen sowie von Betriebshöfen und zentralen Werkstätten und **öffentlich zugänglicher Ladesäuleninfrastruktur sowie entsprechend öffentlich**

---

<sup>56</sup> BR\_Drs. 312/13 S. 1.

**zugänglichem Parkraum zur Durchführung des Ladevorgangs mit rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen**, soweit sie dem öffentlichen Personennahverkehr dienen.

#### **3.1.1.16 Nahverkehrsabgabe**

Ein weiteres Modell zur Förderung der Elektromobilität könnte eine Nahverkehrsabgabe darstellen. Dabei ist zu beachten, dass die Länder keine Gesetzgebungskompetenz bzgl. Bundesstraßen innehaben. Steuerrechtlich ist zu beachten, dass die Gesetzgebungskompetenz nur hinsichtlich Gebühren besteht. Als Steuer kann eine Nahverkehrsabgabe somit nicht eingeführt werden. Dabei sind die von Artikel 3 Absatz I GG geforderten Differenzierungen vorzunehmen. Sinnvoll wäre dann ferner eine Zweckbindung, so dass die Einnahmen gezielt dem ÖPNV oder auch der Elektromobilität im speziellen zugeführt werden würden.<sup>57</sup>

#### **3.1.1.17 Investition, Instandhaltungs- und sonstige Betriebskosten**

An dieser Stelle wird zunächst erörtert, ob die Beschränkung der Ergänzungsverkehre mit selbst gefahrenen Autos auf rein elektrisch betriebene Fahrzeuge überhaupt zulässig ist. Dies könnte gegen Vergaberecht, die Pflicht zur möglichst preiswerten Haushaltsführung usw. verstoßen, wenn die Autos in Anschaffung und Betrieb wesentlich teurer als konventionelle Fahrzeuge und nicht sonstige Rechtfertigungsgründe für die Bevorzugung ersichtlich sind. Dabei wird hier nicht davon ausgegangen, dass eine Förderung der Fahrzeuge erfolgt. Die damit zusammenhängenden (beihilferechtlichen) Fragen werden unter 3.7 erörtert.

Also ist hier erst mal grundsätzlich festzustellen, ob überhaupt die Kosten höher sind. Für die Gegenüberstellung der reinen Kostenunterschiede, also lediglich in Anschaffung und Betrieb ohne die spezifischen ÖPNV-Kosten, wurde im Projekt eine Studienarbeit angefertigt.<sup>58</sup>

##### **3.1.1.17.1 Preisvergleich: Auto elektrisch vs. Auto konventionell**

Nach der Studie sind die Kosten für selbstgefahrenere ergänzende Elektroautos (TCO, Total Cost of Ownership) im Vergleich zum konventionell betriebenen Fahrzeug wesentlich höher. Zusammenfassend kommt die Studie zu folgendem Ergebnis:

---

<sup>57</sup> Weitere Informationen zu dem Thema: Jachmann: Die Einführung einer Nahverkehrsabgabe durch Landesgesetz, NVwZ 1992, 932 f; Münzing: Zur Einführung einer Pkw-Maut in Deutschland, NZV 2014, 197 f; Hegelau, Die rechtliche Zulässigkeit einer Nahverkehrsabgabe, 1994, S. 78; Krause, Die Nahverkehrsabgabe, 1996; Schomerus, Nahverkehrsabgaben-Modelle, Umweltwissenschaften Band 8, Umweltverkehr, 1996.

<sup>58</sup> Studienarbeit T300 im Studiengang TWE13 an der DHBW Ravensburg, Campus Friedrichshafen, Jan Duda, Bastian Schlingmann, 25.02.2016



„Schon im ersten Jahr ist zu erkennen, dass die laufenden Kosten einschließlich Wertverlust beim VW e-Golf mit 7.746,50 Euro um ca. 2.500 Euro höher liegen als beim VW Golf 1.6 TDI (5.269,50 Euro). Dementsprechend geht die Kostenscheren zwischen beiden Modellen immer weiter auseinander, sodass die kumulierten Gesamtkosten im vierten Jahr für den e-Golf 30.986,00 Euro und für den Golf 1.6 TDI 21.078 Euro betragen. Folgendermaßen spricht man im vierten Jahr bereits von einer Differenz in Höhe von beinahe 10.000 Euro.“<sup>59 60</sup>

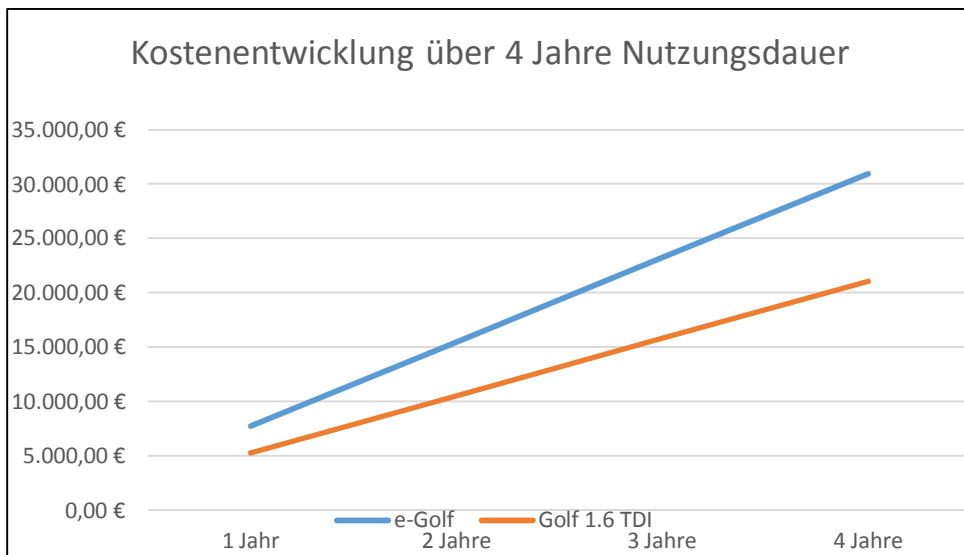


Abbildung 6: Kostenentwicklung über 4 Jahre Nutzungsdauer

<sup>59</sup> ebenda S. 50

<sup>60</sup> ebenda Abbildung 6.5 2 Kostenentwicklung über 4 Jahre Nutzungsdauer und 15.000km jährlicher Laufleistung für den e-Golf und den Golf 1.6 TDI (eigene Grafik auf Grundlage diverser Quellen)

Kumuliert stellt sich das graphisch wie folgt dar:<sup>61</sup>

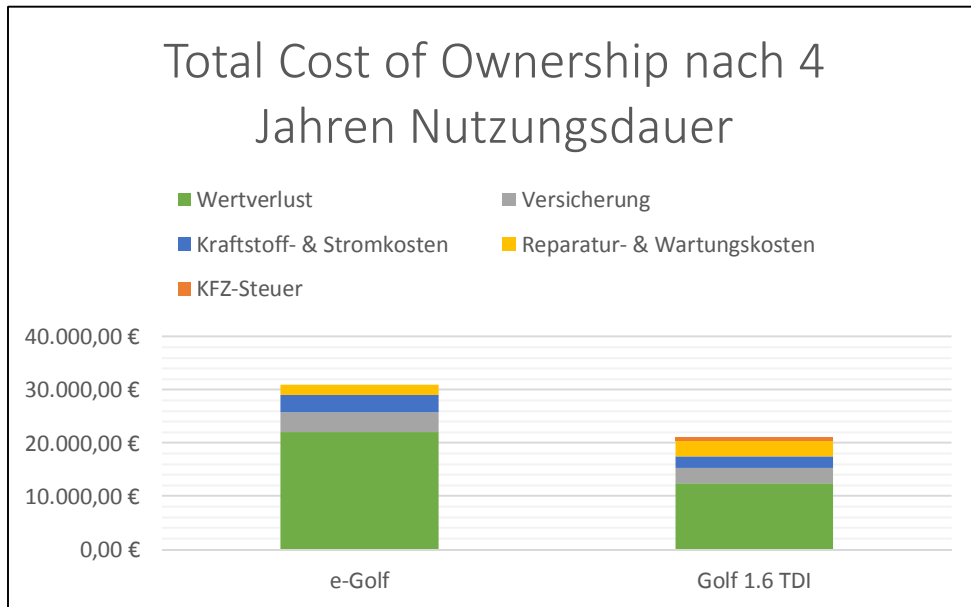
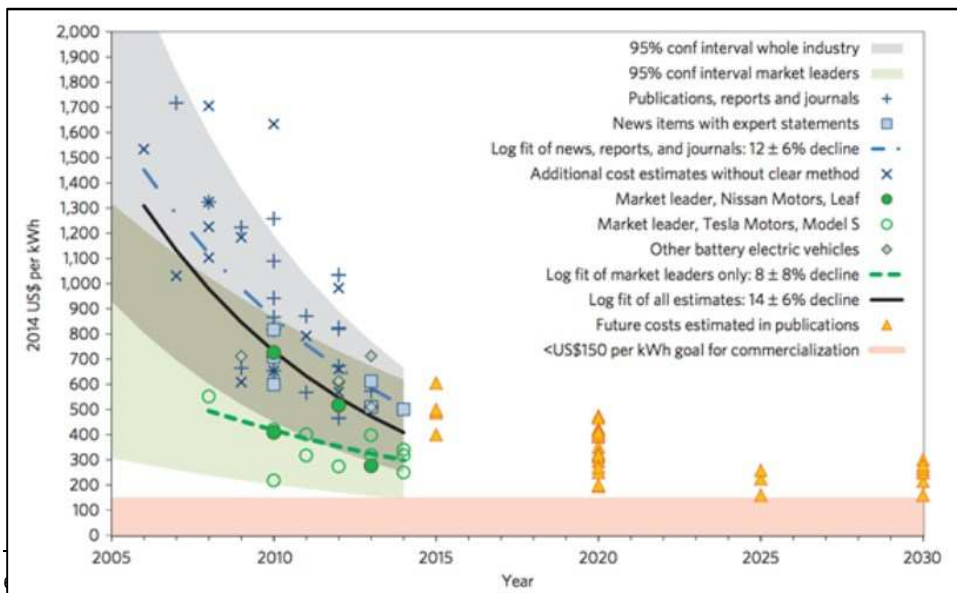


Abbildung 7: Total Cost of Ownership nach 4 Jahren Nutzungsdauer

Selbst wenn man hier einwendet, dass im Moment der Ölpreis sehr niedrig ist und ein Golf nicht unbedingt im ÖPNV Ergänzungsbetrieb das auszuwählende Fahrzeug ist, bleibt der Unterschied nahe 10.000 Euro.

Mittelfristig gesehen, kommt die Studie zu dem Ergebnis, dass in 2020 zumindest die Kosten gerade durch die Batterieentwicklung und Sinken der Stückkosten durch Massenproduktion sich annähernd angleichen (130,43 Euro pro kWh Akkukosten).<sup>62</sup>



<sup>62</sup> Ebd., Abbildung 7.2.1 Cost of Li-Ion battery packs in Battery Electric Vehicles (BEV) (Nykqvist, 2014)

**Abbildung 8: Kostenentwicklung**

**3.1.1.17.2 Erhöhte Systemkosten im ÖPNV für rein elektrisch betriebene Fahrzeuge im Ergänzungsverkehr**

Hinzu kommen noch die Einbindungskosten in den ÖPNV. Ein grober Erfahrungswert im eCarsharing beim Partner im Projekt ist bezüglich der Gesamtwirtschaftlichkeit der E-Mobile gegenüber konventionellen Fahrzeugen folgender: Kosten ein Drittel höher durch höhere Gesamtsystemkosten und insbesondere fehlerhafte Bedienung durch Nutzer bei ein Drittel geringerem Umsatz.

Daraus ergeben sich folgende Möglichkeiten, die rechtlich einzuordnen sind:

1. Möglichkeit: E-Mobile immer teurer als konventionell:  
Kann man dem E-Mobil-Anbieter Zuschlag erteilen, wenn dieser teurer anbietet.
2. Möglichkeit: Aufnahme in die Verkehrsplanung  
Ist es zulässig, bei Ausschreibungen „nur“ E-Mobile zuzulassen.

Fraglich ist also, inwieweit im Rahmen einer möglichen Ausschreibung der Anbieter mit E-Mobilen berücksichtigt werden kann. Nach den Grundsätzen des § 97 V GWB ist grundsätzlich derjenige Anbieter zu wählen, der das wirtschaftlich günstigste Angebot abgibt. Insoweit würden die Anbieter von E-Mobilen hinter konventionellen Betreibern zurücktreten. Anders wäre es nur, wenn es möglich wäre, den Ausschreibungsauftrag von vornherein so zu gestalten, dass die Leistungen im Rahmen des ÖPNV nur von E-Mobilen erbracht werden sollen. Dabei geht die h.M. grundsätzlich davon aus, dass der § 97 V GWB nur die Freiheit der Wahl des Vertragspartners beeinträchtigt, nicht jedoch die Vertragsinhaltsfreiheit.<sup>63</sup> Ferner beinhaltet die EU VO 1370/07 im Erwägungsgrund 17 den Punkt des Umweltschutzes, der als Sozial- bzw. Qualitätskriterium im Rahmen von Ausschreibungen Berücksichtigung finden kann. Insoweit wäre eine Ausschreibung, die sich rein auf den ÖPNV mittels E-Mobilen bezieht, möglich.

**3.1.1.18 Kombiticket als Beispiel**

Möglich wären im Rahmen des Carsharing verschiedene Tarifmodelle. Beispielhaft sind dabei folgende Tarife zu nennen:

---

<sup>63</sup> Dreher/Motzke, Beck'scher Vergaberechtskommentar, 2. Auflage 2013, § 97 V GWB Rn. 2.

Tarif 1: Auto darf nur auf konzessionierten Strecken bzw. in einem nah umgrenzten Raum entlang der konzessionierten Strecke gefahren werden, dabei müssen weitere Beförderungswillige mitgenommen werden.

Tarif 2: Wie Tarif 1, aber das Fahrzeug kann über Nacht mitgenommen werden.

Tarif 3: Es gibt - im Rahmen einer Gebietskonzession - verschiedene Weiten, z.B. 5/10/20 km. Überwachbar ist die Einhaltung mittels GPS.

Die Einhaltung der Einschränkungen gegenüber dem reinen Carsharing sind durch entsprechende technische Auswertungsmöglichkeiten, wie schon im Projekt getestet, möglich (z.B. GPS). Die entsprechenden datenschutzrechtlichen Regelungen in den Beförderungsbestimmungen werden unten behandelt.

Fraglich ist dabei zunächst einmal, ob derjenige Fahrgast, der andere Personen mitnimmt, über einen Beförderungsschein i.S.d. §§ 1, 2 PBefG verfügen muss. Dies wäre nur dann der Fall, wenn es sich um eine entgeltliche bzw. geschäftsmäßige Beförderung handeln würde. Es stellt sich also die Frage, ob sich die Geschäftsmäßigkeit des ÖPNV-Betreibers, der das Auto stellt, auf den Fahrer erstreckt, der von den Mitfahrern/Beförderten kein Geld verlangt. Dies ist nicht der Fall, da der Fahrer nichts davon hat, dass noch andere mitgenommen werden. Seine Fahrkarte wird beispielsweise nicht billiger, vielmehr wird er belastet, da er die anderen an definierten Orten aussteigen lassen muss.

Nach der h.M. ist der Begriff weit zu verstehen und umfasst

*„diejenige (natürliche oder juristische) Rechtsperson, die Beförderungsleistungen entgeltlich oder geschäftsmäßig im eigenen Namen, für eigene Rechnung und in eigener Verantwortung erbringt“.*<sup>64</sup>

Danach kommt neben dem tatsächlich Befördernden auch das jeweilige Unternehmen in Betracht.

Etwas anderes gilt nach § 1 Nr. 3 FrStllgV nur, wenn es sich um Fahrzeuge handelt,

*„die nach ihrer Bauart und Ausstattung zur Beförderung von nicht mehr als sechs Personen (einschließlich Führer) geeignet und bestimmt sind, es sei denn, dass für die Beförderungen ein Entgelt zu entrichten ist“.*

Sofern die Mitnahme also gänzlich unentgeltlich erfolgt, ist ein Personenbeförderungsschein nicht notwendig. Andererseits ist - aufgrund der Sicherheitsbedenken im Rahmen der Personenbeförderung - ein Beförderungsschein für jeden Fahrer erforderlich. Dabei ist der Befördernde - trotz der Einordnung der E-Mobile in den ÖPNV - nicht als Beliehener oder Verwaltungshelfer anzusehen.<sup>65</sup> Zu beachten ist jedoch, dass der Fahrer selbst keine entgeltliche Beförderung vornimmt. Vielmehr lösen die übrigen Mitfahrer ihre Tickets gegenüber dem jeweiligen ÖPNV-Anbieter. Dadurch sind sie berechtigt, entweder selber mit einem Fahrzeug zu fahren oder aber bei anderen Fahrern mitzufahren. Der Fahrer selbst behält jedoch das Geld nicht ein. Fraglich wäre dann jedoch, inwieweit eine Zurechnung zwischen dem Fahrer und dem jeweiligen Verkehrsunternehmen besteht. Wie jedoch bereits erwähnt, sind die Fahrer im ÖPNV weder Beliehene noch Verwaltungshelfer. Für eine Privatperson scheidet eine solche Zurechnung ohne entsprechende Regelungen somit grundsätzlich aus. Allerdings könnten die Regelungen aus § 278 BGB anzuwenden sein. Dann müsste der Fahrer jeweils Erfüllungsgehilfe des Verkehrsunternehmens sein. Erfüllungsgehilfe ist, wer nach den tatsächlichen Gegebenheiten des Falls mit dem Willen des Schuldners bei Erfüllung einer ihm obliegenden Verbindlichkeit als seine Hilfsperson tätig wird. Hier besteht aufgrund des Tickets ein Nutzungs- bzw. Beförderungsvertrag. Wenn nun ein Fahrer eine andere Person mitnimmt, erfüllt er damit die wesentlichen Inhalte des zwischen dem Verkehrsunternehmen und dem Beifahrer geschlossenen Beförderungsvertrags. Darüber hinaus sind auch Sicherheitsaspekte zu beachten, die für das Vorliegen eines Personenbeförderungsscheins sprechen. Sollte der Fahrer die Befugnis haben, den

<sup>64</sup> Heinze/Fehling/Fiedler/Heinze, Personenbeförderungsgesetz 2. Auflage 2014, § 2 Rn. 8 f.

<sup>65</sup> BVerwG Beschluss vom 07.06.1984 – 7 B 153/83 – NVwZ 1985, 48.

Fahrgast bzgl. Fahrkarte zu überprüfen und Maßnahmen zu treffen, wenn er die Mitnahme verweigern will, wird sicherlich auch ein Personenbeförderungsschein erforderlich sein. Die Prüfung sollte schon aus sicherheitstechnischen Gründen erfolgen. Somit ist ein Personenbeförderungsschein erforderlich. Technisch möglich wäre es jedoch, die Kontrolle der Fahrkarte, wie beim VDV-KA-System im Auto vorzunehmen. Dies wäre auch vor dem Hintergrund der Mitnahme anderer Personen eine wirtschaftliche Lösung. Sofern ein Mitfahrer sich nicht identifiziert bzw. die Zahlung nicht bestätigt, würde dies ein erhöhtes Beförderungsentgelt nach sich ziehen. Problematisch ist in diesen Fällen jedoch, dass der Fahrer sich einer Beihilfe zur Leistungerschleichung strafbar machen würde, da er Kenntnis hat, dass der Mitfahrer nicht gezahlt hat. Dieses Problem lässt sich bislang nur durch Einschaltung der Polizei lösen. Solange nicht bei allen Mitfahrern eine Bezahlung sichergestellt ist, würde der Fahrer folglich nicht losfahren.

Besondere versicherungsrechtliche Fragen bestehen hier nicht, da über die Kfz-Haftpflichtversicherung die Insassen immer mit abgesichert sind. Unter Umständen kommt es jedoch im Innenverhältnissen zu Regressansprüchen.

Genauer zu beschreiben wäre, wie in den Tarifmodellen 1 und 2 die Zahlung der zu steigenden Fahrgäste erfolgen soll.

#### **3.1.1.19 Kostendeckungsgrad**

Bzgl. des Kostendeckungsgrads ist anzumerken, dass dieser durch die Förderung und Einbindung der Elektromobilität (insbesondere des kommunalen Carsharing) in den ÖPNV verschlechtert werden kann, da höhere Verluste eintreten können. Dies hat insoweit vor dem Hintergrund des Zwecks der einzelnen Fördermaßnahmen (Ausgleichsleistungen, Querverbund) keine Auswirkungen. Anders könnte dies nur bei lang anhaltenden Verlusten sein, die dazu führen könnten, dass das Projekt eingestellt werden würde. Fraglich ist also, ob ein entsprechender Kostendeckungsgrad wie im bisherigen ÖPNV erreicht werden muss. Rechtlich gibt es dafür keinen Anhaltspunkt. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass die Verluste ihre Grenze im Verhältnismäßigkeitsgrundsatz haben. Ein Projekt, welches über mehrere Jahre einen hohen Verlust aufweist, wird somit nur schwer mit den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit zu vereinbaren sein. Eine genaue prozentuale oder in absoluten Zahlen vorhandene Grenze existiert jedoch nicht.

Da auch dauerhafte Verluste im ÖPNV zulässig sind, d.h. auch steuerlich anerkannt werden (keine Liebhaberei)<sup>66</sup>, sollte aber anzunehmen sein, dass der Verlust pro gefahrenen Kilometer sich ungefähr auf dem Niveau vergleichbarer ÖPNV-Verkehre nach eine Übergangsphase einpendeln muss, um dem Grundsatz der Wirtschaftlichkeit zu genügen. Fehlt ein vergleichbarer Verkehr, etwa wenn gar kein Verkehr mit Großgefäßen möglich ist, muss der allgemeine Verhältnismäßigkeitsgrundsatz zugrunde gelegt werden, der einen weiten Ermessensspielraum zulässt. Vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung müssen hier aber Grundsätze entwickelt werden, die auch hohe Zuschüsse zulassen, wenn die Mobilität von großen Teilen der Bevölkerung wegen Alters eingeschränkt ist bzw. aus Sicherheitsgründen eingeschränkt wird (siehe Diskussion zur Überprüfung älterer Menschen zur Fahrtauglichkeit und dem - automatischen - Entzug der Fahrerlaubnis).<sup>67</sup>

### 3.1.1.20 Nulltarif

Fraglich ist, inwieweit ein kostenloser ÖPNV sinnvoll erscheint. Dazu sind die Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen.

Vorteile:

- Steigende Fahrgastzahlen.
- Verlagerungseffekt hin zum ÖPNV.
- Sinkende Umweltbelastung sowie sinkende Zahl der Unfälle.
- Steigerung des für den Konsum verfügbaren Haushaltseinkommens.

Nachteile:

- Steigende Kosten für die Kommune.
- Möglicherweise Anpassung der Infrastruktur wegen höheren ÖPNV-Aufkommens aufgrund steigender Fahrgastzahlen.

Im Ergebnis wird sich die Frage der Sinnhaftigkeit des ÖPNV auf die Kernfrage der Kosten reduzieren lassen. Die Kommune muss monetär in der Lage sein, kostenlosen ÖPNV finanzieren zu können. Wirtschaftlich sinnvoll ist er somit nur dann, wenn die Stadt nicht über zu viele Einwohner verfügt, zusätzlich eine Parkraumverknappung

---

<sup>66</sup> Str. siehe z.B. BFH, Urteil vom 2. 9. 2010 – V R 23/09, BFH-Urteil vom 18.6.2009 (V R 4/08) BStBl. 2010 II S. 310

<sup>67</sup> Siehe beispielsweise § 3 Fahrerlaubnisverordnung Österreich, VG Düsseldorf, Beschl. v. 13.03.2013, 6 L 299/13

einführt und die Kosten für Parkscheine und Parkhäuser erhöht, um die fehlenden Einnahmen aufzufangen.<sup>68</sup>

### **3.1.1.21 Nutzen-Kosten-Analyse**

Der Wirtschaftsplan für die Erweiterung des ÖPNV in diesem Projekt wurde nach der Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) durchgeführt, also dem Instrument zur Bewertung einer Maßnahme der Investition. Sie misst, ob der Aufwand (die Kosten) oder der Ertrag (der Nutzen) überwiegt. Entgegen den dortigen Annahmen wurden hier aber zunächst keine volkswirtschaftlichen Vorteile bewertet. Die gesamtwirtschaftliche Rentabilität ergibt sich daraus, dass der ÖPNV eine verbesserte bzw. zumindest - bei wegbrechenden Verkehren und Finanzierung - gleichbleibende Qualität nach Ergänzung um E-Mobilität aufweist. Jedenfalls wäre das dann der Fall, wenn es gelingt, die Leistungen zu gleichen betriebswirtschaftlichen Bedingungen darzustellen, wie es hier angestrebt wird.

Das den Änderungsvorschlägen für den Gesetzgeber zugrunde liegende Modell kann mit dem jetzigen rechtlichen Rahmen und den tatsächlichen Kostenstrukturen nicht wirtschaftlich betrieben werden. Nach den umzusetzenden Vorschlägen könnte dies aber der Fall sein.

### **3.1.1.22 Querverbund**

Das Modell des steuerlichen Querverbundes dient dazu, in bestimmten Sparten der wirtschaftlichen kommunalen Betätigung einen Nachteil zu kompensieren. Dabei werden die Verluste, die im ÖPNV anfallen, durch die Gewinne, insbesondere aus den Sparten Energiehandel, Energienetzbetrieb, Kraftwerke, Wasserversorgung, Telekommunikation, Binnenhäfen, Beratung, Dienstleistungen für Dritte, Beteiligungen usw., ausgeglichen. Dabei ist schon seit längerem umstritten, ob der steuerliche Querverbund eine unzulässige Beihilfe i.S.d. AEUV darstellt.<sup>69</sup> Die bislang noch herrschende Meinung und insbesondere die Finanzverwaltung halten den Querverbund für rechtlich zulässig.<sup>70</sup>

---

<sup>68</sup> Randelhoff: Welche Vor- und Nachteile hat ein kostenloser ÖPNV? Werden Autofahrer wirklich zur ÖPNV-Nutzung animiert? Abrufbar unter: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/9011/analyse/kostenloser-oepnv-vorteile-nachteile-effekte/#fn-9011-1>.

<sup>69</sup> GHN/Boeing/Maxian Rusche AEUV Art. 93 Rn. 14-16; Westermann/Zemke: Neue Entwicklungen beim Steuerlichen-Querverbund, KommJur 2013, S. 1 f.

<sup>70</sup> Fest: Umsatzbesteuerung von Zuschüssen an öffentliche Beteiligungsunternehmen, DStR 2011, S. 1293 f.



Sollte diese Praxis beibehalten werden, bedeutet dies für den Einsatz von E-Mobilen im ÖPNV folgendes: Wenn nach den oben genannten Änderungen E-Mobile sowohl als Linienbusse/Linientaxen als auch im Bereich des Carsharing unter die Regelungen des ÖPNV fallen, greifen insoweit auch die Grundsätze der Finanzierung im Querverbund. Die Verluste durch den ÖPNV werden durch die gewinnbringenden Sparten der Energieversorgung ausgeglichen. Der Einsatz der E-Mobile erhöht dabei u.U. lediglich den auszugleichenden Verlust des ÖPNV. Besonderer Kriterien bedarf es insoweit nicht.

### 3.1.1.23 Regionalisierungsgesetz (RegG)

Die Mittel aus dem Regionalisierungsgesetz dienen nach § 1 I RegG zur ausreichenden Bedienung des ÖPNV. Nach § 6 I RegG sollen sie überwiegend zur Förderung des Schienenverkehrs eingesetzt werden. E-Mobile könnten dann eine besondere Förderung erfahren, wenn sie ebenfalls unter den Begriff des ÖPNV fallen und im RegG besonders hervorgehoben bzw. privilegiert sind.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Sinnvoll wäre insoweit, auch im RegG den Begriff des ÖPNV auch auf Carsharing mittels E-Mobilen als Anschlussmobilität zu erweitern. Ferner könnte § 6 Abs.1 RegG dahingehend ergänzt werden, dass neben dem Schienenverkehr auch rein elektrisch betriebene E-Mobile bevorzugt zu fördern sind. Möglich sind folgende Änderungen:

§ 2 II Begriffsbestimmungen:

**„Als öffentlicher Personennahverkehr im Sinne dieses Gesetzes gilt auch die Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren, wenn dieser im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers, mittels rein elektrisch betriebener Fahrzeuge und ausschließlich als Anschlussmobilität erfolgt.“**

Dadurch würde auch Carsharing mittels E-Mobilen vom RegG erfasst werden.

§ 6 I Verwendung: Mit den Beträgen nach § 5 **sind** insbesondere der Schienenpersonennahverkehr **sowie der im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers angebotene Ergänzungsverkehr mittels elektrisch betriebener Fahrzeuge zum Selberfahren** zu finanzieren.

Dadurch würde neben dem Schienenverkehr auch die Elektromobilität gewissermaßen privilegiert werden, sodass in die Förderung und den Ausbau mehr finanzielle Mittel fließen würden.

### 3.1.1.24 Steuern

Neben den bereits oben angesprochen steuerlichen Vergünstigungen, bietet sich auch in anderen Bereichen des Steuerrechts die Schaffung einer Privilegierung für den Einsatz von E-Mobilen an. Insoweit kommen Änderungen im Grundsteuergesetz und im Stromsteuergesetz in Betracht.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Durch die Änderungen in den beiden Gesetzen soll die Elektromobilität im ÖPNV gefördert werden.

§ 4 GrStG Sonstige Steuerbefreiungen: Soweit sich nicht bereits eine Befreiung nach § 3 ergibt, sind von der Grundsteuer befreit [...]

**7. Grundbesitz, der als öffentlich zugänglicher Parkplatz für die Ladung von Elektromobilen mit Elektrizität vorgesehen ist.**

§ 9 II StromStG Steuerbefreiungen, Steuerermäßigungen: Strom unterliegt einem ermäßigten Steuersatz von 11,42 Euro für eine Megawattstunde, wenn er im Verkehr mit Oberleitungsomnibussen, für den Fahrbetrieb im Schienenbahnverkehr, mit Ausnahme der betriebsinternen Werkverkehre und Bergbahnen, **oder für die im Auftrag des kommunalen Aufgabenträgers erfolgte Überlassung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen zum Selberfahren als Ergänzungsverkehr** entnommen wird und nicht gemäß Absatz 1 von der Steuer befreit ist.

### 3.1.1.25 Beförderungs-/ Tarifbestimmungen

Die Beförderungs- und Tarifbestimmungen gelten auch für kommunales Carsharing mit E-Mobilen, sofern E-Mobile wie oben erwähnt unter den ÖPNV fallen. Dabei muss jedoch der besonderen Situation des Carsharing als Anschlussmobilität Rechnung getragen werden. Die bislang aufgestellten Regelungen greifen demzufolge bzgl. dieser Situation zu kurz. Die Regelungen bzw. Tarifbestimmungen müssten daher um den Punkt „Anschlussfahrten mit selbst gefahrenen Elektrofahrzeugen oder Mitfahrt in solchen“ erweitert werden. Dabei kann inhaltlich auf die bisher bekannten AGB-Regelungen zum Carsharing zurückgegriffen werden. Korrekturanpassungen sind dann nur (wie oben erwähnt) beim EBE vorzunehmen (Verspätung / Auto beschädigt etc.). Anpassung der jeweiligen Tarife / Übergangstarife ist also nicht erforderlich, da beim Carsharing als „Sonderfall“ erst nach der Fahrt das entsprechende Entgelt gezahlt wird. Möglich wäre jedoch, auch hier Tarifzonen einzuführen, damit das Fahrzeug immer nur für bestimmte Zonen gebucht werden muss. Bei Überschreitung der Zone

würde dann der höhere Betrag oder sogar ein erhöhtes Beförderungsentgelt fällig werden. Die konkrete Umsetzung zur Überwachung wird zurzeit weiter verbessert, so dass keine praktischen Erwägungen gegen eine Einführung sprechen.<sup>71</sup>

### **3.1.2 Sonstige (Rechts-) Fragen im ÖPNV**

#### **3.1.2.1 Konzessionsrecht**

##### **3.1.2.1.1 Einsatz von E-Mobilen auf Konzessionen**

In Hinsicht darauf, dass dieses Gutachten auch Anregungen für neu in den Markt eintretende Unternehmer sein soll, sei kurz auf die Eckpunkte des Konzessionsrechts hingewiesen:

Das Konzessionsrecht im Rahmen der Personenbeförderung ergibt sich aus dem PBefG. § 2 PBefG bestimmt insoweit, dass es zum Betrieb der Personenbeförderung einer Genehmigung bedarf. Die Genehmigung wird nach § 8a PBefG im Rahmen eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags vergeben. Das Unternehmen, welches den Auftrag erhält, schließt mit der öffentlichen Hand einen Verkehrsvertrag über die zu erbringenden Leistungen ab. In § 13 PBefG werden die Voraussetzungen für die Erteilung der Genehmigung normiert. Dabei spielen insbesondere Aspekte der Sicherheit, Leistungsfähigkeit und fachlichen Eignung eine Rolle. Insbesondere muss das Unternehmen zuverlässig sein. Der Begriff der Unzuverlässigkeit bezieht sich auf eine Gefährdung der Schutzzwecke der für die Personenbeförderung geltenden Vorschriften.<sup>72</sup> Diesbezüglich hat die Rechtsprechung verschiedene Punkte ausgeurteilt, anhand derer die Unzuverlässigkeit festgemacht werden kann.<sup>73</sup> Selbiges gilt auch für die Leistungsfähigkeit und die fachliche Befähigung.<sup>74</sup>

##### **3.1.2.1.2 Einsatz von E-Mobilen auf eigenen Konzessionen**

Die Fahrzeuge könnten eventuell auch auf eigenen Konzessionen eingesetzt werden. Dies könnte eine Linienkonzession sein, die in zeitlichen Lagen und evtl. parallel eine vorhandene Konzession ergänzt oder variiert. Teilweise kann es dadurch zu Parallelverkehr kommen. Es könnte aber auch eine Gebietskonzession sein, nach der der Einsatz der E-Mobile etwa im Verbundraum genehmigt wird.

---

<sup>71</sup> Siehe dazu auch: <http://www.carsharing.de/arbeitschwerpunkte/umweltverbund/wie-verkehrsunternehmen-und-carsharing-anbieter-zusammenarbeiten>, abgerufen am 03.02.2016.

<sup>72</sup> OVG Hamburg 3.11.2011, BeckRS 2012, 45640; BVerwG 27.6.1961, NJW 1961, 1834 = DVBl. 1961, 731 ff

<sup>73</sup> Heinze/Fehling/Fiedler/Heinze, Personenbeförderungsgesetz 2. Auflage 2014, § 13 Rn. 33 ff.

<sup>74</sup> Ebd.

Folgende Gesetzesergänzung scheint sinnvoll:

***Verkehre mit selbstgefahrenen rein elektrischen Fahrzeugen im ÖPNV können konzessioniert werden, wenn die Verkehre nicht oder zunächst nicht mit größeren Fahrzeugen wirtschaftlich oder zu geringstmöglichen Kosten erbracht werden können.***

Sinnvoll wäre es, in den §§ 1, 2 PBefG den Verkehr mit selbst gefahrenen Fahrzeugen stärker hervorzuheben. Dafür sind folgende Gesetzesänderungen denkbar:

§ 1 PBefG: Den Vorschriften dieses Gesetzes unterliegt die entgeltliche oder geschäftsmäßige Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, mit Oberleitungsomnibussen (Obussen) und mit Kraftfahrzeugen, **auch wenn es sich dabei um selbst gefahrene elektrische Fahrzeuge als Ergänzungsverkehr i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG handelt.**

§ 2 PBefG: Wer im Sinne des § 1 Abs. 1

6. mit Straßenbahnen,
7. mit Obussen,
8. mit Kraftfahrzeugen im Linienverkehr (§§ 42 und 43) oder
9. mit Kraftfahrzeugen im Gelegenheitsverkehr (§ 46)
- 10. mit selbst gefahrenen voll elektrischen Fahrzeugen i.S.d. § 8 Abs. 1 a PBefG**

Personen befördert, muss im Besitz einer Genehmigung sein. Er ist Unternehmer im Sinne dieses Gesetzes.

Hinzu kommt, dass schon im Rahmen der Ausschreibung festgelegt werden kann, dass eine Konzession nur an Unternehmen vergeben wird, die auf der Linie E-Mobile einsetzen.<sup>75</sup>

### **3.1.2.1.3 Haltepunkte**

Es stellt sich die Frage, ob etwas dagegen spricht, dass im Bedienungsverkehr Bürgerbus überall ausgestiegen werden kann. Dies könnte dem Sinn und Zweck der ÖPNV- Regelungen widersprechen, die gerade nur bestimmte Linien oder Räume mit festen Haltepunkten als Grundlage festlegen. Daher wird hier vertreten, dass zwar mehr Haltepunkte als auf der Konzession für Großgefäße festgelegt werden können. Es müssen aber festgelegte und entsprechend bezeichnete und gesicherte sein.<sup>76</sup>

---

<sup>75</sup> Siehe auch: 3.1.1.17.2

<sup>76</sup> Siehe auch: 3.1.1.2

#### 3.1.2.1.4 Vermietrecht für selbstgefahrenen Kfz

Es sind die besonderen Zulassungsbestimmungen für diese Kfz zu beachten (Straßenverkehrsrecht). Für gewerblich vermietete Fahrzeuge gelten besondere Bestimmungen, weil diese gem. § 13 II als Selbstfahrer-Vermietfahrzeug zugelassen werden müssen. Danach gilt:

*„Wer einen Personenkraftwagen verwendet*

- 1. für eine Personenbeförderung, die dem Personenbeförderungsgesetz unterliegt,*
- 2. für eine Beförderung durch oder für Kindergartenträger zwischen Wohnung und Kindergarten oder durch oder für Schulträger zum und vom Unterricht oder*
- 3. für eine Beförderung von behinderten Menschen zu und von ihrer Betreuung dienenden Einrichtungen*

*hat dies vor Beginn und nach Beendigung der Verwendung der zuständigen Zulassungsbehörde unverzüglich schriftlich anzuzeigen. Wer ein Fahrzeug ohne Gestellung eines Fahrers gewerbsmäßig vermietet (Mietfahrzeug für Selbstfahrer), hat dies nach Beginn des Gewerbebetriebs der zuständigen Zulassungsbehörde unverzüglich schriftlich anzuzeigen, wenn nicht das Fahrzeug für den Mieter zugelassen wird.“*

Die Einordnung als Selbstfahrer-Vermietfahrzeug hat zum einen zur Folge, dass dies in die Zulassungsbescheinigung Teil I einzutragen ist, zweitens andere Versicherungsbedingungen gelten und schließlich besteht die Pflicht, eine jährliche Hauptuntersuchung durchzuführen.

Aus wettbewerbsrechtlichen Gründen hat der Bundesverband der Autovermieter Deutschlands e.V. gegen ein Privat-Carsharing-Unternehmen geklagt, weil dieses seine Autos bisher nicht als Selbstfahrer-Vermietfahrzeug zugelassen hat. Unterschieden wird demnach zwischen gewerblicher Vermietung und privat genutztem Eigentum (Gelegenheitsvermietung). Bei dem Carsharing im ÖPNV dürfte es sich jedoch eher um eine gewerbliche Nutzung handeln, weshalb davon auszugehen ist, dass die schärferen Vorgaben auch hier gelten.

#### **Anforderungen an Fahrer im Linien-/ Gelegenheitsverkehr (Stichwort: Bürgerbus)**

Im Projekt wurden folgende Organisationsformen entwickelt:

1. Alternative: Verein stellt Fahrer, aber Konzession und Fahrzeuge kommen von Verkehrsunternehmen oder Verkehrsverbund.
2. Alternative: wie 1. Alternative, aber eigene Konzession und eigene Fahrzeuge.

Für beide Alternativen stellt sich die Frage, ob die Fahrer eine besondere Ausbildung bzw. einen gesonderten Fähigkeitsnachweis erlangen müssen. Das wäre natürlich für das ehrenamtliche Engagement sehr hinderlich.

Im Projekt wurde dieses Problem auch schon direkt gegenüber dem Land Baden-Württemberg kommuniziert und problematisiert:

Die Voraussetzung, dass ehrenamtliche Fahrer eine Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung (auch als Personenbeförderungsschein bekannt) benötigen, stellt für die Entwicklung von ehrenamtlichen Fahrdiensten (z.B. BürgerMobil Meckenbeuren e.V.) eine signifikante Barriere dar. Daher entwickeln sich verstärkt Verkehre in der sogenannten "genehmigungsfreien Nische". Diese Verkehre werden unentgeltlich erbracht und stellen keinen ÖPNV im gesetzlichen Sinne dar.

Grundsätzlich ist es aus Sicht der ÖPNV-Betreiber jedoch erstrebenswert, dass Bürgerbusverkehre so organisiert werden, dass sie vom Geltungsbereich des PBefG umfasst sind, da hinsichtlich Liniengenehmigung, Betriebspflicht etc. ein klarer Rechtsrahmen besteht.

Hier kommt eine Anpassung der gesetzlichen Regelung in der FeV in Betracht. Konkret geht es hier um § 48 FeV. Dieser normiert die Erlaubnis zur Beförderung eines Fahrgastes.

§ 48 Abs. 1 FeV könnte folgendermaßen geändert werden: Einer zusätzlichen Erlaubnis (Fahrerlaubnis zur Fahrgastbeförderung) bedarf, wer einen Krankenkraftwagen führt, wenn in dem Fahrzeug entgeltlich oder geschäftsmäßig Fahrgäste befördert werden, oder wer ein Kraftfahrzeug führt, wenn in dem Fahrzeug Fahrgäste befördert werden und für diese Beförderung eine Genehmigung nach dem Personenbeförderungsgesetz erforderlich ist. **Dies gilt nicht, sofern es sich um Fahrgastbeförderungen durch ehrenamtliche Fahrer als Mitglied eines ehrenamtlichen Fahrdienstes handelt.**

#### **3.1.2.1.5 Flexible Bediensysteme - Zulässigkeit von Übergangslösungen**

Die im Projekt getesteten Systemteile sind zurzeit sicherlich zunächst nicht auf Dauer genehmigungsfähig. Man arbeitete hier auf Grund der Experimentierklausel. Das ist aber langfristig nicht zufriedenstellend. Getestet wurden:

- Bürgerbusmodell.
- Carsharing für ÖPNV- Benutzer (auch ohne vorherige Nutzung eines ÖPNV-üblichen Gefäßes, also z.B. durch Monatskarteninhaber).
- CampusMobil: Ersatzverkehr für gar nicht vorhandene Linie.

Für eine Übergangszeit sind solche Modelle nach § 2 Abs. 7 PBefG als Verkehrserprobungen für eine Dauer von vier Jahren zulässig. Laut der Kommentarliteratur dient der § 2 Abs. 7 PBefG gerade dazu, neue Verkehrsarten zu erproben, sodass der Begriff

grundsätzlich weit zu fassen ist. Insoweit ist es möglich, die getesteten Systeme weiterzuführen, jedoch nicht für länger als vier Jahre.

Die vorgeschlagenen Gesetzesänderungen und evtl. weitere Regelungen des Gesetzgebers zur sinnvollen Ergänzungen des ÖPNV mit voll elektrisch betriebenen Fahrzeugen sind daher erforderlich.

#### **3.1.2.1.6 Beispiel Bürgerbus**

Der angebotene Anrufbusverkehr genügt nicht der Anforderung des § 42 Satz 1 PBefG, wonach der Verkehr zwischen bestimmten Ausgangs- und Endpunkten eingerichtet sein muss. Vorliegend findet der Anrufbusverkehr, auch wenn der Zu- und Ausstieg der Fahrgäste nur an den eingerichteten Haltestellen erfolgt, nicht entsprechend § 42 Satz 1 PBefG zwischen „bestimmten“ Ausgangs- und Endpunkten statt. Die Fahrten werden nicht nur entlang einer vom Verkehrsunternehmer für die jeweilige Linie vorab festgelegten Strecke abgewickelt, sondern richten sich in ihrer Streckenführung nach dem vom Fahrgast für die jeweilige Beförderung vorher anzumeldenden Fahrtwunsch.

Wie schon zusammenfassend ausgeführt, sieht § 2 Abs. 7 PBefG vor, dass die Genehmigungsbehörde zur praktischen Erprobung neuer Verkehrsarten oder Verkehrsmittel auf Antrag im Einzelfall Abweichungen von Vorschriften dieses Gesetzes oder von auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften für die Dauer von höchstens vier Jahren genehmigen kann, soweit öffentliche Verkehrsinteressen nicht entgegenstehen. Über diese „Experimentierklausel“ werden über die „besonders gelagerten Einzelfälle“ im Sinne von § 2 Abs. 6 PBefG hinaus auch neue Verkehrsarten genehmigungsfähig, allerdings nur in den in § 2 Abs. 7 PBefG festgelegten zeitlichen Grenzen. Daraus ist zu schließen, dass dann, wenn die Abweichung einer Bedienform von den im Personenbeförderungsgesetz definierten Verkehrsarten und -formen so weit geht, dass es sich um eine neue Verkehrsart handelt, ein Rückgriff auf § 2 Abs. 6 PBefG in seiner alten Fassung ausgeschlossen sein sollte.

#### **3.1.2.1.7 Inklusion, Teilhabe Älterer am gesellschaftlichen Leben**

Gerade die Ausweitung des Angebots mit dem Bürgerbus könnte einen Beitrag zur Inklusion und der Ermöglichung der Teilhabe Älterer am gesellschaftlichen Leben leisten.

Dies könnte bedeuten, dass die Betreiber, die ehrenamtlichen Vereine, nach eigener Entscheidung, je nach Verkehrsnachfrage, die Linienbedienung ändern müssten (z.B. morgens Krankenhaus, mittags Seniorenzentrum für das gemeinsame Essen, abends Restaurant, Veranstaltungen o.ä.). Fragen die sich dann stellen:

- Wie weit darf die Flexibilität gehen, zeitlich, räumlich (mehrere Linien)?
- Abgrenzung zum Gelegenheitsverkehr?

Wie oben bereits dargestellt ist es grundsätzlich möglich, im Rahmen der Ausschreibung des Auftrags die Linien und den jeweiligen Inhalt klar zu stellen. Das bedeutet, dass grds. mehrere Linien ausgeschrieben werden können. So ist es z.B. möglich, von Montag bis Freitag eine Linie zwischen 9:00 Uhr und 12:00 Uhr einzurichten, die nur zum Krankenhaus fährt. Ab 12:00 Uhr könnte dann bis 15:00 Uhr nur das Seniorenzentrum angesteuert werden. Dies wäre dann wiederum eine neue Linie mit einer neuen Konzession. So könnte gezielt auf die jeweiligen Bedürfnisse eingegangen werden.

Überschneidungen zum Gelegenheitsverkehr gibt es insoweit nicht. Nach der oben dargelegten Definition handelt es sich bei Bürgerbussen, die bestimmte Strecken zu festen Zeiten abfahren, um Linienverkehr i.S.d. PBefG, sodass der Gelegenheitsverkehr nicht berührt wird.



## 3.2 Energie

Das Gutachten geht auch für den Energiebereich zunächst von den Wirtschaftlichkeitsberechnungen aus. Die Energieversorger bzw. die an neuen Geschäftsmodellen in diesem Umfeld interessierten, in den Markt neu eintretenden Unternehmen und sonstige Interessierte blicken im Gegensatz zu den die Fahrzeuge betreibenden ÖPNV-Unternehmen vor dem Hintergrund dreier Hauptthemen auf die zu ladenden Autos:

- Können elektrisch betriebene Fahrzeuge einen Beitrag zur Verbesserung der Netzsicherheit leisten, bzw. beeinflusst die Ladung sogar die Netzsicherheit negativ.
- Kann daraus folgend weitgehend sichergestellt werden, dass dezentral regenerativ erzeugter Strom, zumindest weitgehend, von den Autos geladen wird, was dazu führte, dass die Autos auch bezüglich des bezogenen Stroms wirklich CO<sub>2</sub> frei sind.
- Kann eine Energieversorgungsstruktur so aufgebaut werden, dass damit ausreichende Erlöse zur Finanzierung dieses Systems erzielt werden.

Zunächst wird hier daher untersucht, wer unter welchen Bedingungen den Strom an der Ladesäule oder an anderen Orten zur Verfügung stellt.

Dann wird dargestellt, in welcher Weise ein dezentral betriebenes Erzeugungssystem rechtlich eingeordnet werden muss, damit es überhaupt entsprechende Beiträge zur „sauberen“ Einspeisung zur „richtigen“ Zeit leisten kann.

### **Begriffsfestlegung:**

Bisher sind für den hier gewählten Ansatz die Begriffe Arealnetz, Objektnetz oder Direktleitung vom Gesetzgeber für ähnliche Konstellationen gewählt worden, um zu beschreiben, ob und inwieweit ein Netzbetrieb von der Regulierung ausgenommen wird. Wir haben uns hier für den Begriff des „geschlossenen Verteilnetzes“ entschieden.

### 3.2.1 Erlöse

#### 3.2.1.1 Prämissen für den Betrieb der Ladesäulen und der dezentralen Steuerung für die Ladung / Entladung der Batterien der E-Mobile

##### 3.2.1.1.1 Erste Prämisse: Ladung ist Service, nicht Energielieferung nach EnWG

Sollte jeder Nutzer der Säule (oder auch eines sonstigen Hausanschlusses) als Energieabnehmer nach den energiewirtschaftlichen Regelungen gelten, wäre ein sehr aufwendiges Kundenwechselmanagement erforderlich.<sup>77</sup>

Da noch keine herrschende Meinung, geschweige denn eine rechtliche Grundlage zur Einordnung der Ladung an den Ladesäulen bei Projektstart bzw. -konzeption vorlag, wurde dies selbst definiert. Danach sollte das Stadtwerk bzw. ein sonstiger Lieferant als eigener Abnehmer an der Säule, die einen Hausanschluss darstellt, zu betrachten sein. Zum ladenden Abnehmer hin ist das Stadtwerk / der Energielieferant Serviceanbieter. Die Orientierung an kWh zur Abrechnung ändert an dieser Auffassung nichts.

- Dadurch wird die Vielfalt der Preisarten und Preise nicht eingeschränkt. So ist es nach dieser Rechtsansicht möglich, dass als Abrechnungsgrundlage etwa die Parkzeiten, gestaffelt nach Zeiten der Ladung und Zeiten nach der Ladung oder Kombinationen aus Strombezug und Parkzeit je nach Geschäftsmodell und Anreizmethode gewählt werden können.
- Eine solche Flexibilität ist für das Entstehen und Ausprobieren von Geschäftsmodellen bei Entstehen neuer Geschäftsfelder, und die Ladung von Autos ist ein solches, sehr wichtig.
- Nur so werden nicht nur die vermeintlich angestammten Unternehmen, wie Fahrzeughersteller, Energieversorger und Softwarefirmen (für Energieabrechnung) angeregt, Lösungen für einen wirtschaftlichen Betrieb des Auto-Energie-Systems zu entwickeln, sondern auch neue oder branchenfremde Firmen, wie Start-ups im Bereich der virtuellen Kraftwerke, Energiesystemsteuerung oder Hardwarehersteller für Smartphones, die über Apps die Zugangs- und Verbindungssysteme zu Säule und Auto herstellen.
- Zum Entstehen dieser „Erfinderkultur“ muss die Rechtssetzung und Rechtsauslegung des bestehenden Rechtsrahmens beitragen.
- Das führt dann schneller zu betriebswirtschaftlich und volkswirtschaftlich sinnvollen Geschäftsmodellen. In anderen Ländern wie den USA gelingt dies angesichts der neu entstandenen und entstehenden Unternehmen wesentlich besser.
- So kann, zumindest in der Hochlaufphase, ein Anreiz geschaffen werden, dass überhaupt Ladesysteme - möglichst ohne staatliche Eingriffe und Förderung - aufgebaut und langfristig betrieben werden.

---

<sup>77</sup> Siehe z.B. Modell ubitricity

Von diesen Vorüberlegungen ausgehend, wurden im Projekt verschiedene Modelle ausprobiert und eine entsprechende Abrechnungs- und Zugangssoftware für die Ladung und Nutzung der Säulen entwickelt. Diese und auch sonst in den Schaufenster- und sonstigen Projekten in Deutschland entwickelten Lösungen werden nachfolgend mit in Frage kommenden Rechtsrahmen abgeglichen und eventuell Anpassungen für die Praxis oder Rechtsänderungen vor dem Hintergrund der vorstehenden Prämissen vorgeschlagen.

### **Ladesäule: Teil des Energievertriebs, der Energienetze oder freier Handelspunkt?**

Die Einordnung der Ladesäulen ist von wesentlicher Bedeutung, weil diese als Teil des Energienetzes i.S.d. § 3 Nr. 17 EnWG im regulatorischen Umfeld ganz anders behandelt werden müssten, als eine „freie“ Säule.<sup>78</sup> Wenn die Ladesäule Netzbestandteil wäre, würde sie auch den für die Netze geltenden Regulierungsvorschriften (z.B. diskriminierungsfreier Zugang) unterliegen. Da die Ladesäule allerdings der Belieferung des Kunden dient, ist eher davon auszugehen, dass es sich nicht um eine Verteilung über Netze handelt und die Ladesäule deshalb auch nicht als Netzbestandteil einzustufen ist.<sup>79</sup> In Betracht kommt zudem, die Ladesäule als Kundenanlage gem. § 3 Nr. 24a, 24b EnWG einzuordnen. Dann müsste jedoch eine unentgeltliche Weiterverteilung vorliegen. Wegen der Zahlungsvereinbarung und der erst dann erfolgenden Freischaltung der Ladesäule, muss dies verneint werden. Eine Einordnung als Kundenanlage erscheint daher nicht sachgerecht. Schließlich existiert noch die Auffassung, die Ladesäule als Energieanlage eigener Art (sui generis) und somit als Energieanlage gem. § 3 Nr. 15 EnWG anzusehen.<sup>80</sup> Dies würde die Möglichkeit eröffnen, nur einzelne („passende“) Bestimmungen des EnWG zur Anwendung kommen zu lassen (z.B. Umlagefähigkeit der Errichtungskosten über Netzentgelte, diskriminierungsfreier Zugang).

Das Strommarktgesetz soll diese Einordnungsschwierigkeiten beseitigen, indem es den Begriff des Letztverbrauchers gem. § 3 Nr. 25 EnWG anpasst.

Wie am Anfang des Projekts 2011 für die Entwicklung der Abrechnungssoftware und den Ladevorgang an der Säule definiert, ist für die Änderung im Strommarktgesetzes vorgesehen (§ 3 Nr. 25 EnWG neu), dass der Letztverbraucher nicht der Fahrzeugnutzer ist, was zu einem unabsehbaren Bürokratismus durch die Anwendung der Regulierungsgesetze geführt hätte (und teilweise bei den entwickelnden Unternehmen schon geführt hat). Letztverbraucher sind demnach:

---

<sup>78</sup> Hartwig, ZNER 2013, 356.

<sup>79</sup> Gauggel, IR 2011, 252 (254).

<sup>80</sup> Keil/Schmelzer, ZNER 2010, 563 (564).

*„Natürliche oder juristische Personen, die Energie für den eigenen Verbrauch kaufen; auch der Strombezug der Ladepunkte für Elektromobile steht dem Letztverbrauch im Sinne dieses Gesetzes und den auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Verordnungen gleich.“*

Das EnWG findet damit keine Anwendung zwischen dem Ladepunktbetreiber und dem Fahrzeugnutzer. „Die Einordnung der Ladepunktbetreiber als Letztverbraucher wird mit dem angebotenen Leistungsbündel der Betreiber begründet. Da an Ladepunkten nicht nur Strom geliefert wird, sondern auch weitere wichtige Leistungen, wie Park- und Serviceleistungen, Abrechnungen etc. erbracht werden, liegt der Schwerpunkt der Leistung nicht auf dem Strombezug, sondern vielmehr auf dem gesamten Bündel, was gegen eine Einordnung als Stromversorger spricht.“<sup>81</sup>

Damit ist eine der am Anfang des Projekts aufgestellten Prämissen vom Gesetzgeber - voraussichtlich - gelöst. Darüber hinaus wird aber eine weitere Annahme im Projekt noch nicht eindeutig geregelt. In unserem Wirtschaftlichkeitsmodell für den Energieversorger wird vertreten, dass der Energieversorger gleichzeitig der Ladesäulenbetreiber ist. Fraglich ist, ob er trotzdem gezwungen ist, Energie von anderen Unternehmen, je nach Wunsch des Fahrzeugnutzers, „durchzuleiten“.

Vor dem Hintergrund dieser Prämisse muss die Bedeutung der streitigen Einordnung des Ladepunktbetreibers als Letztverbraucher hier nochmals näher betrachtet werden. Kann also der Endverbraucher (Ladepunktbetreiber) aus anderen als den nunmehr nicht mehr anwendbaren Regulierungsvorschriften des EnWG gezwungen sein, dritten Lieferanten die Lieferung von Strom für den Fahrzeugnutzer zu gestatten?

In der Praxis bedient man sich zur Sicherstellung eines Zugangsrechtes mit sogenannten Roaming-Verträgen, die der Ladensäulenbetreiber mit verschiedenen Energielieferanten abschließt. Auf diese Weise kann auch der Strombezug einem bestimmten Stromliefervertrag zugeordnet werden. Mittels moderner Bezahlvarianten (z.B. PayPal) kann diese Zuordnung ermöglicht werden. Diese Varianten wurden im Projekt getestet. Ein Zugangsrecht könnte sich aus § 19 I GWB ergeben, sofern eine missbräuchliche Ausnutzung einer marktbeherrschenden Stellung vorliegt.<sup>82</sup> An die einzelnen Tatbestandsmerkmale werden jedoch hohe Anforderungen gestellt. Der Tatbestand könnte allerdings bei gemeinderechtlichen Konzessionsverträgen erfüllt sein, da dort anderen Betreibern von Ladesäuleninfrastruktur der Markt verwehrt wird. Damit lägen die Voraussetzungen des § 19 II Nr. 4 GWB vor.

Ein verbotener Missbrauch liegt freilich jedoch nur dann vor, wenn der Ladesäulenbetreiber als hier marktbeherrschendes Unternehmen nicht nachweist, dass die Mitbenutzung aus betriebsbedingten oder sonstigen Gründen nicht möglich ist. Sofern es tech-

---

<sup>81</sup> Schaufenster Elektromobilität: Energierechtliche Einordnung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, Information über geplante Änderungen des Energierechts im Jahre 2016.

<sup>82</sup> Haas, in: Boesche/Franz/Fest/Gaul, Berliner Handbuch zur Elektromobilität, 2013, S. 220 (222 f.).

nisch möglich ist, den jeweiligen Ladevorgang einem anderen Energielieferanten als dem Säulenbetreiber selbst zuzuordnen und darüber hinaus auch abzurechnen, ist der Nachweis der technischen Unmöglichkeit nicht erbracht. Technisch dürfte dies umsetzbar sein. Fraglich ist, ob dies auch rechtlich möglich ist. Dies wird in der juristischen Literatur bejaht.<sup>83</sup> Im Ergebnis besteht somit ein Anspruch nach § 19 II Nr. 4 GWB.

Für ein Zugangsrecht kommt es somit darauf an, ob Roaming-Verträge zwischen den Lieferanten und den Ladesäulenbetreibern bestehen.

Darüber hinaus stellt sich auch die Frage, ob und inwieweit die Akkumulatoren als Netzspeicher genutzt werden können. Erneuerbare Energien sind nicht rund um die Uhr verfügbar. Daher werden Stromspeicher benötigt, wenn man letztlich auf die konventionellen Erzeugungsanlagen ganz verzichten will. Als solche Stromspeicher könnten die Akkumulatoren von E-Mobilen dienen. Der Strom aus den Akkumulatoren könnte ins Netz zurückgespeist werden, wodurch ein Beitrag zur Netzstabilität geliefert werden würde. Sofern es sich um ein rückspeisefähiges Fahrzeug handelt, kann es je nach Bedarf an Strom bzw. an Speicherkapazität als Netzstabilisator vom noch zu bestimmenden Steuerungsunternehmen (s. u.) eingesetzt werden.

Der Steuerer muss dabei die technischen und praktischen Anforderungen beachten. Technisch muss z.B. auf die Entladungsgrenzen (Tiefentladung vermeiden) und praktisch z.B. auf die Nutzungsbedürfnisse des Autoinhabers Rücksicht genommen werden. Um das sicherzustellen, sind vertragliche Regelungen mit dem Steuerer zu treffen, die u.a. Vertragsstrafen enthalten könnten.<sup>84</sup>

### **Ladesäulenverordnung vom März 2016**

Nur kurz soll hier noch auf die vor kurzem verabschiedete LadesäulenVO eingegangen werden. Auch diese ist nur wieder ein nicht allzu wichtiger Teil für das Gesamtsystem. Die sogenannte Standardisierung schafft den eigentlichen Standard ab, den Schuko-Stecker. Es gibt schon Autohersteller, die diesen Standard nicht mehr zulassen. Das verhindert das einfache Aufladen über Nacht oder beim Arbeitgeber. Dort müsste extra eine Ladesäuleninfrastruktur geschaffen werden. Dabei steht in jedem Fall, bei der Arbeit und nachts, mehr als 8 Stunden die Infrastruktur zur Verfügung, und das betrifft voraussichtlich 90% der Ladevorgänge. Leider ist in diesem Zusammenhang also festzustellen, dass neue Lobbys freie Entwicklungen der besten Lösung schon wieder behindern, was auch die politische demokratische Willensbildung einschränkt. Hier muss

---

<sup>83</sup> Müller: Der Rechtsrahmen für die Elektromobilität in Dokumentation zur 37. wissenschaftlichen Fachtagung der Gesellschaft für Umweltrecht e.V., Berlin 2013, S. 263, 298.

<sup>84</sup> Hier kann auf die Verträge für die Nutzung von Energieerzeugungsanlagen durch Dritte etwa für die Minutenreserve verwiesen werden.

der Gesetzgeber weiterhin den Wettbewerb um die beste Idee im Auge behalten und unterstützen.

### **3.2.1.1.2 Zweite Prämisse: Lieferung von „sauberem“ Strom aus dezentraler Erzeugung wird „bevorzugt“ behandelt**

An dieser Stelle soll zur Begründung des hier zu entwickelnden Modells

#### **„Teilweise auf Zeit und/oder Versorgungslage geschlossene Netze“**

auf die Diskussion zur Kapazitätsreserve in Deutschland wegen erwarteter Engpässe und damit einhergehenden Stromausfällen einleitend hingewiesen werden.

Laut Sondergutachten sieht die Monopolkommission<sup>85</sup> in der geplanten Weiterentwicklung des vorliegenden Designs der Energiemärkte zu einem Strommarkt 2.0 einen möglichen, aber mit erheblichen Risiken einhergehenden Weg. „Nur wenn bei der Ausgestaltung der Energiewende konsequent auf wettbewerbliche Instrumente gesetzt wird, werden die Kosten der Energiewende wirksam begrenzt“, erklärte der Vorsitzende der Monopolkommission, Professor Daniel Zimmer. Den Plan des Bundesministers für Wirtschaft und Energie, die Versorgungssicherheit durch den Aufbau einer Kapazitätsreserve zu sichern, sieht die Monopolkommission kritisch. Da eine Reserve mit erheblichen Effizienzrisiken verbunden ist, sollte sie an enge Bedingungen geknüpft und in der Größe beschränkt sein sowie nur temporär als Instrument genutzt werden. Auch der Plan, aus umweltpolitischen Gründen Braunkohlekraftwerke in eine Kapazitätsreserve zu überführen, wird von der Monopolkommission kritisch beurteilt. Dieser technologiespezifische Eingriff habe hohe Kosten zur Folge; er habe aber keine Auswirkungen auf den Gesamtumfang des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, da dieser durch das EU-Emissionshandelssystem vorgegeben ist.<sup>86</sup>

Wenn es danach richtig ist, dass der mit den geringsten Kosten verbundene volkswirtschaftlich Ansatz gewählt werden muss, ist doch die Frage, wie weit der Ansatz, möglichst vor Ort die dezentralen Einspeiser zu steuern und damit zu viel produzierten Strom zu speichern oder in Gas bzw. Wärme umzuwandeln, nicht der wirtschaftlichere Ansatz für die gestellte Aufgabe ist.

---

<sup>85</sup> Sondergutachten der Monopolkommission vom 6.10.2015 nach § 62 des Energiewirtschaftsgesetzes mit dem Titel "Energie 2015: Ein wettbewerbliches Marktdesign für die Energiewende"  
[http://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s71\\_volltext.pdf](http://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/s71_volltext.pdf)

<sup>86</sup> Zitiert teilweise nach LBD 7.10.2015

Diese besteht bekanntlich darin, **die auf Grund der immer größeren Anzahl von einspeisenden dezentralen Erzeugungsanlagen verlorengegangene Versorgungssicherheit im Stromnetz wieder herzustellen.**<sup>87</sup>

Beispielhaft für die Stoßrichtung der Gesetzgebung in Hinsicht auf die Versorgungssicherheit sei auf die 10-Punkte-Energie-Agenda des BMWI hingewiesen<sup>88</sup>: „Das künftige Strommarktdesign muss für einen effizienten Kraftwerkseinsatz bei wachsenden Anteilen erneuerbarer Energien sorgen und zugleich Versorgungssicherheit gewährleisten.“

Der hier gewählte Ansatz geht deshalb davon aus, dass der Netzbetreiber die Anlagen so steuern kann, dass zunächst der „zu viel“ produzierte Strom im Verteilnetz geliefert bzw. gespeichert wird und dann erst andere Kriterien zur Anwendung kommen sollen.

Folgt man dieser These, ergibt sich, dass über die Verteilung, Speicherung usw. regenerativ erzeugten Stroms zunächst der Verteilnetzbetreiber zu entscheiden hat. Die zu treffenden Entscheidungen laufen in etwa wie folgt ab:

- Ist Strom netzverträglich?
  - Wenn ja, kann er entscheiden, welche Autos damit zuerst beladen werden?
  - Ist dann immer noch zu viel Strom vorhanden, greift das übliche EEG-System.
- Ist der Strom netzunverträglich?
  - Wenn ja, liefert der Verteilnetzbetreiber ebenfalls an E-Mobile?
  - Noch verbleibender Strom wird durch Abschaltung und ähnliche Maßnahmen vermieden (EEG-System greift).
- Ausspeisung des gespeicherten Stroms.

Letztendlich ist dann die Frage, wie das System, mit dem der Netzbetreiber dies steuert, finanziert wird. Insbesondere ist dann auch die Frage, ob das Netzentgelt angepasst werden kann?

Dazu ist bezüglich der ersparten Abgaben zu untersuchen, ob Modelle wie Arealnetz, Direktlieferung und andere genutzt werden können bzw. nach einer Anpassung der

---

<sup>87</sup> Vgl. zum geringen Ausbaustand: BNetzA Monitoringbericht 2015 S. 7 f;

<http://www.fnp.de/nachrichten/wirtschaft/Bundesnetzagentur-Stromnetz-waechst-zu-langsam;art139,1774696> abgerufen am 17.03.2016; <http://www.zeit.de/wirtschaft/2015-12/energiewende-bundesnetzagentur-stromnetz-ausbau> abgerufen am 17.03.2016;

[https://www.bundesnetzagentur.de/cln\\_1932/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2012/120504\\_Jahresbericht2011.html?nn=65116](https://www.bundesnetzagentur.de/cln_1932/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2012/120504_Jahresbericht2011.html?nn=65116) abgerufen am 17.03.2016

<sup>88</sup> <https://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/0-9/10-punkte-energie-agenda>

gesetzlichen Regelungen einen wirtschaftlichen (wirtschaftlicheren) Betrieb möglich machen, der evtl. gar keine volkswirtschaftlichen Kosten auslöst bzw. solche minimiert.

Daher werden im Anschluss an die dritte Prämisse die Regelungen insbesondere zu

- Direktlieferung
- Arealnetzen
- Kapazitätsengpässen

näher betrachtet.

### **3.2.1.1.3 Dritte Prämisse: Die Bündelung der Funktionen zum Netzbetrieb mit Steuerung der dezentral einspeisenden Anlagen ist auch volkswirtschaftlich sinnvoll**

Als weiterer Hintergrund dieser Betrachtung soll hier noch, da der Ansatz sicherlich nicht gleich jedem Leser in seiner Bedeutung und Notwendigkeit verständlich ist, die volkswirtschaftliche Bedeutung exemplarisch beschrieben werden.

In einem aktuellen Fall würde sich ein Unternehmer bereit erklären, einen Wärmespeicher zur (Zwischen-) Speicherung von oft überschüssigem Strom aus Photovoltaik und Windkraftanlagen in der Nähe (Radius ca. 7 km) zur Verfügung zu stellen. Jede Stunde, die die Windkraftanlagen (7 mit je 3 MW Leistung) aus dem Wind genommen und dann 90% der nicht erzeugten kWh mit ca. 6 Cent ausgeglichen werden müssen, kostet „volkswirtschaftlich“ ca. 1.134 Euro. Zu solchen Themen hat der Gesetzgeber bisher die Idee gehabt, dass gemäß § 24 EEG - zumindest bei negativen Strompreisen - eine „Null-prämie“ gezahlt wird. Das nennt er dann Anreizsystem. In unserem Beispielfall zeigt sich aber, was eigentlich das Problem ist. Der Wärmespeicherbetreiber würde auf seine Kosten die Umspannung mit einem eigenen Trafo übernehmen. Erforderlich auf der Netzseite wäre lediglich eine Kapazitätserhöhung. Die Kosten dafür wurden mit ca. 100.000 Euro berechnet. Dabei kann nicht gesagt werden, ob dafür wirklich entsprechende Aufwendungen entstehen, da man sich lediglich auf die „Preisliste“ beruft. Der Netzbetreiber, dem ja eigentlich zur Netzstabilisierung ein Angebot gemacht wird, weicht von den Forderungen nicht ab.

Man wies ihn darauf hin, dass so EEG-Kosten für den Ausgleich von abgeschalteten Anlagen vermieden würden. Man würde sogar einen Teil der zu zahlenden Kosten übernehmen, falls aus der Wärme ein entsprechender Ertrag (Verkauf an Börse, nachdem Wärme wieder zur Stromproduktion eingesetzt wurde) oder eine Kostenersparnis (Einsatz von Wärme in der Produktion) entstünde. Die Rechnung könnte wie folgt aussehen:



	Leistung je Anlage [kW]	Anzahl der Anlagen	Ausgleich EEG [€/kWh]	Wert für Unternehmen = Zahlung an Netzbetreiber [€/kWh]	Wert Netzsicherheit [€/kWh]	Ausgleich ohne Produktion (%)
Zahlung an Windanlagebetreiber	3000	7	0,06 €	0,02 €	?	90%
Bei Abschaltung pro Std.						<b>1.134 €</b>
bei Produktion						1.260 €
Zahlung des Unternehmers (wegen Produktionskostensenkung, Vermarktung in Regionalnetz oder Börse, abzgl. Kosten Trafo, Wärmespeicher)						420 €
Differenz						<b>840 €</b>
Vorteil						<b>294 €</b>
bei Kosten Anschlussverstärkung	100.000 €			erwirtschaftet in Stunden Abschaltung		<b>340,14</b>
				erwirtschaftet in Tage Abschaltung		<b>14,17</b>

Abbildung 9: Netzverstärkung vs. Abschaltung

Warum nimmt der Netzbetreiber daher das Angebot nicht an? Zwar zahlt der Netzbetreiber den EEG-Ausgleich von 1.134 Euro je Volllaststunde. Jedoch wird dies über die Umlage ausgeglichen. Müsste er das aus eigener Tasche bezahlen, würde er schon nach nur 14 Volllasttagen je Stunde 294 Euro Gewinn machen.

Dies ist nur ein kleiner Teil dessen, was erreicht würde, wenn vor Ort, im Verteilnetz oder Teilen davon, die Verantwortung für Kosten und Erlöse in einer Hand lägen. Dabei ist hier noch nicht mal berücksichtigt, dass der Netzbetreiber die verbesserte Netzsicherheit noch berücksichtigen müsste. Würde ihm die Vermarktung des Stroms überlassen, hätte er vielleicht sogar ein eigenes Interesse, den Strom wieder „zurückzubekommen“, um ihn an der Börse oder an andere regionale Kunden zu einem höheren Preis zu verkaufen. Das ist aber auch nicht möglich, da der Vertrieb unbundled ist.

Zum Thema der „Vergütung“ für die Netzsicherheit ist z.B. die Klage in Sachen Gemeinschaftskraftwerk Irsching, der technisch modernsten Investitionsruine, interessant: „Die Gesellschafter des bayerischen Gemeinschaftskraftwerks Irsching, ENTEGA, Mainova, N-ERGIE und Uniper, haben beim Landgericht Düsseldorf Klage gegen den Netzbetreiber TenneT eingereicht. Wie die Unternehmen mitteilen, fordern sie eine angemessene Vergütung für den Beitrag des Kraftwerks zu Netzstabilität und Versorgungssicherheit.

Die Eigentümer des bayerischen Gemeinschaftskraftwerks hatten im März 2015 die vorläufige Stilllegung des Kraftwerksblocks angezeigt, weil er unter den herrschenden Rahmenbedingungen in Deutschland nicht wirtschaftlich zu betreiben sei. Daraufhin ordnete TenneT aufgrund der von ihm angenommenen Systemrelevanz im Hinblick auf

die Anlage die Betriebsbereitschaft an, so dass sie weiterhin als Reserve für die Erhaltung der Netzstabilität betrieben werden muss. Sie fordern für die Phase des Reservebetriebs nicht schlechter gestellt zu werden, als die Betreiber nicht systemrelevanter Kraftwerke. Diese Auffassung werde nun durch ein von den Gesellschaftern in Auftrag gegebenes Rechtsgutachten von Professor Udo di Fabio, Institut für öffentliches Recht der Universität Bonn, bestätigt. Für die Inanspruchnahme ihres Eigentums im Allgemeininteresse an einer sicheren Stromversorgung fordern die Betreiber eine angemessene Vergütung, die nach den verfassungsrechtlichen Vorgaben mindestens eine Erstattung sämtlicher anfallender Kosten enthält.<sup>89</sup>

### **3.2.1.2 Herleitung der Gesetzesanpassungen für das geschlossene Verteilnetz**

#### **3.2.1.2.1 Direktlieferung / Direktleitung**

An dieser Stelle ist zu untersuchen, ob die Möglichkeit der Direktlieferung als Grundlage für das oben skizzierte Modell dienen kann.

Zunächst stellt sich die Frage, was unter Stromdirektlieferung zu verstehen ist. Anders als für Eigenerzeugung enthält das EEG 2014 keine gesetzliche Definition der Stromdirektlieferung. Sie muss daher in Abgrenzung zu den Definitionen der Eigenerzeugung und der Direktvermarktung gesehen werden. Direktvermarktung ist die Einspeisung von Strom in das Netz der allgemeinen Versorgung und Belieferung eines Abnehmers, der nicht mit dem Anlagenbetreiber identisch ist (Direktvermarkter, Stromhändler, Kunde). Eigenversorgung ist der Verbrauch des Stroms vor Ort durch dieselbe natürliche oder juristische Person, die auch die Anlage betreibt.

In Abgrenzung zur Direktvermarktung und Eigenerzeugung besitzt Direktlieferung drei wesentliche Charakteristika:

1. Die Lieferung von Strom an einen Dritten.
2. Die unmittelbare räumliche Nähe zwischen Erzeugung und Verbrauch.
3. Keine Durchleitung durch ein Netz der öffentlichen Versorgung.

Direktlieferung ist demnach die Belieferung eines Abnehmers mit Strom, der nicht mit dem Anlagenbetreiber identisch ist, über eine Direktleitung vor Ort. Direktlieferung ist nach dem EEG zulässig (§ 20 Abs. 3 Nr. 2 EEG 2014): Anlagenbetreiber können jederzeit „den Strom vollständig oder anteilig an Dritte veräußern, sofern diese den Strom in unmittelbarer räumlicher Nähe zur Anlage verbrauchen und der Strom nicht durch ein Netz durchgeleitet wird.“ Nach Danner/ Theobald<sup>90</sup> kann auch eine begrenzte Anzahl von Kunden beliefert werden. Letztendlich ist aber der Ansatz der Direktliefe-

---

<sup>89</sup> Ibd vom 29.02.2016

<sup>90</sup> Danner/Theobald, Energierecht, 85. EL Juni 2015 beck-online I B 1 § 3 Rn 75 ff

rung über - einzelne - Direktleitungen nur beschränkt das Problem in einer Region. Aus Netzsicht ist es also ein im Verteilnetz zu lösendes Problem der Versorgungssicherheit.

In der Literatur ist das Recht zum Bau von Direktleitungen auch umstritten und wird teilweise als verfassungswidrig eingestuft.<sup>91</sup> Nach Meinung von Theobald / Danner sei damit die kommunale Selbstverwaltungsgarantie der Gemeinden zu weit eingeschränkt. Die Durchleitung sei ausreichend, um den Wettbewerb herzustellen.

Dem kann gefolgt werden. Hinzu kommt, dass der Direktleitungsbau auch nur zulässig ist, wenn die Durchleitung verweigert wird, s. z.B. Art. 2 Nr. 18 Gas Binnenmarkt Richtlinie, Art 22 Abs. 4 EltRL<sup>92</sup>.

#### **3.2.1.2.2 Verfassungsrechtliche Grundlage für die geplanten Verteilnetze zur langfristigen Versorgungssicherheit**

Jedoch sollte vor dem Hintergrund dieser Diskussion um die Direktleitung hier Folgendes beleuchtet werden. Denn wenn man die leitungsgebundene Energieversorgung nicht zum Kernbereich der kommunalen Selbstverwaltung zählt, dann ist es schwierig, überhaupt einen Regelungsansatz für die regionale Energieversorgung im hier beschriebenen Sinne zu begründen und zu rechtfertigen.

Unstrittig ist, dass die Gemeinde die Versorgung mit Energie sicherzustellen hat, Art 28 Abs. 1 Satz 1 GG. Wenn die nach Konzessionsvertrag verpflichteten Energienetzbetreiber das nicht sicherstellen können, ist ein Eingriff gerechtfertigt. Dieser Eingriff kann im äußersten Falle der Entzug der Konzessionsvertragsrechte zur Nutzung von Straßen, Wegen und Plätzen für den Bau und Betrieb von Energieversorgungsnetzen sein. Dieses Mittel ist aber erst zu ergreifen, wenn es keine anderen, weniger die Rechte beschneidenden Eingriffsmöglichkeiten gibt.

Der Netzbetreiber wäre insofern aufzufordern, die entsprechenden Maßnahmen für die (Wieder-) Herstellung der Versorgungssicherheit vorzuschlagen. Dabei ist vorgegeben, dass die Maßnahmen zur Abschaltung von Erzeugungsanlagen (aus Gründen der Netzsicherheit) möglichst durch Steuerung der Verbraucher und Einsatz von Speicheranlagen vermieden werden. Vor dem Hintergrund der möglichst regenerativen Versorgung ist er weiter zu verpflichten, Maßnahmen vorzuschlagen, um vorhandene regionale Versorgungsanlagen einzubeziehen und den Ausbau weiterer, entweder eigener oder Dritter, zu planen.

---

<sup>91</sup> Danner/Theobald, Energierecht, 85. EL Juni 2015 beck-online I B 1 § 46 Rn 4 ff, 13 m.w.N.

<sup>92</sup> BT-Drucks. 15/5268, S. 13

### 3.2.1.2.3 Arealnetze – Objektnetze

#### 3.2.1.2.3.1 Arealnetze

Fraglich ist, ob die Regelungen zum Arealnetz für die hier vorgeschlagene Rolle des Netzbetreibers, als Steuerer der dezentralen Erzeugung, Speicherung zur Netzsicherung und möglichst weitgehender Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Ausstoß, eben auch durch Ladung der Autos, wenn „zu viel“ regenerativer Strom zur Verfügung steht, angewandt, bzw. nach Anpassung angewandt werden können.

Grundsätzlich ist unter einem Arealnetz eine

- private Liegenschaft,
- bestehend aus einem oder mehreren Grundstücken,
- zu Wohn- oder gewerblichen Zwecken genutzt,
- die über ein eigenes Niederspannungsnetz verfügt.<sup>93</sup>

Zum vorgelagerten Netz besteht meistens über eine Umspannungsanlage ein Anschluss in die Mittelspannungsebene.

Für unseren Vorschlag ist also nach dieser Definition die Anwendung nicht direkt möglich, da das Netz, über das hier die Einspeiser den Strom direkt zum Verbraucher oder in den Speicher liefern sollen, in der Regel das Netz der allgemeinen Versorgung ist. Hierzu gilt für den "Normalfall" die Beschreibung des öffentlichen Netzes in § 3 Nr. 17 EnWG in Abgrenzung der Kundenanlage in § 3 Nr. 24 b i.V.m. 24 a EnWG.

Die entscheidende (Rechts-) Frage ist also, ob ein Netzbetreiber für den Fall, dass er eine Steuerung für die möglichst regenerative Versorgung aus lokalen Erzeugungsanlagen betreibt, andere Lieferanten ganz oder zeitweise ausschließen kann. Dieser Ausschluss ist an dem grundsätzlich geltenden Gebot des diskriminierungsfreien Zugangs für Verbraucher und Einspeiser (aus EEZ und Speicher) zu messen, § 17 EnWG. Hier geht es aber zunächst nur um den Netzanschluss, innerhalb des Netzes ist der Arealnetzbetreiber frei.

§17 EnWG wäre in dem Fall, in dem das öffentliche Verteilernetz zur Direktlieferung unter Ausschluss von anderen Energieversorgungsunternehmen genutzt werden würde, nicht betroffen. §17 EnWG enthält lediglich die Pflicht zum Netzanschluss. Da hier jedoch das bereits bestehende Netz genutzt werden soll, in dem die übrigen Unternehmen angeschlossen sind, liegt insoweit keine Beeinträchtigung vor.

Für die Abwehr von durchleitungsbegehrenden Vertriebsorganisationen ist der Maßstab § 20 EnWG.

---

<sup>93</sup> BGH WuW/E DE-R 1513 „Mainova“

Gründe können nach jetziger Rechtslage - nur - sein, § 20 Abs. 2 EnWG:

- Unmöglichkeit des Netzzugangs.
- Unzumutbarkeit.
- Kapazitätsengpässe (dazu unten).

Ein Ansatz für die hier vorgeschlagene Lösung könnte sein, dass bzgl. der Lieferantenrahmenverträge Ausnahmen vom Gesetzgeber zugelassen werden. Insoweit könnte geregelt werden, **§ 20 Abs. 3 EnWG: Das Begehren eines Lieferanten kann abgelehnt werden, soweit dies der von der Regulierungsbehörde nach § ... EnWG genehmigten Konzeption für Versorgungssicherung und möglichst ausschließlich dezentraler regenerativer Erzeugung in einem Verteilnetz widerspricht.**

Fraglich ist, ob eine solche Regelung, durch die der Netzzugang weiter als in §20 II EnWG eingeschränkt wird, mit geltendem Recht in Einklang steht. Sollte dies nicht der Fall sein ist zu überprüfen, inwieweit bestehendes Recht angepasst werden müsste und unter welchen Abwägungskriterien diese Gesetzesanpassungen möglicherweise als grund- und europarechtskonform angesehen werden können.

Auf nationaler Ebene ist der Vorschlag des §20 III EnWG an §19 II Nr. 4 GWB sowie an Art. 2 I und Art. 3 GG zu messen.

Auf europäischer Ebene sind die Richtlinie 72/2009/EG sowie die europäischen Grundfreiheiten - hier: die Warenverkehrsfreiheit - zu beachten.

§19 GWB normiert das verbotene Verhalten von marktbeherrschenden Unternehmen. Das oben vorgestellte Modell würde dazu führen, dass lediglich ein Energieversorgungsunternehmen für eine bestimmte Zeit ein bestimmtes Gebiet mit Energie beliefern würde. Es wäre somit marktbeherrschend. Fraglich ist, ob darin auch ein missbräuchliches Ausnutzen der jeweiligen Stellung gesehen werden kann. Hier kommt ein Verstoß gegen §19 II Nr. 4 GWB in Betracht. Danach liegt

*„ein Missbrauch insbesondere vor, wenn ein marktbeherrschendes Unternehmen als Anbieter oder Nachfrager einer bestimmten Art von Waren oder gewerblichen Leistungen sich weigert, einem anderen Unternehmen gegen angemessenes Entgelt Zugang zu den eigenen Netzen oder anderen Infrastruktureinrichtungen zu gewähren, wenn es dem anderen Unternehmen aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen ohne die Mitbenutzung nicht möglich ist, auf dem vor- oder nachgelagerten Markt als Wettbewerber des marktbeherrschenden Unternehmens tätig zu werden; dies gilt nicht, wenn das marktbeherrschende Unternehmen nach-*

*weist, dass die Mitbenutzung aus betriebsbedingten oder sonstigen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist“.*

Der § 19 II Nr. 4 GWB wurde speziell für Energieunternehmen geschaffen. Die Regelung erfasst insbesondere den Eisenbahn-, Telekommunikation-, Energie-, Flugverkehr- und Postsektor.<sup>94</sup> Durch diese Regelung sollte die häufige Bildung von natürlichen Monopolen in diesen Märkten verhindert werden.<sup>95</sup>

Auf den konkreten Fall bezogen sind die Tatbestandsvoraussetzungen zu bejahen. Durch den § 20 III EnWG würde anderen Energieversorgungsunternehmen die Möglichkeit genommen, ihre Energie an Kunden anzubieten und das bestehende Netz zu nutzen. Die Regelung ist mit § 19 II Nr. 4 GWB somit nicht vereinbar.

Darüber hinaus könnte die Regelung auf nationaler Ebene einen Verstoß gegen Grundrechte darstellen. In Betracht kommen hier sowohl Grundrechte des Verbrauchers als auch der übrigen Energieversorgungsunternehmen.

Bezüglich der Energieversorgungsunternehmen greift - wie bereits im Rahmen der 2. Prämisse angesprochen - der Art. 3 GG ein. Der „Ausschluss“ der übrigen Energieversorgungsunternehmen ist vor dem Hintergrund des GWB und der Richtlinie 72/2009/EG auch nicht als verhältnismäßig anzusehen und somit nicht gerechtfertigt.

Bezüglich der Verbraucher könnte das Grundrecht der allgemeinen Handlungsfreiheit aus Art. 2 I GG eingreifen. Dies könnte deshalb der Fall sein, da den Verbrauchern durch das geschlossene Netz untersagt wird, Stromlieferungsverträge mit anderen Energieversorgungsunternehmen abzuschließen. Fraglich ist jedoch, wie weit der Schutzbereich der allgemeinen Handlungsfreiheit reicht. Grundsätzlich ist der Art. 2 I GG als Auffanggrundrecht weit auszulegen und erfasst alle Fälle, die nicht unter ein spezielleres Freiheitsrecht fallen. Nach ständiger Rechtsprechung fällt unter den Art. 2 I GG auch die Vertragsfreiheit, also das Recht einer Partei, mit einer anderen Partei einen Vertrag abzuschließen. Sobald dieses Recht eingeschränkt wird, liegt ein Eingriff in Art. 2 I GG vor.<sup>96</sup>

Ein solcher Eingriff ist hier auch nicht verfassungsrechtlich gerechtfertigt. Der Grundsatz der Vertragsfreiheit stellt einen Kernpunkt des deutschen Zivilrechts dar und darf nur in Ausnahmefällen eingeschränkt werden. Ein solcher Ausnahmefall liegt hier - auch vor dem Hintergrund der Richtlinie 72/2009/EG - nicht vor.

---

<sup>94</sup> Immenga/Mestmäcker/Fuchs/Möschel GWB § 19 Rn. 296 f.

<sup>95</sup> Immenga/Mestmäcker/Fuchs/Möschel GWB § 19 Rn. 301 f.

<sup>96</sup> BeckOK GG/Lang GG Art. 2 Rn. 6.

Die Regelung des §20 III EnWG könnte auch mit europäischem Recht nicht vereinbar sein. In Betracht kommt hier ein Verstoß gegen die Richtlinie 72/2009/EG sowie gegen die Grundfreiheit des freien Warenverkehrs nach Art. 34 f. AEUV.

Die Richtlinie 72/2009/EG enthält Vorschriften zur Regelung eines gemeinsamen europäischen Elektrizitätsbinnenmarktes. Art. 1 benennt dabei als Ziel die Schaffung eines liberalen Strommarktes. Art. 3 I regelt ein Diskriminierungsverbot zugunsten der Energieversorgungsunternehmen. Das Ziel des liberalisierten Binnenmarktes wird in Art. 6 I erneut aufgegriffen. Das Diskriminierungsverbot für Verteilernetzbetreiber ist in Art. 25 II normiert.

Die oben genannte Regelung würde gegen das in der RL 72/2009/EG genannte Diskriminierungs- und Liberalisierungsgebot verstoßen und ist somit nicht mit dem europäischen Recht vereinbar und damit rechtswidrig.

Zudem stellt die Regelung auch einen Eingriff in die europarechtlich normierte Grundfreiheit des freien Warenverkehrs nach Art. 34 f. AEUV dar.

Die Anwendung der Warenverkehrsfreiheit setzt das Vorliegen einer „Unionsware“ voraus.

Ware ist grundsätzlich jeder körperliche Gegenstand, der einen Geldwert hat und Gegenstand eines Handelsgeschäfts sein kann. Der unionsrechtliche Bezug ergibt sich daraus, dass die Ware entweder aus einem Mitgliedstaat stammt oder zwar aus einem Drittstaat stammt, sich aber gemäß Art. 29 AEUV in einem Mitgliedstaat im freien Verkehr befindet. Grundsätzlich fällt auch Strom unter den Warenbegriff, auch wenn es sich dabei nicht um einen körperlichen Gegenstand handelt.

Eingriff ist jede staatliche Maßnahme in Form einer Handelsbeschränkung oder Maßnahme gleicher Wirkung. Art. 34 ff. AEUV verbieten die mengenmäßige Beschränkung der Ein- und Ausfuhr von Waren (Handelsbeschränkung), sowie alle Maßnahmen gleicher Wirkung (Art. 34, 35 AEUV). Hier wird es anderen Energieversorgungsunternehmen untersagt, das Netz zu nutzen und so Verbraucher oder Unternehmer mit Energie zu versorgen. Dies stellt einen Eingriff in die Warenverkehrsfreiheit dar.

Eingriffe sind dann gerechtfertigt, wenn eine Ausnahme nach Art. 36 AEUV vorliegt, d.h. wenn die staatliche Maßnahme den genannten Interessen wie Gesundheit oder öffentliche Ordnung und Sicherheit dient, und der Eingriff verhältnismäßig ist. Bei der Verhältnismäßigkeitsprüfung ist zudem das Herkunftslandprinzip zu beachten. Danach darf eine Ware, die in einem Mitgliedstaat vorschriftsmäßig hergestellt und in Verkehr gebracht worden ist, nur ausnahmsweise nicht in anderen Mitgliedsstaaten vom Verkehr ausgeschlossen sein (Cassis-Rechtsprechung). Ein Beispiel hierfür stellt der Verbraucherschutz dar. Durch den Ausschluss werden hier konkret die Ziele der Richtlinie

72/2009/EG konterkariert. Die in Art. 36 AEUV genannten Regelungen sind hier nicht einschlägig.

Im Ergebnis erweist sich eine solche Regelung aktuell nicht als rechtskonform. Sie steht weder mit dem nationalen noch dem europäischen Recht im Einklang.

Im Rahmen der Abwägung könnte dabei jedoch auch zu beachten sein, dass dem Aspekt der Netzsicherheit ein stärkeres Gewicht zugemessen werden kann. Zudem werden Energieversorgungsunternehmen und Verbraucher auch durch die aktuellen Regelungen dahingehend beeinträchtigt, dass es ihnen derzeit nicht möglich ist ein eigenes Areal- bzw. Objektnetz zu schaffen. Auch dies stellt eine Beeinträchtigung der gesetzlich normierten Grundfreiheiten nach Art. 2 I GG und Art. 14 GG dar.

Insoweit müssten auf europäischer und nationaler Ebene folgende Gesetzesanpassungen erfolgen:

- Anpassung §19 II Nr. 4 GWB
- Anpassung der RL 72/2009/EG

§19 II Nr. 4 GWB: Ein Missbrauch liegt insbesondere vor, wenn ein marktbeherrschendes Unternehmen als Anbieter oder Nachfrager einer bestimmten Art von Waren oder gewerblichen Leistungen sich weigert, einem anderen Unternehmen gegen angemessenes Entgelt Zugang zu den eigenen Netzen oder anderen Infrastruktureinrichtungen zu gewähren, wenn es dem anderen Unternehmen aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen ohne die Mitbenutzung nicht möglich ist, auf dem vor- oder nachgelagerten Markt als Wettbewerber des marktbeherrschenden Unternehmens tätig zu werden; dies gilt nicht, wenn das marktbeherrschende Unternehmen nachweist, dass die Mitbenutzung aus betriebsbedingten oder sonstigen Gründen nicht möglich oder nicht zumutbar ist **oder das Unternehmen nach der Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung den Zuschlag für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt;**

RL 72/2009/EG:

Artikel 3: Gemeinwirtschaftliche Verpflichtungen und Schutz der Kunden

**(1a): Keine Diskriminierung liegt vor, wenn ein Unternehmen den alleinigen Netzzugang aufgrund eines Zuschlags einer Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt.**



(4): Die Mitgliedsstaaten stellen sicher, dass alle Kunden das Recht haben, von einem Lieferanten - sofern dieser zustimmt - mit Strom versorgt zu werden, unabhängig davon, in welchem Mitgliedsstaat dieser als Lieferant zugelassen ist, sofern der Lieferant die geltenden Regeln im Bereich Handel und Ausgleich einhält **und sofern kein Fall des Absatzes 1a vorliegt**. In diesem Zusammenhang ergreifen die Mitgliedsstaaten alle notwendigen Maßnahmen, damit durch die Verwaltungsverfahren keine Versorgungsunternehmen diskriminiert werden, die bereits in einem anderen Mitgliedsstaat als Lieferant zugelassen sind.

**Art. 25 (2a): (1a): Keine Diskriminierung liegt vor, wenn ein Unternehmen den alleinigen Netzzugang aufgrund eines Zuschlags einer Ausschreibung für den Betrieb eines geschlossenen Verteilnetzes zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren erhalten hat und dieses betreibt.**

Im Rahmen einer abschließenden Bewertung im Hinblick auf Art. 2 I, 3 GG und Art. 34 f. AEUV sind die Aspekte der Liberalisierung des Strommarktes und des Diskriminierungsverbotes gegen den Aspekt der Netzsicherheit abzuwägen.

Die Regelungen müssten mindestens enthalten, dass eine Belieferung mit regional regenerativ erzeugtem Strom Vorrang hat. Der virtuelle Kraftwerksbetreiber muss die Voraussetzungen nachweisen können. Dies wird ihm auf Grund der hochautomatisierten Steuerung mit entsprechendem Reporting jederzeit möglich sein.

Zurzeit gehen wir davon aus, dass das geschlossene Verteilnetz dem Verteilnetz in einer Spannungsebene entspricht. Sobald eine Verbindung mehrerer Verteilnetze notwendig ist, wird diese Konstellation hier nicht erfasst. Andererseits war gerade im Projekt die Problematik gegeben, dass das Stadtwerk zwei Verteilnetze in zwei Städten, aber auch Säulen in dem Gebiet des vorgelagerten Netzbetreibers, auf der Verteilnetzebene und in sieben selbständigen Netzen eines angrenzenden Regionalwerks, betreibt. Man könnte also auch regeln, dass das zu genehmigende Konzept mehrere Verteilnetze erfasst, die evtl. auch über eine vorgelagerte Spannungsebene optimiert werden. Folgt man dem, sollte eine räumliche Beschränkung, etwa 50 km Durchmesser für das Gebiet, festgelegt werden.

3.2.1.2.3.2 *Objektnetze*

**Es ist auch möglich, dass der Gesetzgeber regelt, dass ein Verteilnetz für die öffentliche Versorgung ganz oder teilweise zum geschlossenen Verteilnetz erklärt wird. Es würden dann die Regelungen des § 110 EnWG gelten.**

In der gesetzlichen Regelung müsste geregelt sein, welche Kriterien für so ein geschlossenes Verteilernetz gelten, damit ein Anspruch auf die entsprechende Einstufung entsteht (ähnlich § 110 Abs. 3 EnWG).

Weiterhin wären Betriebsregelungen festzulegen, etwa:

- Dauerhafte Beschränkung.
- Zeitlich befristete Beschränkung für bestimmte Netzzustände (ähnlich § 20 Abs. 2 EnWG).

Ansatz für die hier gewählte Struktur ist der § 110 Abs. 1 Ziff. 3. Danach muss sich das (Objekt-) Netz auf einem

- räumlich eng zusammengehörenden Gebiet befinden und
- überwiegend der Eigenversorgung dienen.

Gerade letzteres wird für die nähere Zukunft anzustreben sein. Der Netzbetreiber wird nach unserer Definition dazu verpflichtet, einen entsprechend Plan vorzulegen und diesen auch mit dem Ziel weitest gehender Eigenversorgung, soweit wirtschaftlich sinnvoll und technisch möglich, umzusetzen. Schaut man sich die verschiedensten Objektnetze an, die teilweise mehrere Hektar und unterschiedlichste Gebäude und Betriebsstätten umfassen, sind heute schon Dimensionen erfasst, die über denkbare kommunale Strukturen, die von dem zu erfassenden Verteilnetz versorgt werden, weit hinausgehen. Auch in diesen regionalen Netzen sollen überwiegend die angeschlossenen Haushalte und Gewerbebetriebe mit im Areal erzeugten Energien (Strom, Wärme) versorgt werden. Auch für die jetzt schon bestehenden Netze hat der Gesetzgeber in der Begründung darauf hingewiesen, dass es nicht schädlich ist, wenn die Abnehmer verschiedene juristische Personen sind<sup>97</sup>. Auch genügt es, wenn mehr als 50% innerhalb des Netzes transportiert werden. Dies wäre auch für das regionale Arealnetz als Voraussetzung zu definieren.

Natürlich muss der Leitungsverlauf auch über Grundstücke gehen, die als öffentliche Straßen, Wege und Plätze gewidmet sind. Dieses Ausschlusskriterium kann also für das regionale Arealnetz nicht gelten. Weitgehend gilt das bzgl. Ziff. 3 auch heute schon.

---

<sup>97</sup> BT Drucksache 15/3917 vom 14.10.2004, S. 37, 75, noch einschränkend, vgl. Danner/Theobald, Energierecht, 85. EL Juni 2015beck-online I B 1 § 110 9 ff., 18

Der Betreiber muss überwiegend in der Eigenversorgung tätig sein. Das könnte für Stadtwerke und sonstige angestammte EVU schwierig zu erfüllen sein. Geht man hier aber davon aus, dass der Netzbetreiber eine im EVU entflechtete juristische Person ist, so müsste das Kriterium hier ebenfalls erfüllt sein. Evtl. ist eine Klarstellung durch den Gesetzgeber hilfreich. Erlaubt muss aber sein, dass überschüssiger Strom an Dritte verkauft und fehlender Strom uneingeschränkt für die am regionalen Arealnetz hängenden Abnehmer gekauft werden kann.

Der Begriff der Objektnetze wird in § 110 EnWG genannt. Dabei wurde § 110 EnWG auf Grundlage der RL 72/2009/EG neu geschaffen.

Danach stuft

*„die Regulierungsbehörde ein Energieversorgungsnetz, mit dem Energie zum Zwecke der Ermöglichung der Versorgung von Kunden in einem geografisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder einem Gebiet verteilt wird, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, als geschlossenes Verteilernetz ein, wenn*

- 1. die Tätigkeiten oder Produktionsverfahren der Anschlussnutzer dieses Netzes aus konkreten technischen oder sicherheitstechnischen Gründen verknüpft sind oder*
- 2. mit dem Netz in erster Linie Energie an den Netzeigentümer oder -betreiber oder an mit diesen verbundene Unternehmen verteilt wird; maßgeblich ist der Durchschnitt der letzten drei Kalenderjahre; gesicherte Erkenntnisse über künftige Anteile sind zu berücksichtigen.*

*Die Einstufung erfolgt nur, wenn keine Letztverbraucher, die Energie für den Eigenverbrauch im Haushalt kaufen, über das Netz versorgt werden oder nur eine geringe Zahl von solchen Letztverbrauchern, wenn diese ein Beschäftigungsverhältnis oder eine vergleichbare Beziehung zum Eigentümer oder Betreiber des Netzes unterhalten.“*

Diese Voraussetzungen sind hier jedoch nicht erfüllt. Zudem würde ein geschlossenes Verteilernetz auch gegen Art. 28 RL 72/2009/EG verstoßen, auf dem § 110 EnWG beruht. Art. 28 RL 72/2009/EG sieht eine solche Möglichkeit nämlich gerade nicht vor. Dies zeigt sich besonders deutlich in den der Richtlinie zugrunde liegenden Erwägungsgründen. In Erwägungsgrund 30 wird deutlich, dass Art. 28 geschaffen wurde, um eine Bürokratieentlastung herbeizuführen.

Zu beachten ist jedoch, dass Erwägungsgrund 27 auch gerade die Schaffung von intelligenten Netzen zur Förderung dezentraler Energie verlangt.

Vor diesem Hintergrund könnte das hier vorgeschlagene Modell nur durchgesetzt werden, wenn eine Anpassung der aktuellen Rechtslage erfolgt. Folgende Regelungen müssten angepasst werden:

- Anpassung des § 110 EnWG
- Anpassung des Art. 28 RL 72/2009/EG

§ 110 EnWG:

**(2) Die Regulierungsbehörde stuft ein Energieversorgungsnetz, mit dem Energie zum Zwecke der Ermöglichung der Versorgung von Kunden in einem geographisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder einem Gebiet verteilt wird, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, als geschlossenes Verteilernetz ein, wenn**

- 1. es sich um ein Energieversorgungsnetz zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung auf einem räumlich eng zusammengehörenden Gebiet handelt, das überwiegend der Eigenversorgung dient und für das ein Unternehmen aufgrund einer Ausschreibung für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren den Zuschlag erhalten hat. Ergänzend zu Abs. 1 finden die Teile 2 und 3 des EnWG keine Anwendung.**

Art. 28 RL 72/2009/EG:

(1) Die Mitgliedsstaaten können veranlassen, dass ein Netz, mit dem in einem geographisch begrenzten Industrie- oder Gewerbegebiet oder Gebiet, in dem Leistungen gemeinsam genutzt werden, Strom verteilt wird, wobei - unbeschadet **der Absätze 4 und 5** - keine Haushaltskunden versorgt werden, von den nationalen Regulierungsbehörden oder sonstigen zuständigen Behörden als geschlossenes Netz eingestuft wird, wenn

**(5) Die Nutzung des Verteilernetzes als geschlossenes Verteilernetz zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung auf einem räumlich eng zusammengehörenden Gebiet für einen Zeitraum von mindestens fünf Jahren steht dem Abs. 1 nicht entgegen.**

Im Zusammenspiel mit den oben vorgeschlagenen Gesetzesänderungen könnte so ein hier beschriebenes Arealnetz umgesetzt werden.

#### **3.2.1.2.4 Kapazitätsengpässe**

Will man hauptsächlich die Versorgungssicherheit als ein Kriterium für die Zulässigkeit von geschlossenen Verteilernetzarenalen festlegen, muss definiert werden, wann ein Kapazitätsengpass vorliegt, und was der Netzbetreiber in diesem Fall unternehmen muss.

Kapazitätsengpässe in den Energie-, Eisenbahn- und Telekommunikationsnetzen haben eine zunehmende Bedeutung für die rechtlichen Rahmenbedingungen im Umgang mit Engpässen beim Netzzugang. Nach Unionsrecht sind diese daran zu messen, ob die jeweiligen einfachrechtlichen Regelungen mit den nationalen und europäischen Grundrechten vereinbar sind. Dabei stehen Maßnahmen, die Netzbetreiber kurzfristig zur Bewältigung einer zu hohen Nachfrage nach Netzkapazität ergreifen können (Engpassmanagement), sowie die dafür zur Verfügung stehenden Methoden (vor allem Zuteilungsverfahren), Netzausbaupflichten und staatliche Anreize zur Engpassvermeidung und Engpassbeseitigung, im Fokus.<sup>98</sup>

Im Rahmen eines Gutachtens wurden durch die Monopolkommission als auch durch ein Gutachten der BNetzA<sup>99</sup> verschiedene Möglichkeiten zur Beseitigung der Kapazitätsengpässe aufgezeigt (u.a. marktbasierendes Redispatching, Market splitting)<sup>100</sup>. Diese Modelle können bereits umgesetzt werden.

Hier soll der Netzbetreiber die Anlagen steuern und so über die Speicherung und Verteilung des Stroms entscheiden. Dies könnte jedoch rechtliche Probleme mit sich führen.

Zunächst ist vor dem Hintergrund des Be- und Entladens der E-Mobile zu beachten, dass es bislang keine gesetzliche Regelung gibt, die es dem Netzbetreiber erlaubt die Akkumulatoren der E-Mobile als „mobile Stromspeicher“ zu nutzen. Dies bedeutet, dass der Netzbetreiber ohne Erlaubnis des Fahrzeugeigentümers oder ggf. des Eigentümers des Akkumulators keinen Strom aus dem Fahrzeug entnehmen darf. Für ein solches Modell bietet sich bislang als einzige Lösung ein zivilrechtlicher Vertrag an, der das Energieversorgungsunternehmen ermächtigt, auch Strom aus E-Mobilen zu entladen. Zur Absicherung, dass immer eine gewisse Mindestmenge an Strom zur Nutzung des Fahrzeugs vorhanden ist, empfiehlt sich die Einführung einer Vertragsstrafe.

Eine andere Möglichkeit wäre die Schaffung einer entsprechenden Regelung. Diese müsste jedoch Kontrollmechanismen dahingehend vorschlagen, dass der Fahrzeugeigentümer bestimmen kann, bis zu welcher Menge der Strom aus dem Akkumulator entladen wird. Anderenfalls bestünde die Gefahr, dass er sein E-Mobil bei vollständiger Entladung nicht nutzen kann.

Zudem besteht die Gefahr eines Verstoßes gegen Art. 3 GG, sofern dieses Modell im Bereich der Areal- oder Objektnetze verwirklicht wird. Diesbezüglich soll das beste-

---

<sup>98</sup> s. a. Wendt Henning, 2012 Kapazitätsengpässe beim Netzzugang

<sup>99</sup> vgl. frontier economics/consentec, 2008.

<sup>100</sup> Haucap/Pagel: Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende: Effizienter Netzausbau und effiziente Struktur der Netznutzungsentgelte, S. 8 f.

hende Verteilernetz dahingehend genutzt werden, dass dem Versorgungsunternehmen die Möglichkeit eingeräumt wird, das bestehende Verteilernetz teilweise oder ganz zum geschlossenen Verteilernetz zu erklären. Daran knüpft die Frage an, ob andere Netzbetreiber teilweise oder ganz von der Netznutzung ausgeschlossen werden können.

Diese Maßnahmen würden jedoch zu einer Ungleichbehandlung zwischen den jeweils betroffenen Energieversorgungsunternehmen führen. Dabei ist fraglich, ob eine solche Ungleichbehandlung allein mit dem Punkt der Netzsicherheit gerechtfertigt sein könnte. Zweifel bestehen insbesondere vor dem Hintergrund der Richtlinie 72/2009/EG, die im EnWG umgesetzt worden ist. Im Rahmen der Erwägungsgründe sowie der Art. 1, 3, 6, 25 und 33 Richtlinie 72/2009/EG wird deutlich, dass das Ziel ist, ein europäisches, liberales Stromnetz zu schaffen, das frei von Diskriminierung ist, um dadurch auch den Verbraucher zu schützen. Diese grundsätzlichen Ziele würden durch den Ausschluss einzelner Unternehmen vom bestehenden Verteilernetz nicht erreicht und somit beeinträchtigt werden. Es wäre somit eine Anpassung des europäischen und nationalen Rechtsrahmens erforderlich. Aber auch diesbezüglich ist fraglich, ob eine solche Anpassung dann mit europäischem Primärrecht und den Grundrechten nach nationalem Recht in Einklang stehen würde.<sup>101</sup>

#### **3.2.1.2.5 Maßstäbe für die Sicherstellung der Netzverträglichkeit durch Einsatz eines Smart Grid**

Wenn man also vor dem Hintergrund der Versorgungssicherheit und möglichst großer dezentral erzeugter und verteilter Energie eine Genehmigung für Netzbetreiber bejaht, müssen noch einige Maßstäbe aufgestellt werden, nach denen geprüft wird, ob die Genehmigung für einen Netzbetreiber den Ausschluss anderer Wettbewerber rechtfertigt.

Im Projekt konnte dieser Aspekt nicht weiter vertieft werden, da dafür nicht die Mittel zur Verfügung gestellt wurden. Für eine gesetzliche Regelung wären etwa folgende Festlegungen auf Grund weiterer Forschung und der Diskussion mit dem Gesetzgeber zu treffen:

„Sicher ist ein regional geschlossenes Verteilernetz,

- wenn nicht mehr als ... Minuten pro Jahr die Energieversorgung unterbrochen wird.
- wenn der Betreiber nicht mehr als ... pro Woche / Tag manuell eingreifen muss.
- wenn die Risikomanagementsysteme nicht mehr als .... pro Tag automatisiert regelnd eingreifen.
- ...“

---

<sup>101</sup> Siehe dazu S. 86 ff.

### **3.2.1.2.6 Definitionen für die Ladung von „sauberem“ Strom aus dem virtuellen Kraftwerk**

Weiterhin wäre in gesetzlicher Form Folgendes aus den Forschungsergebnissen heraus festzulegen:

- „Sauber“ ist der Strom nur, wenn er aus einer regionalen Quelle stammt, die regenerativ ist. Die Anlage muss in einem Steuersystem eingebunden sein, dass die höchstmögliche Quote an „sauberem“ Strom sichert.
- Die „einfache“ Lieferung von allgemein beschafftem (CO<sub>2</sub>-freiem) Strom wird in die Bilanz als „sauberer“ Strom nicht eingerechnet.
- Die Konzeption muss zumindest bis 2020 erwartbar machen, dass mehr als 50% der Verbraucher mit regenerativen Strom pro Stunde/ Tag/ .... versorgt werden. Dabei werden (zwischen)gespeicherte Mengen, egal in welcher Form, mit ihrer Ausspeisemenge berücksichtigt.

### **3.2.1.2.7 Ableitung der Rollen aus den gefundenen Ergebnissen**

Welche Rechtsfragen stellen sich im Zusammenhang mit diesen Prämissen für den Betrieb der Ladesäulen in Zusammenhang mit einer Sicherung der Energieversorgung und der Zusicherung des Ladesäulenbetreibers, dass überwiegend sauberer Strom geladen werden kann?

Fraglich ist, wie der jeweilige Betreiber des geschlossenen Verteilnetzes gefunden bzw. bestimmt werden kann.

Grundsätzlich muss dies durch die allgemein für solche Aufgaben vorgesehene Vergabe nach den einschlägigen Vorschriften geschehen. Maßstab ist, dass eine möglichst effiziente und damit wirtschaftliche Lösung vorgeschlagen wird, die die oben definierten Anforderungen erfüllt.

Andererseits ist dies mit den konzessionsrechtlichen Vorschriften zu Vergabe von Netzen zu verbinden, insbesondere § 46 EnWG, da grundsätzlich der Netzbetreiber die Rolle übernehmen wird. Im Rahmen dieser Ausschreibung ist es dann zukünftig auch möglich, die oben beschriebenen Kriterien für den Betrieb geschlossener Verteilnetze als Zuschlagskriterien festzulegen.

An dieser Stelle ist noch die Frage aufzuwerfen, wie man mit der 20-jährigen Laufzeit umgehen muss, die im Rahmen der „Rekommunalisierung“ der Netze weiten teils gerade erst begonnen hat und so einer schnellen Umsetzung des hier vorgeschlagenen Ansatzes zur Konzeption geschlossener Verteilnetze entgegenstehen könnte.

**Denkbar ist, dass der Gesetzgeber für das Netzentgeltverfahren vorsieht; z.B. in § 23 a Abs. 2 Satz 4 Ziff 4 EnWG:**

**Der Netzbetreiber hat ein Konzept zur Erhöhung bzw. Wiederherstellung der Versorgungssicherheit vorzulegen.**

*(Anmerkung: Dadurch wäre aber nicht das bestmögliche Konzept gesichert. Vielmehr ist eine Pflicht zur Ausschreibung des Konzepts dazu vorzusehen.)*

**Der Netzbetreiber hat gleichzeitig einen Vorschlag für eine Ausschreibung des Konzepts zu machen. Dieses ist dann von der Regulierungsbehörde im Vergabeverfahren auszuschreiben. Die Regulierungsbehörde erteilt nach Anhörung des Netzbetreibers den Zuschlag.**

**Der Netzbetreiber ist, falls er nicht den Zuschlag erhält, zur Zusammenarbeit mit dem erfolgreichen Mitbewerber verpflichtet. Die Mitbewerber haben daher mit dem Gebot einen Vorschlag für die Zusammenarbeit einschließlich der Erlös- und Kostenverteilung vorzulegen. Die Regulierungsbehörde regelt die Einzelheiten im Rahmen der Anhörung der beiden Parteien und mit dem Bescheid über die Entgeltgenehmigung.**

### 3.2.1.2.8 Einfluss der neuesten Gesetzesänderungen

#### 3.2.1.2.8.1 Das Strommarktgesetz, Entwurfsstand

In unserem Zusammenhang ist zunächst wichtig, dass die Flexibilisierung vorangetrieben werden soll. Ein Ansatz ist die neue Marktrolle: Flexibilitätsvermarkter (Aggregator). Eine Flexibilitätsoption stellt die Elektromobilität dar. „Es ist wichtig, dass wir hierfür wettbewerbliche Strukturen aufbauen“, erklärte Busch vom bne.<sup>102</sup>

Die Verbände sind nicht zufrieden mit dem Entwurf.<sup>103</sup> VKU-Präsidentin Reiche:

- „Die vorgeschlagenen Maßnahmen reichen aus Sicht der Stadtwerke nicht aus, um Versorgungssicherheit und Preiswürdigkeit langfristig zu gewährleisten, weil sie nur im gegenwärtigen Marktumfeld mit seinen Überkapazitäten funktionieren.
- Ab Anfang der 2020er Jahre werden diese aber abgebaut sein. Dann braucht es neue Kraftwerke, die sich aber in dem vorgesehenen System nicht finanzieren lassen.
- Das BMWI setze in seinem Ansatz vor allem auf Preisspitzen und Langfristverträge für Kapazitäten und auf die Flexibilisierung des Marktes.
- Dabei seien die Bekenntnisse zu Markt und Wettbewerb widersprüchlich.

---

<sup>102</sup> Zitiert nach Ibd vom 1.10.2015

<sup>103</sup> Nachfolgend zitiert nach ZfK vom 30.09.2015, Internetauftritt



- Die geplanten Netz- und Kapazitätsreserven sollen zwar außerhalb des Marktes agieren, beeinflussen aber den Regelenergiemarkt massiv.
- Somit greift das Ministerium zu weit in den Strommarkt ein.
- Auch die Befugnisse der Bundesnetzagentur werden durch die geplante Reform des Strommarktes weiter gestärkt. Weitere Anforderungen und regulatorische Verpflichtungen, insbesondere an die Bilanzkreisverantwortlichen (BKV), verursachen einen unnötigen zusätzlichen bürokratischen Aufwand.
- Die finanziellen Lasten, die damit verbunden sind, sollen die Energieversorger tragen, die Infrastruktur bei den BKV angepasst werden.
- Dies erfordere entweder die Inanspruchnahme eines Dienstleisters oder den Aufbau eines sogenannten 24/7-Handelsbetriebes, was wiederum die allgemeinen Kosten und somit in letzter Konsequenz auch die Kosten für die Endkunden in die Höhe treibe.
- Die mit der steigenden Regulierung einhergehenden Anforderungen an das Bilanzkreissystem können besonders kleine Vertriebe wie Stadtwerke nur zu hohen Kosten bewältigen.
- Das Bundeswirtschaftsministerium darf hier keine Strukturpolitik über Verschärfungen im Bilanzkreissystem machen.“

Letztendlich kommt man zu dem Schluss, dass es sich um eine sehr aufwendige Lösung handelt (das Ministerium rechnet bei einer technologieoffenen Kapazitätsreserve mit Systemmehrkosten in Höhe von 3 Mrd. €. Zusätzliche 730 Mio. € jährlich kostet voraussichtlich die Braunkohlereserve.

Das ist alles auf die Problematik zurückzuführen, dass weiter in Großkraftwerken gedacht und reguliert wird. Die Lösungen vor Ort sind aber weniger komplex und dadurch schneller und preiswerter einzuführen.

#### 3.2.1.2.8.2 *Das Messstellenbetriebsgesetz oder das Gesetz zur „Digitalisierung der Energiewirtschaft“*

Der Referentenentwurf für ein Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende delegiert Kompetenzen der Verteilnetzbetreiber an die ÜNB (Übertagungsnetzbetreiber). Im Kern steht das Messstellenbetriebsgesetz (MsBG).

Beschrieben wird im Entwurf des MsBG (früher Verordnungspaket intelligente Netze), wie sich Unternehmen für den Bereich Messung aufzustellen haben und wie der Rollout der intelligenten Messsysteme vollzogen werden muss. Das künftige Gesetz (Entwurf) beschreibt auch den wirtschaftlichen Rahmen, differenziert nach Kunden-/Zielgruppen und geht damit weit über alles bisher Bekannte hinaus:

- Künftig sollen Kunden direkt vom MSB die Rechnung für den Messstellenbetrieb erhalten.

- Der ÜNB übernimmt zum Nachteil vom VNB weitgehende Kompetenzen bei der Bilanzkreisabrechnung.
- Ersatzwertbildung über Algorithmen statt Plausibilisierung beim VNB.
- Sternförmige Kommunikation kann massive Kostensteigerungen in den Abrechnungsprozessen bringen.

Daher gibt es vielfache Kritik am neuen Digitalisierungsgesetz <sup>104</sup>:

„Zwar besteht grundsätzlich Planungssicherheit für die Vorbereitungen zum Rollout von intelligenten Messsystemen. Es werden aber unnötig bestehende Organisationsstrukturen aufgebrochen und es wird in gut funktionierende Prozesse eingegriffen“.

Wie schon aus anderen Liberalisierungs-/ Regulierungsvorhaben bekannt, entsteht wieder ein erhöhter Bedarf an IT-Anpassungen oder sogar Neuentwicklungen. Durch den Übergang auf eine neue Marktrolle werden sogar neue Systeme angeschafft bzw. bei neu entstehenden Ausgründungen von Energieversorgern - endgültig zweites Unbundling in die Zerschlagung der EVU „Trias der Energieversorgung“<sup>105</sup> - wird im EVU ein drittes System erforderlich.

Der weitere Marktpartner im Rahmen des Unbundling (bestand zwar schon, aber 90% der Verteilnetzbetreiber nahmen Rolle wahr) verkompliziert die Prozesse also weiter, ohne dass wirklicher Mehrwert entsteht. Oder will wirklich jemand behaupten, dass die Messsysteme im Wettbewerb preiswerter werden, wo kein Nachfrager wirklich Interesse an einer Auswahl zeigt.

Ob die im Gesetzentwurf vorgesehenen festen Preisobergrenzen zur Finanzierung des Rollouts ausreichen, scheint - wie immer - mehr als fraglich.

In Hinsicht auf die Förderung der E-Mobilität muss der dadurch verschärfte Wettbewerb um die Messstellen, für diesen Bereich - zumindest für die Hochlaufphase - ausgesetzt werden. Ansonsten ist ein Wechselfaktor einzuplanen. Siehe zur Begründung die Ausführungen zur Ladesäule und die Stellung des Endnutzers außerhalb des regulatorischen Bereichs.

Völlig unverständlich und für unseren Ansatz der dezentralen Steuerung im Verteilnetz hindernd, ist, dass darüber hinaus die Bilanzierung, die bisher der Verteilnetzbetreiber gemacht hat, auf den Übertragungsnetzbetreiber übergehen soll.

**Fazit:**

---

<sup>104</sup> ZfK vom 2.10.2015

<sup>105</sup> siehe Söchtig in mehreren Publikationen seit 2005, etwa Zayer, Peter, Hrsg.

**Das neue Messstellenbetriebsgesetz führt zu erhöhten Kosten beim Betrieb des Zählers in den Ladesäulen und am Hausanschluss. Diese müssen in der Kalkulation berücksichtigt werden.** An dieser Stelle würden wir aber vorschlagen, das Gesetz gar nicht zur Wirkung kommen zu lassen.

### 3.2.1.2.9 Kostenvorteile Speicher gegenüber Erdkabel: ein weiterer Grund für geschlossene Verteilnetze?

Eine der Kernfragen ist auch, ob in den lokalen Netzen so viel Strom zur richtigen Zeit produziert werden kann, also Leistung zur richtigen Zeit zur Verfügung steht, dass Weitverkehrsleitungen überhaupt entfallen können. Immer mehr rückt hier auch die Speicherkapazität in den Vordergrund.

Dies hat sich jetzt noch verstärkt, da erkennbare Fortschritte zu Verringerung der Kosten für Batterien erzielt wurden und die Kosten für System und Betrieb dann weit unter den Aufwendung für die Weitverkehrsleitungen liegen, die jetzt sogar als Erdkabel ausgeführt werden sollen. Dazu sei der Bundesverband Energiespeicher (BVES) beispielhaft zitiert: „Dezentrale Lösungen mit Energiespeichern können sehr viel kostengünstiger und flexibler große Mengen von Strom aus Erneuerbaren aufnehmen als Erdkabel.“ Der Verband kritisiert die Zusatzkosten für die nun vorgesehenen Erdkabel, die auf bis zu 8 Mrd. Euro geschätzt werden. Speicher würden die Versorgungssicherheit weitaus flexibler und kostengünstiger gewährleisten. Auch die Monopolkommission fordere Alternativen zum Netzausbau.

Die Mehrkosten müssten die Stromkunden über die Netzentgelte bezahlen. Die dezentralen Energiespeicher wären nicht nur günstiger, sie würden auch die Netze nicht belasten, so der BVES. „Wir würden uns hier eine sehr viel offenere Diskussion wünschen, die alle Lösungen betrachtet und eine vorurteilsfreie Kosten-Nutzen-Rechnung ermöglicht“, so Urban Windelen, Bundesgeschäftsführer des BVES. „Ein gezielter Einsatz von Stromspeichern, vor allem auf Verteilnetzebene, kann den Netzausbau bei gleichbleibender Versorgungssicherheit massiv verringern.“ Und Windelen weiter: „Speicher brauchen einen diskriminierungsfreien Marktzugang!“<sup>106</sup>

Genau dieses Thema ist auch wichtig für die Speicher in Elektrofahrzeugen. Es werden zu hohe Anforderungen durch den Gesetzgeber gestellt. Dies hat sich z.B. bei der Diskussion für die Präqualifikation für die Energiespeicher zur Teilnahme am Regelenergiemarkt gezeigt. Die Wirtschaftlichkeit der Systeme mit Speichern hängt gerade auch davon ab, wie diese in den verschiedenen Märkten eingesetzt werden können, wenn sie nicht gerade zur Systemstabilisierung im Verteilnetz gebraucht werden.

---

<sup>106</sup> Presseerklärung des BVES vom 09.10.2015

Vor diesem Hintergrund ist auch festzulegen, dass die geschlossenen Verteilnetze im Verhältnis der regenerativ dezentral erzeugten Mengen von erhöhten Kosten für Weitverteilnetze entlastet werden.

#### **3.2.1.2.10 Vermeidung von Kapazitätsengpässen**

Mit den Regelungen werden - wie oben teilweise gezeigt - auch Engpässe in den vorgelagerten Netzen vermieden. Dasselbe gilt auch im Verteilnetz. Sind durch die Steuerung im Verteilnetz Engpässe erkennbar geworden, so kann die Steuerung angepasst werden. Wird dies dann noch in einem Konzept zur Weiterentwicklung in der regionalen Versorgung berücksichtigt, kann auf Verteilnetzebene viel (man spricht bis zu 70% in ca. 50 dezentralen Smart Grids / virtuellen Kraftwerken)<sup>107</sup> selbst dargestellt werden.

#### **3.2.1.2.11 § 14 a EnWG**

Der § 14 a EnWG wurde 2011 eingeführt. Schon dieser Ansatz diene der Errichtung und Nutzung sogenannter intelligenter Netze, also Smart Grids. Er bezieht sich aber nur auf die Nachfrageseite, das Demand Side Management. Er erfasst nicht die hier besonders im Fokus stehenden Stromspeicheranlagen. Eine Anpassung der Anlagen oder gar die Errichtung nach dem vorgeschlagenen Plan des steuernden Netzbetreibers ist nicht vorgesehen. Daher wäre die Regelung stark an dieser Stelle oder in einem gesonderten Gesetz zu erweitern.

#### **Vorschlag: § 11 Abs. 1d EnWG: Verteilnetze zur Sicherung der Versorgung und möglichst regenerativer Nahversorgung**

Es ergibt sich also zusammenfassend folgende These: Regionale Verteilnetzbetreiber mit der Aufgabe der zentralen Steuerung der regenerativen dezentralen Erzeugung und der Verbräuche und der Weiterentwicklung sind zur Sicherung der Energieversorgung erforderlich - entsprechende Regelungen sind möglich und sinnvoll:

#### **§ 11 Abs. 1d EnWG könnte daher wie folgt lauten und müsste in den Verordnungen noch konkretisiert werden:**

**Betreiber von Energieversorgungsnetzen auf der Niederspannungsebene (Verteilnetz) haben ein Konzept aufzustellen, wonach sie bei Netzengpässen in ... % der Engpasszeiträume die Einspeisung durch Verbrauchssteuerung, Kraftwerksoptimierung, Speicherung und sonstige, möglichst die regenerative Stromerzeugung und die Einspeisung in rein elektrisch betriebene Fahrzeuge mit regenerativem Strom aus einer Erzeugung im Nahbereich möglichst schnell und nachhaltig sicherstellen. Die Wärmelieferung soll ebenfalls möglichst aus regenerativen Energieerzeugungsanlagen im Nahbereich sichergestellt werden. Zur Durchsetzung des von der BNA genehmigten Konzepts und höchstmöglicher**

---

<sup>107</sup> Verfasser auf Tagung Beirat W.I.E. 2009

**Kosteneffizienz werden dem Betreiber die Entscheidungskompetenzen für die Genehmigung von Anlagen nach EEG, KWKG und anderen Gesetzen, die die Förderung von dezentralen Erzeugungs- und Speicheranlagen zum Gegenstand haben, zugewiesen.**

**Der Bereich kann sich auf höchstens 50 km um eine Kernregion mit hoher Abnahmedichte erstrecken.**

**Der Plan ist der Bundesnetzagentur zur Genehmigung vorzulegen. Die Netzentgeltgenehmigung für diesen Bereich wird mit der Planfeststellung genehmigt.**

**Die Gesetzesbegründung für die Änderung des Gesetzes zur dezentralen Versorgung von Arealen könnte aus dem Vorhergesagten in etwa lauten:**

Die Regelungen zur Zugangsverweigerung nach §§ 20 bis 23 EnWG mit den dazu erlassenen Verordnungen ist insofern in eine Pflicht zum Zusammenwirken der Zugangsbegehrenden mit dem steuernden Netzbetreiber zu erweitern. Die Engpassbewirtschaftung nach KraftNAV wird in einen größeren Netz- und Erzeugungsumbau sowie Steuerungsplan eingeordnet, in den sich die bestehenden Anlagen und Verbraucher einzuordnen haben und nach dem neue Anlagen genehmigt bzw. verweigert werden. Der langfristige Charakter der Planung führt auch wieder zu dem eigentlichen Kern der Energieversorgung zurück, die nur in großen Zeiträumen wirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden kann. Das gilt für Netze (bis zu 100 Jahre Lebenszeit) und Energieversorgungsanlagen (bis zu 50 Jahre Lebenszeit). Das ist auch Ausgangspunkt für das Energiewirtschaftsgesetz: §§ 11 bis 16a EnWG.

### **3.2.1.3 Originäre Erlöse**

Ausgehend von den in 3.2 zuvor beschriebenen Grundlagen, versteht sich die beigefügte Planung für den Energiebereich also wie folgt:

Das „Wirtschaftlichkeitsmodell Energie“ sieht vor, dass die Kunden des Stadtwerks überall zu einem gleichen Preis laden können. Sonstige Kunden tanken an den Säulen zu höheren Preisen.

- Das Stadtwerk geht auf Grund der oben skizzierten Einordnung der Ladesäule in das Energiesystem davon aus, dass die Erlöse ihrer Vertragskunden zunächst ohne wettbewerblichen Einfluss allein ihr zustehen.
- Ähnliches ist für die an den Säulen tankenden Kunden vorgesehen, die nur für den jeweiligen Ladevorgang bzw. bestimmte Aktionen (z.B. mit einer Touristenkarte für die Aufenthaltszeit) dort tanken. Es darf – zumindest in der Hoch-

laufphase - keine Entscheidung des Ladenden für einen anderen Energieanbieter möglich sein.

Dabei ist berücksichtigt, dass im Projektgebiet von den hochgerechneten 2.600 zugelassenen E-Mobilen nur ein Drittel den Kunden des Stadtwerks gehört.

Für die Verteilung der Ladevorgänge wurde im Projekt davon ausgegangen, dass 47,5% zu Hause, 5% an den Ladesäulen und 47,5% beim Arbeitgeber stattfinden.

Die Erlöse können sich einmal aus dem üblichen Angebot von Strom zu Preisen pro kWh ergeben. Dabei ist hier berücksichtigt, dass kein gesonderter Grundpreis ausgewiesen wird, weil die spezifischen Hausanschlusskosten (Netz und Hausanschluss) hier nicht wie üblich errechenbar sind. Der Blick auf die Kosten zeigt ja, dass bei der E-Mobilität noch Kosten für Smart Grid und anderes hinzukommen. Insoweit gehen die Systemkosten in den Durchschnittspreis pro kWh ein.

Auf der anderen Seite kann als Variante für den Abrechnungspreis auch die Dauer der Ladung herangezogen werden. Aus der Kombination mit der Leistung könnte man damit auch die kWh indirekt zugrunde legen. Dies wurde aber aus Aufwandsgründen nicht gemacht. Es wurde lediglich ein pauschalierter Zeitpreis verwendet. Dies hat den Vorteil, dass an den Ladesäulen die Fluktuation der Autos erhöht wird. Das Parken soll grundsätzlich nur für die Ladezeit zulässig sein. Der Zeitpreis gilt also nur an den Säulen. Vereinfachend ist für die Berechnung trotzdem ein kWh-Preis belassen worden, da wir auf Grund der Erfahrungen davon ausgehen, dass wir einen entsprechenden Zeitpreis festlegen können, der im Ertrag dem kWh-Preis entspricht. Zur Erläuterung wird in der Berechnung beides dargestellt.

Weitere Erlöse sind:

- Ladekarten werden gegen eine Gebühr ausgegeben.
- Dienstleistungen aus dem Erstellen und Betrieb von Ladestationen bei Privaten und Unternehmen.
- Kombiangebote, evtl. mit pauschalierter Abrechnung (z.B. Strom, Gas und Elektroautoladung zu einheitlichem Preis, bzw. gegenseitige Rabattierung (evtl. auch Kostenanteil)).
- Kostenseitig, aber eben erlössteigernd, könnten evtl. auch Anschaffungen unterstützt werden, etwa Ladeinfrastruktur zu Hause (mit Photovoltaik und anderen EEZ) oder sonstige Anschaffungen (wie E-Bikes).

Vorausschauend wird bei den Erlösen erwartet, dass in Zukunft auch die Batterien als ausspeisende Speicher genutzt werden können. Dabei hat der Betreiber die Möglichkeit, Tarife zu entwickeln, die in etwa folgende Bestandteile und Preisbildungsgrundlagen beinhalten:

- Entgelt für die Möglichkeit den Speicher zu nutzen (wie etwa für Regelenergie, Minutenreserve), die also der E-Mobil-Betreiber als zusätzlichen Deckungsbeitrag vereinnahmen kann.
- Maßeinheit: Pro kWh Bezug aus der Batterie.

### **Energieverkauf mit Vorteilen bei den Abgaben aus dem regionalen Netz / virtuelles Kraftwerk / Smart Grid / Versorgungssicherheit**

Auf Grund der oben beschriebenen Prämissen werden an der Säule bzw. der Hausanschlussdose folgende Voraussetzungen für den zu liefernden Strom im Rahmen der Dienstleistung gegeben sein:

- Ladung der E-Mobile, möglichst nur mit regenerativ erzeugtem Strom.
- Dieser regenerativ erzeugte Strom soll nur aus regionalen Anlagen stammen.
- Dadurch soll auch gesichert werden, dass der Strom nur dann geliefert wird, wenn er physikalisch im Netz vorhanden ist (Vermeidung des Ausbaus vorgelegter Netze).
- Es soll weiterhin auch nur geliefert werden, wenn keine (Verteil-) Netzunverträglichkeit besteht.
- Oder die Speicherung soll zu einer Entlastung von zu viel in das Verteilnetz eingespeistem Strom führen.

Alle diese Anforderungen führen dazu, dass der regionale Verteilnetzbetreiber die Hoheit über die Einspeisungen und die Möglichkeit der (Zwischen-) Speicherung in E-Mobile haben muss. Die Betrachtung geht also von dem weiter oben rechtlich erläuterten Modell aus, dass die erste Priorität der Versorgungssicherheit im Verteilnetz einzuräumen ist.

Für die zukünftige Preisgestaltung wird daher folgende Matrix zu verwenden sein. Umso mehr Kreuze, umso preiswerter sollte der Strom sein, damit ein entsprechender Anreiz entsteht:

	Lieferung aus	versorgungssichernd	dezentral	regenerativ	Preis abgabefrei
1.	Smart Grid	x	x	x	x
2.	Virtuellem Kraftwerk		x	x	x (Mieterstrommodell)
3.	Öko all-gemein			x	
4.	„Grau“				
5.	Speicher, vorher geladen	x	x		x
6.	Speicher, vorher geladen		x	x	x (Mieterstrommodell)

**Tabelle 2: Preisgestaltung**

Davon wurden in der Projektzeit nur erste Ansätze für die Programmierung der notwendigen Software zur Steuerung und Abrechnung entwickelt. Da davon nur die Abrechnungssoftware entwickelt wurde und diese erst am Ende des Projekts zur Verfügung stand, konnten keine praktischen Erfahrungen mehr in die Planung einfließen.

#### 3.2.1.3.1.1 Über Säulen im öffentlichen Raum, Preismodell

Das für die Softwareentwicklung zugrunde gelegte Modell ist erstmal relativ einfach gestaltet:

- „grün/netzstabilisierend = billig“
- „rot/Graustrom = teuer“

Wenn also beispielsweise etwa 20% billig und der Rest teuer kalkuliert wird und der angesetzte Durchschnittspreis von z.B. 24 Cent erreicht werden muss, so wird die „grüne Lieferung“ zu z.B. 20 Cent/kWh erfolgen, die „rote Lieferung“ zu 25 Cent/kWh.

In weiteren Planungen wäre noch zusätzlich abzuschätzen, ob die Quote durch Steuerung erhöht wird, also durch dieses Anreizmodell vielleicht 50% grün/netzverträglich in die Autos eingespeist werden. Das alles hängt von der durchschnittlich eingespeisten Menge, der Anzahl der Anlagen und der Leistung (gesichert, ungesichert) ab. Dieses komplexe System wird auch die Speicherung steuern. Hier muss ein weiterer Preis gefunden werden, der dann aber auf der Kostenseite zu berücksichtigen ist. An die Speicherbetreiber (Autohalter) wäre ein noch festzulegender Preis zu zahlen.



3.2.1.3.1.2 *Über Hausanschluss zu Hause*

Im Projekt wurde für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung angenommen, dass kein gesonderter Aufwand erforderlich ist, so dass grundsätzlich der allgemeine Strompreis angesetzt werden kann.

Dies ist natürlich anders zu betrachten, wenn auch die Ausspeisung aus dem Speicher erfolgen soll. Hier muss dann auch der Aufwand für die Datenerfassung (fernablesbare Ladestandsanzeige u.ä.) und Steuerung berücksichtigt werden.

3.2.1.3.1.3 *Über Hausanschluss beim Arbeitgeber*

Hier sind mehrere Alternativen denkbar:

1. Alternative

Stadtwerk liefert direkt Strom (hier eingerechnete Variante, da ja Stadtwerk Wirtschaftlichkeitsmodell entwickelt).

Folgt man dieser Variante, dann wäre eine „Durchleitung“ durch das - private - Netz des Arbeitgebers gegeben, die gesondert vom Stadtwerk zu vergüten ist. Für die Hochlaufphase wäre an eine Freistellung zu denken.

2. Alternative

a) Arbeitgeber richtet bei sich Ladeinfrastruktur ein

Diese wäre Betriebseinrichtung. Die Lieferung an den Arbeitnehmer wäre ein geldwerter Vorteil (dazu siehe unten zur Steuerbefreiung).

Zumindest für die Übergangszeit wäre zu regeln, dass der Arbeitgeber überhaupt liefern kann und nicht verbotene Weiterlieferung betreibt. Unkritisch wäre die Lieferung aus eigenen Anlagen nach dem Mieterstrommodell.

b) Arbeitgeber richtet beim Arbeitnehmer Ladeinfrastruktur ein, als Betriebseinrichtung des Arbeitgebers. Diese kann steuerlich beim Arbeitgeber berücksichtigt werden.

3.2.1.3.1.4 *Werbung auf Säulen und sonstigen Einrichtungen*

Diese ist grundsätzlich im Rahmen der allgemeinen Regelungen möglich, wie auch die Werbung auf Verteilerkästen. Es gelten auch die ortsbezogenen Regelungen.

3.2.1.3.1.5 *Sonstige Tarifmodelle, insbesondere Kombipakete mit Gas, Strom, Parken usw. als Kundenbindungsmodelle*

Auch hier gelten die allgemeinen Regeln, etwa zum Verbot der Koppelung mit Preisen für nicht dem Wettbewerb ausgesetzten Produkten, etwa Wasser (beachte auch ältere Rechtsprechung zu Gas).

3.2.1.3.1.6 *Eigenverbrauchsbonus - Regionalverbrauchsbonus*

Auf Grund der Erfahrungen aus dem Projekt wird hier noch zusätzlich ein Regionalverbrauchsbonus vorgeschlagen, der als weiterer Anreiz für die Energieversorger in der Planung berücksichtigt werden könnte.

Der Ansatz für den Eigenverbrauchsbonus ist, dass die Summe von Bezugspreis und Selbstverbrauchsvergütung höher sein kann als die normale Einspeisevergütung. Dieser Anreiz führt dazu, den erzeugten Strom lieber gleich zu verbrauchen, anstatt dieselbe Energiemenge vorher oder nachher aus dem Netz zu beziehen.

Es wird diskutiert, ob ein höherer Eigenverbrauchsbonus zu einer Entlastung der Stromnetze führen könnte.

Dies liegt einmal daran, dass der Betreiber von Photovoltaikanlagen kaum in der Lage ist, seinen Eigenverbrauch zu erhöhen. Er müsste dazu neue Verbraucher einrichten, etwa ein Schwimmbad oder eine Klimaanlage, oder eben Speicher installieren, wodurch die zeitliche Verschiebung für den Eigenverbrauch möglich wird. Anreize wären der vermiedene Fremdbezug zu höheren Kosten und ein Bonus.

Eine andere Möglichkeit ist das Lastmanagement, beispielsweise das Betreiben der Waschmaschine möglichst nur dann, wenn die Sonne scheint. Das Potenzial hierfür ist jedoch gering, so dass am Ende der Eigenverbrauchsbonus wohl hauptsächlich Mitnahmeeffekte verursacht.

Insgesamt ist die Speicherlösung aber in ein größeres System einzubinden, denn es wäre energiewirtschaftlich unsinnig, Solarstrom in Batterien zu speichern, während insgesamt (zumindest im Verteilnetz, in das die Photovoltaikanlage einspeisen würde) ein hoher Strombedarf besteht. Dafür müsste aber der Eigenverbrauchsbonus anders definiert werden. Das könnte auch dadurch geschehen, dass ein Anreiz dadurch geschaffen wird, dass der Eigenverbrauchsbonus in einen Regionalverbrauchsbonus umdefiniert wird. Dieser kommt zum Tragen, wenn sich der Erzeuger in ein gesteuertes System der regionalen Erzeugungs- und Verbrauchssteuerung zur Sicherung des Netzes einbinden lässt.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch ein Projekt in Hamburg. Dort soll ein Pilotprojekt von LichtBlick und dem Verteilungsnetzbetreiber Stromnetz Hamburg GmbH zeigen, dass durch zeitlich gesteuertes Laden die Stromkosten für Elektroautos um rund 30 Prozent sinken können. In konkreten Zahlen bedeutet das eine Ersparnis von rund 200 Euro pro Jahr, heißt es in einer Pressemitteilung von LichtBlick. Elektro-

autos sollen damit im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugen noch attraktiver werden.

Auch hier wird gesehen, dass Verbraucher durch eine Gesetzesänderung bald ihre Elektroautos zuhause mit billigem Fahrstrom beladen können müssten, weil so gleichzeitig die Stromnetze entlastet würden.<sup>108</sup>

Und warum gibt es solche Modelle nicht schon längst? Ohne diese Ausführungsbestimmung zum Energiewirtschaftsgesetz müsste ein Energieanbieter komplizierte Vereinbarungen mit jedem einzelnen der fast 900 Stromnetzbetreiber treffen, um bundesweit günstigen Fahrstrom für private Ladesäulen anbieten zu können. Der hohe Verwaltungsaufwand wäre bei bundesweit tätigen Unternehmen nicht tragbar. Im Verteilnetz, wie hier vorgeschlagen, aber schon heute möglich, da der Betreiber, nach dem Modell geschlossene Verteilnetze, für alle Bereiche zuständig ist.

#### **3.2.1.3.2 Negative Strompreise**

Einfluss auf die Planung könnte auch der Effekt der negativen Strompreise haben. Nach § 24 EEG 2014 werden keine Vergütungen gezahlt, wenn der Strompreis an den relevanten Börsen an mindestens sechs aufeinanderfolgenden Stunden negativ ist (exakt auf Grund von Meldungen oder pauschal, s. § 38 EEG 2014). Fraglich ist, ob die Speicherung diesen Effekt vermeidet? Dabei ist zu beachten, dass die Regelung nur für Anlagen gilt, die nach dem 1.1.2016 errichtet wurden.

#### **3.2.1.4 Sonstige Erlöse**

##### **3.2.1.4.1 Netzentgelte**

Fraglich ist, ob die evtl. erhöhten Kosten durch den gesteuerten Betrieb im Rahmen der Netzentgeltgenehmigung berücksichtigt werden können. Das sollte für die direkt den Netzaus- und -umbau vorgesehenen Maßnahmen unstrittig sein, wenn diese nach dem durch die Regulierungsbehörde genehmigten Konzept erfolgen.

Aber auch die anderen Maßnahmen im Rahmen des Konzepts, die der Netzsicherung dienen, etwa die Steuerung der regenerativen dezentralen Anlagen, sind berücksichtigungsfähig.

Gegenzurechnen sind die Erlöse aus dem Verkauf der regenerativen Strom- und eventuellen Wärmemengen, wenn sie aus eigenen Anlagen stammen, oder Systementgelte für den Betrieb und die Steuerung der Anlagen Dritter zu deren Optimierung.

Anzustreben ist, dass die Maßnahmen auf Dauer kostenneutral im Sinne der Netzentgelte sind und letztendlich das entstehende Gesamtsystem wirtschaftlich machen.

---

<sup>108</sup> Electric cars to stabilize the grid – 100% renewable – Renewables International, Stromnetz Hamburg GmbH und LichtBlick machen E-Mobilität attraktiver, Lichtblick vom 04.02.2016

#### **3.2.1.4.2 Entgelte Dritter für Betrieb und Optimierung der Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen**

Wie schon erwähnt, erhält der steuernde Betreiber für den Betrieb und die Optimierung der Anlagen ein erhöhtes Entgelt. Dasselbe gilt auch für die Verbrauchsseite. Hier werden zum Beispiel über die gesetzlich schon eingebundenen Kunden hinaus, weitere, gerade auf der Verteilnetzebene, hinzu kommen. Beispielhaft ist auch die Beratung, der Aufbau und der Betrieb von Kundenanlagen, gerade bei Arbeitgebern für die Ladung von Elektrofahrzeugen, wie es schon während des Projekts erfolgte.

### **3.2.2 Kosten Energiebereich**

Die Kosten sind in der Wirtschaftlichkeitsberechnung abgebildet und wurden weitgehend bei den Erlösbeschreibungen in 3.2.1 berücksichtigt.

#### **3.2.2.1 Sonderthema: Virtuelles Kraftwerk - Smart Grid**

Die saubere Ladung setzt ein virtuelles Kraftwerk mit einem Smart Grid voraus und ist in dem für die Genehmigung des geschlossenen Verteilnetzes erforderlichen Konzept darzustellen. Hier ergeben sich Kosten, die evtl. über die beim Energieversorger für den allgemeinen Betrieb der Energienetze, das Lastmanagement usw. hinausgehen. Der hier gewählte Ansatz geht aber davon aus, dass solche in den allgemeinen Kosten zukünftig abgebildet sind.

#### **3.2.2.2 Sonderthema: Gateway**

Dasselbe gilt auch für die Sicherheitsthemen im Rahmen der Einrichtung der Gateways. Ohne hier darauf eingehen zu können, ob davon in seinem vollen Umfang Säulen und Hausanschlüsse zu Hause und beim Arbeitgeber betroffen sind, sollte für die Übergangszeit bis mindestens 2020 die Ladung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen ausgenommen sein.

**Vorschlag de lege ferenda:**

**In § ... (MessstellIVO). Ausgenommen hiervon sind Messstellen, die der Ladung von rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen ganz oder teilweise dienen.**

**3.2.2.3 IT-Sicherheitsgesetz und die Verordnung zur Bestimmung kritischer Infrastrukturen**

Eine Notwendigkeit für besondere Regelungen wegen der geschlossenen Verteilnetze wird nicht gesehen.

**3.2.3 Wettbewerbswidrige Einflüsse auf Kosten und Erlöse**

**3.2.3.1 Keine Kostenfreiheit**

**3.2.3.1.1 Energielieferung**

Immer wieder wird von staatlichen Vertretern ins Feld geführt, dass der Strom für die Autos umsonst geliefert werden muss. Das führt dazu, dass keine Geschäftsmodelle, die über die Energielieferung finanziert werden, entstehen. Das folgt der „Logik“ des EEG, welches auch langfristig nicht den marktwirtschaftlichen Kräften vertraute. Die bis zu 20-jährige Garantie für die Einspeisung von Photovoltaikstrom hat anfangs die Speicherentwicklung verhindert und verzögert diese weiterhin, da der Einspeiser auch die Abnahmegarantie hat, wenn kein Strom gebraucht wird. Wäre das Programm nach zwei Jahren, evtl. mit Übergangszeiträumen, ausgelaufen, hätten die Hersteller in der Zwischenzeit längst über Paketlösungen mit Speicher nachgedacht, so dass der Eigentümer die gespeicherten Mengen selbst verbrauchen kann (ohne Abgaben) oder eben zu besten Börsenpreisen. Folge war, dass etwa die Chinesen die Solarmodulproduktion übernahmen, mit der EEG-Subventionierung also eine ganze Industrie aufbauten, während viele deutsche Solaranlagenhersteller Insolvenz anmelden mussten, gemeinsam mit ihren Eigentümern wie Kleinanlegern, die Milliarden abschrieben.

Daraus ist zu folgern, dass lediglich in der Übergangszeit eine Förderung durch kostenlose Energiebereitstellung erfolgen darf. Das verlangt schon der Grundsatz möglichst wirtschaftlicher Betätigung der Gebietskörperschaften. Auch ist es keine kommunale oder staatliche Aufgabe, Strom zu verschenken.

**3.2.3.1.2 Infrastruktur Ladung**

Dasselbe gilt für die freie Zurverfügungstellung der Infrastruktur. Bei dem Bau von Tankstellen für Diesel und Benzin gäbe es sicher ein Beihilfeverfahren gegen Deutschland.

#### 3.2.3.1.3 Fahrzeuge

Ebenso muss dies auch bei der Bezuschussung zur Fahrzeuganschaffung oder bei der Dauerbezuschussung bzw. bei Steuerbefreiungen u.a. gelten.

#### 3.2.4 Zusammenfassung der Gründe und Ziele für ein geschlossenes Verteilernetz - erweitert -

An dieser Stelle sollen, auch zur Begründung der geforderten Anpassungen und der - zumindest zeitweisen - nicht vollständig anzuwendenden Liberalisierungsregelungen, die Gründe und Ziele des vorgeschlagenen Systems zusammengefasst werden.

Wie gezeigt, sind die gesetzlichen Möglichkeiten nicht ausreichend. Ausgehend von den EnWG-Regelungen zum Netz wird hier neu definiert:

##### **Netz als geschlossenes Areal**

Areal von Grundstücken, das auch durch öffentliche Wege, Straße und Plätze verbunden ist

- Ziel Netzsicherheit.
- Konzept für die Entwicklung des Areals muss mit dem Entgeltgenehmigungsantrag vorgelegt werden. Dies ist Grundlage für die Ausschreibung durch die Entgeltgenehmigungsbehörde.
- Das Konzept ist bei der Neuvergabe der Gebietskonzession nach § 46 EnWG als Kriterium zu berücksichtigen.
- Das Konzept ist genehmigungspflichtig.
- Damit wird die Versorgungssicherheit verbessert, etwa durch Vermeidung von Kapazitätsengpässen.
- Damit wird die Versorgung mit überwiegend dezentral erzeugten Energien vor Ort gesichert und ausgebaut.
- Damit wird auch die Systemsicherheit für Deutschland erhöht: Einzelne kleine Netze sind für Cyberkriminalität nicht so interessant. Selbst wenn eines angegriffen wird, kann es schnell vom Gesamtnetz isoliert werden. Wenn man möglichst wenig von einem Gesamtnetz (Deutschland und Europa) abhängig ist, ist ein Ausfall dieser übergeordneten Einheiten nicht so dramatisch. Man kann sich entkoppeln und - bei ausreichender Eigenerzeugungskapazität und/oder abschaltbarer Verbraucher evtl. sogar, im Notfall, autark agieren.
- Nur Verteilnetzebene.
- Genehmigung für den Betrieb weist dem Betreiber alle Erlöse und Aufwendungen zu, die etwa aus EEG, Netznutzung, Netzbetrieb, Versorgungssicherheit entstehen.

### 3.3 Straßenverkehrsrechtliche Aspekte

In diesem Kapitel soll vor dem Hintergrund der jetzigen Gesetzesanpassungen zugunsten der E-Mobilität eine kurze Reflexion der in den vorausgegangenen Kapiteln gefundenen Ergebnisse erfolgen. In 2.1. wurde schon zum nur rudimentären Regelungsgehalt einiges ausgeführt.

Nach dem hier vertretenen Ansatz wäre daher eine Nutzung nur zuzulassen, wenn die rein elektrisch betriebenen Fahrzeuge im ÖPNV-Ergänzungsverkehr eingesetzt werden. Bei § 3 Abs. 4 sollten daher zwei Sätze angefügt werden:

„Bevorrechtigungen nach Ziffern 2 und 3 können nur für reines Batterieelektrofahrzeug nach § 2 Ziff. 2 vorgesehen werden. Bezüglich der Einrichtungen des ÖPNV, etwa Busspuren, können Bevorrechtigungen nur vorgesehen werden, wenn die Fahrzeuge nach § 2 Ziff. 2 im ÖPNV-Ergänzungsverkehr fahren.“

#### **Nutzung von Busspuren**

Gem. § 3 IV EmoG gilt: *Bevorrechtigungen sind möglich [...]*

*2. bei der Nutzung von für besondere Zwecke bestimmten öffentlichen Straßen oder Wegen oder Teilen von diesen,*

Dies wäre jedoch nachteilig, wenn E-Mobile vermehrt am Verkehr teilnehmen, weil dann der ÖPNV ins Stocken geraten würde. Daher wäre es vorteilhafter, wenn die Busspuren weiterhin ausschließlich dem ÖPNV zur Verfügung stehen würden. In Betracht kommt jedoch, die Nutzung von Busspuren auch dem Individualverkehr zu ermöglichen, soweit dieser unter den ÖPNV fällt (Anschlussmobilität / Ersatzverkehr durch Carsharing mit E-Mobilien als ÖPNV).

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Die Privilegierung von E-Mobilien sollte zu diesem Zweck aus der Regelung des § 3 IV EmoG gestrichen werden. Die Nutzung des neu eingeführten Verkehrszeichens für E-Mobile (Anlage 2 zur StVO, Zeichen 25.1) sollte beibehalten werden, aber für die Busspuren (Anlage 2 zur StVO, Zeichen 25) auf selbst gefahrene E-Mobile im ÖPNV beschränkt werden.

Eine Änderung müsste demnach in der Anlage 2 zur StVO für Zeichen 25 und 25.1 stattfinden.



**Das Zeichen 25 wird unter Ziffer 4. wie folgt geändert:**

***„Mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen für den ÖPNV-Nutzer zum Selberfahren darf der Bussonderfahrstreifen nur benutzt werden, wenn dies durch Zusatzzeichen angezeigt ist.“***

Da das Zeichen 25.1 in Verknüpfung mit dem Busspur-Zeichen folglich nur im Rahmen des ÖPNV-Carsharing möglich ist, müsste das Zeichen 25.1 eigentlich nicht geändert werden. Dies dürfte jedoch eher zur Verwirrung beitragen, weshalb sich ein neues Zeichen (25.2) anbietet, welches E-Mobile kennzeichnet, die ausschließlich im ÖPNV genutzt werden. Dieses könnte in § 39 X StVO zusätzlich zu dem allgemeinen Zeichen für E-Mobile eingefügt werden.

#### **Geschwindigkeitsbegrenzungen wegen Lärmschutz**

Da es Verkehrsabschnitte gibt, in denen allein aus Lärmschutzgründen die zulässige Höchstgeschwindigkeit begrenzt wird, kommt eine Ausnahme dieser Begrenzung für die leiser fahrenden E-Mobile in Betracht. Zu diesem Zweck bietet sich eine entsprechende Ermächtigung im EmoG unter § 3 an. Dabei soll die Privilegierung nicht nur die im ÖPNV gefahrenen E-Mobile, sondern alle E-Mobile betreffen.

**Vorschlag de lege ferenda:**

**Das EmoG könnte in § 3 IV um eine Nummer 5 wie folgt erweitert werden.**

***„Bevorrechtigungen sind möglich [...]***

***5. durch das Zulassen von Ausnahmen von Geschwindigkeitsbeschränkungen,“***

Zudem müsste bei den Verkehrszeichen, die eine Geschwindigkeitsbegrenzung enthalten (z.B. 274.1) das Zeichen für E-Mobile hinzugefügt werden. Als Beispielvorschlag kann in Anlage 2 unter Ziffer 50.1 das Zeichen für E-Mobile eingefügt werden. Dort müsste es dann heißen:

***„Durch das Zusatzzeichen zu Zeichen 274.1 wird die Geschwindigkeitsbegrenzung für E-Mobile aufgehoben.“***

## 3.4 Baurecht

### 3.4.1 Bauplanungsrecht

Bezüglich der Ladesäuleninfrastruktur ergeben sich auch im Bauplanungsrecht Rechtsprobleme.

Dabei stellt sich zunächst die Frage, ob die Ladesäule als bauliche Anlage nach § 29 BauGB zu qualifizieren ist, da nur dann die Normen des BauGB einschlägig sind. Das ist dann der Fall, sofern die Anlage bodenrechtliche Relevanz aufweist. Bodenrechtliche Relevanz liegt dann vor, wenn das Vorhaben die in § 1 VI BauGB genannten Belange berührt. Da die Ladesäuleninfrastruktur die Belange des Umweltschutzes aus § 1 VI Nr. 7 BauGB, die Belange des Personen- und Güterverkehrs sowie die Mobilität der Bevölkerung nach § 1 VI Nr. 9 BauGB berührt, ist eine bodenrechtliche Relevanz gegeben und der Anwendungsbereich des BauGB eröffnet.

Die Frage der bauplanungsrechtlichen Zulässigkeit stellt sich für drei Gebietstypen: Bei Bestehen eines Bebauungsplans (§ 30 BauGB), im unbeplanten Innenbereich (§ 34 BauGB) und für den Außenbereich (§ 35 BauGB).

Sofern ein Bebauungsplan vorliegt, gilt der numerus clausus der BauNVO, die jedoch kein eigenes Ladesäulengebiet vorsieht. In diesen Fällen greift regelmäßig § 14 I BauNVO, wonach Ladesäulen als untergeordnete Nebenanlagen zulässig sein können, sofern sie dem Nutzungszweck der in dem Baugebiet gelegenen Grundstücke oder des Baugebiets selbst dienen und seiner Eigenart nicht widersprechen. Dies dürfte für private und halböffentliche Ladesäulen in der Regel der Fall sein, da bei ihnen kein weiterer Verkehr zu erwarten ist. Öffentliche Ladestationen unterfallen hingegen § 14 II BauNVO, da sie der Versorgung der Baugebiete mit Elektrizität dienen.

Für den unbeplanten Innenbereich, also ein Gebiet, für welches kein Bauplan besteht, das jedoch auf Grund seiner Bebauung den Eindruck von Geschlossenheit vermittelt, gilt nach § 34 II BauGB ebenso wie im Rahmen eines Bebauungsplans die gleiche Wertung der BauNVO wie für ein Gebiet mit einem Bebauungsplan. Insoweit gilt das zu § 14 BauNVO Gesagte.

Zum Außenbereich nach § 35 BauGB zählt all das, was weder in ein Bebauungsplan-gebiet oder einen unbeplanten Innenbereich fällt. Hier sind Ladesäulen über § 35 I Nr. 3 BauGB als privilegierte Vorhaben zulässig, da sie der öffentlichen Versorgung mit Elektrizität dienen.

Fraglich ist jedoch, ob schon bei der Schaffung von Bebauungsplänen eine Fläche für Ladesäuleninfrastruktur ausgewiesen werden kann und ob darüber hinaus auch eine Ausweisungspflicht bei der Schaffung neuer Baugebiete (z.B. Wohngebiete) möglich ist. Eine solche Pflicht ist im BauGB nicht normiert. Problematisch könnte ein etwaiger Eingriff in die kommunale Planungshoheit nach Art. 28 II GG sein. Insoweit ist fraglich, wie eine solche Regelung im jeweiligen Einzelfall ausgestaltet sein könnte.

Sinnvoll ist es, im Rahmen des § 1 VI BauGB, für die Elektromobilität eine eigene Nummer zu schaffen oder die Nr. 9 zu erweitern, so dass die Berücksichtigung der Elektromobilität als ein klares Ziel der Bauleitplanung normiert wird.

**Vorschlag de lege ferenda:**

§ 1 Abs. 6 Nr. 9: Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere zu berücksichtigen:

9. die Belange des Personen- und Güterverkehrs und der Mobilität der Bevölkerung, einschließlich des öffentlichen Personennahverkehrs, **elektrisch betriebener Fahrzeuge** und des nicht motorisierten Verkehrs, unter besonderer Berücksichtigung einer auf Vermeidung und Verringerung von Verkehr ausgerichteten städtebaulichen Entwicklung.

### 3.4.2 Bauordnungsrecht

Im Bauordnungsrecht ist fraglich, ob für die Aufstellung der Ladesäule eine Baugenehmigung erforderlich ist. In den meisten Fällen ist davon auszugehen, dass die Ladesäulen nach der jeweiligen Landesbauordnung genehmigungsfrei sind, da sie unter den Tatbestand für genehmigungsfreie Vorhaben fallen. Im Wesentlichen sind dabei vier Fälle zu unterscheiden:

1. Ladesäule als Anlage zur öffentlichen Versorgung mit Elektrizität.
2. Ladesäule als genehmigungsfreie Werbeanlage.
3. Ladesäule als Warenautomat.
4. Ladesäule als sonstige, unbedeutende Anlage.

Unabhängig von der Einordnung, ist die Errichtung einer Ladesäule bauordnungsrechtlich grds. unproblematisch, so weit nicht größere Anlagen damit verbunden werden, etwa ein Solardach für die direkte Ladung o.ä.. Erforderlich ist jedoch eine Genehmigung nach dem jeweiligen Straßenrecht (meistens Landesrecht, aber auch Bundes- bzw. Fernstraßenrecht), dass der Gemeingebrauch nicht gefährdet werden darf. Eine straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis muss somit eingeholt werden, die jedoch unabhängig von der Nutzung privaten Eigentums erteilt wird.

Darüber hinaus sind alle sonstigen Regelungen des Baurechts zu beachten, insbesondere also das Bauplanungsrecht (s.o.) oder z.B. das Verunstaltungsverbot sowie die Pflicht der Berücksichtigung sonstiger öffentlicher und privater Belange.

Fraglich ist, inwieweit eine Pflicht zur Aufstellung von Ladestationen (bzw. zur Herstellung von Anschlussmöglichkeiten) für Parkplatz- oder Tankstellenbetreiber eingeführt werden kann. Darüber hinaus könnte eine solche eingeführte Regelung auch Arbeitgeber beim Neubau eines Bürogebäudes oder sonstiger Gebäude wie z.B. Einkaufszentren

tren treffen. Grundlage für eine solche Regelung könnten die Pflichten zur Stellplatzschaffung in den Landesbauordnungen sein. Durch die Schaffung von halböffentlichen Ladestationen könnte der Mangel an öffentlichen Ladestationen behoben werden. Orientieren könnte sich eine solche Regelung an § 2 III der hessischen Garagen-VO, wonach grds. 5% aller Einstellplätze von Garagen über einen Anschluss an Ladestationen für Elektrofahrzeuge verfügen müssen.

In diesen Fällen ist jedoch problematisch, dass die Regelungen sich nur auf Neubauten beziehen, aber die Bestandsbauten weitgehend unberührt lassen. Diese machen jedoch den Großteil der Bauten aus. Insoweit könnte eine bauordnungsrechtliche Regelung geschaffen werden, die auch die Bestandsbauten erfasst. Vorlage könnte § 17 BImSchG sein, da auch § 17 BImSchG nachträgliche Anordnungen für bereits bestehende Anlagen ermöglicht. Da eine solche Regelung nicht sofort sämtliche Stellplätze treffen sollte (hohe finanzielle Kosten), wäre eine längerfristige Planung sinnvoll. Die längerfristige Planung sollte sich am aktuellen Bestand orientieren und jeweils in zeitlichen Intervallen aktualisiert werden.

Ebenso wie bei der Stellplatzpflicht im Rahmen des Bauordnungsrechts müsste auch die Pflicht zur Schaffung einer Ladestation mittels Zahlung eines Geldbetrages abgelöst werden können. Es sollte jedoch festgelegt werden, dass dieser Geldbetrag in den Ausbau der öffentlichen Ladesäuleninfrastruktur fließt.

Eine solche Regelung ist vor dem Hintergrund der Parkraumverknappung als kritisch anzusehen. Zweck der Parkraumverknappung ist es nämlich gerade, den Individualverkehr aus den Innenstädten immer weiter zu verdrängen. Durch eine solche Regelung würde dieses Ziel nicht erreicht werden.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

Einfügen in Musterbauordnung:

**I. Bei neu zu errichtenden Vorhaben mit einem regulären Stellplatzbedarf und bei neu zu errichtenden Garagen sollen mindestens 20% der Einstellplätze mit regulärer Ladesäuleninfrastruktur ausgestattet werden. Diese Pflicht gilt auch für den Stellplatzbedarf von Bestandsvorhaben.**

**II. Auf Verlangen des Bauherrn wird zugelassen, dass die in Absatz 1 genannte Pflicht durch die Pflicht zur Zahlung eines Geldbetrages an die Gemeinde ersetzt wird, soweit die Gemeinde dies durch Satzung bestimmt oder im Einzelfall zugestimmt hat. Zur Zahlung des Geldbetrages sind die Bauherren und die nach § 56 BauGB Verantwortlichen als Gesamtschuldner verpflichtet, sobald und soweit die bauliche Anlage ohne notwendige Ladesäuleninfrastruktur in Benutzung genommen wird. Im Fall einer Zulassung nach Satz 1 kann die Baugenehmigung von einer Sicherheitsleistung abhängig gemacht werden.**

**III. Der Geldbetrag nach Absatz 2 ist nach dem Vorteil zu bemessen, der dem Bauherrn oder den nach § 56 BauGB Verantwortlichen daraus erwächst, dass er**

die Ladesäuleninfrastruktur nicht herzustellen braucht. Die Gemeinde kann den Geldbetrag durch Satzung für das Gemeindegebiet oder Teile des Gemeindegebietes einheitlich festsetzen und dabei auch andere Maßstäbe wie die durchschnittlichen örtlichen Herstellungskosten von Ladesäuleninfrastruktur zugrunde legen.

IV. Die Gemeinde hat den Geldbetrag nach Absatz 2 für den Aufbau von öffentlicher Ladesäuleninfrastruktur zu verwenden.

## 3.5 Sonstiges Zivilrecht

### 3.5.1 Wohnungseigentumsrecht

Rechtliche Probleme bezüglich der Schaffung von Ladesäuleninfrastruktur bestehen auch im Zivilrecht. Wie oben bereits erwähnt, findet die Mehrzahl der Ladevorgänge privat (im eigenen Haus, beim Arbeitgeber) statt. Könnte also ein Anspruch auf Schaffung von Ladesäuleninfrastruktur bestehen oder definiert werden?

Diese Frage stellt sich im Wohnungseigentumsrecht. Sofern der Wohnungseigentümer seinen Stellplatz mit einer Wallbox ausrüsten möchte ist fraglich, ob er einen Anspruch auf Zustimmung oder Duldung gegen die anderen Wohnungseigentümer hat.

Im Wohnungseigentumsrecht ist dabei zwischen dem Sonder- und dem Gemeinschaftseigentum zu unterscheiden. Das Sondereigentum ist nach dem deutschen WEG ein dem Volleigentum weitgehend gleichgestelltes Recht an einer Wohnung. Gemeinschaftseigentum ist somit alles, was nicht Sondereigentum ist (z.B. Außenwände, Dach, Fundament, Treppenhaus, Fenster und Eingangstüren).

In § 3 II S. 2 WEG ist das Sondereigentum an Stellplätzen normiert. Das Sondereigentum bezieht sich allerdings nur auf den Stellplatz. Die den Stellplatz umgebenden Wände und Säulen werden nicht umfasst. Beim Einbau einer Ladesäule ist nach den Regelungen des Wohnungseigentumsrechts dann die Zustimmung aller Eigentümer nach § 22 WEG erforderlich, da durch die baulichen Arbeiten in das Gemeinschaftseigentum eingegriffen wird. Nach einer Ansicht stellt dabei der Einbau der Ladestelle eine Modernisierung nach § 555 b BGB oder eine Anpassung an den Stand der Technik dar. Somit ist nach § 22 II WEG nur eine Dreiviertelmehrheit erforderlich.

Nach einer anderen Ansicht ist der Einbau nach §§ 21 V Nr. 6 WEG zu dulden, da es sich um eine Energieversorgungsmaßnahme handelt. Da insoweit eine Maßnahme der ordnungsgemäßen Verwaltung vorliegt, besteht eine Zustimmungspflicht.

Eine klarstellende Regelung bezüglich der oben erörterten Problematik ist wünschenswert. Sinnvoll erscheint daher die Schaffung einer Regelung im WEG, durch die die Anbringung einer Wallbox als Modernisierung i.S.d. § 555 b BGB einzustufen ist. Gleichzeitig sollte die Regelung die Anbringung der Wallbox aber insoweit privilegieren, dass eine Zustimmungspflicht der übrigen Wohnungseigentümer zu dieser Umbaumaßnahme besteht.

**Vorschlag de lege ferenda:**

**§ 21 Abs. 5 WEG:**

**Zu einer ordnungsmäßigen, dem Interesse der Gesamtheit der Wohnungseigentümer entsprechenden Verwaltung gehört insbesondere:**

**6. die Duldung aller Maßnahmen, die zur Herstellung einer Fernsprechteilnehmer-einrichtung, einer Rundfunkempfangsanlage, einer Ladensäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge oder eines Energieversorgungsanschlusses zugunsten eines Wohnungseigentümers erforderlich sind.**

### **3.5.2 Mietrecht**

Der Einbau von Ladesäulen ist mietrechtlich eine Modernisierung gem. § 555 b BGB, weshalb der Vermieter gem. § 559 BGB die Kosten für den von ihm durchgeführten Einbau einer Wallbox auf den Mieter umlegen darf. Dabei gilt die gesetzliche Begrenzung nach § 559 BGB, wonach die jährliche Miete um maximal 11% der Investitionen erhöht werden darf. Der Mieter hat hingegen keinen gesetzlich geregelten Anspruch gegen den Vermieter auf Einbau einer Wallbox. Gleichwohl steht es den beiden Mietvertragsparteien frei, darüber eine vertragliche Regelung zu treffen.

Zu überlegen wäre jedoch, ob und wie zu Gunsten des Mieters ein solcher zivilrechtlicher Anspruch gegen seinen Vermieter auf Einbau einer Wallbox geschaffen werden könnte. Eine solche Anspruchsnorm könnte sich an § 554 a BGB orientieren, der den barrierefreien Umbau der Wohnung regelt und die dafür erforderlichen Kosten dem Mieter auferlegt. Zu beachten ist bei § 554 a BGB jedoch, dass dieser auch die Verpflichtung zum Rückbau enthält. Dies würde dem Interesse an der Schaffung einer Wallbox jedoch zuwiderlaufen, denn diese soll im Zweifel dauerhaft eingebaut bleiben. Aus diesem Grund ließe sich erwägen, von der Kostentragungspflicht durch den Mieter Abstand zu nehmen und vielmehr den Vermieter zu verpflichten, der durch den Einbau in sein Eigentum dauerhaft betroffen ist. Dabei könnte zu Gunsten des Vermieters eine Regelung eingeführt werden, die ihn von der Kostenpflicht bei finanzieller Unzumutbarkeit befreit (ähnlich wie § 17 II EnWG). Es würde dann die oben beschriebene Investitionsumlage zu Lasten des Mieters greifen.

Für den Fall, dass ein Mieter die Wallbox selbst einbaut, stellt sich dann jedoch die Frage, wie dies kostenrechtlich zu lösen ist. Eine klarstellende Regelung wäre insofern wünschenswert, auch mit Blick auf die Regelungen gem. §§ 93, 94 BGB, wonach die Wallbox wesentlicher Bestandteil des Gebäudes werden kann. Des Weiteren stellt sich die Frage, ob und wie der Mieter nach Auszug die Kosten zurückverlangen kann. Bei der Schaffung einer an § 554 a BGB angelehnten Regelung wären diese Aspekte folglich zu berücksichtigen.

#### **Vorschlag de lege ferenda:**

##### **§ 554b Ladesäuleninfrastruktur**

**Der Mieter kann vom Vermieter die Zustimmung für bauliche Veränderungen verlangen, die für den Einbau von Ladesäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge erforderlich sind.**

## 3.6 Sonstiges

### 3.6.1 Datenschutz

Wie oben ausgeführt, werden zur Einhaltung der ÖPNV-spezifischen Vorgaben zur Nutzung der Carsharing-Fahrzeuge Daten erhoben, die bisher im klassischen ÖPNV nicht erforderlich waren. Damit befasst sich aber die Verkehrsunternehmerbranche sowieso seit längerem im Rahmen des berührungslosen Ticketings nach dem VDV-KA-Standard.

Bei diesen Daten handelt es sich insbesondere um personenbezogene Daten, die mittels GPS Tracking zum Fuhrparkmanagement und zur Einhaltung der Nutzungskorridore bzw. des Konzessionsgebietes erhoben werden. Diese Datenerhebung könnte insoweit nach dem BDSG unzulässig sein.

§ 4 Abs. 1 BDSG normiert dabei insoweit das Datenerhebungsverbot. Danach ist

*„die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur zulässig, soweit dieses Gesetz oder eine andere Rechtsvorschrift dies erlaubt oder anordnet oder der Betroffene eingewilligt hat“.*

Bei personenbezogenen Daten handelt es sich nach § 3 Abs. 1 BDSG um Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbarer Person. Da es hier um Carsharing mittels Identifizierungsmechanismen geht, der Fahrer sich also anmelden und somit auch identifizieren muss, wenn er das Fahrzeug nutzen will, ist der Anwendungsbereich des BDSG eröffnet, da es sich um personenbezogene Daten handelt. Denn das Fahrerprofil kann dann klar einer bestimmten Person zugeordnet werden. Es besteht insoweit eine Gefahr für die Persönlichkeitsrechte des Betroffenen.

Eine Rechtfertigung könnte sich aus § 28 Abs. 1 BDSG ergeben. Danach ist

*„das Erheben, Speichern, Verändern oder Übermitteln personenbezogener Daten oder ihre Nutzung als Mittel für die Erfüllung eigener Geschäftszwecke zulässig*

- 1. wenn es für die Begründung, Durchführung oder Beendigung eines rechtsgeschäftlichen oder rechtsgeschäftsähnlichen Schuldverhältnisses mit dem Betroffenen erforderlich ist,*
- 2. soweit es zur Wahrung berechtigter Interessen der verantwortlichen Stelle erforderlich ist und kein Grund zu der Annahme besteht, dass das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluss der Verarbeitung oder Nutzung überwiegt, oder*



3. *wenn die Daten allgemein zugänglich sind oder die verantwortliche Stelle sie veröffentlichen dürfte, es sei denn, dass das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluss der Verarbeitung oder Nutzung gegenüber dem berechtigten Interesse der verantwortlichen Stelle offensichtlich überwiegt.*

*Bei der Erhebung personenbezogener Daten sind die Zwecke, für die die Daten verarbeitet oder genutzt werden sollen, konkret festzulegen“.*

Bei Standortdaten im Rahmen des Carsharing ist die Datenerhebung zur Erfüllung des Geschäftszweckes zulässig, da sonst der Standort der Fahrzeuge nicht ermittelt werden kann.<sup>109</sup>

Problematisch ist das ganze jedoch bei Fahrzeugdaten. Diesbezüglich überwiegt das schutzwürdige Interesse des Betroffenen, gerade keine Daten bezüglich des Fahrverhaltens preisgeben zu müssen, da sonst ein Bewegungsprofil erstellt werden könnte. Dadurch könnte überprüft werden, welche Örtlichkeiten der Fahrer mit dem Fahrzeug ansteuert. § 28 Abs. 1 BDSG greift somit bezogen auf Daten des Fahrverhaltens nicht ein.

Allerdings könnte hier der Einwilligungstatbestand nach § 4 Abs. 1 BDSG greifen, sofern eine wirksame Einwilligung des Fahrers vorliegt. Nach Art. 2 Buchst. h DSRL muss die Einwilligung für den konkreten Fall (Zweckbindung) sowie in Kenntnis der Sachlage (Informiertheit) erfolgen. Der Fahrer muss also im Rahmen des Vertragschlusses informiert werden. Insoweit ist nach § 4 a Abs. 1 a BDSG das Hervorhebungsgebot (Fettdruck, größere Schrift) zu beachten. Ferner darf keine Zwangslage bestehen. Sofern diese Voraussetzungen eingehalten werden, ist ein GPS-Tracking aufgrund der Einwilligung des Fahrers rechtmäßig.<sup>110</sup>

### 3.6.2 Sonstige Steuern und Förderung

So weit nicht schon in den Einzelkapiteln behandelt, sind hier noch weitere Steuern zu betrachten, deren Erhebung ein Hemmnis für die E-Mobilität darstellt.

---

<sup>109</sup> Kinast/Kühnl: Telematik und Bordelektronik – Erhebung und Nutzung von Daten zum Fahrverhalten, NJW 2014, S. 3057, 3059

<sup>110</sup> Ebd. S. 3057 f.

### 3.6.2.1 Verbrauchssteuern

74% der Stromeinnahmen (Haushaltsstrompreis 2014), also einschließlich der Einnahmen aus Konzessionsabgabe, sind Steuern und Abgaben<sup>111</sup>. Könnten hier Steuererleichterungen in der Hochlaufphase gewährt werden? Bzw. sollten solche neu geregelt werden?

### 3.6.2.2 Sonstige Steuern wie Grundsteuer

Es sollte eine Freistellung von Grundsteuern erfolgen, zumindest für den Garagenanteil, wenn diese mit Photovoltaik ausgerüstet ist und das E-Mobil in ein produktionsabhängiges Ladesystem einschließlich einer Haussteuerung eingebunden ist.

**Vorschlag de lege ferenda:**

#### **§ 4 Sonstige Steuerbefreiungen**

**Soweit sich nicht bereits eine Befreiung nach § 3 ergibt, sind von der Grundsteuer befreit**

**7. Grundbesitz, der für die Zwecke der Nutzung von Photovoltaik oder der Nutzung von Ladesäuleninfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge benutzt wird. Die Einschränkungen nach § 5 gelten nicht.**

### 3.6.2.3 Finanzielle Förderung / Beihilferecht

In Deutschland gibt es kaum einen flächendeckenden öffentlich finanzierten Aufbau der Ladeinfrastruktur. Lediglich in den Modellregionen findet insoweit eine Förderung statt. Der Grund für die fehlenden finanziellen Förderungs- und Anreizmodelle liegt darin, dass nach wie vor 90% der Ladevorgänge privat erfolgen. Die Bundesregierung sieht daher keinen Bedarf an einer öffentlichen Finanzierung.

Die finanzielle Förderung im Hinblick auf die Elektrofahrzeuge ist ebenfalls begrenzt. Kritisiert wird dabei, dass das Aufladen der Elektromobile beim Arbeitgeber nach § 8 I i.V.m. § 2 EStG als geldwerter Vorteil zu werten und somit steuerpflichtig ist. Zudem wäre der Arbeitgeber dann u.U. als Stromhändler i.S.d. EnWG einzuordnen.

Insoweit soll jedoch eine Gesetzesänderung des EStG erfolgen. Der Bundesrat hat eine entsprechende Vorlage ausgefertigt (BT-Drs. 18/5864).

Im Rahmen des Entwurfs eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung der Elektromobilität wird in Art. 1 eine Änderung des EStG vorgeschlagen. Konkret wird im Rahmen des § 3 EStG, der sich mit den steuerfreien Leistungen befasst, geregelt, dass das Aufladen von E-Mobilen beim Arbeitgeber nicht mehr als geldwerter Vorteil gelten soll. Ferner werden im neuen § 7 e EStG Sonderabschreibungen für E-Mobile fixiert.

---

<sup>111</sup> <http://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/strompreis-2014>

Daher wird auch hier ergänzend zur Förderung der E-Mobilität vorgeschlagen:

**Einzufügen in 1.8 UStAE: Das unentgeltliche oder unter Einstandskosten liegende Laden wird wie das Parken als nicht steuerbare Leistung eingeordnet.**

Darüber hinaus gelten für Dienstwagen, die privat genutzt werden, bereits steuerrechtliche Regelungen (z.B. Listenpreis um Batteriekosten gemindert). Auch die Kfz-Steuer wird zehn Jahre lang erlassen, sofern bis Ende 2015 ein Elektrofahrzeug gekauft wird. Ab 2016 beträgt die Dauer des Erlasses nur fünf Jahre.

Im Rahmen des Beihilferechts könnte zudem über eine verringerte Stromsteuer für Strom, der von E-Mobilen genutzt wird, nachgedacht werden.

Darüber hinaus können auch weitere Kaufanreize, wie z.B. eine aktuell diskutierte Kaufprämie oder günstige Kredite für E-Mobile, geregelt werden.

### **Kostendifferenz zwischen E-Mobil und konventionellem Fahrzeug?**

Wie schon oben in Hinsicht auf die ÖPNV-Belange festgestellt wurde (3.1), sind die elektrisch betriebenen Fahrzeuge gegenüber anderen Fahrzeugen in Anschaffung und Betrieb teurer. Insofern würde sich der Aufwand für den ÖPNV noch weiter um die spezifischen Kosten der Elektromobilität erhöhen, die durch die Ergänzung mit konventionellen Fahrzeugen ohnehin erhöht wären, wenn man dem hier vertretenen Vorschlag der Ergänzung der Verkehre mit selbstfahrenden Fahrzeugen folgt. Die Aufgabenträger hätten also auch ein Interesse, dass die Autos direkt bezuschusst werden, damit im Vergabeverfahren für ÖPNV-Leistungen keine Probleme auftreten.

Zur beihilferechtlichen Problematik wurde an anderer Stelle ausgeführt. Werden alle Fahrzeuge gefördert, ist dies rechtlich sowieso nicht relevant, da ja allgemeine Wirtschaftsförderung vorliegt. Zur Höhe der Förderung ist aber zu beachten, dass durch Produktivfortschritt mit sinkenden Kosten bis 2020 zu rechnen ist, so dass die Förderung nur sehr kurz oder schnell sinkend erfolgen sollte.

## **3.6.3 Vertragsrecht**

### **3.6.3.1 AGB**

Hinzuweisen ist noch auf den notwendigen Einbezug der AGBs. Diese müssen auch auf den Säulen und in der elektronischen Anzeige angezeigt werden, um wirksam vereinbart zu sein, § 305 II BGB. Dazu muss am Ort des Vertragsschlusses auf die AGB hingewiesen sowie der anderen Partei die Möglichkeit eröffnet worden sein, in zumutbarer Weise von dem Inhalt der AGB Kenntnis zu erlangen. Der Vertragspartner muss ferner mit der Geltung einverstanden sein.

Vor diesem Hintergrund ist es somit notwendig, mittels eines Aufklebers die AGB auf der Ladesäule anzubringen. Zwar könnte auch die Ansicht vertreten werden, im Zeitalter des Smartphones reicht ein Internetlink auf der Ladesäule aus. Dagegen spricht jedoch, dass der Kunde in zumutbarer Weise vom Inhalt der AGB Kenntnis erlangen muss. Nur weil internetfähige Mobiltelefone heutzutage weit verbreitet sind, bedeutet dies nicht automatisch, dass jeder Kunde auch ein solches besitzt bzw. im konkreten Fall auch die Möglichkeit hat, im Internet die AGB abzurufen.

Es sind somit die AGB auf der Säule anzubringen und zwar zusammen mit einem Hinweis, dass durch die Nutzung der Ladesäule die AGB akzeptiert werden, womit sie Vertragsbestandteil werden.

#### **3.6.4 Schulung**

Pflicht in der Führerscheinausbildung, die Besonderheiten des E-Mobils zu lernen, auch praktisch, etwa betanken, Steckerarten, auch im Ausland, Mietthemen usw.

Pflicht im Schulunterricht über die Vorteile von E-Mobilen und deren praktischer Nutzung im ÖPNV zu berichten.

## 4 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einbindung von Energie und Verkehr .....	8
Abbildung 2: Einbindung aus Energiesicht .....	9
Abbildung 3: Einbindung aus ÖPNV-Sicht .....	9
Abbildung 4: Energie - IKT - ÖPNV wachsen zusammen.....	10
Abbildung 5: Ladeinfrastruktur von kommunalen Unternehmen .....	38
Abbildung 6: Kostenentwicklung über 4 Jahre Nutzungsdauer.....	73
Abbildung 7: Total Cost of Ownership nach 4 Jahren Nutzungsdauer.....	74
Abbildung 8: Kostenentwicklung .....	75
Abbildung 9: Netzverstärkung vs. Abschaltung .....	97

## 5 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Betroffene Gesetze .....	17
Tabelle 2: Preisgestaltung.....	120

## 6 Literaturverzeichnis

BNetzA (2015): Monitoringbericht 2015

Bolay/Meyer (2015): Faktenpapier Eigenerzeugung und Stromdirektlieferung Chancen | Risiken | Rechtsrahmen, DIHK - Deutscher Industrie- und Handelskammertag Berlin | Brüssel, BSW Solar – Bundesverband Solarwirtschaft

Boesche/Franz/Fest/Gaul/Bearbeiter (2013): Berliner Handbuch zur Elektromobilität 2013

Calliess/Ruffert/Bearbeiter (2011): EUV/AEUV Kommentar 2011

Danner/Theobald (2015) Energierecht Kommentar 2015

Deuster/Michaels (2011): Direktvergaben nach der Verordnung (EG) Nr. 1370/2007 an eigenes kommunales Verkehrsunternehmen im Vergabenausschreibungsverfahren In NZBau 2011, 340

Dreher/Motzke (2013), Beck'scher Vergaberechtskommentar 2013

Duda/Schlingmann (2016): Studienarbeit T300 im Studiengang TWE13 an der DHBW Ravensburg, Campus Friedrichshafen

Fazel (2014): Akzeptanz Von Elektromobilität: Entwicklung und Validierung Eines Modells Unter Berücksichtigung der Nutzungsform des Carsharing

Fest (2013): Umsatzbesteuerung von Zuschüssen an öffentliche Beteiligungsunternehmen, in DStR 2011, 1293

Gauggel (2011): Öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektromobile: Kommunale Handlungsmöglichkeiten, in IR 2011, 252

Grabitz/ Hilf/Nettesheim (2016): Das Recht der Europäischen Union: EUV/AEUV Kommentar

Hartwig (2013): Öffentliche Ladestationen als Teil des Elektrizitätsversorgungsnetzes der allgemeinen Versorgung - Teil 1, in ZNER 2013, 356

## Literaturverzeichnis

---

Haucap/Pagel (2014): Ausbau der Stromnetze im Rahmen der Energiewende: Effizienter Netzausbau und effiziente Struktur der Netznutzungsentgelte

Hegelau (1994): Die rechtliche Zulässigkeit einer Nahverkehrsabgabe

Heinze/Fehling/Fiedler (2014): Personenbeförderungsgesetz Kommentar 2014

Henne (2013): Elektromobilität: Was Elektroautos so teuer macht

Immenga/Mestmäcker/Bearbeiter (2012): GWB Kommentar 2012

Jachmann (1992): Die Einführung einer Nahverkehrsabgabe durch Landesgesetz, in NVwZ 1992, 932

Keil/Schmelzer (2010): Systemintegration von Elektromobilität, Herausforderung an das Energiewirtschaftsrecht, eine Standortbestimmung – Teil 2, in ZNER 2010, 563

Kinast/Kühnl (2014): Telematik und Bordelektronik – Erhebung und Nutzung von Daten zum Fahrverhalten, in NJW 2014, 3057

Knauff (2012): Möglichkeiten der Direktvergabe im ÖPNV (Schiene und Straße), in NZBau 2012, 65

Krause (1996): Die Nahverkehrsabgabe

Kulartz (2001): Vergaberecht und Verkehr - Rechtsrahmen für Ausschreibungspflichten, in NZbau 2001, 173

Müller (2013): Der Rechtsrahmen für die Elektromobilität in Dokumentation zur 37. Wissenschaftlichen Fachtagung der Gesellschaft für Umweltrecht e.V.

Münzing (2014): Zur Einführung einer Pkw-Maut in Deutschland, in NZV 2014, 197

Pfannkuch (2015): Beihilferechtliche Risiken bei der Inhouse-Vergabe, in NZBau 2015, 743

Prieß, (2002): Ausschreibungspflicht für Verkehrsverträge im Schienenpersonennahverkehr?, in NZBau 2002, 539

Randelhoff (2012): Welche Vor- und Nachteile hat ein kostenloser ÖPNV? Werden Autofahrer wirklich zur ÖPNV-Nutzung animiert?, abrufbar unter:



mobilitaet.net/9011/analyse/kostenloser-oepnv-vorteile-nachteile-effekte/#fn-9011-1  
abgerufen am 05.04.2016

Schaufenster Elektromobilität (2016): Energierechtliche Einordnung der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, Information über geplante Änderungen des Energierechts im Jahre 2016.

Schomerus (1996): Nahverkehrsabgaben-Modelle, in Umweltwissenschaften Band 8, Umweltverkehr, 1996

Schröder (2012): Verbesserung des Klimaschutzes durch Einführung einer City-Maut, in NVwZ 2012, 1438

Verband kommunaler Unternehmen e.v. (2015): Öffentliches Laden von Elektrofahrzeugen – ein Geschäftsmodell mit Zukunft?, abrufbar unter <http://www.vku.de/grafiken/grafik-der-woche/grafik-der-woche-oeffentliches-laden-von-elektrofahrzeugen.html> abgerufen am 05.04.2016

Verband deutscher Verkehrsunternehmen (2013): Positionspapier: Der ÖPNV: Rückgrat und Motor eines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes AG „Multimodale Mobilitätsangebote“

Verband deutscher Verkehrsunternehmen (2010): Investitionsbericht 2010, Management Summary

Verband deutscher Verkehrsunternehmen (2009): VDV Studie Finanzierungsbedarf des ÖPNV bis 2025

Wagner-Cardenal/Dierkes (2014): Die Direktvergabe von öffentlichen Personenverkehrsdiensten, in NZBau 2014, 738

Wendt (2012): Kapazitätsengpässe beim Netzzugang

Westermann/Zemke (2013): Neue Entwicklungen beim Steuerlichen-Querverbund  
In KommJur 2013, 1

Abkürzungsverzeichnis

## 7 Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
AGB	Allgemeine Geschäftsbedingungen
AP	Arbeitspaket
Art.	Artikel
AST	Anruf-Sammeltaxi
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BauO	Bauordnung
BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
BefBedV	Beförderungsbedingungen-Verordnung
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BKV	Bilanzkreisverantwortlicher
BMAS	Bundesministeriums für Arbeit und Soziales
BMF	Bundesfinanzministerium
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWI	Bundeswirtschaftsministerium
BNA	Bundesnetzagentur
bne	Bundesverband Neue Energiewirtschaft e.V
BNetzA	Bundesnetzagentur
BSW	Beamtenelbsthilfwerk
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVES	Bundesverband Energiespeicher
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
Bzgl.	bezüglich
Bzw.	beziehungsweise
d.h.	Das heißt
DIHK	Deutsche Industrie- und Handelskammertag
DSRL	Datenschutzrichtlinie
EBE	Erhöhtes Beförderungsentgelt
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEZ	Eigenerzeugungsanlage
EiTRL	Elektrizitätsbinnenmarkttrichtlinie
EmobilEEöN	Artikelgesetz zur Förderung der Elektromobilität, durch Einbindung in Energie- und öffentliche Nahverkehrssysteme

EmoG	Elektromobilitätsgesetz
EntflechtG	Entflechtungsgesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EStG	Einkommensteuergesetz
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EUR	Euro
Evtl.	eventuell
EV	Energieversorger
EVU	Energieversorgungsunternehmen
FeV	Fahrerlaubnisverordnung
FrStllgV	Freistellungs-Verordnung
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
Gem.	gemäß
GG	Grundgesetz
GPS	Globales Positionsbestimmungssystem
Grds.	grundsätzlich
GrStG	Grundsteuergesetz
GVB	Gesamtvorhabensbeschreibung
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
h.M.	Heutige Meinung
i.S.d.	Im Sinne des
IT	Informationstechnologie
i.V.m.	In Verbindung mit
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
Kfz	Kraftfahrzeug
Km	Kilometer
KraftNAV	Kraftwerksnetzanschlussverordnung
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LadesäulenVO	Ladesäulen Verordnung
Lkw	Lastkraftwagen
MessstellVO	Messstellenverordnung
MSB	Messstellenbetreiber
MSBG	Messstellenbetriebsgesetz
MW	Megawatt
NKA	Nutzen-Kosten-Analyse

**Abkürzungsverzeichnis**

NNVO	Niedersächsische Nebentätigkeitsverordnung
NOW	Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie
o.ä.	Oder ähnlich
OLG	Oberlandesgericht
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPNVG	ÖPNV-Gesetz
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
P+R	Park and Ride
RegG	Regionalisierungsgesetz
s.	siehe
SektVO	Sektorenverordnung
SGB	Sozialgesetzbuch
s.o.	Siehe oben
Sog.	sogenannte
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StromStG	Stromsteuergesetz
StVO	Straßenverkehrsordnung
TCO	Total Cost of Ownership (dt. Gesamtbetriebskosten)
UBA	Umweltbundesamt
UStAE	Umsatzsteuer-Anwendungserlass
UStG	Umsatzsteuergesetz
Usw.	Und so weiter
u.U.	Unter Umständen
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VDV-KA	VDV-Kernapplikation
VKU	Verband kommunaler Unternehmen e. V.
VNU	Verband für Nachhaltigkeits- und Umweltmanagement e. V.
VO	Verordnung
WEG	Wohnungseigentümergebotsgesetz
z.B.	Zum Beispiel

## 8 Anlagen



## 8.2 Projekt „emma“, Anlage Annahmen und Quellen für Kalkulationen

### „Sicht Energieversorger“

#### Bevölkerung 31.12.2013:

Deutschland: 80.767.463

([http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de\\_jb01\\_jahrtab1.asp](http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal/de_jb01_jahrtab1.asp))

Landkreis Bodenseekreis: 207.450

(<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/Tabelle.asp?H=BevoelkGebiet&U=99&T=99025010&E=KR&R=KR435>)

#### Ziel E-Mobile für 2020:

Deutschland: 1.000.000

Bodenseekreis: ca. 2.600 (2.568)

#### Jährliche Fahrleistung 2013:

14.259 Kilometer betrug die durchschnittliche Fahrleistung deutscher Pkw im Jahr 2013.

([http://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PM/2015/pm\\_15\\_15\\_jaehrliche\\_fahrleistung\\_deutscher\\_pkw\\_pdf.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](http://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/PM/2015/pm_15_15_jaehrliche_fahrleistung_deutscher_pkw_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=4))

#### Stromverbrauch pro 100 km:

In der Studie „Entwicklung der Elektromobilität in Deutschland im internationalen Vergleich und Analysen zum Stromverbrauch“ (Schott, Püttner et al., (2013)) wird ein durchschnittlicher Verbrauchswert von 18 kWh/100 km angenommen.

([http://www.zsw-bw.de/uploads/media/Paper\\_Monitoring\\_EMobilitaet\\_Final\\_akt.pdf](http://www.zsw-bw.de/uploads/media/Paper_Monitoring_EMobilitaet_Final_akt.pdf), S. 12)

#### Stromverbrauch der E-Fahrzeuge in Bodenseekreis in 2020:

Fahrleistung\*Anzahl Autos\*Verbrauch im Jahr = 6.673.212 kWh

#### Anteil der öffentlichen Infrastruktur an Ladestrom:

1-10%

## Anlagen

---

(z.B. Peters; Doll et al(2012):. Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt, S. 20: Britisches Projekt CABLED: 3%;

EV-Projekt in den USA: 9% <https://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Arbeitsbericht-ab153.pdf>;

E-Mobility-Experts (2011): Warum Ladesäulen auf lange Zeit kein ertragreiches Geschäft sein werden: Annahme 1%, [http://www.emobility-web.de/Assets/Uploaded-CMS-](http://www.emobility-web.de/Assets/Uploaded-CMS-Fi-)

[Fi-les/Warum%20Lades%C3%A4ulen%20auf%20sehr%20lange%20Zeit%20kein%20ertragreiches%20Gesch%C3%A4ft%20sein%20werden-5843977a-0092-441e-a470-c4ec2814084f.pdf](http://www.emobility-web.de/Assets/Uploaded-CMS-Fi-les/Warum%20Lades%C3%A4ulen%20auf%20sehr%20lange%20Zeit%20kein%20ertragreiches%20Gesch%C3%A4ft%20sein%20werden-5843977a-0092-441e-a470-c4ec2814084f.pdf);

VDE (2015): „Durchgeführte Befragungen haben ergeben, dass 95 Prozent der Nutzer ihre Elektrofahrzeuge zu Hause oder am Arbeitsplatz laden wollen.“ <https://www.vde.com/de/emobility/ladeinfrastruktur/ladekonzepte/seiten/default.aspx>);

Angenommen wird, dass 5% des Ladestroms an öffentlicher Infrastruktur geladen wird.

→ 333.661 kWh

### **Strompreis:**

Wie in der Studie „Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge“ (Plötz, Gnann et al. 2013, S.90) wird für SWS-Kunden von einem Strompreis von 0,29 €/kWh im Jahr 2020 ausgegangen.

(<http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Fraunhofer-ISI-Markthochlaufszszenarien-Elektrofahrzeuge-Langfassung.pdf>)

Für die Kalkulation wurde der Nettopreis von 0,24 €/kWh verwendet.

Für Fremdkunden wird ein doppelter Preis von 0,48 €/kWh für eine Kilowattstunde festgelegt.

### **Monatliche Grundgebühr:**

Es wird eine monatliche Grundgebühr von 4,20 € /Ladekarte (Brutto 5,00 €) erhoben.

Es wird von 3000 Ladekarten ausgegangen.

$3000 \cdot 4,20 \text{ €} \cdot 12 = 151.200 \text{ €}$

### **Energieeinkauf:**

Strombeschaffung 5,5 ct/kWh

(Strombeschaffung 19% des Haushaltsstrompreises <http://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/strompreis-2014>)



**AFA (Ladesäulen):**

Es wird über sieben Jahre abgeschrieben.

(Fazel (2014): Akzeptanz Von Elektromobilität: Entwicklung und Validierung Eines Modells Unter Berücksichtigung der Nutzungsform des Carsharing, S. 61)

Abrechnung: Wilken 130.000 € + has.to.be 30.000 € = 160.000 €

Ladesäulen: 40 Stück; a 10.000 € → 400.000 €

**Personal:**

10 h /Woche; 63 €/h = 32.760 €

**Steuern:**

74% der Stromeinnahmen

(Haushaltsstrompreis 2014 <http://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/strompreis-2014>)

**Wartung:**

Monatliche Bereitschaft (DTTS) + jährliche Wartung

**Gateway-Kosten:**

Verpflichtender Einsatz fraglich, da die zu erwartende Lademenge pro Ladesäule nicht 6000 kWh/ a nicht überschreiten wird.

Mögliche Kosten: Jährliche Kosten für Einbau und Betrieb bis zu 100€ Ladesäule.

(BMW (2012): Baustein für die Energiewende: 7 Eckpunkte für das „Verordnungspaket Intelligente Netze“, S. 4, <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/eckpunkte-fuer-das-verordnungspaket-intelligente-netze,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>)

**Ladegeschwindigkeit:**

Für zeitbasierte Abrechnung wurde als Ladegeschwindigkeit der Durchschnittsgeschwindigkeit Einzelladevorgänge unter 12 h bei Lieferanten gerechnet.

Anlagen

8.3 Projekt „emma“, Anlage Modell Bürgerbus

Szenario Forschungsprojekt 01.07.2015 - 30.06.2016			
Finanzierung: Gemeinden, Forschungsprojekt, Landkreis (30% Eigenanteil)			
		GuV	
Deggenhausertal/Eriskirch im Szenario ÖPNV-emma			
Meckenbeuren im Szenario BürgerMobil			
<i>alle Summen brutto</i>			
S			H
Betrieb Callcenter Tellur	29.988,00 €	Fahrgeldmehrerlöse Bartarif	1.791,21 €
Softwarehosting AnSaT	1.142,40 €	Fahrgeldmehrerlöse Zeitkarten	1.000,00 €
Softwarewartung AnSaT	3.341,52 €	Synergieeffekte Busverkehr	- €
Personalkosten Projektmanagement	32.000,00 €		
Fahrzeugleasing	22.662,36 €		
Mietrate Flinksterbox	2.142,00 €		
Mehrkilometer-Fahrzeugleasing	- €		
Betriebs- und Personalkosten VU	136.500,52 €		
Vereinskosten	6.000,00 €		
Marketing	5.000,00 €		
	<b>238.776,80 €</b>		<b>2.791,21 €</b>
<b>Prämissen:</b>		<b>Kennzahlen:</b>	
1x Nissan Leaf / 2x Nissan eNV200		Kosten je Call	7,83 €
Callcenter outgesourct (7200 Buchungen pauschal p.a.)		Kosten je Ist-km	
Anteil der Online-Buchungen:	12%	*erstatistik AnSaT befindet sich noch im Aufbau	
Fahrgäste p.a.:	3240	Einnahmen je Fahrgast	0,86 €
Calls p.a.:	3832	Kostendeckungsgrad	1,17%
0,5 P für Projektmanagement		Zuschussbedarf je Fahrgast	72,84 €
Flinkster Carsharingbox on board		Besetzungsgrad je Fahrt	1,57
		Abrufungsgrad Fahrplanangebot	18,87

Dreifache Vernetzung der E-Mobilität:  
ÖPNV – IKT - Energie

Anlagen

Szenario Fortführung 01.07.2016 bis 30.06.2017			
Finanzierung: Gemeinden, Landkreis (Anschlussförderprojekt)			
GuV			
Deggenhausertal/Eriskirch im Szenario ÖPNV-emma			
Meckenbeuren im Szenario BürgerMobil			
alle Summen brutto			
S			H
Betrieb Callcenter Tellur	29.988,00 €	Fahrgeldmehrerlöse Bartarif	2.059,90 €
Softwarehosting AnSaT	1.142,40 €	Fahrgeldmehrerlöse Zeitkarten	1.150,00 €
Softwarewartung AnSaT	3.341,52 €	Synergieeffekte Busverkehr	- €
Personalkosten Projektmanagement	8.000,00 €	Landeszuschuss Verein	4.000,00 €
Fahrzeugleasing	22.662,36 €		
Mehrkilometer-Fahrzeugleasing	- €		
Betriebs- und Personalkosten VU	119.461,67 €		
Vereinskosten	6.000,00 €		
Marketing	5.000,00 €		
	<u>195.595,95 €</u>		<u>7.209,90 €</u>
Kostendeckungsgrad	3,69%		
Zuschussbedarf je Fahrgast	50,56 €		
<b>Prämissen:</b>		<b>Skalierung:</b>	
1x Nissan Leaf / 2 x Nissan eNV200		Kosten je Call	7,40 €
Callcenter outgesourct (7200 Buchungen pauschal p.a.)		Kosten je Ist-km	
Anteil der Online-Buchungen: +8%	20%		
Fahrgäste p.a.:	3726		
Calls p.a.:	4054		
0,125 P für Projektmanagement			
Flinkster Carsharingbox entfällt			
Mehraufwendungen VU sinken um 18TEUR			
Fahrgastzahlen, Calls und Einnahmen:	+15%		

Anlagen

Szenario Ausweitung 01.07.2018 bis 30.06.2019			
Finanzierung: Gemeinden, Landkreis (Anschlussförderprojekt + Modellregionen)			
	GuV		
<b>D'tal/Erisk./Immenst./M'dorf/Uhd.-Mühlh/Salem/Tettm./Langenargen/Neuk.</b>			
im Szenario ÖPNV-emma			
<b>Meckenbeuren/Kressbronn/Bermatingen</b>			
im Szenario BürgerMobil			
<i>alle Summen brutto</i>			
<b>S</b>			<b>H</b>
Betrieb Callcenter bodo (Hauptlast)	14.933,33 €	Fahrgeldmehrerlöse Bartarif	8.239,59 €
Betrieb Callcenter Tellur (Überlauf)	22.680,00 €	Fahrgeldmehrerlöse Zeitkarten	4.600,00 €
Softwarehosting AnSaT	1.142,40 €	Synergieeffekte Busverkehr	270.000,00 €
Softwarewartung AnSaT	3.341,52 €	Landeszuschuss Vereine	12.000,00 €
Personalkosten Projektmanagement	32.000,00 €		
Fahrzeugleasing	93.562,56 €		
Mehrkilometer-Fahrzeugleasing	- €		
Betriebs- und Personalkosten VU	277.670,88 €		
Vereinskosten	18.000,00 €		
Marketing	20.000,00 €		
	483.330,69 €		294.839,59 €
Kostendeckungsgrad	61,00%		
Zuschussbedarf je Fahrgast	13,80 €		
<b>Prämissen:</b>		<b>Skalierung:</b>	
ausschließlich eKleinbusse		Kosten je Call	3,44 €
bodo-internes Callcenter (75%)		Kosten je km	
Tellur-externes Callcenter (25%)		Kilometerstatistik AnSaT befindet sich noch im Aufbau	
neue Betriebskonzepte erfordern 25% weniger Calls			
Kosten Tellur werden um 10% nach unten verhandelt			
Anteil der Online-Buchungen:	30%		
Fahrgäste p.a.:	13662		
Calls p.a.:	10946		
0,5 P für Projektmanagement			
Flinkster Carsharingbox entfällt weiterhin			
Fahrgastzahlen, Calls und Einnahmen:	konstant, da überwiegend Neueinführung		

# Vergleich eines Elektroautos mit einem konventionellen Diesel

Eine ganzheitliche Analyse, ob ein Elektroauto auch im Hinblick auf einen Carsharing-Betrieb  
derzeitig oder zukünftig sinnvoll erscheint



**Studienarbeit T3100**

im Studiengang TWE13  
an der DHBW Ravensburg  
Campus Friedrichshafen

von

**Jan Duda**

**Bastian Schlingmann**

Abgabedatum 25.02.2016

<b>Bearbeitungszeitraum</b>	30.11.2015 bis 25.02.2016
<b>Matrikelnummer</b>	1390953 (Duda), 8963970 (Schlingmann)
<b>Partnerunternehmen</b>	Bosch Sicherheitssysteme GmbH
<b>Betreuer der Studienarbeit</b>	Ingo Kitzmann

## Sperrvermerk

Die vorliegende Projektarbeit beinhaltet interne vertrauliche Informationen der Firma FN-Dienste GmbH. Die Weitergabe des Inhalts der Arbeit im Gesamten oder in Teilen ist grundsätzlich untersagt. Es dürfen keinerlei Kopien oder Abschriften – auch in digitaler Form – gefertigt werden. Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der Firma FN-Dienste GmbH oder der Verfasser.

Grasbrunn, den 25.02.2016

Jan Duda

Bastian Schlingmann

## Erklärung

gemäß § 5 (3) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 22. September 2011.

Hiermit erklären wir, dass wir die vorliegende Arbeit mit dem Titel

### **Vergleich eines Elektroautos mit einem konventionellen Diesel**

selbständig angefertigt, nicht anderweitig zu Prüfungszwecken vorgelegt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und wörtliche sowie sinngemäße Zitate als solche gekennzeichnet habe.

Grasbrunn, den 25.02.2016

Jan Duda

Bastian Schlingmann

## Inhaltsverzeichnis

Sperrvermerk.....	1
Erklärung.....	1
1 Abbildungsverzeichnis .....	4
2 Abkürzungsverzeichnis .....	6
3 Einleitung.....	8
3.1 Problemstellung.....	8
3.2 Ziel.....	8
3.3 Struktur.....	9
3.4 Anmerkung .....	10
4 Diesel vs. E-Auto .....	11
4.1 Konventioneller Verbrenner .....	11
4.1.1 Benzin-Antrieb .....	11
4.1.2 Diesel-Antrieb .....	12
4.2 Elektro-Antrieb.....	13
4.3 E-Auto vs. Diesel .....	15
5 Was bedeutet das für den Betrieb?.....	16
5.1 Erfahrungsbericht Elektroauto.....	16
5.2 Tanken.....	23
5.2.1 Exkurs: Bereitstellungskosten Ladeinfrastruktur.....	25
5.3 Soft Factors .....	28
5.4 Fazit: Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Alltag .....	30
6 Was kostet das „elektrische Fahren“? .....	33
6.1 Anschaffungspreis .....	35
6.2 Wertverlust .....	36
6.3 Betrieb und Wartung.....	37
6.3.1 Steuer und Versicherung .....	37
6.3.2 Wartung und Reparatur .....	42

6.4	Kraftstoff- und Stromkosten .....	43
6.5	Konsolidierung .....	49
7	Wie entwickelt es sich bis 2020?.....	53
7.1	Trends .....	53
7.2	Batterieentwicklung bis 2020 .....	56
7.3	Steigerung der Attraktivität.....	60
8	E-Auto oder Verbrenner? .....	63
8.1	Vergleich von E-Carsharing gegenüber konventionellem Carsharing.....	66
8.1.1	Carsharingbetreiber .....	67
8.1.2	ÖPNV .....	69
8.1.3	Flottennutzer.....	70
8.1.4	Fazit.....	71
8.2	Abschließender Kommentar.....	72
8.3	Ausblick auf folgende Studienthemen .....	73
9	Anhang .....	74
10	Literaturverzeichnis .....	76



# 1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1-1 Antriebsstrang des VW Golf TDI (Gauglica, 2015).....	12
Abbildung 4.2-1 Antriebsstrang VW e-Golf: Das Modul besitzt die gleiche Dimension wie der VW Golf mit Verbrennungsmotor (Mechnich, Elektromobilität in Berlin - Fliegender Start für das E-Auto, 2014). .....	14
Abbildung 5.1-1 Vergleich des Innenraumes Nissan Leaf (Bild l.) wirkt deutlich hochwertiger, als der Citroen C-Zero (Bild r.) .....	19
Abbildung 5.1-2 Der Login an der Zapfsäule (l.) und das Verbinden des Autos (r.) klappt nach kurzem Ausprobieren ziemlich problemlos .....	21
Abbildung 5.3-1 Beweggründe für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 20).....	28
Abbildung 6.3-1 Ermittlung der Kraftfahrzeugsteuer für den VW Golf Trendline 1.6 TDI BlueMotion mithilfe des KFZ-Steuerrechners (Bundesministerium für Finanzen, 2016) .....	37
Abbildung 6.3-2 Ermittlung der Kraftfahrzeugsteuer für den VW e-Golf mithilfe des KFZ-Steuerrechners (Bundesministerium für Finanzen, 2016).....	38
Abbildung 6.3-3 Europa-go-Versicherung Tarif „Basis“ für den VW e-Golf (oben) und den VW Golf TDI (unten) (CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte GmbH, 2016) .....	40
Abbildung 6.3-4 Europa-go-Versicherung Tarif „Komfort“ für den VW e-Golf (oben) und den VW Golf TDI (unten) (CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte GmbH, 2016) .....	41
Abbildung 6.4-1 Strompreisentwicklung in Deutschland (2000-2012) (Optima-Solar, 2016)	44
Abbildung 6.4-2 Ölpreisentwicklung von der Sorte WTI der letzten 3 Jahre (Finanzen.net, 2016) .....	45
Abbildung 6.4-3 Kraftstoffentwicklung für Konsumenten von E10 und Diesel von Nov 2015 bis Jan 2016 (ADAC e.V., 2016).....	46
Abbildung 6.4-4 Wachstumsrate von Energie und Öl in Verhältnis zu der Entwicklung vom weltweiten Bruttoinlandsprodukt (Quelle: Tverberg, 2013) .....	47
Abbildung 6.5-1 5-Jahres-TCO für 5 verschiedene Fahrzeuge (gekauft in 2020 und in Deutschland 14.500 km pro Jahr gefahren), Versicherungs- und Wartungskosten nicht berücksichtigt (Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg GmbH; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation; Ministerium	

für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg; Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH, 2011, S. 39) .....	50
Abbildung 6.5-2 Kostenentwicklung über 4 Jahre Nutzungsdauer und 15.000km jährlicher Laufleistung für den e-Golf und den Golf 1.6 TDI (Eigene Grafik auf Grundlage diverser Quellen) .....	51
Abbildung 6.5-3 Total Cost of Ownership nach 4 Jahren Nutzungsdauer und 15.000km jährlicher Laufleistung für den e-Golf und den Golf 1.6 TDI (Eigene Grafik auf Grundlage diverser Quellen).....	52
Abbildung 7.2-1 Cost of Li-Ion battery packs in Battery Electric Vehicles (BEV) (Nykvist, 2014) .....	57
Abbildung 7.2-2 Teslas geplante Batteriepack Produktion soll 2020 höher sein, als 2013 vom gesamten Markt hergestellt wurden (Tesla Motors, 2014).....	58
Abbildung 7.3-1 Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2015 (Statista, 2016).....	60
Abbildung 8-1 Durchschnittswerte zum Carsharing-Betrieb in Großstädten (Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH, 2015) .....	68
Abbildung 8.3-1 Bosch WIPL-Kurse für 2016 1/2 (Bosch, 2016) .....	74
Abbildung 8.3-2 Bosch WIPL-Kurse für 2016 2/2 (Bosch, 2016) .....	75

## 2 Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating current (= Wechselstrom)
ADAC	Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V.
BEV	Battery Electric Vehicles
CAR	Center Automotive Research
CES	Consumer Electronic Show
CES	Consumer Electronics Show
DC	Direct current (= Gleichstrom)
emma	E-mobil mit anschluss
Evtl.	eventuell
HfWU	Hochschule für Wirtschaft und Umwelt
i.H.v.	in Höhe von
ICCT	International Council on Clean Transportation
IFA	Institut für Automobilwirtschaft
Kfz	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
Mio.	Million
NPS	Net Promoter Scale
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖPP	Öffentlich-private Partnerschaft
PfIVG	Pflichtversicherungsgesetz
PKW	Personenkraftwagen
PPP	Public-private-Partnership
PS	Pferdestärke
SEI	Stockholm Environment Institut
TCO	Total Cost of Ownership
TDI	Turbodiesel-Direkteinspritzer

VDA	Verbandes der Deutschen Autoindustrie
Vgl.	Vergleiche
vglw.	Vergleichsweise
VW	Volkswagen
z.Z.	Zurzeit

## 3 Einleitung

### 3.1 Problemstellung

Mit dem Förderprojekt emma (e-mobil mit anschluss) hat die Stadt Friedrichshafen unter Leitung Ihrer Projektgesellschaft FN-Dienste GmbH zusammen mit Kooperationspartnern wie der Deutschen Bahn (mit Flinkster), dem Landkreis Bodenseekreis oder der Dualen Hochschule Baden-Württemberg ein Mobilitätsangebot entwickelt, welches unter anderem die eingeschränkte -Abdeckung mit Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) bzw. die durch Demographieeinflüsse teilweise erwartete Verschlechterung des ÖPNV im Bodenseeraum kompensieren soll. Im Rahmen der Förderung des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur zur Erreichung des Ziels der Bundesregierung - bis 2020 sollen 1 Millionen Fahrzeuge in Deutschland zugelassen sein – ausschließlich Elektrofahrzeuge. Hauptsächlich handelt es sich dabei um die Modelle Citroen C-Zero, Peugeot iOn und Nissan Leaf.

Neben dieser Förderung fehlt es jedoch an einem quantitativen und qualitativen Vergleich bezüglich der Vorteile von Elektroautos.

### 3.2 Ziel

Ziel dieser Arbeit ist es, die Gemeinsamkeiten und Unterschiede eines Elektroautos mit einem konventionell betriebenen Verbrenner auch im Hinblick auf Carsharing darzustellen um daraus Erkenntnisse für deren wirtschaftlichen Einsatz ziehen zu können.

Als konventionelle Antriebsart wird lediglich das Dieselfahrzeug als Referenzwert herangezogen. Das liegt darin begründet, dass für das Carsharing lediglich Dieselfahrzeuge eingesetzt werden.

Dabei werden nicht nur quantitative Größen wie die Kosten betrachtet, sondern auch sogenannte Soft Facts wie „Wie wohl fühlt sich der Fahrer in einem Elektroauto?“ mit einbezogen, um daraus eine gesamtheitlich betrachtete Kosten- Nutzen-Analyse ableiten zu können.

Eine Trendanalyse bis 2020 sowie eine Bewertung, unter welchen Szenarien E-Mobilität erfolversprechend erscheint, werden miteinbezogen.

### 3.3 Struktur

Als Einleitung in das Thema dient ein grundsätzlicher technischer Vergleich zwischen einem Verbrenner und einem Elektroauto. Dabei werden technische Daten und Funktionsweisen bezüglich des Antriebsaggregats betrachtet und gegenübergestellt.

Daraufhin werden die daraus abgeleiteten Folgen für den Betrieb dargestellt und um sogenannte Soft Facts ergänzt. Ein Erfahrungsbericht schildert die erste Erfahrung mit E-Mobilität sowie das Fahrverhalten aus Sicht von unerfahrenen Endbenutzern. Er ist bewusst in der ersten Person und populistisch verfasst, um bildlich das Gefühl zu vermitteln, welches bei der Testfahrt aufkam.

Der dritte Teil der Arbeit beschäftigt sich mit einer reinen Kostengegenüberstellung: Was kostet das Elektroauto im Gegensatz zum konventionellen Diesel? Zu Zwecken der Vergleichbarkeit wurde ein ganzheitlicher Ansatz einschließlich der Anschaffungs-, Betriebs- sowie Wartungs- und Kraftstoffkosten gewählt. Als Zusammenfassung dient ein konsolidierter Teil, welcher aus allen Teilkosten die TCO (Total Cost of Ownership) auf vier Jahre und eine jährliche Laufleistung von 15.000 km gerechnet, ermittelt.

Eine Trendanalyse bis 2020 zeigt, welche Rahmenbedingungen sich ändern werden und bewertet, was dies für die E-Mobilität, vor allem in Hinblick auf Kosten, bedeutet. Dabei nimmt die Entwicklung der Batteriekosten und –leistung einen besonderen Wert ein, da sie durch den hohen Anteil an den gesamten Kosten maßgeblich über Erfolg oder Misserfolg des Elektromobilitätstrends entscheiden wird.

Als Zusammenfassung aus dem Vorangegangenen dient ein direkter Vergleich über alle wesentlichen Vor- und Nachteile von Elektroautos mit Verbrennern sowie eine abschließende Diskussion, für wen sich Elektromobilität lohnt. Eine Zusammenstellung von ungeklärten Fragestellungen liefert einen Ausblick für zukünftige Forschungsarbeiten.

### 3.4 Anmerkung

Die vorliegende Studie wurde für und in Zusammenarbeit mit FN-Dienste GmbH angefertigt. Sie dient als Ergänzung für das AP630 im Rahmen des Förderprojekts „E-MOB-BodenseEmobil: Förderung von Elektromobilität in einer ländlichen Region mit industrieller Verdichtungszone und zusätzlicher touristischer Ausprägung durch eine intelligente, dreifache Vernetzung im öffentlichen Verkehr“ - gefördert durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Förderkennzeichen 03EM0805G).

Die Begriffe konventionell betriebenes Auto, konventioneller Verbrenner, Verbrennerauto und Dieselfahrzeug oder Vergleichbares werden in dieser Arbeit ohne gesonderte Anmerkung synonym verwendet. Gleiches gilt für Elektrofahrzeug, E-Auto, E-Mobil, elektrisch angetriebenes Fahrzeug und ähnlich lautende Begriffe.

Für die Literaturrecherche wurde akademisch untypisch hauptsächlich auf Internetrecherche zurückgegriffen. Das war deshalb notwendig, da viele Informationen erst seit kurzem (einige Quellen waren zum Zeitpunkt der Auswertung wenige Stunden alt) verfügbar waren. Um die Aktualität der Studie zu gewährleisten, wurde deshalb auf das Internet als agilste und aktuellste Informationsquelle vermehrt Bezug genommen.

Die vorliegende Studienarbeit nutzt zu Vergleichszwecken ausschließlich Angaben in € (Euro). Da internationale Informationen verwendet wurden, welche teils Werte nur in Dollar oder anderen Währungen angaben, musste auf Euro umgerechnet werden. Dies birgt die Schwierigkeit, dass bei der Darstellung von Entwicklungen aus anderen als europäischen Wirtschaftsräumen die Wechselkursschwankungen das Ergebnis verzerren. Um eine einheitlichere Darstellung der Zahlen zu gewährleisten, werden alle Wertangaben einheitlich mit dem durchschnittlichen Wechselkurs der Bosch – Wirtschaftsplanung (WIPL-Kurse) aus der zweiten Jahreshälfte 2003 berechnet: 1 USD = 0,79517 EUR; 1 RMB = 0.09619 EUR. Im Anhang finden sich die entsprechenden WIPL-Kurse (vgl. Abbildung 8.3-1 und Abbildung 8.3-2).

## 4 Diesel vs. E-Auto

### 4.1 Konventioneller Verbrenner

Der konventionelle Verbrennungsmotor spaltet sich hauptsächlich in Otto- und Dieselmotoren auf. Beide funktionieren nach dem Prinzip einer Wärmekraftmaschine. Diese wandelt Wärme in Kraft um (Nußelt, 1951, S. 5).

#### 4.1.1 Benzin-Antrieb

Zunächst wird die Funktionsweise eines Benzin-Antriebs als Vorreiter des Diesels erklärt, um die Prozesse eines Diesel-Motors besser zu verstehen.

Beim Otto-Motor dehnt sich das Luft-Benzin-Gemisch, das im Zylinder durch einen Kolben verdichtet und mithilfe eines Funkens der Zündkerze entzündet wird, durch die Erwärmung aus. Weil dieses dabei in einem festen Volumen eingeschlossen ist, erhöht sich der Druck, der einen Kolben im Zylinder in Bewegung bringt. Dieser Kolben setzt wiederum ein Pleuel sowie eine Kurbelwelle in Gang, die dementsprechend die Räder und damit das Fahrzeug antreiben. Über das Auslass-Ventil wird anschließend das verbrannte Gemisch bzw. das Abgas in den Auspuff und von dort ausgehend an die Luft abgegeben. Zusammenfassend ist die Funktionsweise des Otto-Motors in die 4 Takte des Ansaugens, Verdichtens, Arbeitens bzw. Zündens und Ausschlebens eingeteilt. In diesem Vorgang fungiert der Zylinder als wichtige Schnittstelle, in dem die Umwandlung von Wärme in Kraft erfolgt (Weber, 2016, S. 16f.).





im Rahmen des Carsharings die gebräuchlichste Variante widerspiegelt und der Benziner vergleichsweise selten als Flottenfahrzeug herangezogen wird (Söchtig, 2015).

## 4.2 Elektro-Antrieb

Im Gegensatz zum konventionellen Verbrenner wird der Elektromotor über Elektrizität angetrieben. Hierfür ist ein Speichermedium in Form einer Lithium-Ionen-Hochvoltbatterie notwendig, da diese gegenüber anderen Arten von Akkus aussichtsvolle Möglichkeiten zur Weiterentwicklung verspricht (Elektroauto-News.net, 2014). Die Lithium-Ionen-Batterie kann große Strommengen speichern und ermöglicht Schnellladungen (etwa ab 22 kW AC bzw. 53 kW DC (BMW Group, 2014).

Folgende Untervarianten der Akkus werden aktuell verwendet: Der Lithium-Polymer-, der Lithium-Titanat-, der Lithium-Mangan-, der Lithium-Luft-, der Lithium-Schwefel- und der Lithium-Eisenphosphat-Akku (STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG, 2014). Von diesen Varianten kommt der Lithium-Mangan-Akku am häufigsten zum Einsatz. Seine Kathode besteht aus Lithium-Manganoxid als Aktivmaterial und seine Anode aus Graphit. Die Batteriekapazität liegt in der Regel zwischen 15 kWh (Kleinwagen) und 90 kWh (Oberklassefahrzeug) (Verkehrsclub Deutschland e.V., 2015) und kann auch über die sogenannte Nennleistung wiedergespiegelt werden.

Der Lithium-Ionen-Akku kann an einer externen Stromquelle per Hochvolt-Kabel aufgeladen werden. Neben dieser Hochvoltbatterie verfügt ein Elektrofahrzeug über eine zusätzliche Niedervoltbatterie, die die Fahrzeugelektronik mit Strom versorgt (Unkhoff, 2014).

Der Antrieb des Elektroautos erfolgt über die gesamte Leistungselektronik. Diese ist zum einen für die Umwandlung der über die Batterie verfügbaren Spannung in die für den Motor erforderliche Spannung zuständig und zum anderen für die Rückspeisung von Energie, die beispielsweise beim Bremsprozess generiert wird (STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG, 2016). Bei diesem Vorgang wird die generierte Energie bzw. Bremsenergie entweder der Hochvoltbatterie oder der Niedervoltbatterie zugeführt (Unkhoff, 2014).

Der Elektromotor wandelt beim Elektroauto elektrische in kinetische Energie um, die das Auto antreibt. Hierbei besteht die Auswahl aus umrichtergeführten Synchronmotoren und Dreiphasen-Synchronmotoren, bürstenlosen Gleichstrommotoren, fremderregten Synchronmotoren sowie Reluktanzmotoren. Die jeweilige Entscheidung, welcher Typ verwendet werden soll, hängt in diesem Fall davon ab, welche Anforderungen man bezüglich der Leistung, des Energieverbrauchs oder der Herstellungskosten stellt und ob es sich um ein

geländegängiges Fahrzeug, einen Kleinwagen oder einen anderen Fahrzeugtyp handelt (STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG, 2016).

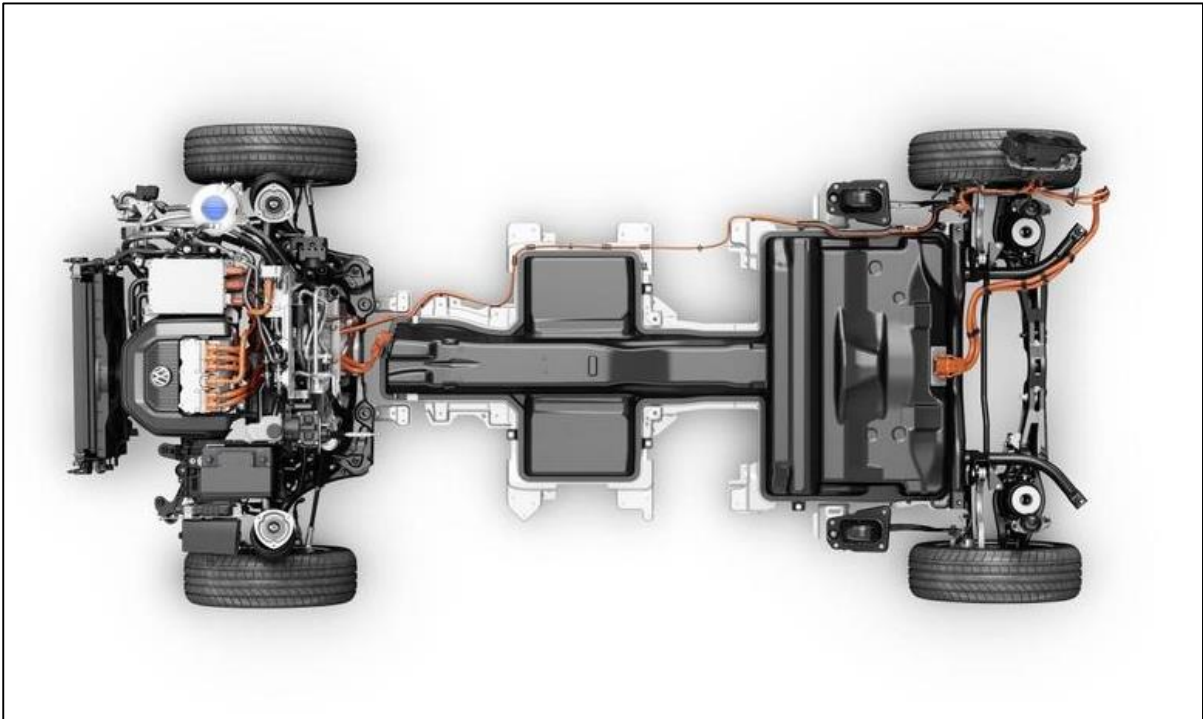


Abbildung 4.2-1 Antriebsstrang VW e-Golf: Das Modul besitzt die gleiche Dimension wie der VW Golf mit Verbrennungsmotor (Mechnich, Elektromobilität in Berlin - Fliegender Start für das E-Auto, 2014).

### 4.3 E-Auto vs. Diesel

Vergleicht man Elektromotoren mit konventionellen Verbrennungsmotoren, haben diese den Vorteil, dass ihr Wirkungsgrad höher ist. Dadurch geht weniger Leistung ungenutzt verloren (Marx, 2015). Denn ein Verbrennungsmotor nutzt im besten Fall 30% der Energie, die im Kraftstoff steckt. Die übrigen 70% gehen in Form von Wärme oder Geräuschen verloren. Im Vergleich dazu hat beispielsweise der Roadster des Automobilherstellers Tesla mit 88% einen fast dreimal höheren Wirkungsgrad mit seinem Elektromotor gegenüber konventionellen Verbrennern (Tesla Motors, 2016).<sup>1</sup>

Das Elektromobil ist gegenüber den konventionellen Autos mit Verbrennungsmotor aufgrund weniger mechanischer Antriebsprozesse sowie weniger Einzelteile des Antriebes wartungsärmer (März, 2011).

Außerdem haben die meisten Elektromotoren den Vorteil, dass die durch die Motorbremse entstehende Energie nicht verloren geht, sondern genutzt wird, indem diese über die sogenannte Rekuperation<sup>2</sup> systematisch gewonnen und in die Akkus zurückgespeist wird (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2013, S. 27).

Da bei einem E-Antrieb keine Verbrennungsprozesse zur Energiegewinnung stattfinden, ist dieser lokal emissionsfrei (www.zeit.de, 2016). Noch umweltfreundlicher gestaltet sich der Elektroantrieb, wenn dieser mit Strom auf Basis regenerativer Energien wie Wasser- oder Windenergie (Schmitz, 2009, S. 8) gespeist wird. Dementgegen steht der Verbrennungsmotor. Zum einen stößt dieser bei der Abgasverbrennung lokal Emissionen aus und zum anderen bedarf es eines hohen Energieaufwands und Risikos, um das Rohöl zu Tage zu fördern und aus diesem Benzin- bzw. Dieselmotorkraftstoff herzustellen (EnBW Energie Baden-Württemberg AG, 2016).

---

<sup>1</sup> Der erwähnte Wirkungsgrad bezieht sich nur auf die Nutzung vom Speichermedium im Auto. Angemerkt sei, dass der Wirkungsgrad je nach Betrachtungsweise variiert. Schaut man sich die Ökobilanz der gesamten Wertschöpfungskette an, so werden laut dem Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg durch den in Kohlekraftwerken entstandenen Strom Elektroautos umweltschädlicher als angenommen. So wird mit einem effektiven CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Elektroautos mit etwa 106 g / km gerechnet. Dementgegen stehen in etwa 203 g / km bei der Wertschöpfungskette von Verbrennern. Umgerechnet auf den effektiven Wirkungsgrad von Elektroautos beträgt dieser oftmals weniger als 20% (Schwarzer C. , 2014).

<sup>2</sup> Rekuperation bedeutet Bremsenergie-Rückgewinnung. Dieser Prozess unterstützt die optimale Nutzung der Energie beim Fahren, indem die durch Bremsprozesse freigesetzte Energie durch einen Generator in elektrische Energie umgesetzt wird (Volkswagen , 2016).

Ebenfalls weisen Fahrzeuge beider Antriebsarten Unterschiede auf der Kostenseite auf. Dieser Unterschied wird in Kapitel 6 genauer untersucht.

## 5 Was bedeutet das für den Betrieb?

In diesem Kapitel dreht sich alles um das Thema „Wie wird E-Mobilität vom nicht-technischen Endbenutzer empfunden.“ Daher dient als Einleitung ein Testbericht mit eigens erlebten Erfahrungen der Autoren. Dieser wird von weiteren - sachlich aggregierten Themen - unterstützt.

### 5.1 Erfahrungsbericht Elektroauto

Dieser Erfahrungsbericht schildert die erste Begegnung von zwei unerfahrenen Testern mit dem Thema E-Mobilität. Beide Autoren sind noch nie zuvor mit einem Elektroauto gefahren und haben sich bewusst keine Unterstützung gesucht, um zu testen, wie man ohne Hilfe im ersten Umgang mit einem E-Auto zurechtkommt. Um das Erlebnis und Fahrgefühl mit einem elektrisch betriebenen Auto besser darzustellen, ist das folgende Kapitel in der „wir“-Form geschrieben und bringt damit bewusst die Subjektivität der Autoren als exemplarische Tester eines Elektroautos mit ein:

Wir haben für unseren Test zwei Elektroautos des emma-Carsharing-Angebots zur Verfügung gestellt bekommen. Neben einem Citroen C-Zero, hatten wir auch Zugriff auf einen Nissan Leaf der Gemeinde Salem.

In Friedrichshafen standen uns zum Zeitpunkt des Tests Citroen C-Zero und Peugeot iOn zur Verfügung, welche für 5 Euro/Stunde stationsbasiert gemietet werden können. Ausnahme bilden die Fahrzeuge „CampusMobil“, die für 1 Euro/15 Min gemietet und beliebig an 3 Haltepunkten in Friedrichshafen abgestellt werden können. Mit einem dieser Fahrzeuge machten wir uns zur Mittagspause um 11 Uhr von der Hochschule auf, um den Nissan Leaf in Salem abzuholen.

Praktisch: Neben unserem Campus befindet sich eine der Carsharing-Stationen. Daher mussten wir nur 100 Meter laufen, um das Auto zu erreichen. Die eigens für Elektroautos reservierten Parkplätze bieten genug Platz, sodass man nicht in Gefahr läuft - trotz der ungünstigen Parksituation an der Hochschule - keinen Stromladeplatz zu bekommen.



Abbildung 4.1 2 Die Tankkarte ist praktisch mit dem Schlüssel im Handschuhfach versteckt (Bild l.), während man mit seiner Flinkster-Karte schnell und unkompliziert das Auto aufsperrt (Bild r.).

Nerviges Detail: Weder ein eingebautes Navi ist vorhanden, noch gibt es im Innenraum eine Halterung oder Ablagefläche, um sein Smartphone aufrecht zu positionieren. Somit ist es nicht ohne Beifahrer möglich, per Navigationssystem ans Ziel zu kommen. Die Materialanmutung ist in Ordnung, die Knöpfe und Schalter sehr minimalistisch gehalten: Radio, lauter, leiser, Klimaanlage und Gebläse, dazu Beleuchtung, Blinker, Schaltung. Das war es im Großen und Ganzen schon. Nichts Besonderes, aber es tut, was es soll, ohne dabei zu überfordern. Auf den ersten Blick fällt es gar nicht auf, dass man in einem Elektroauto sitzt.

Ein Eiskratzer haben wir auf den ersten Blick nicht gefunden, sodass die zugefrorenen Scheiben notdürftig mit den Händen freigemacht werden mussten. Kein elektroantriebspezifisches Problem, aber erwähnt sei es dennoch an dieser Stelle.

Hier fällt uns der erste Unterschied zum konventionellen Auto auf: Man benötigt ständig einen Parkplatz mit Steckdose. Bei einer angegebenen Reichweite von 160 Km ist es öfter nötig, das Auto mit Strom zu versorgen, als man es vom gewöhnlichen Betanken gewohnt ist. Bei dem Carsharing-Angebot von emma wie auch anderen E-Carsharinganbietern ist es sogar Pflicht eines jeden Nutzers, das Auto nach der Fahrt wieder zurück an die Steckdose zu hängen. Dass die geringe Reichweite von E-Autos binnen kürzester Zeit um die Hälfte abnehmen kann, ist hierbei noch nicht bedacht – hierzu später mehr.

Nachdem man den Schlüssel umdreht, ist der Motor an. Das ist das erste, was man verinnerlichen muss – danach wird nicht spaßeshalber an dem Gaspedal herumgedrückt, während man den Sitz einstellt. Ein Motorengeräusch oder ähnliches hört man nämlich nicht.



Mit dem C-Zero fahren wir also aus Friedrichshafen Richtung Salem los. Was auffällt: das veränderte Fahrgefühl. Durch den geräuscharmen Elektroantrieb ist lediglich ein leises Summen zu hören, welches noch von den Abrollgeräuschen der Reifen übertönt wird. Eine gleichmäßige, doch zugegebenermaßen langsame Beschleunigung (64 PS sind und bleiben auch elektrisch angetrieben 64 PS) erzeugt in dem Citroen eine Art Fahrgefühl, wie man es in einem ICE gewohnt ist, und hat wenig mit dem konventionellen Antrieb mit Gangwechseln und lauten Motorengeräuschen gemein. Neben einem Elektroauto erscheint ein Verbrenner rabiät, ja fast schon brutal. Nach einigen hundert Metern merkten wir, dass die Handbremse noch angezogen ist. Ein Signal oder Warnhinweis? Fehlanzeige. Das Lösen der Handbremse veränderte am Beschleunigungsverhalten wenig, dafür fühlte sich das Fahrzeug agiler und wendiger an.

Draußen war es 2 Grad über Null, der Akkustand zeigte um die 50% (eine Balkenanzeige verhindert eine genauere Angabe). Eine Restreichweite konnten wir bei unserem Test nicht finden. Unser Ziel war der Bahnhof Salem in 25 Kilometern Entfernung. Da Citroen als Reichweite 150 km angibt, kommt man mit den 50% rechnerisch noch 75 km weit – mehr als genug um nach Salem hin und wieder zurück zu fahren.

Da keine Abwärme durch einen eigentlich ineffizienten Verbrennungsmotor erzeugt wird, wird jegliche Wärme im Auto durch eine Heizung erzeugt, die direkt aus dem Akku gespeist wird. Schnell stellten wir fest, dass diese erzeugte Wärme die Reichweite signifikant verringert. Man konnte dem Ladebalken praktisch beim Erlischen zuschauen. So verringerte sich die Kapazität - innerhalb der ersten 15 km – von 50% auf 25%. Erster Gedanke: Bitte nicht! Schaffen wir es damit überhaupt nach Salem? Hilft ja nichts, die Hälfte der Strecke hatten wir ja schon hinter uns gebracht. Also, alle Energiefresser aus: Heizung, Heckscheibenheizung, Klimaanlage, Beleuchtung - ja selbst das Radio. Im Schnecken tempo (ein Tempomat hätte sicher dazu beigetragen einen minimalen Energieverbrauch zu erreichen) ging es weiter, mit nur einem Ziel: Die nächste Ladesäule erreichen!

Durch eine Außentemperatur nahe dem Gefrierpunkt wurde es schnell kalt im Auto. Doch die kalten Füße waren das geringste Problem. Die Scheiben beschlugen durch eine ausgeschaltete Klimaanlage und den raschen Abfall der Innentemperatur sehr schnell, sodass die letzten Kilometer mit offenen Fenstern und Blick aus dem Seitenfenster gefahren werden mussten – ein echtes Abenteuer, für den, der das Ungewisse liebt und eine Horrorvorstellung für alle, die den warmen, zuverlässigen Komfort ihres Verbrenners gewohnt sind.

Bei 10% schaltet das Auto in eine Art Energiesparmodus: Damit wäre es dann nur noch möglich gewesen, mit 30 km/h über die Landstraße zu fahren. Unserer Einschätzung nach, kann dies schnell zum Verkehrshindernis werden. Besonders an unübersichtlichen Stellen

besteht unter Umständen eine Gefahr. Obwohl wir alle elektronischen Verbraucher, die für die Weiterfahrt nicht unbedingt notwendig sind, abgeschaltet hatten, kamen wir mit ~ 15 % Akkuladung am Ziel an. Hier wurde der nächste, wohl gravierendste Nachteil, im Gegensatz zu einem konventionellen Verbrennerauto ersichtlich: Man kann nicht kurzfristig und schnell nachtanken. Neben einer erforderlichen Ladesäule, welche u.U. weder in der Nähe noch verfügbar ist, dauert ein Aufladevorgang über acht Stunden.

So ist es bei leerem Tank, pardon Akku, nicht möglich „mal eben aufzuladen“.

Infolgedessen blieb uns in Salem nichts Anderes übrig, als das gemietete Auto an die Ladesäule zu hängen und dort stehen zu lassen.

Neuer Versuch, neues Glück. Vor uns stand das Auto, welches uns von da an für eine Woche begleiten würde: Ein Nissan Leaf. Nach einmaligen Anfangsschwierigkeiten wie einer gut versteckten Handbremse und einem Knöpfe- und Schalterwald, der technisch nicht Versierte überfordern könnte, konnte es losgehen.

Eines fällt schon beim Einsteigen auf: Die Verarbeitungsqualität ist auf hohem Niveau, zu vergleichen mit einem VW Golf. Im Gegensatz zu dem C-Zero bekommt man den Eindruck, in einem futuristisch anmutenden, gehobenen Mittelklassefahrzeug zu sitzen (s. Bilder im Vergleich).



*Abbildung 5.1-1 Vergleich des Innenraumes Nissan Leaf (Bild l.) wirkt deutlich hochwertiger, als der Citroen C-Zero (Bild r.)*

Nach einem positiven ersten Eindruck, drückt man auf den Startknopf (der Schlüssel muss sich lediglich innerhalb der Fahrerkabine befinden) und fährt wie von Zauberhand los. Während beim Citroen noch Windgeräusche und Abrollgeräusche deutlich hörbar sind, ist der



Nissan – ausgestattet mit einer deutlich besseren Isolierung von Außengeräuschen – bei niedrigen Geschwindigkeiten praktisch geräuschlos.

Das Ausparken geschieht mit Hilfe einer Kamera, was sich besonders an unübersichtlichen Stellen während der Testwoche als sehr hilfreich erwies. Auch hier: Prinzipiell gilt dasselbe für einen Verbrenner, aber in diesem Bericht wird auch der Nissan zum Citroen direkt verglichen. Mit einem Mehrpreis des Nissan Leafs von ~20% gegenüber dem C-Zero erscheint der Preisunterschied marginal, wenn man ihn in Relation zur gebotenen Leistung setzt.

Komfort- und ausstattungsstechnisch ist der Nissan auf dem Niveau eines gut ausgestatteten Stadtautos mit einem Verbrennungsmotor. Mit seinen 109 PS wirkt er trotz des schweren Akkus sehr spritzig, ein Sprint bis 130 km/h geht – dank eines durchgehend anliegenden Drehmoments<sup>3</sup> - gefühlt wie mit einem sportlich ausgelegten Auto. Bei 140 km/h wird es allerdings deutlich langsamer, bei 144 km/h ist Schluss. Der Akku hielte bei dieser Geschwindigkeit ohnehin weniger als eine Stunde durch.

Auch eine Restreichweitenanzeige ist beim Nissan mit an Bord. Was sofort auffällt: Schaltet man die Heizung aus, steigt die Restreichweite um ~20%. Daran kann man nachvollziehen, was – neben einer geringeren Leistungsfähigkeit von Akkus bei niedrigen Temperaturen (B. Ketterer, 2009, S. 38 ff.) – zu der verringerten Reichweite beim Citroen maßgeblich beigetragen hat.

Folglich verlief auch die Rückfahrt sehr entspannt, wie man es von einem Verbrennerauto gewohnt ist. Die Ruhe in einem Elektroauto hat aber noch einen negativen Effekt (neben dem, dass einige - hauptsächlich männliche - Fahrer den Motorsound vermissen werden): Es werden alle Arten von Nebengeräuschen hörbar, was schnell störend sein kann. So hört man das Knarzen der Plastikverkleidung oder überdurchschnittlich laut quietschende Scheibenwischer sehr genau.

Auf der anderen Seite bietet ein Elektroantrieb eine Reihe von Vorteilen: Der Antriebsstrang muss bei heckgetriebenen Autos nicht mehr durch die Mittelkonsole gelegt werden, sodass Platz für neue Raumkonzepte entsteht. Warum Nissan darauf verzichtet hat, diesen zu nutzen und hinten eine offenbar hohle Mittelkonsole installiert hat, ist uns unverständlich. Wir können uns das nur so erklären, dass aus kostentechnischen Gründen die normalen Verkleidungsteile

---

<sup>3</sup> Ein Elektroauto hat nur einen Gang, an welchem ein konstantes Drehmoment anliegt (Praxis der Antriebstechnik, Band 1, Antriebsauslegung mit SEW-Getriebemotoren, 1997, S. 8)

eines konventionell angetriebenen Nissans genutzt wurden. Potenziale, die sich zum Beispiel positiv auf die Fahrsicherheit auswirken könnten, werden daher nicht genutzt.

Auch die Reichweite ist mit werksseitig über 200 angegebenen km der des Citroens überlegen. Dennoch bleiben die prinzipiellen Probleme eines Elektroautos (langsame Aufladung, begrenzte Reichweite, besondere Tankinfrastruktur erfordert) bestehen.

Man kann sagen, dass der Nissan Leaf einem vollausgestatteten VW Golf mit Tempomat, Freisprecheinrichtung und Automatikgetriebe sehr nahe kommt, während der Citroen lediglich als einfaches Stadtauto sinnvoll erscheint. Angesichts des vergleichbaren Preises ist daher das Preis- Leistungsverhältnis des Leaf deutlich besser.

Ein Kommentar zu den Ladesäulen: Nach etwas ausprobieren hat man heraus, wie es funktioniert und es ergeben sich im Betrieb keine Schwierigkeiten. Man muss sich lediglich daran gewöhnen, bei jedem Parkvorgang auch ein Kabel aus dem Kofferraum des Autos zu holen. Neben einer benötigten Ladesäule und der entsprechend kompatiblen Ladekarte kostet dieser Vorgang vor allen Dingen Zeit – weniger als eine Minute sind auch mit Übung nur schwer zu erreichen. Das ist besonders nervig, wenn es draußen regnet oder schneit (beides haben wir innerhalb der Testwoche erlebt). Man wird nass und sieht den Vorgang eher als notwendiges Übel, denn als Beitrag zu unserem ökologischen Fußabdruck.



Abbildung 5.1-2 Der Login an der Zapfsäule (l.) und das Verbinden des Autos (r.) klappt nach kurzem Ausprobieren ziemlich problemlos

Insgesamt konnten wir den Nissan Leaf eine Woche lang im Praxisbetrieb nutzen. Dabei luden wir das Elektroauto während unserer Vorlesungszeit an der Hochschule auf und hatten infolgedessen die gesamte Woche keine Probleme mit einem erschöpften Akku, da der Akku in der Regel täglich über mehrere Stunden aufgeladen wurde.

Der einzige Unterschied, welcher uns im Testzeitraum im Gegensatz zum Verbrenner negativ auffiel, war die begrenzte Reichweite. Beispielsweise wurde bei einer Fahrt zu Claas ins 70 km entfernte Bad Saulgau – trotz vollem Akku - aus Sorge um ein Stehenbleiben während der Fahrt, präventiv auf ein Verbrennerauto zurückgegriffen.

Der Erfahrungsbericht ist lediglich ein Zwischenergebnis der ganzheitlichen Betrachtung. Er lässt die subjektiv empfundene Komponente der E-Mobilität mit einfließen. Ein Fazit hinsichtlich quantitativer Parameter (z.B. Kosten, Verbrauch) und qualitativer Parameter (z.B. Fahrspaß, Komfort) sowie deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede wird folgend in Kapitel 5.4 und 6.5 gezogen.

## 5.2 Tanken

Der größte Unterschied von einem Verbraucher zu einem Elektrofahrzeug ist die Art und Weise des Tankens und des Kraftstoffverbrauchs. Während man bei einem Dieselfahrzeug (mit Reichweiten von gewöhnlich 400-1200 km) beim Erreichen des Leerstandes einfach an einer der breit verstreuten Tankstellen zeitnah nachtanken kann, gestaltet sich das Betanken bei einem Elektrofahrzeug deutlich komplexer.

Zum einen ist die Reichweite von heutigen elektrisch betriebenen Autos zumeist unter 200 km und übersteigt sehr selten die 400 km (eigene Auswertung nach Analyse der angegebenen Akkureichweiten zahlreicher Elektroautohersteller). Zum anderen ist eine schnelle Betankung – wie beim konventionellen Verbrenner nicht möglich. Einige Lösungen ermöglichen (wie Teslas Super-Charger mit bis zu 100kW) eine 80%ige Aufladung in unter einer Stunde. Dennoch lädt die Mehrheit der Ladesäulen mit unter 22kW auf, wodurch eine komplette Aufladung des leeren Akkus über 8 Stunden dauert. Nach Aussage eines Experten der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Friedrichshafen erfordert das eine vorherige Planung und macht Strecken jenseits der 400 km ohne stundenlange Pausen, um das Elektroauto zu laden, praktisch unmöglich (Wirl, 2015). Da Verbraucher die Möglichkeit besitzen wollen, eine solche Strecke mit ihrem eigenen Auto bewerkstelligen zu können (Konrad Götz, 2012, S. 13), kommt heute für die meisten ein Elektroauto lediglich als Zweitwagen in Betracht.

Obgleich rund zwei Drittel aller Strecken im Jahr 50 km (hin und zurück) nicht übersteigen, wünschen sich Verbraucher eine deutlich höhere Akkureichweite. Aktuell erreicht die Mehrheit der Elektroautos nicht die – nach einer Verbraucherbefragung des Schaufensters E-Mobilität – geforderte Reichweite von 200 - 400 km (mehr als die Hälfte aller Befragten) oder gar höher (mehr als ein Drittel) (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 8).

Neben den Anforderungen an ein Elektroauto, muss – im Gegensatz zu konventionellen Autos – eine flächendeckende Tank- bzw. Ladeinfrastruktur noch aufgebaut werden. Die Stromnetze wären aus makroskopischer Sicht für das flächendeckende Aufladen von Elektroautos ausgelegt. Bei 1 Mio. elektrisch betriebener Fahrzeuge bis 2020 würde der gesamte Stromverbrauch um weniger als 0,5% steigen (Schmitz, 2009, S. 9). Wenn zu diesen 1 Mio. Fahrzeugen neben reinen Elektroautos auch noch hybride Modelle mit inkludiert würden, wäre der Mehrverbrauch an Strom sogar weitaus geringer.<sup>4</sup> Neben einer Versorgung der

---

<sup>4</sup> Der Stromverbrauch hybrider Fahrzeuge ist gegenüber reinen Elektroautos niedriger, da diese Fahrzeuge neben Strom auch zu Teilen mit Kraftstoff angetrieben werden (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2016).

Ladesäulen mit der ausreichenden Menge an Strom sind jedoch andere Faktoren von entscheidender Bedeutung:

Die benötigten Ladesäulen müssen erst noch aufgebaut werden. So erfordert beispielsweise eine Stadt wie Brüssel für realistische 500 Elektroautos allein schon 100 – 150 öffentlich optimal gesetzte Ladesäulen, um den Bedarf an Ladesäulen zu befriedigen. Das stellt Investoren & Planer vor enorme Herausforderungen. Zum einen stellt sich die Frage, wo man die Ladestationen am besten aufstellt und welche Stromstärke sie im Stande sein müssen zu leisten. Zum anderen ist ungeklärt, wer die Kosten für solch eine Ladestation eigentlich übernimmt (ABB Group, 2013, S. 27 ff.).

Bezogen auf das Projekt emma finanzieren sich die Ladesäulen z.Z. wie folgt: In etwa die Hälfte wird von den Städten und Gemeinden finanziert, während sich der andere Teil aus den Fördergeldern des emma-Projektes speist (Wirl (involvierter Mitarbeiter der Dualen Hochschule Baden-Württemberg in Friedrichshafen), 2015).

Oftmals bestehen die öffentlichen Ladepunkte nicht aus Schnellladern mit bis zu 50 kW, sodass eine längere Verweildauer der Elektroautos an den Ladepunkten notwendig ist.

Eine Schwierigkeit für das Projekt: Wie wird abgerechnet, wer trägt die Kosten für die Installation weiterer Ladepunkte? Dieser Sachverhalt wird in Kapitel 5.2.1 noch weiter diskutiert.

Organisatorisch ergibt sich in Friedrichshafen noch ein weiteres Problem: Es können mit der Aufladekarte lediglich Ladesäulen im Bodenseekreis genutzt werden, die für das emma-Projekt installiert worden sind. Ladepunkte anderer Anbieter können ggf. nicht genutzt werden, sodass die geteilten Autos in jedem Fall – sofern nicht privat aufgeladen – in der Nähe betrieben und abgestellt werden müssen. So können lediglich kurze Strecken wie ein „Einkauf um die Ecke“ durchgeführt werden. Nach Aussage eines Mitarbeiters von emma ist dies auch der Gedanke des Projekts, sodass lange Strecken mit dem Zug zurückgelegt werden sollen. Die Autoren sehen diesen Aspekt dennoch kritisch, da beispielsweise bereits ein realistischer Einkauf zum nächsten IKEA in Ulm mit dem Elektroauto nicht zu bewerkstelligen ist. Auf den Zug kann als Verkehrsmittel aus praktischen Gesichtspunkten nicht zum Sperrguttransport zurückgegriffen werden.

Da hat es der Verbrenner in einem Carsharing-Modell bedeutend einfacher: Durch ein breit ausgebautes Tankstellennetz ist er mit beigelegter Tankkreditkarte deutlich ortsunabhängiger und kann ohne weiteres auch weitere Strecken zurücklegen.

### 5.2.1 Exkurs: Bereitstellungskosten Ladeinfrastruktur

Damit E-Carsharing betrieben werden kann, ist eine flächendeckende Bereitstellung öffentlicher Ladepunkte mit ausreichender Verfügbarkeit erforderlich. Hier stellt sich zunächst die Frage, was die Aufstellung einer solchen Ladeinfrastruktur kostet und wer diese finanziert.

Um die Kostenfrage zu klären, nimmt dieser Abschnitt Bezug auf die Preisliste des Herstellers Veniox. Dieser führt unter anderem die Ladesäulen, die bereits im Rahmen des emma-Projektes installiert worden sind und die bei einer Ausweitung des E-Carsharings mit großer Wahrscheinlichkeit erneut herangezogen werden sollen.

Entscheidet man sich für die öffentlichen Ladesäulen des Herstellers Veniox, variieren die Netto-Anschaffungspreise zzgl. der gesetzlich geltenden Umsatzsteuer je nach Typ der Säule zwischen 4.200 und 17.600 Euro (Die Preise verstehen sich außerdem exklusive Lieferung, Montage, SIM-Karten und Anpassung). Die Ladesäulen VE-Public ohne Display, die lediglich über einen kapazitiven Taster bedient werden, sind am günstigsten (4.200-4.800 Euro). Die Ladesäulen mit einem kleinen 12-Zoll Touch-Display mit der Bezeichnung VE-Public 12 liegen preislich zwischen 7.900 und 8.200 Euro. Die mit Abstand teuerste Variante, die VE-Public 46, liegt bei 17.600 Euro und verfügt über ein 46-Zoll großes Touch-Display, das optional auch für Werbezwecke verwendet werden kann. Allgemein bieten die Touch-Displays die Möglichkeit, als Informations- bzw. Werbeplattform genutzt zu werden. Wird ein UMTS-Modul benötigt, sind zusätzliche Stückkosten i.H.v. 350 Euro einzukalkulieren. Alle Ladesäulen besitzen eine Ladeleistung von 22 kW, wobei jede Säule mit Ausnahme von der preiswertesten Variante über zwei Ladeanschlüsse verfügt. Sie unterstützen das Laden nach IEC61851 über „Mode 3“ und bei Bedarf auch über Schuko-Stecker. Außerdem übertreffen die Ladestationen heutige Normen und Sicherheitsanforderungen, sodass auch evtl. Norm- oder Sicherheitsverschärfungen mit hoher Wahrscheinlichkeit erfüllt werden können. (VENIOX GmbH & Co. KG, 2015)

Hier könnte es auch aus kostentechnischer Sicht interessant sein, sich im Zusammenhang mit dem Betrieb von Ladesäulen und der Beteiligung an den Kosten mit anderen Stakeholdern, seien es die öffentliche Hand, Fahrzeughersteller oder andere E-Carsharing-Anbieter, zusammenzuschließen. Deutschlandweit ist es derzeit oft so, dass Hersteller wie Tesla mit seinen Superchargern oder auch E-Carsharing-Anbieter wie das Projekt emma ihre eigenen Ladesäulen aufstellen. Dadurch werden mögliche Synergieeffekte nicht genutzt und es sind wesentlich mehr Ladesäulen zu installieren, um ein für alle Elektrofahrzeuge

flächendeckendes Ladesäulen-Netz zu realisieren. Hierfür fallen ebenso wesentlich höhere Kosten an, als dies bei einem gemeinsamen Konzept der Fall wäre (Bain & Company , 2016).

Für ein gemeinsames Konzept würde sich beispielsweise eine Roaming-Variante von Hsubject oder The New Motion anbieten. Diese haben sich auf europaweites Laden in Verbindung mit einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur spezialisiert. The New Motion bietet eigene Ladesäulen sowie Ladesäulen anderer Anbieter, an denen Elektroautos mit der The New Motion Ladekarte aufgeladen werden können. Diese Möglichkeit besteht neben Deutschland derzeit in Belgien, den Niederlanden, Luxemburg, Österreich und der Schweiz (The New Motion Deutschland GmbH, 2014). Das Unternehmen Hsubject ist im Rahmen seiner Kooperationen mit Ladesäulenbetreibern bereits in 15 europäischen Ländern vertreten und ist somit der aktuell größte E-Roaming-Anbieter Europas. Dort bietet das Unternehmen in Ländern wie Deutschland, Norwegen, Spanien oder der Türkei flächendeckende Lösungen für die Ladeinfrastruktur (Hsubject GmbH, 2016).

Wer die Kosten für den Ausbau der Ladeinfrastruktur übernimmt, steht derzeit noch offen. Nur die bestehenden öffentlichen Ladesäulen erhalten bis Juni 2018 noch eine Förderung des Bundeslandes Baden-Württemberg. Weitere Förderungen sind vorerst nicht beschlossen, aber sind Inhalt der Maßnahmenplanung der nationalen Plattform Elektromobilität. So empfiehlt diese in ihren Handlungsempfehlungen 2015 eine Förderung von landesweit 10.000 weiteren öffentlichen innerstädtischen AC-Ladesäulen. Diese sollen vor allem für Carsharing-Flotten und Autofahrer zur Verfügung stehen, die keinen festen Stellplatz besitzen (Nationale Plattform Elektromobilität, 2015). Hat man weder eine Förderung von der öffentlichen Hand noch einen anderen Investor, so gibt es die Möglichkeit, die Kosten für die Installation und den Betrieb der Ladesäulen an die Kunden weiterzugeben. So könnte beispielsweise der Kunde je Ladevorgang zusätzlich 1,5-2 Euro für die reine Nutzung zahlen, um auf Dauer die Anschaffungskosten zu kompensieren. Der Strom würde dann zum normalen Tarif abgerechnet (NPE S.11). Andererseits könnten lokale Energieversorger an einer Investition in die Ladeinfrastruktur interessiert sein, da dieser den Strom für die Ladevorgänge zur Verfügung stellt und dadurch an den Ladesäulen langfristig Umsätze erwirtschaften würde. Zwar verdient der Energieversorger bereits an den Nutzern, die ihre Elektroautos privat zu Hause aufladen. Jedoch ist diese Lademöglichkeit für E-Carsharing nicht verfügbar, da beispielsweise die Flottenfahrzeuge von emma lediglich an den öffentlichen Ladesäulen aufgeladen werden dürfen. Dadurch ergeben sich wiederum Geschäftsmodelle für Ladesäulenbetreiber. Diese Thematik wird in dieser Studie nicht näher betrachtet, bietet aber Potenzial für eine eigene Studienarbeit (vgl. Kapitel 8.3).

Die Stadtwerke wären nach erster Einschätzung der Autoren ein geeigneter Partner zum Aufbau der Ladeinfrastruktur. Die Frage, wer letztendlich die Kosten tragen kann und sollte,



konnte innerhalb dieser Studienarbeit allerdings nicht abschließend geklärt werden (siehe Kapitel 8.3). Nichtsdestotrotz ist eine flächendeckende und zahlenmäßig ausreichende Ladeinfrastruktur wichtig, sodass genügend Plätze mit Lademöglichkeit erreichbar sind. Dies erhöht die Flexibilität und gestaltet das E-Carsharing für seine Nutzer attraktiver (vgl. Kapitel 5.1).

Ebenfalls fallen für das Carsharing zusätzlich Service- und Verwaltungskosten bezüglich der Fahrzeug-Buchung, der Reservierung und der Kostenabrechnung an. Im Rahmen des Projekts emma ist Flinkster, das Carsharing-System der deutschen Bahn, als Carsharing-Betreiber für die Organisation des Carsharings zuständig. Dementsprechend übernimmt dieser den Service und die Verwaltung (Gohm S. , 2016). Diese Dienstleistungen hängen weniger davon ab, ob Elektro- oder Verbrennerfahrzeuge im Rahmen des Carsharings eingesetzt werden. Da diese Studienarbeit sich jedoch vorwiegend auf die Unterschiede zwischen E-Carsharing und konventionellem Carsharing konzentriert (vgl. Kapitel 3.2), wird auf diese Thematik nicht genauer eingegangen.



### 5.3 Soft Factors

Die Motivation heutiger Elektroautobesitzer liegt eher in dem Ausprobieren der neuen Technologie sowie dem Fahrspaß und -komfort als in Umweltaspekten. Der Selbsttest aus Kapitel 5.1 ergab, dass dieser Praxis lediglich bei Autos ab einem gewissen Preissegment erfüllt werden kann. Es ist anzunehmen, dass das Gleiche auch für potenzielle Nutzer der Technologie gilt. Daher ist es nach Ansicht der Autoren unwahrscheinlich, dass sie ein Elektroauto beim Mieten (beispielsweise beim Carsharing), einem Verbrennerauto vorziehen, wenn die Fahreigenschaften lediglich gleichwertig oder gar minderwertiger sind. (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 8).

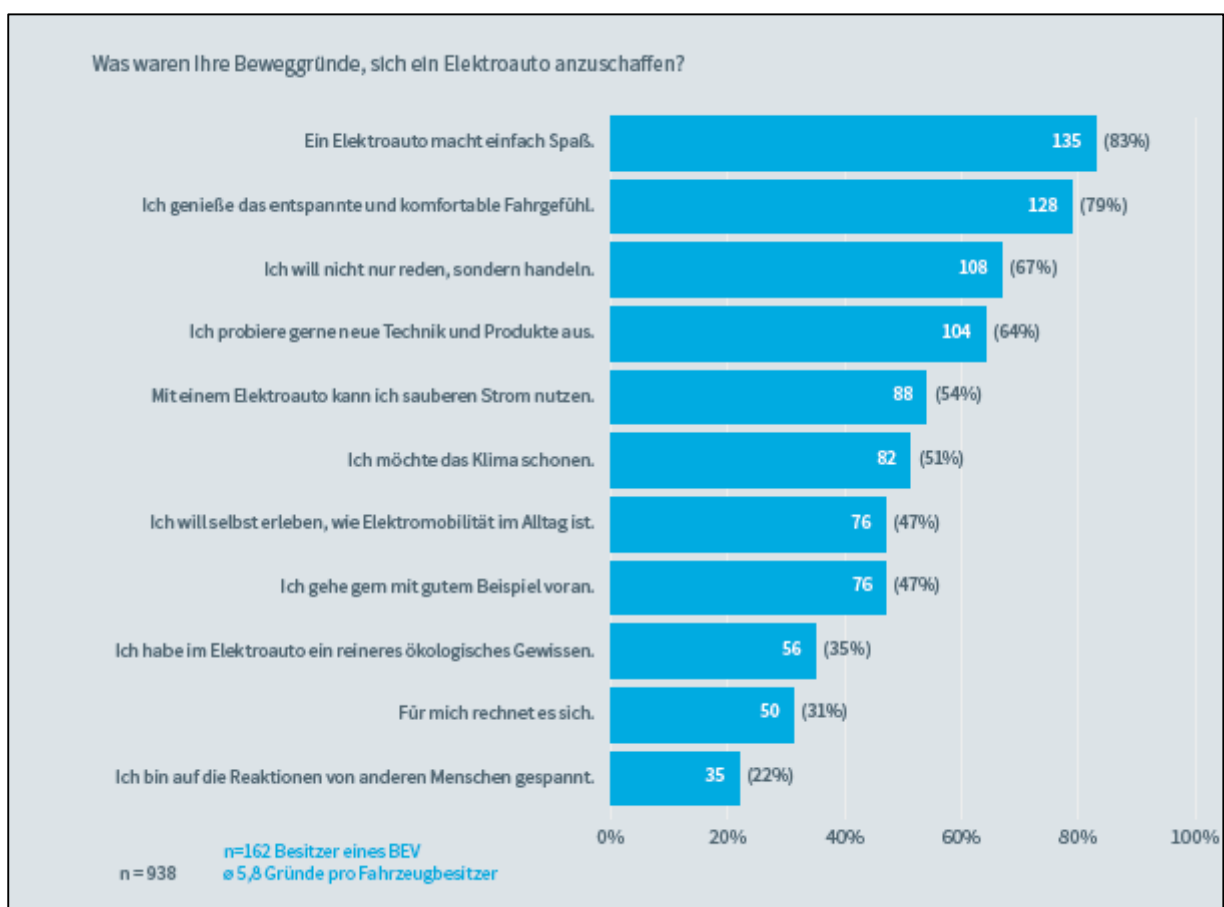


Abbildung 5.3-1 Beweggründe für die Anschaffung eines Elektrofahrzeugs (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 20)

Im Rahmen einer Studie im Jahr 2015 kam man bei den Beweggründen, sich ein Elektroauto anzuschaffen, zu folgendem Ergebnis (vgl. Abbildung 5.3-1): „An erster Stelle werden eindeutig Spaß sowie das entspannte und komfortable Fahrgefühl genannt. Weitere vorrangige Gründe betreffen Aspekte des Handelns und der Neugier auf innovative Produkte.

Danach erst rangieren umweltrelevante Gründe, wie die Nutzung sauberen Stroms oder der Wunsch, das Klima zu schonen.“ (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 21)

Das Ergebnis der Umfrage lässt folgende Aussagen bezüglich der Elektromobilität zu: Um den Erfolg von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen zu erhöhen, bietet es sich an, die möglichen Verwender auf den Komfort und die Freude am Fahren dieser Antriebslösung aufmerksam zu machen. Carsharing kann in diesem Sinn einen Beitrag leisten, indem man einer breiten Schicht die Möglichkeit bietet, Elektroautos der Mittelklasse im Alltag zu testen und zu erleben. Da der Umweltfrage im Sinne der Elektromobilität bei der Anschaffung eine eher geringere Bedeutung zukommt, ist dieser Aspekt in Sachen Marketing nicht besonders erfolgsversprechend (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 21).

Die Weiterempfehlungsquote von Elektrofahrzeugen ist laut Net Promoter Score (NPS) (Bain & Company, 2011, S. 3ff.) gegenüber konventionellen Fahrzeugen weit höher. So beträgt der NPS-Wert (Promotoren abzüglich Kritikern) 71% und spiegelt ebenso die Zufriedenheit der Besitzer von Elektroautos wieder. Die Verbrennungsfahrzeuge liegen weit unter diesem Wert. Beispielsweise erzielte Mercedes-Benz 2013, als Vorreiter unter den Verbrennerfahrzeugen, einen Wert von lediglich 40% und liegt damit mehr als 30 % unterhalb des Durchschnitts von Elektrofahrzeugen. (Vogt Matthias/ Bongard, 2015, S. 23)

## 5.4 Fazit: Gemeinsamkeiten und Unterschiede im Alltag

Zusammengefasst werden folgend alle erarbeiteten Gemeinsamkeiten sowie Vor- und Nachteile von Elektroautos und Verbrennern kurz und stichpunktartig wiederholt. Diese lassen sich zum größten Teil auch auf den Carsharing-Betrieb übertragen. Als Quelle dienten die einwöchige Nutzung und die Analyse von Sekundärliteratur.

### **Gemeinsamkeiten:**

- Beide Antriebsarten erfüllen denselben Zweck und liefern den gleichen Output: Sie bringen den Fahrer und dessen Mitfahrer möglichst sicher, zuverlässig, komfortabel und kostengünstig von A nach B.
- Aussehen und Fahrweise unterscheiden sich nicht signifikant für den Benutzer – abgesehen vom Fehlen eines Motorengeräusches könnte man ein E-Auto von außen nicht von seinem Verbrenner-Kollegen unterscheiden.
- Wird der in Deutschland übliche Drittmix als Stromquelle verwendet, ist ein Elektroauto CO<sub>2</sub>-Bilanztechnisch gesehen nicht mehr oder weniger umweltfreundlich als ein Verbrenner. Somit gerät das E-Mobil heutzutage – sofern nicht aus regenerativen Quellen gespeist – zur ökobilanztechnischen Mogelpackung (ecomento.tv, 2014). Einen vergleichsweise geringen Anteil macht hier die eigentliche Produktion, Unterhalt und Entsorgung der Batterie aus – einer Empa-Studie zufolge fallen maximal 15% des ökologischen Fußabdrucks auf diese zurück (Tagblatt, 2016).
- Nur maximal 15 Prozent der Gesamtbelastung durch das Elektroauto entfallen auf die Batterie, durch deren Herstellung, Unterhalt und Entsorgung.
- Schalter und Bedienelemente sind weitestgehend gleich (abgesehen von Details wie einer Energieanzeige in Prozent statt Litern o.ä.) und mit einem Automatik-Verbrenner vergleichbar.
- Die Ausstattung und der Komfort sind nach Recherche der Autoren bei beiden Antriebsarten identisch und von dem Geldbeutel des Kunden abhängig.

### **Vorteile Elektromobilität:**

- Trägt zur Emissionsreduktion im und um das Auto bei: Im Rahmen der Energieerzeugung werden weder Geräusche, noch Abgase erzeugt.
- Eine konstante Beschleunigung ermöglicht ein Starten „wie von einem Gummiband gezogen“, folglich ein deutlich dynamischeres und sportlicheres Fahrgefühl.

- Eine Umverteilung des Antriebsstrangs zu dezentralen Elektromotoren an den Rädern ermöglicht völlig neue Raum- und Sicherheitssysteme. Als Beispiel wäre an dieser Stelle der Tesla Model X angeführt, welcher Bestnoten in der Sicherheit bekommt und mit seinem ungewöhnlich hohen Innenraumangebot überzeugen kann (ecomento.tv, 2016).

### **Nachteile Elektromobilität:**

- Das E-Auto muss häufiger aufgeladen werden, als ein konventionell betriebenes Fahrzeug getankt werden muss (im Schnitt weniger als 200 km vs. mehr als 600km Reichweite).
- Der Aufladevorgang an sich dauert länger (0,5-8 Stunden vs. weniger als 10 Minuten).
- Notwendigkeit, Routen genau zu planen (inkl. evtl. notwendiger Puffer) und im Zweifelsfall auf ein konventionell betriebenes Auto zurückgreifen zu müssen.
- Kommt es doch mal zu einem leeren Akku, da die Route falsch berechnet wurde oder etwas Unvorhergesehenes dazwischenkommt, muss das Auto abgeschleppt werden und es kann nicht „mal eben mit Benzin aus der örtlichen Tankstelle“ nachgefüllt werden.
- Die Geräuschlosigkeit von Elektroautos könnte zu einer erhöhten Unfallwahrscheinlichkeit führen, da diese häufiger übersehen werden (Aussagekräftige Studien zu diesem Thema fehlen bislang). Einige Fahrzeughersteller planen aus diesem Grund ein leises Motorengeräusch für andere Verkehrsteilnehmer zu simulieren (Imhof, 2014).
- Langfristig wird ein Stellplatz mit Ladesäule benötigt.
- Störende Nebengeräusche wie das Knarzen des Innenraums werden erst in einem E-Auto hörbar.
- Bei kaltem Wetter ist bei einem E-Auto mit erheblichen Abstrichen zu rechnen – zum Beispiel in Form einer deutlich reduzierten Reichweite.
- Die Heizung wird direkt aus dem Akku gespeist und hat einen großen Einfluss auf die Reichweite - bis zu 50% Mehrverbrauch im Winter sind möglich (Heide, 2014).
- Im Vergleich zum Benziner ist eine zu hoch gewählte Höchstgeschwindigkeit wenig sinnvoll, da sie zu schnell den Akku aufzehren würde. Daher ist die Höchstgeschwindigkeit von E-Autos werksseitig tendenziell langsamer als die ihrer Verbrenner-Pendants.

Abschließend, die Beantwortung der Frage „Ist E-Mobilität für die breite Masse und alltäglichen Gebrauch geeignet?“ Unsere Antwort: „Noch nicht, oder wenn, nur in speziellen Fällen<sup>5</sup>

Die Eignung in einem Carsharing-Betrieb wird später noch detailliert diskutiert.

---

<sup>5</sup> Bsp.: Wenn der Arbeitsweg mehr als 20 km beträgt und wenig Langstrecken gefahren werden. Um doch gelegentliche längere Strecken zu bewältigen, ist es in den meisten Fällen nötig einen Zweitwagen zur Verfügung stehen zu haben.

## 6 Was kostet das „elektrische Fahren“?

Carsharing mit Elektroautos zu betreiben und nicht mit den meist üblichen Dieselfahrzeugen ist ein relativ neuer Ansatz, der vor 15 oder 20 Jahren noch nicht zur Debatte stand. Doch nun ist die Elektromobilität immer mehr im Kommen und auch die Entwicklung wird in den nächsten Jahren weiter voranschreiten, sodass das Elektroauto dem Verbrennerfahrzeug in immer weniger Aspekten nachsteht. Heute schon ist das Elektroauto viel geräuschärmer im Betrieb und erweckt den Anschein, dass es umweltfreundlicher ist. Hierzu gibt es einige Studien, die diese Meinung unterstützen, aber ebenso Studien, die den Sachverhalt des „umweltfreundlicheren Elektroautos“ nicht vertreten (Union of Concerned Scientists, 2015) (Tuil, 2015). Im folgenden Teil geht es in Hinblick auf die Lukrativität um einen für das Carsharing bzw. für den Betreiber noch wichtigeren Aspekt, nämlich die Kosten.

Bei dem Elektroauto setzen sich die Kosten aus dem Anschaffungspreis, den Kosten für Versicherung und Wartung, den Stromkosten sowie den Kosten für die Bereitstellung einer flächendeckenden Ladesäuleninfrastruktur zusammen. Im Gegensatz dazu beschränken sich die Kosten beim Verbrenner- bzw. Dieselfahrzeug auf die Anschaffungskosten, die Kosten für Versicherung und Wartung sowie die Kraftstoffkosten, da ein umfassend ausgebautes Tankstellennetz bereits vorhanden ist.

Um einen aussagefähigen Kostenvergleich zu erarbeiten, sollten nur Elektro- und Dieselfahrzeuge miteinander verglichen werden, die sowohl in ihrer Fahrleistung, als auch bezüglich Fahrzeugtyp und –ausstattung geringe Abweichungen haben. Außerdem sollte der Vergleich auf Kleinwagen oder Fahrzeuge der Mittelklasse reduziert werden, da diese vornehmlich in Carsharing-Modellen zum Einsatz kommen. Derzeit gibt es kaum Fahrzeuge, die diesen Anforderungen entsprechen, da nur wenige Hersteller ein Fahrzeugmodell mit beiden Antriebsarten anbieten. Einer dieser Hersteller ist Volkswagen mit dem Golf 7, der zum einen als Diesel mit einem 6-Gang-Getriebe und zum anderen als sogenannter e-Golf mit einem 1-Gang-Automatik-Getriebe zu erwerben ist. Besonderheit an diesem Modell ist, dass für alle Antriebsarten dasselbe Fahrzeugchassis verwendet wurde, sodass die Fahrzeuge größtenteils mit exakt den gleichen Ausstattungsmerkmalen ausgestattet werden können. So wird die Vergleichbarkeit der Antriebsvarianten „Elektro“ und „Diesel“ sichergestellt (vgl. Abbildung 4.1-1 & Abbildung 4.2-1). Im folgenden Teil werden deshalb die Kosten für die Varianten e-Golf und Golf Trendline 1.6 TDI ermittelt und gegenübergestellt. Diese Varianten eignen sich sehr gut für einen Vergleich, da zum einen der Grundaufbau und die Abmessungen des Fahrzeugs grundsätzlich ähnlich sind und zum anderen die

Fahrzeugleistung mit 115 PS (e-Golf) und 110 PS (Golf 1.6 TDI) kaum voneinander abweicht. Bei der Ausstattung des Fahrzeugs wurde beim Golf TDI ein Teil der möglichen Sonderausstattung wie Navigationssystem, Lederlenkrad etc. ergänzt, um der etwas umfangreicheren Grundausstattung des e-Golfs zu entsprechen.

## 6.1 Anschaffungspreis

Die erste Kostengröße, mit der man beim Kauf eines Neuwagens in Berührung kommt, ist der Anschaffungspreis. Die Anschaffungspreise variieren von Hersteller zu Hersteller und von Fahrzeugmodell zu Fahrzeugmodell. Sie setzen sich in erster Linie aus den Selbstkosten des Herstellers (Material-, Personal-, Entwicklungskosten & Abschreibungen auf Gebäude und Maschinen) zusammen. Weitere Aufschläge sind auf die Händlermarge und den Gewinn des Herstellers sowie zu guter Letzt auf grundsätzlichen 19 Prozent Mehrwertsteuer zurückzuführen (Institut für Automobilwirtschaft, 2013).

Um den Anschaffungspreis des e-Golf und des Golf Trendline 1.6 TDI hinsichtlich der der Antriebsart geschuldeten preislichen Unterschiede vergleichen zu können, wurde die Ausstattung beider Fahrzeuge mithilfe der verfügbaren Sonderausstattung möglichst genau aufeinander abgestimmt. Ergebnis ist ein e-Golf in der Grundvariante, der mit einer unverbindlichen Preisempfehlung des Herstellers von 34.900,00 Euro zzgl. Überführungs- und Zulassungskosten zu Buche schlägt. Der Golf Trendline 1.6 TDI besitzt, wie bereits erwähnt, neben der Grundausstattung auch Sonderausstattung. Die Grundvariante kostet 22.900,00 Euro. Hinzu kommen ein Lederlenkrad (175,00 Euro), eine Klimaanlage (380,00 Euro), ein Sitzkomfort-Paket (240,00 Euro), ein „Business Premium“-Paket inkl. Navigationssystem und Telefonschnittstelle (2.450,00 Euro), 4 Türen inkl. elektrischer Fensterheber hinten (900,00 Euro) sowie ein Parkpilot (570,00 Euro). Unterm Strich umfasst dies eine Sonderausstattung in Höhe von 4.715,00 Euro. Der Gesamtpreis für den Golf Trendline 1.6 TDI liegt somit bei 27.615,00 Euro. Vergleicht man nun die Anschaffungspreise beider Fahrzeuge miteinander, ist der Golf TDI 7.285 Euro günstiger als ein vergleichbarer e-Golf (Volkswagen AG, 2016).



## 6.2 Wertverlust

Der Wertverlust eines neuen Fahrzeugs nach dem Erwerb und der damit zusammenhängende Fahrzeugrestwert hängen von vielen Faktoren ab. Um den Wertverlust zu prognostizieren sind sowohl die genauen Charakteristika der Marke, des Modells und des Typs sowie subjektive Faktoren wie beispielsweise Testergebnisse oder Presseberichte heranzuziehen. Des Weiteren spielen zukünftige Entwicklungen sowie Trends im Fahrzeugsegment eine Rolle und die gewöhnlichen Modellwechselzyklen des jeweiligen Fahrzeugmodells. Daneben ist die jährliche Fahrleistung ein zusätzlicher Einflussfaktor. (bähr & fess forecasts GmbH, 2014)

Für die aktuellsten Varianten des VW Golf Trendline 1.6 TDI und e-Golf ist aktuell eine fundierte Prognose des ADAC zum Wertverlust der Fahrzeuge verfügbar, die im Rahmen seiner Fahrzeugtests durchgeführt wurde. In diesem Test ist von einem „durchschnittlichen Wertverlust pro Monat“ auf Basis von 4 Jahren Haltedauer und 60.000 km Laufleistung die Rede (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2014), was der jährlich zu erwartenden Laufleistung eines Carsharing-Fahrzeugs in Friedrichshafen von etwa 15.000 km gleicht (Gohm S. , 2016). Dies entspricht einem linearen Wertverfall des jeweiligen Fahrzeugs und stellt somit eine Annäherung an den erfahrungsgemäß antiproportionalen Wertverlust dar, bei dem der Preisverfall des PKWs im ersten Jahr am höchsten ausfällt und von Jahr zu Jahr abnimmt. Folgendermaßen beziffert der ADAC-Autotest für den e-Golf einen monatlichen Wertverlust von 460 Euro (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2014) und für den Golf Trendline 1.6 TDI einen monatlichen Wertverlust von 260 Euro (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2013). Zusammengefasst liegt der wertmäßige Verfall im Monat beim e-Golf um 200 Euro höher und entspricht einer jährlichen Differenz von 2.400 Euro zwischen beiden Typen.

Zusätzlich zu erwähnen ist, dass kommende Generationen der Batterietechnik in Elektroautos sich negativ auf den Restwert bestehender Modelle auswirken. Das Interesse an einem e-Golf (2015er) Modell würde schlagartig nachlassen, wenn in 2020 ein Modell – zu gleichem Einstiegspreis und bei gleichbleibendem Gewicht der Batterie – mit vierfacher Reichweite auf den Markt kommen würde (für weitere Erläuterungen, siehe Kapitel 7.2). Die Höhe dieses zusätzlichen Wertverlustes ist aus Mangel an empirischen Beispielen noch nicht abzusehen. Eine Lösung dieses Problems wäre ein mögliches Upgrade der Batterie auf die neue Technologie nach einer durchschnittlichen Abnutzungszeit von 8 Jahren. Ob die Hersteller

dann so etwas anbieten würden, bleibt diesen überlassen und ist zurzeit noch offen (Karius, 2015).

## 6.3 Betrieb und Wartung

### 6.3.1 Steuer und Versicherung

Die Kfz-Steuer gehört zu den laufenden Kosten, die für den Kraftfahrzeughalter jährlich anfallen. In der Regel orientiert sich die Höhe der jährlichen Abgabe für PKWs laut §9 des Kraftfahrzeugsteuergesetzes an ihrem Gesamtgewicht, der Antriebsart, der Größe des Hubraums sowie dem CO<sub>2</sub>-Wert in g/km. (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2015)

Um die Höhe des jährlichen Steuersatzes für den VW Golf Trendline 1.6 TDI BlueMotion zu ermitteln, wurde der Kfz-Steuerrechner auf der Homepage des Bundesministeriums für Finanzen herangezogen.



**Kfz-Steuerrechner**

Ihre Kfz-Steuer für den angegebenen Zeitraum beträgt:

# 152 Euro

[> Daten ändern](#)

Berechnungsgrundlage:

Fahrzeugart:	PKW EZ ab 01.01.2014
Antriebsart:	Diesel
Hubraum:	1598 ccm
CO <sub>2</sub> -Wert:	89 g/km

Abbildung 6.3-1 Ermittlung der Kraftfahrzeugsteuer für den VW Golf Trendline 1.6 TDI BlueMotion mithilfe des Kfz-Steuerrechners (Bundesministerium für Finanzen, 2016)

Bei dem VW Golf Trendline 1.6 TDI handelt es sich um ein Fahrzeug mit Selbstzündermotor bzw. Dieselantrieb mit 1.598 ccm Hubraum und einem CO<sub>2</sub>-Wert von 89 g/km. (Volkswagen AG, 2016) Nach Eingabe dieser Parameter als Berechnungsgrundlage, gibt der Kfz-Steuerrechner ein Ergebnis von 152 Euro aus, welches der jährlich zu erbringenden Steuer entspricht. (siehe Abbildung 6.3-1)

The image shows a screenshot of a web-based car tax calculator titled "Kfz-Steuerrechner". The main message is "Ihre Kfz-Steuer für den angegebenen Zeitraum beträgt: 56 Euro". Below this, it lists the calculation basis: "Fahrzeugart: Elektrofahrzeuge" and "Zulässige Gesamtmasse: 1980 kg". There is an orange button labeled "> Daten ändern".

Ihre Kfz-Steuer für den angegebenen Zeitraum beträgt:	
<b>56 Euro</b>	
<a href="#">&gt; Daten ändern</a>	
Berechnungsgrundlage:	
Fahrzeugart:	Elektrofahrzeuge
Zulässige Gesamtmasse:	1980 kg

Abbildung 6.3-2 Ermittlung der Kraftfahrzeugsteuer für den VW e-Golf mithilfe des Kfz-Steuerrechners (Bundesministerium für Finanzen, 2016)

Hinsichtlich der Kfz-Steuer haben Elektrofahrzeuge den entscheidenden Vorteil, dass diese - laut §3d der Steuerbefreiung für Elektrofahrzeuge des Kraftfahrzeugsteuergesetzes - über eine festgesetzte Dauer ab erstmaliger Zulassung von der Kfz-Steuer ausgenommen sind. Die Befreiung von der Steuer wird je Fahrzeug nur einmal gewährt und deren Dauer hängt dabei insbesondere vom Zeitpunkt der Erstzulassung ab. So erstreckte sich die Befreiung von der Steuer bei Fahrzeugzulassungen zwischen dem 18. Mai 2011 und dem 31. Dezember 2015 noch über einen Zeitraum von 10 Jahren. Bei zukünftigen Zulassungen bis einschließlich 2020 ist der Halter des Fahrzeugs für 5 Jahre von der KFZ-Steuer befreit (Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, 2015). Berücksichtigt man diesen Sachverhalt, so spart man mit dem VW e-Golf 5 Jahre lang die Kfz-Steuer. Im direkten Vergleich zum VW Golf Trendline 1.6 TDI entspricht dies einem Betrag von 760 Euro. Außerdem liegt die jährliche Kfz-Steuer für den e-Golf selbst nach Ablauf der Steuerbefreiung mit 56 Euro

(Bundesministerium für Finanzen, 2016) noch fast 100 Euro unterhalb der Steuer für den Golf TDI.

Ein weiterer Kostenfaktor im Betrieb eines Carsharing-Flottenfahrzeugs ist die Haftpflicht- und die Vollkasko-Versicherung, die alle großen deutschen Carsharing-Anbieter (Flinkster, DriveNow etc.) üblicherweise für die eigenen Flottenfahrzeuge abschließen (Scherler, 2016). Die Kfz-Haftpflichtversicherung ist im Pflichtversicherungsgesetz (PflVG) genormt. Demnach besitzen alle Fahrzeughalter und Fahrzeughalterinnen die Pflicht, ihr Fahrzeug mit einer Kfz-Haftpflichtversicherung zu versichern, wenn es in der Öffentlichkeit bewegt wird und in Deutschland gemeldet ist (Wagner, 2011). Dementgegen ist man nicht verpflichtet, eine Vollkaskoversicherung für ein gehaltenes Fahrzeug abzuschließen. Der Abschluss einer solchen Versicherung ist jedoch gerade für das Carsharing empfehlenswert, damit der jeweilige Fahrer zum Zeitpunkt eines Schadenfalles ohne Fremdverschulden nicht die gesamten Kosten tragen muss. Denn eine Vollkaskoversicherung geht über eine Teilkaskoversicherung hinaus, die für Schäden durch beispielsweise Unwetter, Steinschlag oder Diebstahl kostentechnisch aufkommt. Die Vollkaskoversicherung übernimmt je nach Tarif zusätzlich Schäden durch Marderbisse, durch Bedienungsfehler, durch selbstverschuldete Unfälle etc. (Wagner, 2011). Die entsprechende Selbstbeteiligung für Teil- oder Vollkaskoschäden variiert je nach Versicherung und Tarif, liegt aber in der Regel bei 150 bzw. 300 Euro (Schulz & Sulilatu, 2015).

Es ist im Rahmen des Carsharings bezüglich der Versicherungsauswahl nicht möglich, repräsentative Angaben zu machen und dementsprechende Ergebnisse einzuholen. Auf diversen Online-Portalen wie [check24.de](http://check24.de), [verivox.de](http://verivox.de) oder [toptarif.de](http://toptarif.de) lassen sich lediglich private Kfz-Versicherungen konfigurieren. Für diese Studie wurden diese Tarife als Vergleichswert genutzt. Es wird erwartet, dass der kostenseitige Unterschied beider Fahrzeugarten auch bei Carsharing-Policen nicht bedeutend abweicht. Als Berechnungsgrundlage wurde ein Fahrerprofil mit folgenden Angaben verwendet:

Der/Die Fahrer/in und Halter/in des Autos ist der/die Versicherungsnehmer/in, der/die als ledige 30-jährige Person angegeben ist. Diese hat zum 18. Lebensjahr ihren Führerschein in Deutschland erworben und nutzt das Fahrzeug ausschließlich zu privaten Zwecken. Die Person ist berufstätig und wohnt in Friedrichshafen. Sie besitzt weder Punkte in Flensburg, noch hat sie regelmäßigen Zugriff auf weitere Fahrzeuge.

Das Fahrzeug wird zum 01.03.2016 in Friedrichshafen zugelassen und ist ein Neuwagen im Wert von ca. 35.000 Euro (e-Golf) bzw. 27.000 Euro (Golf TDI). Die jährliche Fahrleistung, die für ein Carsharing-Flottenfahrzeug in Friedrichshafen zu erwarten ist, beträgt laut Frau Gohm,

Assistentin der Geschäftsführung der FN-Dienste GmbH in Friedrichshafen, durchschnittlich 15.000 km (Gohm S. , 2016).

Die Versicherung umfasst eine Haftpflicht- und Vollkaskoversicherung. Hierfür beträgt die Selbstbeteiligung bei einem Teilkaskoschaden 150 Euro und bei einem Vollkaskoschaden 300 Euro. Es liegt weder eine Vorversicherung vor, noch sind weitere PKW auf den Versicherungsnehmer versichert. Die Zahlung des Versicherungsbeitrags erfolgt jährlich.

Die Angaben bezüglich des Versicherungsnehmers sind für beide Antriebsarten gleich, um die Vergleichbarkeit der Versicherungskosten in Bezug auf die Antriebsart zu gewährleisten. Nach Eingabe der erforderlichen Parameter lieferte das CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte folgendes Ergebnis:

The image displays two identical insurance offer cards from the CHECK24 portal. Each card features the 'EUROPA GO' logo and 'VERSICHERUNG PUR. Basis' text. The top card shows a price of 897,80 € annually for a VW e-Golf, while the bottom card shows 670,85 € annually for a VW Golf TDI. Both cards display a CHECK24 rating of 2,7 'gut'. A list of features includes: eVB sofort online, Keine grobe Fahrlässigkeit, Kein Marderbiss, Freie Werkstattwahl, and Police nur online. Buttons for 'Online Antrag »' and 'Angebot »' are present on the right side of each card. At the bottom of each card, there are links for 'Details anzeigen' and 'Kundenmeinungen (5.809)' with a 4.5-star rating.

Abbildung 6.3-3 Europa-go-Versicherung Tarif „Basis“ für den VW e-Golf (oben) und den VW Golf TDI (unten) (CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte GmbH, 2016)

Die vergleichsweise günstigste Versicherung für beide Modellvarianten ist die Europa-go mit dem Basis-Tarif. Diese liegt für den e-Golf bei 897,80 Euro und die für den Golf TDI bei 670,85 Euro pro Jahr und beinhaltet jeweils die gleichen Leistungen. Preislich miteinander verglichen

ist die Europa-go-Versicherung „Basis“ für den Golf TDI um 230 Euro günstiger (vgl. Abbildung 6.3-3).

The image shows two identical insurance offer cards from the CHECK24 portal. Each card displays the following information:

- Price:** 945,07 € (top) and 706,15 € (bottom) annually.
- Company:** EUROPA GO VERSICHERUNG PUR. Komfort.
- Rating:** CHECK24 Tarifnote 1,7, sehr gut.
- Features:**
  - eVB sofort online
  - Grobe Fahrlässigkeit
  - Marderbiss mit Folgeschäden
  - Freie Werkstattwahl
  - Police nur online
- Buttons:** Online Antrag » and Angebot ».
- Additional Info:** Details anzeigen and Kundenmeinungen (5.809) with a 4.5-star rating.

Abbildung 6.3-4 Europa-go-Versicherung Tarif „Komfort“ für den VW e-Golf (oben) und den VW Golf TDI (unten) (CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte GmbH, 2016)

Eine bessere Wahl ist allerdings die zweitgünstigste Variante der Europa-go Versicherung mit dem Komfort-Tarif, da dieser zusätzlich Schäden am Auto abdeckt, die auf Marderbisse oder grobe Fahrlässigkeit zurückzuführen sind. Diese kostet jährlich 945,07 Euro für den e-Golf und 706,15 Euro für den Golf TDI. Hier liegt die Differenz zwischen dem e-Golf und dem Golf TDI ebenfalls bei ungefähr 230 Euro (vgl. Abbildung 6.3-4).

Exemplarisch wurde die Europa-go als günstigste Versicherung gewählt. Die aufgeführten Beobachtungen fanden sich jedoch auch bei allen anderen betrachteten Versicherungen (HUK-Coburg, VRK etc.) wieder.

Um bezüglich der Preisdifferenz zwischen e-Golf und Golf TDI sicherzugehen, wurde noch ein weiteres Vergleichsportal für Kfz-Versicherungen herangezogen (verivox.de). Die Differenz von ca. 230 Euro zwischen Golf mit Elektro- und mit Dieselantrieb bei gleichem Versicherungstarif war identisch. Allerdings waren hier die Versicherungen wie beispielsweise die Europa-go jeweils zwischen 50 und 80 Euro preiswerter (Verivox GmbH, 2016).

### 6.3.2 Wartung und Reparatur

Bei jedem Fahrzeug fallen im Laufe der Jahre Wartungs- und Reparaturkosten an. Wie hoch diese ausfallen, hängt von vielen Faktoren ab.

Betrachtet man den e-Golf und den Golf TDI, wird klar, dass Verschleißteile wie Scheinwerfer, Scheibenwischer etc. in beiden Modellen verbaut sind und diese Bauteile hinsichtlich der Wartungs- bzw. Reparaturkosten ähnlich sind. Maßgebliche Kostenunterschiede sind wenn dann auf die Antriebsart zurückzuführen. Denn der Dieselmotor bzw. Verbrennungsmotor besitzt wesentlich mehr mechanische Bauteile, die gewartet werden müssen als der Elektromotor. Ebenso benötigt der Elektroantrieb weder einen Rußpartikelfilter noch einen Ölwechsel. Darüber hinaus ist es nicht erforderlich eine Kupplung oder Auspuffanlage zu ersetzen. In Bezug darauf gibt es eine Studie des Instituts für Automobilwirtschaft (IFA), die sich mit den Wartungs- und Reparaturkosten eines Elektrofahrzeugs und eines vergleichbaren Verbrennungsautos auseinandersetzt. Diese wurde an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) in Nürtingen-Geislingen ausgearbeitet und liefert folgendes Ergebnis: Allgemein liegen die Wartungs- und Reparaturkosten für Elektrofahrzeuge ca. 35 Prozent unterhalb derer eines Benzin- bzw. Dieselfahrzeugs vergleichbarer Klasse. Die Berechnung beruht auf der 8-jährigen Nutzung eines Kleinwagens mit einer jährlichen Laufleistung von 8.000 km. In diesem Zeitraum betragen die Kosten für die Wartung und Reparatur eines Benzin- bzw. Dieselfahrzeugs rund 3.650 Euro. Dementgegen liegen dementsprechende Kosten für ein vergleichbares Elektroauto bei ca. 2.350 Euro. (Institut für Automobilwirtschaft, 2012)

In dem Zusammenhang von Wartung und Reparatur haben Elektrofahrzeuge allgemein einen Kostenvorteil. Wie hoch dieser ausfällt, hängt letzten Endes aber davon ab, wie viele Jahre das Fahrzeug in Betrieb ist und wie hoch die Jahreslaufleistung ausfällt. Allgemein ist laut der Studie der IFA davon auszugehen, dass der VW e-Golf in seinen Wartungs- und Reparaturkosten 35 Prozent unterhalb derer des VW Golf Trendline 1.6 TDI liegt (Institut für Automobilwirtschaft, 2012).

## 6.4 Kraftstoff- und Stromkosten

Einen Großteil der laufenden Kosten eines Autos nehmen die Kraftstoffkosten bzw. Stromkosten ein. Im Folgenden werden die Kosten von elektrisch betriebenen Autos denen konventionell betriebener Autos gegenübergestellt und deren Entwicklung für die Zukunft betrachtet.

Dabei hat der Strom gegenüber konventionellen Kraftstoffen Vorteile, welche sich im Zuge der Projektarbeit nicht in Geld berechnen lassen:

1. Es macht den Verbraucher relativ unabhängig von Gas- und Ölpreisen, was gerade langfristig steigenden Benzinpreisen auf mittelfristige Sicht relevant wird. Mit einer Photovoltaikanlage könnte man sich gar komplett von den Energiemarktpreisen abkoppeln. Die Sinnhaftigkeit von solch einer Lösung kann im Zuge der Studie nicht überprüft werden.
2. Der kumulierte Energiespeicher von Elektrofahrzeugen könnte zu ganz neuen Energiekonzepten führen. Würden Besitzer von Elektrofahrzeugen Ihre gespeicherte Energie bei Stromengpässen zur Verfügung stellen und bei einem Überangebot die Akkus vollständig laden, könnten sie zu einer Entlastung des Stromnetzes beitragen. Durch eine variable Vergütung könnte dieses – als Vehicle-to-Grid bezeichnete - Verfahren einem Elektrofahrzeugbesitzer nach Schätzung der Universität von Ohio zwischen 870 und 2400 Euro jährlich einbringen (Schmitz, 2009, S. 9).
3. Geringere Geräuschemissionen und keine Schadstoffausstöße von Elektroautos führen zu attraktiveren Innenstädten.

Die Stromkosten belaufen sich – je nach Quelle und Modell – nach ersten Schätzungen auf ca. 50% von den äquivalenten Kraftstoffkosten. So ergibt eine mit dem BMW i3 durchgeführte Untersuchung von green-motors, dass einem Verbrauch von 12,8 kWh/100km und einer durchschnittlichen Fahrleistung von 20.000 km/Jahr jährliche Stromkosten von 549,86 Euro/Jahr bei 28,38 Ct/kWh gegenüberstehen. Dementgegen stehen Benzinkosten (5,5l/100km und 1,55 Euro/l) in Höhe von 1065,63 Euro/Jahr (e-auto.tv, 2014). Somit wird – zumindest in der Theorie – mit einem Elektroauto bei den Verbrauchskosten deutlich gespart.



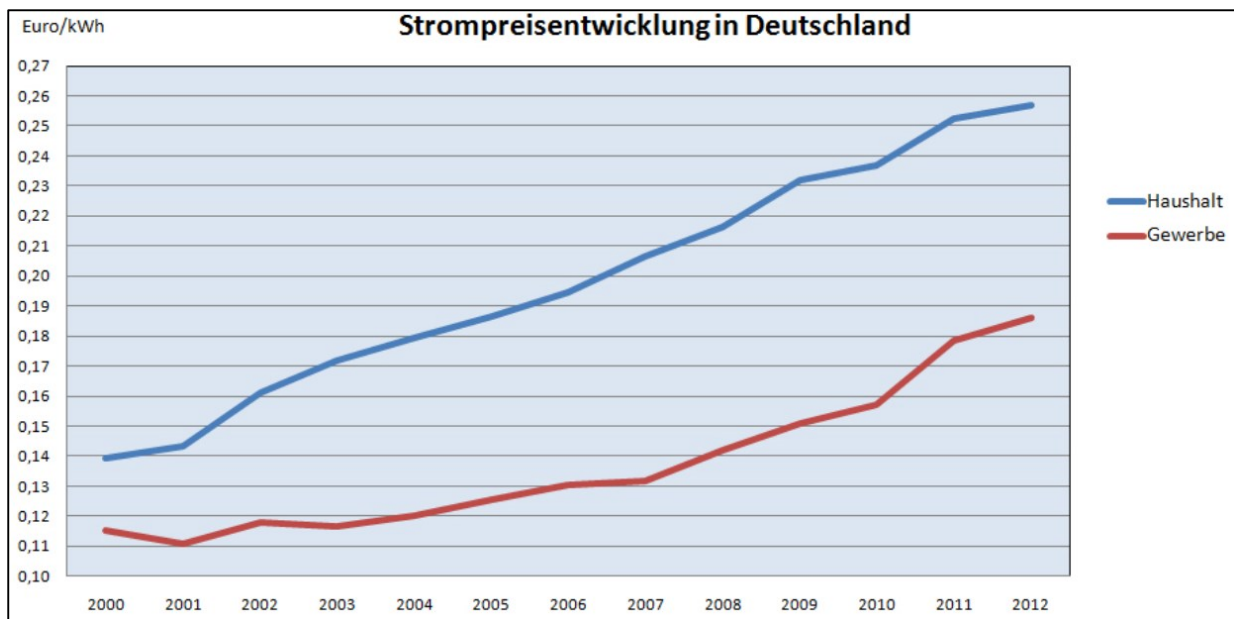


Abbildung 6.4-1 Strompreisentwicklung in Deutschland (2000-2012) (Optima-Solar, 2016)

Gegen diese Auffassung sprechen jedoch die Entwicklungen des Ölpreises der letzten Jahre. So ist seit August 2014 der Ölpreis der Sorte WTI von ehemals über 100 Euro / Barrel auf zeitweise unter 30 Euro / Barrel gesunken – das entspricht weniger als einem Drittel des ursprünglichen Preises (vgl. Abbildung 6.4-2). Im Gegensatz dazu ist der Strompreis die letzten Jahre kontinuierlich angestiegen (s. Abbildung 6.4-1). Eine Veränderung dieses Trends ist bis zum Ende dieser Studie nicht in Sicht und Analysten erwarten im Laufe des Jahres 2016 gar eine Entwicklung gegen 20 Euro / Barrel. Gründe dafür werden maßgeblich in einem Überangebot an Rohöl sowie großer Ölreserven führender Ölnationen gesehen. Daher ist eine kurzfristige Erhöhung des Ölpreises auf das ursprüngliche Niveau in den kommenden Jahren nicht zu erwarten (Louis Hagel Mineralöl Handels-GmbH, 2016). Zurzeit liegt der Endkonsumentenpreis für Diesel sogar bei unter 1 Euro/Liter (Vgl. Abbildung 6.4-3).

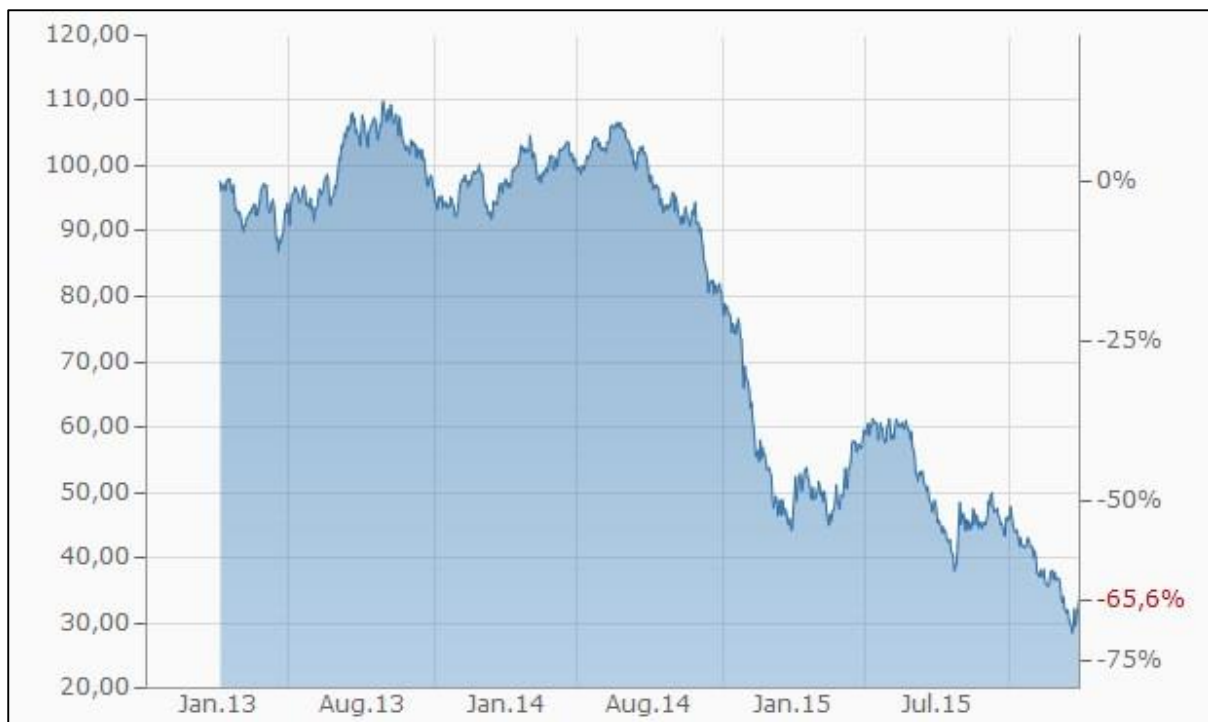


Abbildung 6.4-2 Ölpreisentwicklung von der Sorte WTI der letzten 3 Jahre (Finanzen.net, 2016)

Außerdem kommen zu den Kosten für den Strom bei einem Elektroauto nach 8 Jahren die Kosten für einen Akkuaustausch hinzu (Ecomento, 2015). Durch die starke Nachfrage nach immer leistungsfähigeren Akkus, insbesondere im mobilen Bereich, erfuhr die Batterietechnik in den letzten Jahren einen regelrechten Entwicklungssprung. Das wird die Kosten und Notwendigkeit dieses Austausches in den kommenden Jahren drastisch senken (Schmitz, 2009, S. 8 ff.).

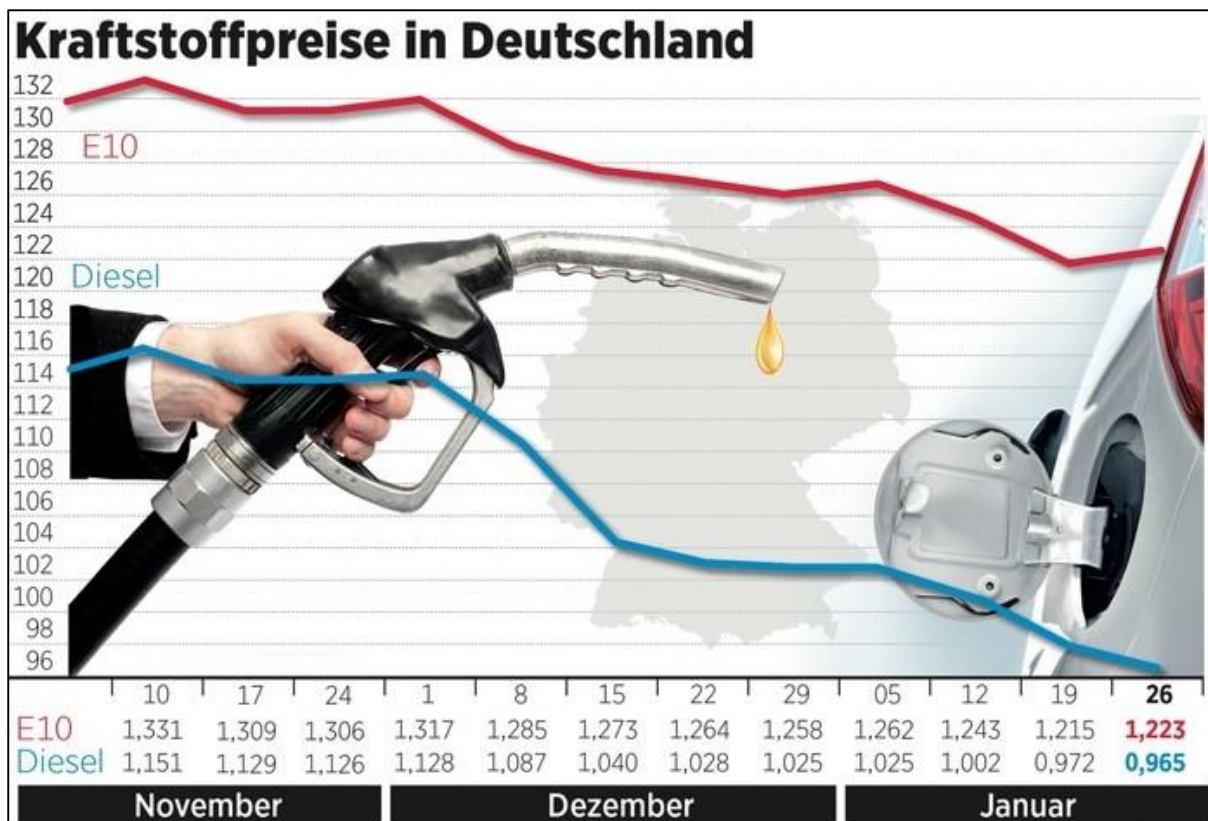


Abbildung 6.4-3 Kraftstoffentwicklung für Konsumenten von E10 und Diesel von Nov 2015 bis Jan 2016 (ADAC e.V., 2016)

Trotz ausführlicher Literaturrecherche kann wegen den bedeutenden Entwicklungen auf dem Strom- und Erdölmarkt keine eindeutige Aussage darüber getroffen werden, ob sich dieses Verhältnis in den kommenden Jahren verändern wird. Wie in Abbildung 6.4-4 dargestellt, war seit 2000 die Stromabsatzentwicklung für Strom gar höher als für Öl, doch sagt es nur bedingt etwas darüber aus, wie der Strompreis sich im Verhältnis zum Ölpreis verändern wird, da die Entwicklungen von weiteren Faktoren abhängig sind.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Eine Analyse dieser würde den Rahmen dieser Studie übersteigen.

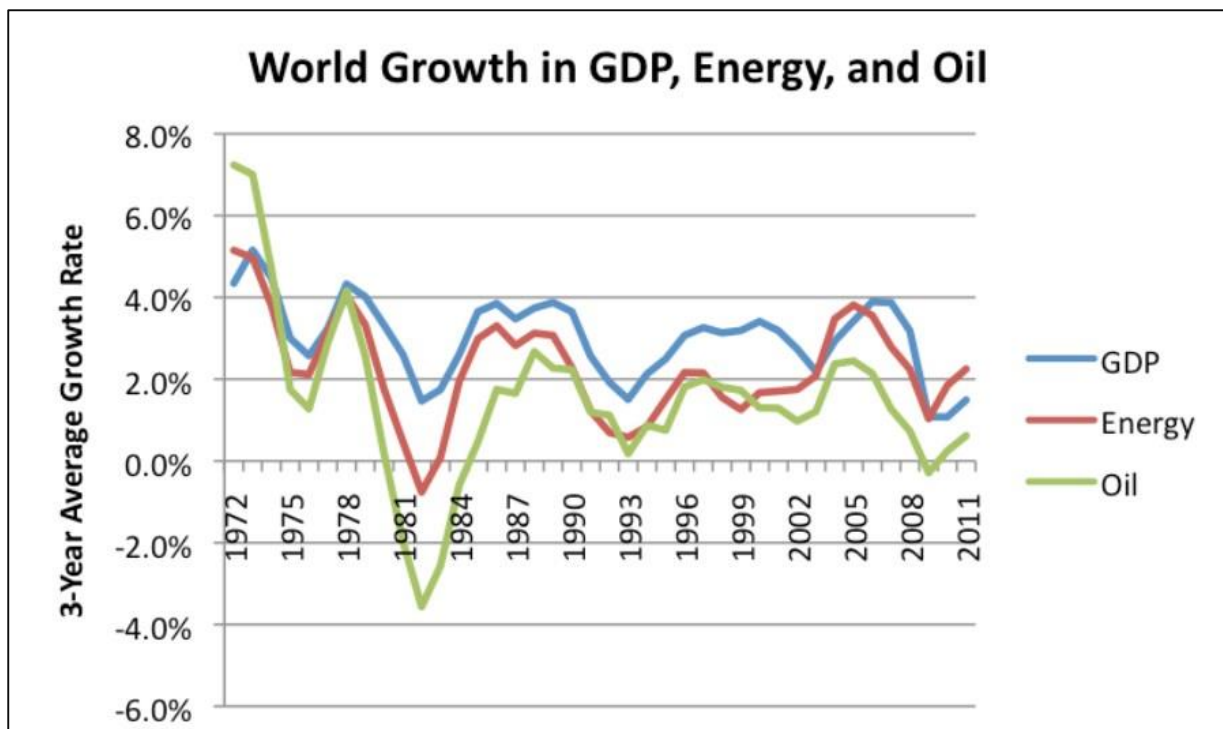


Abbildung 6.4-4 Wachstumsrate von Energie und Öl in Verhältnis zu der Entwicklung vom weltweiten Bruttoinlandsprodukt (Quelle: Tverberg, 2013)

Im Nachfolgenden wird daher der Einfachheit halber mit aktuellen Strom- und Dieselpreisen zum Zwecke eines Kostenvergleiches gerechnet: Als Durchschnitt aus Tankstellen im Umkreis von 25 km um Friedrichshafen wurde ein Preis von 0,95 Euro/Liter Diesel berechnet (clever-tanken.de, 2016). Der Strompreis wurde für 2016 auf 29,68 Cent/kWh geschätzt. Anzumerken ist hierbei, dass die Stromkosten je nach Anbieter stark variieren. So zahlen mittlere Gewerbebetriebe lediglich 15,6 Cent/kWh, während Ladesäulenbetreiber teils von Ihren Kunden Preise von über 50 Cent / kWh verlangen. Mit der Annahme, dass hauptsächlich zu Hause geladen wird, vor allem aber um die Kosten vergleichbar zu machen, wird in folgenden Rechnungen mit 30 Cent/kWh gerechnet. (Heidjann, 2016).

Mit ca. 10% der Gesamtkosten eines E-Autos oder Verbrenners macht das Verhältnis der Stromkosten zu den Benzinkosten heute vergleichsweise wenig am gesamten TCO aus (s. Kapitel 6.5).

Selbst wenn der Elektroautobesitzer lediglich staatlich bezuschusste 15 Cent / kWh und der Diesel plötzlich das Doppelte (1,90 Euro/Liter) kosten würde, wären die TCO von E-Autos lediglich 5% geringer und von Verbrennern 5% höher. Dieses absurde Extrembeispiel zeigt, wie wenig die TCO-Differenz aus Kapitel 6.5 vom Kraftstoffpreis abhängt.

Um hinsichtlich der Kraftstoff- und Stromkosten realistische Angaben machen zu können, werden als Berechnungsgrundlage die kombinierten Verbrauchswerte des ADAC

herangezogen. Die Herstellerangaben liegen gemäß einer Studie der Forschungsorganisation International Council on Clean Transportation (ICCT) so weit unterhalb des Verbrauchs in der Realität, dass dies einer Diskrepanz von durchschnittlich 40 Prozent zwischen Herstellerangabe und Realverbrauch entspricht und das spätere Ergebnis verfälschen würde (International Council on Clean Transportation, 2015). So weist der ADAC für den e-Golf einen kombinierten Stromverbrauch von 18,2kWh/100km (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2014) und für den Golf 1.6 TDI einen kombinierten Dieserverbrauch von 3,8l/100km aus (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2013). Nach Berechnung mit einem durchschnittlichem Strom- (30Cent/kWh) bzw. Dieselpreis (0,95Cent/l) und einer jährlichen Laufleistung von 15.000 km erhält man die jährlichen Strom- bzw. Kraftstoffkosten für die ausgewählten Fahrzeuge. Diese belaufen sich für den e-Golf auf 819 Euro und für den Golf TDI auf 541,5 Euro.

## 6.5 Konsolidierung

Betrachtet man die Summe aller Kosten für Elektro- und Verbrennerfahrzeug, unterscheidet man zunächst grundlegend zwischen den Anschaffungskosten bzw. dem Wertverlust und den laufenden Betriebskosten, wie der Kfz-Steuer sowie den Kosten für Versicherung, Reparatur, Wartung und Kraftstoff bzw. Strom.

Die Anschaffungskosten für ein Elektrofahrzeug liegen derzeit noch deutlich über denen für ein vergleichbares Verbrennerfahrzeug. Obgleich in vielen Studien anders dargestellt, sind die Anschaffungskosten gegenüber dem Wertverlust eher uninteressant, wenn man beabsichtigt, das Fahrzeug nach gewisser Zeit – in diesem Fall nach 4 Jahren - wieder zu verkaufen. Der Wertverlust eines E-Mobil liegt zahlenmäßig höher als der eines konventionellen Verbrenners (vgl. Kapitel 6.2). Damit sich die höheren Anschaffungskosten bzw. der höhere Wertverlust für das E-Auto im Laufe der Betriebszeit amortisieren, sollten die laufenden Kosten im Vergleich zum Verbrenner niedriger sein.

Zu Beginn der Studie ging man davon aus, dass Elektrofahrzeuge hinsichtlich der Betriebskosten einen klaren Kostenvorteil gegenüber konventionellen Verbrennern aufweisen. Gründe hierfür waren der vergleichsweise hohe Dieselpreis (vgl. Kapitel 6.4) und die steuerliche Entlastung für Elektroautos auf einer Dauer von 10 Jahren (vgl. Kapitel 6.3.1). Nach gründlicher Recherche ergeben sich jedoch andere Tatsachen. Der Dieselpreissturz hat sich im Rahmen des fallenden Ölpreises am Weltmarkt seit Studienbeginn noch weiter verschärft. Ein signifikanter Anstieg des Dieselpreises auf das Niveau von 1,25 Euro/Liter (Mai 2015) (Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V., 2015) ist kurz- und mittelfristig nicht zu erwarten. Ebenso wurde der Zeitraum der Entlastung von der Kfz-Steuer ab dem 01.01.2016 auf 5 Jahre gekürzt (vgl. Kapitel 6.3.1).

Wie stark die Total Cost of Ownership (TCO) bzw. die Gesamtbetriebskosten für Fahrzeuge mit Diesel-, Benzin-, Hybrid- und Elektroantrieb von den Kraftstoff- bzw. Stromkosten am Markt abhängen, zeigt eine Strukturstudie der Landesagentur für Elektromobilität und

Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg GmbH in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Finanzen und Wirtschaft sowie dem Fraunhofer Institut.

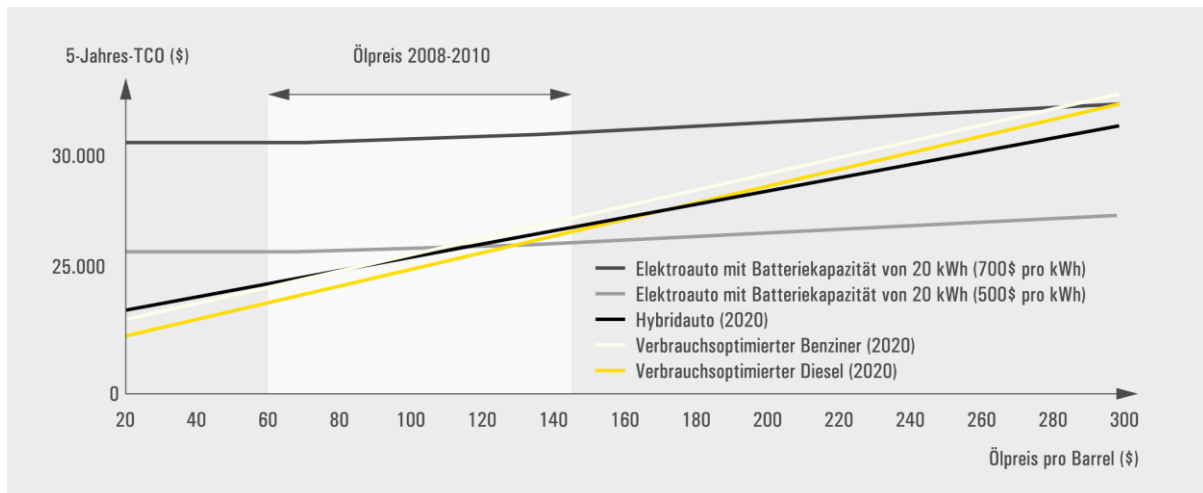


Abbildung 6.5-1 5-Jahres-TCO für 5 verschiedene Fahrzeuge (gekauft in 2020 und in Deutschland 14.500 km pro Jahr gefahren), Versicherungs- und Wartungskosten nicht berücksichtigt (Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg GmbH; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation; Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg; Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH, 2011, S. 39)<sup>7</sup>

Betrachtet wurden die TCO für eine Betriebszeit von 5 Jahren und einer jährlichen Laufleistung von 14.500 km. Anschaffungszeitpunkt des jeweiligen Fahrzeugs ist das Jahr 2020. Der Strompreis für diese Schätzung wurde nicht angegeben. Dennoch vermittelt die Grafik einen Eindruck darüber, inwieweit sich die Wirtschaftlichkeit eines Elektroautos mit steigendem Ölpreis erhöht (vgl. Abbildung 6.5-1).

Unter Berücksichtigung aller laufenden Kosten und des Wertverlustes für den e-Golf bzw. Golf 1.6 TDI ist die Abbildung 6.5-2 entstanden. Abgebildet ist die Kostenentwicklung für eine Nutzungsdauer von 4 Jahren. Dabei fallen durchschnittlich jedes Jahr Kosten in derselben Höhe an, die bis zum 4. Jahr kumuliert werden.

<sup>7</sup> Die Werte in der Grafik sind in Dollar angegeben, da man sich hier an den marktüblichen Einheiten orientiert (Ölpreis in \$/Barrel).

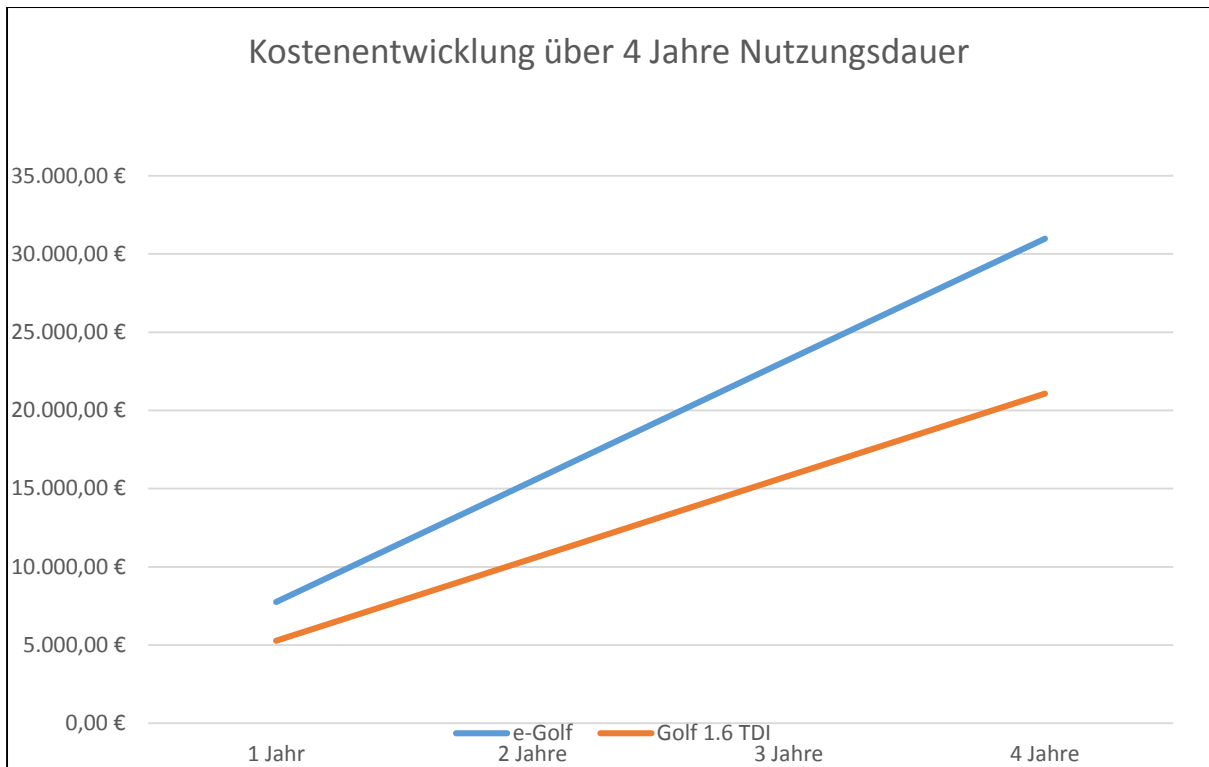


Abbildung 6.5-2 Kostenentwicklung über 4 Jahre Nutzungsdauer und 15.000km jährlicher Laufleistung für den e-Golf und den Golf 1.6 TDI (Eigene Grafik auf Grundlage diverser Quellen)

Schon im 1. Jahr ist zu erkennen, dass die laufenden Kosten einschließlich Wertverlust beim VW e-Golf mit 7.746,50 Euro um ca. 2.500 Euro höher liegen als beim VW Golf 1.6 TDI (5.269,50 Euro). Dementsprechend geht die Kostenschere zwischen beiden Modellen immer weiter auseinander, sodass die kumulierten Gesamtkosten im 4. Jahr für den e-Golf 30.986,00 Euro und für den Golf 1.6 TDI 21.078 Euro betragen. Folgendermaßen spricht man im 4. Jahr bereits von einer Differenz in Höhe von beinahe 10.000 Euro.

Aus welchen Teilen sich die Gesamtkosten zusammensetzen, zeigt Abbildung 6.5-3. Den größten Anteil an den TCO hat der Wertverlust über die Nutzungsdauer von 4 Jahren, der beim e-Golf mit 22.089 Euro zu Buche schlägt. Dies entspricht etwa 70 Prozent der Gesamtkosten. Beim Golf 1.6 TDI hingegen sind es mit 12.480 Euro nur ca. 60 Prozent.

Die zweitgrößte Position sind die Versicherungen, die zwischen 12 und 13 Prozent der Gesamtkosten ausmachen (vgl. Abbildung 6.5-3).

Bei der drittgrößten Position muss man zwischen beiden Modellen unterscheiden. Denn beim Golf 1.6 TDI liegen die Wartungs- und Reparaturkosten aufgrund eines vergleichsweise wartungsintensiveren Motors (vgl. Kapitel 6.3.2) mit knapp 3.000 Euro über den Kraftstoffkosten (ca. 2.000 Euro), da der Dieselpreis in Bezug auf die letzten Jahre sehr niedrig



ist (vgl. Kapitel 6.4). Beim e-Golf ist dieser Sachverhalt umgekehrt. Bei diesem Fahrzeug ist der Wartungsaufwand ein geringerer und beträgt kostenmäßig ungefähr 2.000 Euro. Dementgegen stehen die gegenüber dem Diesel vergleichsweise höheren Kosten für den Strom, die mit etwa 3.000 Euro zu Buche schlagen. Nach Addition ergibt sich für die Kraftstoff sowie Reparatur- und Wartungskosten ein Betrag in Höhe von etwa 5.000 Euro für beide Modellvarianten.

Die Kfz-Steuer für den Golf mit Dieselantrieb beläuft sich auf 608 Euro und spielt in Relation kaum eine Rolle im Hinblick auf die Gesamtkosten.

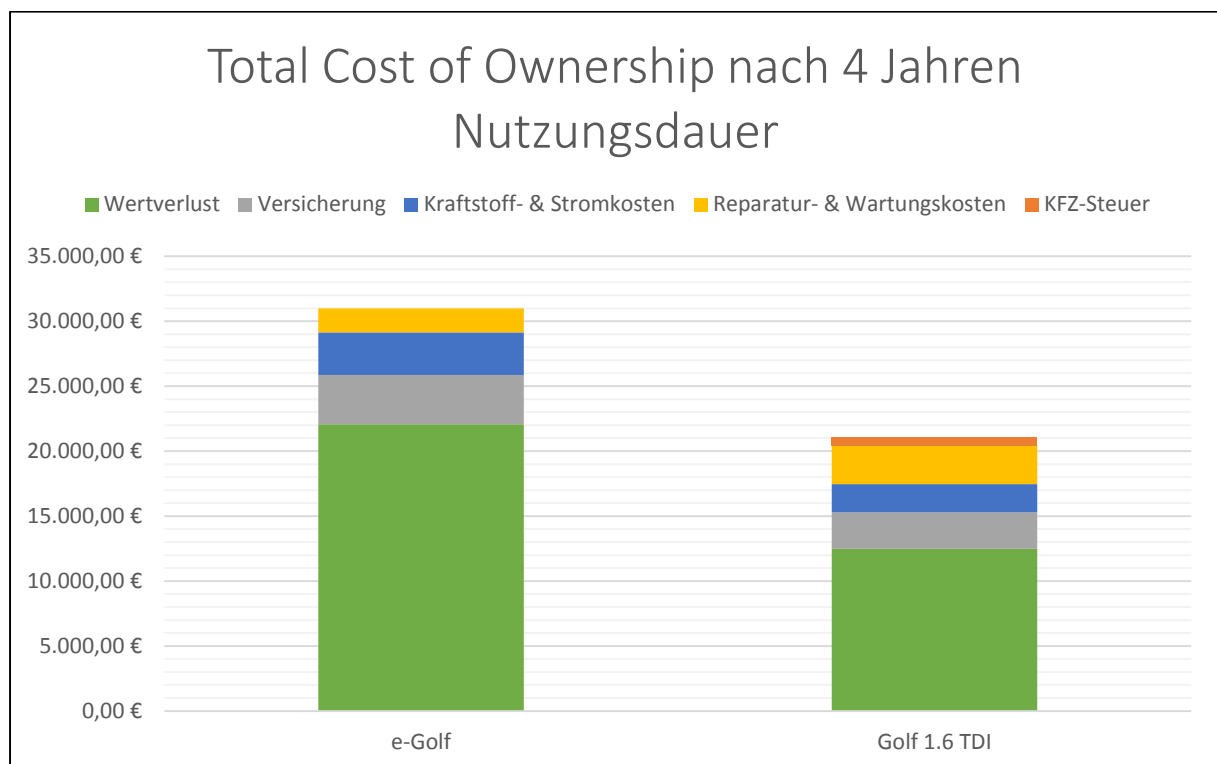


Abbildung 6.5-3 Total Cost of Ownership nach 4 Jahren Nutzungsdauer und 15.000km jährlicher Laufleistung für den e-Golf und den Golf 1.6 TDI (Eigene Grafik auf Grundlage diverser Quellen)

Bei Betrachtung der Kostenverteilung der TCO lässt sich zusammenfassen, dass der festgestellte Kostenunterschied von 10.000 Euro zwischen e-Golf und Golf 1.6 TDI nach 4 Jahren Nutzungsdauer fast ausschließlich auf den 10.000 Euro höheren Wertverlust des elektroangetriebenen Golfs zurückzuführen ist (vgl. Abbildung 6.5-2).

## 7 Wie entwickelt es sich bis 2020?

### 7.1 Trends

Die Entwicklung der Elektrofahrzeuge ist in vollem Gange. Während in 2015 noch eine überschaubare Anzahl an Elektroautos verfügbar war und man beispielsweise für ein alltagstaugliches e-Auto nur auf eine Handvoll Modelle mit vergleichsweise sehr hohen Preisen zurückgreifen konnte, sind auf der Consumer Electronic Show (CES) in Las Vegas im Januar 2016 etliche neue Modelle und innovative Elektromobilitätskonzepte vorgestellt worden. So haben neben den bestehenden Elektrofahrzeugherstellern wie Volkswagen, BMW oder dem Automobilzulieferer Bosch auch andere Hersteller wie Chevrolet mit seinem Bolt EV oder das kürzlich gegründete Start-Up Faraday Future (FF) angekündigt, in Zukunft Elektroautos auf den Markt zu bringen (Tannert, 2016). Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den erwarteten Entwicklungen der Elektrofahrzeugtechnik in den kommenden Jahren, da dies für die gesamtheitliche Betrachtung eines E-Carsharing-Konzeptes signifikanten Einfluss haben kann.

Der Übersicht halber sind die Trends im Folgenden als Hypothesen separat aufgelistet und kurz diskutiert. Eine Sortierung erfolgte nach Bedeutung. Als größter Kostentreiber, und entscheidend über Erfolg oder Misserfolg von Elektroautos, ist die Entwicklung von Batterien bis zum Jahr 2020 gesondert dargestellt:

- **Hypothese 1: Der Durchbruch der Elektromobilität in den Massenmarkt steht kurz bevor.**

Das Millionen-Ziel der Bundesregierung bis 2020 ist gesteckt. Jetzt ist zu hinterfragen, ob dieses auch erreichbar ist und somit der Durchbruch in den Massenmarkt gelingen wird.

Nach Schätzung von Flick & Partner wird das Ziel zwar nicht erreicht, doch um weniger verfehlt als angenommen, sodass die Eine-Millionen-Grenze bereits 2022 überschritten werden wird (Flick, 2014, S. 6 f.). Das steht in Kontrast zu vielen pessimistischen Schätzungen. So geht beispielsweise die Universität Duisburg-Essen einer Studie zufolge – bei einem pessimistischen Ausgangsszenario - von ca. 150.000 Elektroautos bis 2020 aus. Ferdinand Dudenhöffer vom Center Automotive Research (CAR-) Institut hält gar das ursprüngliche Ziel der Bundesregierung für „definitiv verfehlt“ (Deutsche Wirtschafts-Nachrichten, 2015). Diese Einschätzung beruht lediglich auf einem nachlassenden Absatz an elektrisch betriebenen Fahrzeugen im ersten Quartal 2015 im Vergleich zu 2014 und ist

deshalb zu hinterfragen. Ein Sprecher des Verbandes der Deutschen Autoindustrie (VDA) zweifelte aus diesem Grund die Aussagekraft dieser Zahlen an (Die Welt, 2015).

Auch die Wirtschaftsberatung Horváth & Partners geht davon aus, dass der Durchbruch der Elektromobilität kurz bevorsteht und mit einer leichten Verspätung in 2021 erreicht wird. Zuvor erhobene Studien dieses Unternehmens erwiesen sich bereits als zutreffend (Horváth & Partners, 2015).

Trotz der teils widersprüchlichen Quellen erscheint den Autoren eine zeitnahe und massenabdeckende Akzeptanz der Elektrofahrzeuge plausibel, sodass das Ziel von 1 Mio. E-Autos bis 2020 zwar verfehlt, jedoch in den Jahren danach erreicht werden wird.

- **Hypothese 2: Elektroautos werden günstiger als konventionell betriebene Autos.**

Es ist nicht schwer, den Preisverfall von Elektroautos auszumachen. Dazu reicht es, wenn man sich die Entwicklung der letzten Jahre anschaut. So kostet der 2010 von Mitsubishi auf den Markt gebrachte i-Miev (heute Electric Vehicle) heute nur noch Euro 23.790 – dem entgegen steht ein Einführungspreis von 34.999 Euro. Ähnlich verhält es sich mit den nahezu baugleichen Modellen von Peugeot (iON) und Citroën (C-Zero). Der von den Autoren getestete C-Zero kostet heute mit 17.850 Euro nur noch die Hälfte des ursprünglichen Preises. Bei anderen Elektroautoherstellern, die 2013 mit der zweiten Zulassungswelle in den Elektromobilitätshype eingestiegen sind (Kia, Mercedes, BMW oder VW), halten sich z.Z. noch die Anfangspreise. Es ist davon auszugehen, dass auch hier in nächster Zeit die Preise nach unten, und die Reichweiten nach oben gehen werden (Weißenborn, 2015). So hat BMW bereits angekündigt, in der zweiten Jahreshälfte eine verbesserte Version des i3 anzubieten, welche die Reichweite optional um 50% verbessern wird (Autobild, 2016).

Eine Studie des Marktforschungsunternehmens electrive.net prognostizierte beispielsweise, dass es trotz konstant niedriger Benzinpreise von 0,95 Euro/l Diesel ab dem Jahr 2018 kostentechnisch kaum einen Unterschied machen wird, ob man sich elektrisch oder konventionell fortbewegt (Hackmann, 2015).

Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt die internationale Unternehmensberatung Bain & Company. Sie prognostiziert mit dem andauernden Kostenverfall von Batteriekapazitäten (vgl. Kapitel 7.2), dass bis 2022 der Kostenvorteil herkömmlich angetriebener Fahrzeuge, gegenüber elektrisch betriebener, verschwunden sein wird (Kunstmann-Seik, 2015).

- **Hypothese 3: Es wird ein größeres Angebot an Elektroautos bestehen**

Wie eingangs erwähnt, rüstet sich die Automobilindustrie für den E-Boom. Zum Zeitpunkt der durchgeführten Untersuchungen werden in Deutschland lediglich 15 batterieelektrische Autos

– welche auch in Serie produziert werden – zum Verkauf angeboten (Verkehrsclub Deutschland e.V., 2015).

Das wird sich in den nächsten Jahren ändern. So haben die meisten großen Automobilbauer, wie VW (VW, 2016), Renault (emobilitaetonline, 2016) oder Chevrolet (Schwarzer C. M., 2016), Elektroautos für die kommenden Jahre angekündigt. Hinzu kommen Newcomer wie Tesla (Mechnich, 2015) oder Faraday Future (Future, 2016).

Auch strengere EU-Vorgaben (Bund Umwelt Naturschutz, 2009) bezüglich der CO<sub>2</sub>-Abgaswerte der Automobilhersteller – Stichwort Flottenverbräuche<sup>8</sup> - besonders im Hinblick auf den aktuellen VW-Abgasskandal (Dr. Stoll & Sauer Rechtsanwalts-gesellschaft mbH, 2016) – werden voraussichtlich dafür sorgen, dass Hersteller gezwungen sein werden<sup>9</sup>, ein breiteres Angebot an Elektrofahrzeugen anzubieten.

- **Hypothese 4: Die Reichweite von Elektroautos wird in den kommenden Jahren stark ansteigen**

Derzeitige Elektroautos haben, nach eigener Erhebung – abgesehen von den Premiummodellen von Tesla – eine Reichweite, die selten über 200 km liegt. Wie in Kapitel 5.1 selbst erlebt und in Kapitel 5.4 weiter erläutert, sinkt diese maximale Reichweite durch Mehrverbraucher wie Heizung und einer verminderten Batterieeffizienz bei niedrigen Temperaturen im Winter um über 50%. In Anbetracht der langen Ladezeiten (vgl. Kapitel 5.2), ist es für den Erfolg und Durchbruch der E-Mobilität zwingend nötig, dass sich die Reichweite von Elektroautos in den kommenden Jahren drastisch erhöht. Das ist aufgrund der abzusehenden Entwicklung bei der Batterietechnologie realistisch und zeitnah umsetzbar.

So hat Audi bereits für 2018 ein Elektroauto mit einer Reichweite von bis zu 500 km angekündigt (Kammler, 2016). Auch Mercedes wird 2018 mit einem – nach eigenen Aussagen wettbewerbsfähigen Modell, welches zwischen C- und E-Klasse angesiedelt ist – mitziehen (Källenius, 2016).

---

<sup>8</sup> Als CO<sub>2</sub>-Abgaswerte der Flottenverbräuche von Herstellern wird der gemittelte CO<sub>2</sub>-Ausstoß aller verkauften Fahrzeuge verstanden.

<sup>9</sup> Aus Gründen der CO<sub>2</sub>-Bilanz

## 7.2 Batterieentwicklung bis 2020

Als dem größten Kostentreiber von E-Autos widmet diese Studienarbeit dem Thema der Batterieentwicklung ein eigenes Kapitel. Für die Berechnung der Anschaffungs- und Betriebskosten sind die günstiger werdenden Akkusysteme der Haupttreiber. Daher ist die Batteriepreisentwicklung für die Erreichung der 1 Mio. Elektroautos bis 2020 in Deutschland eminent wichtig. Experten gehen z.Z. davon aus, dass sich die Anschaffungskosten für die Batterie bis 2020 halbieren, während die Lebensdauer signifikant steigen wird (Beckmann J./Imesch, 2011, S. 4). Diese These wird auch von führenden Batterie-Lieferanten unterstützt. So hat Bosch beispielsweise erst kürzlich verkündet, durch die Übernahme des Start-ups SEEO Patente erworben zu haben, mit welchen sich die Akkukapazität sich bis 2020 bei sinkenden Preisen und einer 75%igen Reduktion des Volumens, verdoppeln könnte. Das würde einen großen Sprung in Richtung „eMobilität fürs Volk“ bedeuten (Rees, 2015).

Martin Winter, Professor am Institut für Physikalische Chemie der WWU Münster und einer der führenden Batterieexperten in Deutschland, glaubt, dass sich - trotz der bereits geleisteten Fortschritte in der Batterieherstellung der letzten Jahre – die Batterie-Leistung heutiger Lithium-Ionen-Batterien bis 2020 um weitere 250% vergrößern wird (Karius, 2015).

Wie bereits in Kapitel 7.1 erwähnt, hat BMW beispielsweise eine neue Version seines i3 angekündigt, welche zukünftig eine um 50% vergrößerte Praxisreichweite erhalten soll (Shah, 2016).

Ohne die Bedeutung der Volumenreduktion außer Acht zu lassen, sind die sinkenden Kosten pro Kilowattstunde (kWh) der wohl bedeutendste Faktor, der die Akzeptanz im breiten Markt ermöglicht.

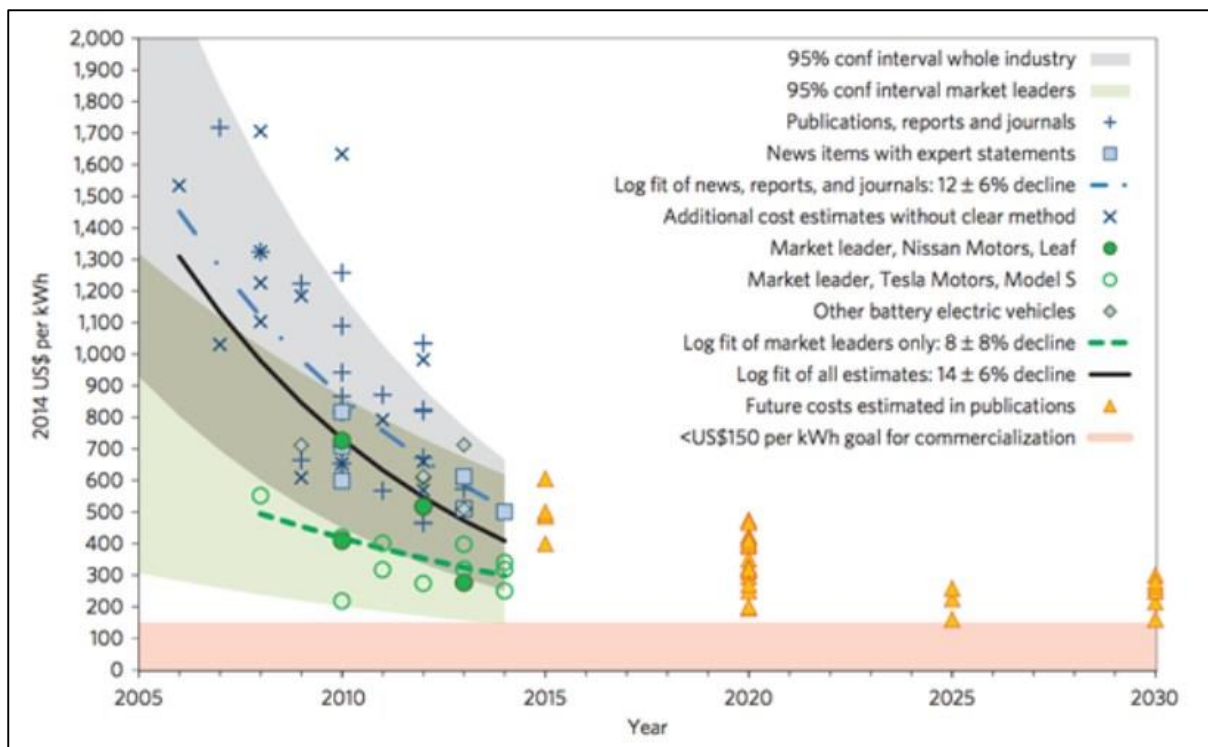


Abbildung 7.2-1 Cost of Li-Ion battery packs in Battery Electric Vehicles (BEV) (Nykvist, 2014)

Um das Elektroauto wirklich massenmarktfähig zu machen, wird ein Preis von unter 130,43 Euro pro kWh Akkukapazität langfristig angestrebt (vgl. Abbildung 7.2-1). Ab diesem Preis, so schlussfolgern Forscher des Stockholm Environment Institutes (SEI), würden E-Autos für den Endkonsumenten ähnlich viel kosten, wie ihre kraftstoffbetriebenen Verwandten. Prognostiziert wird dieses Niveau, bei fortlaufendem Abwärtstrend, bereits in 2020 (Nykvist, 2014). Als wahrscheinlich wird es deshalb betrachtet, da ähnliche Prognosen bereits in 2007 aufgestellt und sogar übertroffen wurden. Es wurde erwartet, dass für 2014 der durchschnittliche Preis je kWh bei 365 Euro liegen würde. Marktführer Tesla kam hier bereits auf 265 Euro je kWh Akkukapazität, also deutlich niedriger (Weißborn, 2015).

Verstärkt wird diese Prognose noch durch Teslas Pläne, in der Wüste von Nevada eine sogenannte Giga factory zu errichten, mit welcher ab 2020 jährlich mehr Stromspeicher als in allen anderen Batteriefabriken weltweit zusammen produziert werden sollen. Wie in Abbildung 7.2-2 illustriert, sollen so in Zusammenarbeit mit Panasonic und weiteren Investoren bis 2020 Akkuzellen mit einer Kapazität von über 35 GWh produziert und so durch

Fixkostendegression, das Ausnutzen von ungenutzter Energiekapazität<sup>10</sup> und innovative Fertigungsverfahren die derzeitigen Kosten für Batteriezellen um mehr als 30% reduziert werden (Tesla Motors Deutschland, 2016).

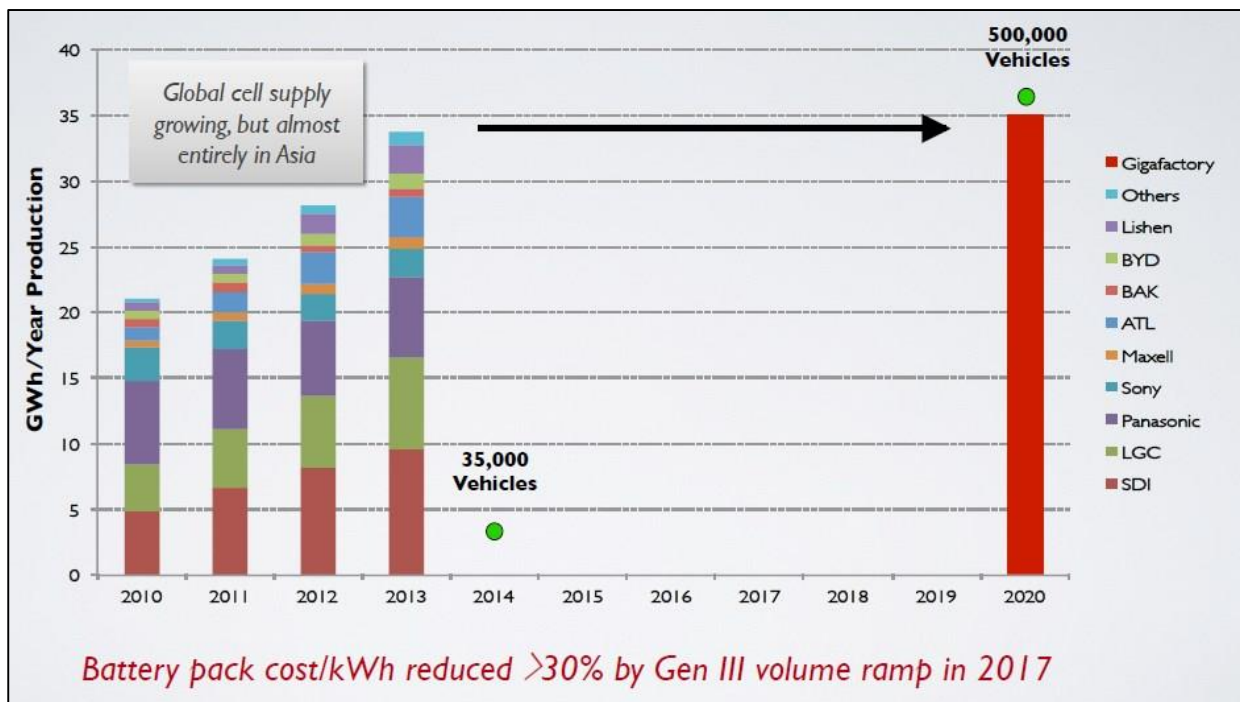


Abbildung 7.2-2 Teslas geplante Batteriepack Produktion soll 2020 höher sein, als 2013 vom gesamten Markt hergestellt wurden (Tesla Motors, 2014).

Eine Autobatteriefabrik in Deutschland würde die Unabhängigkeit der deutschen Automobilproduktion von den asiatischen oder amerikanischen Zulieferern wesentlich wahrscheinlicher machen. Hierbei sei darauf zu achten, zu wettbewerbsfähigen Preisen zu produzieren, um einen Zusammenbruch wie bei der Deutschen Solarindustrie in 2013 zu verhindern (Graf, 2013). Dazu sind nach Ansicht von Mercedes Betriebsrat Chef Michael Brecht massive Förderungen des Staates notwendig. Entsprechende Verhandlungen mit Tesla und Bosch würden bereits stattfinden (Köster, 2016).

Auch der Umstieg auf andere Energieformen wie die hybride Nutzung von Li-Ionen-Batterien, welche die anstrengende Arbeit des Beschleunigens und Rekuperierens übernehmen und neue Energiespeicherformen wie Lithium-Schwefel-Batterie-Konzepte zur Speicherung verwenden, wird nach Einschätzung von Experten noch mindestens zehn Jahre dauern.

<sup>10</sup> Heutzutage werden aus Gründen der Sicherheit Batterien nur bis 90% ge- und 20% entladen. Durch Optimierung und entsprechende Erfahrung könnten sich diese Zahlen auf 95%, respektive 10% ändern und so ungenutzte kWh nutzbar zur Verfügung gestellt werden (Karius, 2015).

Bis dahin gilt es, sich an den optimalen Mix aus Energie, Leistung, Kosten und Bauraum heranzutasten. So nutzen Automobilhersteller beispielsweise nur 80% der Leistung von Elektroautos, um die Leistungsfähigkeit dieser zu erhalten (Karius, 2015).



### 7.3 Steigerung der Attraktivität

Hinsichtlich der heutigen gravierenden Nachteile eines Elektroautos gegenüber dem Verbrenner entscheiden sich zurzeit die wenigsten Endabnehmer für ein Elektroauto. So wurden in Deutschland 2015 lediglich 12.363 E-Autos neu zugelassen – alleine in Norwegen waren es im gleichen Zeitraum um die 20.000 (Die Welt, 2015). Auf die betrachtete Region der Studie – dem Bodenseekreis – waren im Oktober 2015 lediglich 173 reine Elektrofahrzeuge angemeldet (Gohm S. , 2015).

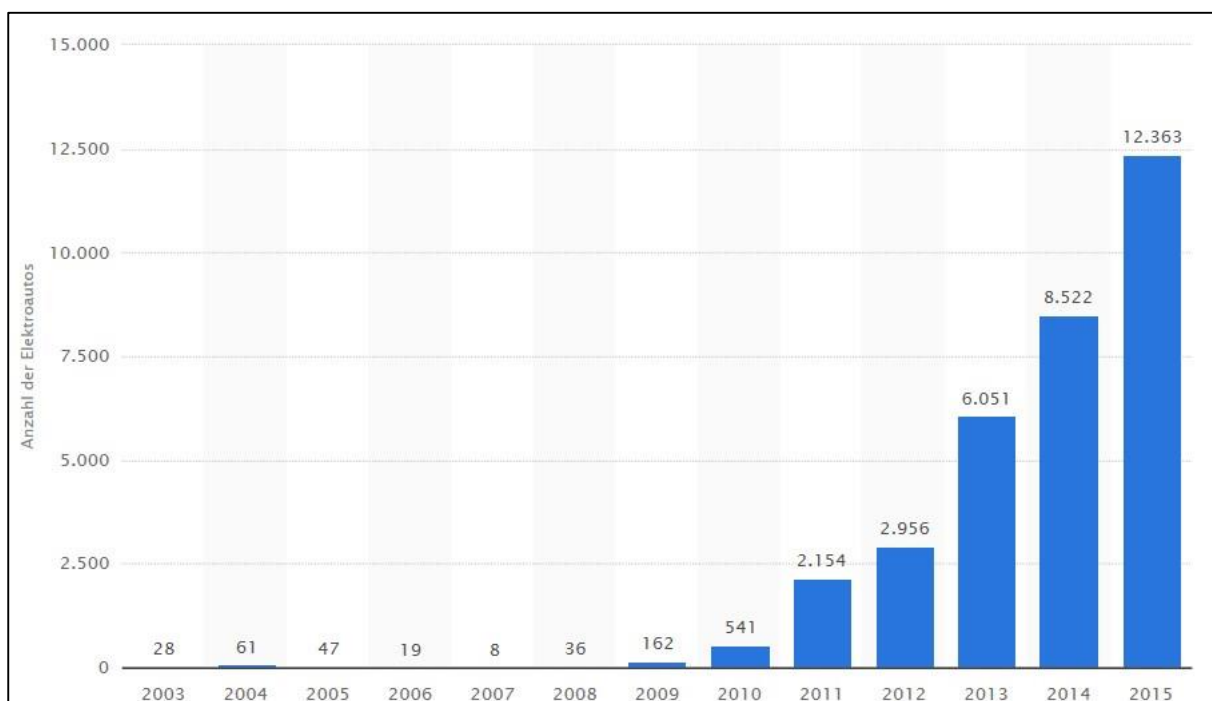


Abbildung 7.3-1 Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2015 (Statista, 2016)

Das hat vor allem drei Gründe:

1. Der Aufbau der Ladestationen hinkt in Deutschland im Vergleich zu den Nachbarstaaten hinterher. Während hierzulande lediglich 4.340 öffentliche Ladestationen installiert sind, sind es in Norwegen 5.720, in den Niederlanden sogar 8.580. Würde man das in Relation zur Anzahl der Einwohner ausdrücken, wäre der Unterschied noch deutlich höher.
2. In den Ländern, die in Sachen Elektromobilität vor Deutschland liegen (vor allem China, USA, Niederlande und Norwegen) gewährt der Staat massive finanzielle Unterstützungen, um den Absatz von E-Mobilen zu steigern. So gibt es in Norwegen

zwar keine direkte Kaufprämie, jedoch werden Maut- und Parkgebühren sowie die Mehrwert- und Neuwagensteuer erlassen. Folglich liegt der Steuererlass beispielsweise beim meistverkauften E-Auto – dem Nissan Leaf – bei bis zu 17.000 Euro (Randelhoff, 2011).

3. Zurzeit sind E-Autos noch bedeutend teurer als ihre äquivalenten Verbrenner. So ergab eine eigens durchgeführte TCO-Berechnung über einen Zeitraum von vier Jahren Mehrkosten von über 30 % (Siehe Kapitel 6.5)

Um diese Nachteile der Elektromotoren gegenüber Verbrennungsmotoren auszugleichen, scheinen wirtschaftliche Vorteile bzw. Privilegien sinnvoll (www.erneuerbar-mobil.de, 2015, S. 61). Nach den Ergebnissen des Kostenvergleichs hinsichtlich der Betriebskosten von Dieselfahrzeugen und Elektromobilen ist der Betrieb einer Flotte von Elektrofahrzeugen im Rahmen des Carsharings pro Jahr und Fahrzeug um etwa 2.500 Euro teurer als dies bei einem vergleichbaren Dieselauto der Fall ist (vgl. Kapitel 6.5).

Möchte Deutschland tatsächlich als Leitanbieter und Leitmarkt dominieren, so gilt es, mindestens den entstandenen Rückstand aufzuholen. Das wird nach Einschätzung der Autoren ohne finanzielle Kaufanreize schwer möglich sein. Schon vor dem VW-Skandal wurden Forderungen aus der Elektromobilitäts-Branche laut, diesen Markt etwa durch steuerliche Vorteile zu subventionieren. Ansonsten ist es kaum erreichbar, die von der Deutschen Bundesregierung geforderte Marke von einer Millionen zugelassenen Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 zu erzielen.

Eine weitere Alternative wäre eine Subventionierung des E-Carsharings und bietet die Möglichkeit, breiten Teilen der Bevölkerung die Vorteilhaftigkeit der E-Mobilität möglichst schnell und kostengünstig vertraut zu machen.

Zum Zeitpunkt der Studie ist Bundeskanzlerin Angela Merkel im Gespräch mit Ministerien und der Automobilindustrie, zumindest eine zeitweilige Subvention pro Elektroauto in Deutschland einzuführen. Die Autobranche fordert schon seit einiger Zeit eine staatliche Bezuschussung, um den Erwerb der bis dato vergleichsweise teureren Elektroautos attraktiver zu machen. Über die Ergebnisse dieses Gipfels fand allerdings weder eine Pressekonferenz statt, noch traten diese anderweitig an die Öffentlichkeit. Sigmar Gabriel und Horst Seehofer, die Vorsitzenden der Regierungsparteien SPD bzw. CSU, bzw. Ministerpräsident in Bayern und

Bundeswirtschaftsminister hatten Anfang 2016 ebenfalls eine Kaufprämie in Höhe von etwa 5000 Euro angestoßen. Ob eine staatliche Förderung beschlossen wird und wie diese dann aussehen soll, bleibt derzeit jedoch offen (Eckl-Dorna W. , 2016).

Ob das als einziges Mittel ausreichen wird, um den Durchbruch der Elektromobilität herbeizuführen, ist fraglich und im Zuge dieser Studie nicht abschließend zu klären. Es wäre allerdings ein großer Schritt in die richtige Richtung.

## 8 E-Auto oder Verbrenner?

Als eine Konsolidierung der Ergebnisse dient dieses Kapitel. Eine SWOT Analyse (Lee, 2006) für das Elektroauto gegenüber einem Verbrenner fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen und macht eine Aussage darüber, wann ein Elektroauto sinnvoll wäre. Dabei wird das auf wirtschaftliche Zusammenhänge gerichtete SWOT Modell mit seinen vier Feldern auf die technische Diskussion „E-Auto oder Verbrenner?“ angewandt. Die Erkenntnisse beziehen sich größtenteils auf zuvor ermittelte Untersuchungsergebnisse:

### Stärken

- Der Antrieb von E-Autos ist emissionslos – sei es bei den erzeugten Geräuschen oder Abgasen (vgl. Kapitel 4.3).
- Geringere Wartungskosten und seltenere Werkstattintervalle (vgl. Kapitel 6.3).
- Der Erlass der Kfz-Steuer für 5 Jahre nach Anschaffung und die auch danach deutlich niedrigeren steuerlichen Abgaben (vgl. Kapitel 6.3.1).
- Wenn das Elektroauto mit Strom aus regenerativen Energien gespeist wird, hat es im Vergleich zum konventionellen Verbrenner einen deutlich besseren ökologischen Fußabdruck (vgl. Kapitel 4.3).

### Schwächen

- E-Autos haben nur eine begrenzte Reichweite.
- Der Aufladevorgang eines E-Mobiles dauert – je nach Modell der Ladesäule und des Elektroautos bis zu 8 Stunden – zu lang, um mal eben aufzuladen, sodass vorher die Route genauestens geplant werden muss (vgl. Kapitel 5.4). Es wird erwartet, dass eine Aufladung auf 80% innerhalb von 30 Minuten flächendeckend für die meisten Modelle erreicht werden kann (vgl. Kapitel 5.2).
- Man benötigt beim Abstellen – besonders bei E-Autos mit geringer Reichweite oder im Winter – meistens einen Stellplatz mit Auflademöglichkeit. Das schränkt den Nutzer in seiner Flexibilität zusätzlich ein (vgl. Kapitel 5.2).
- Durch das Ein- und Ausstecken des Elektroautos beim Aufladen gehen jedes Mal ca. 1-2 Minuten verloren. Besonders im Winter kann die kalte Umgebung schnell unangenehm werden und als Nachteil gegenüber einem Verbrenner auffallen (vgl. Kapitel 5.1).

- Da die elektrisch betriebene Ausstattung des Autos (Klimaanlage, Belüftung, Sitzheizung, Radio, etc.) direkt aus dem Akku gespeist wird, muss teils aus Gründen der Reichweite auf vom Verbrenner gewohnte Bequemlichkeiten verzichtet werden. Das kann besonders im Winter zum Problem werden, wenn man auf die Heizung des Innenraumes komplett verzichten muss, um sein Ziel zu erreichen (vgl. Kapitel 5.1).
- Durch die Abnutzung der Antriebakkus kommen nach durchschnittlich 8 Jahren erhebliche Kosten für einen neuen Speicherakku auf den Verbraucher zu – alternativ könnte er eine Batterie leasen, was entsprechende monatliche Kosten mit sich bringt (Leasing Elektroauto, 2016). Werden die Batterien zu der Schnellladung (vgl. Kapitel 5.2) auch konventionell über die Steckdose geladen, treten keine kritisch verfrühten Alterungserscheinungen auf. Die bei der Schnellladung unterschiedlich belasteten Akku-Packs werden ohne Verluste auf die alte Spannung gebracht (Prondzinski, 2014).
- Zurzeit sind E-Mobile bis zu 30% teurer als ihre äquivalenten Verbrenner (siehe Kapitel 6.5).
- Elektroautos haben – bedingt durch die Notwendigkeit von Energieeffizienzmaximierung – oftmals eine Abriegelung der Geschwindigkeit, welche unter denen von Verbrennern liegt (vgl. Kapitel 5.4).

## **Chancen**

- Durch Verbesserung & Erhöhung der Akkutechnologie wird Leistung und Reichweite wachsen (vgl. Kapitel 7.2)
- Der Speicher von E-Autos könnte von lokalen Netzbetreibern als Zwischenspeicher genutzt werden und so das Stromnetz entlasten – mit finanziellen Vorteilen für Autobesitzer und Stromanbieter. Nach Einschätzung der Technischen Universität München werden durch Verbesserungen an der Batterietechnik Akkus in einigen Jahren sinnvoll für diese Technik anwendbar sein.
- Selbstfahrende Autos sind nach Einschätzung der Autoren nur mit diesem Antriebssystem wirklich sinnvoll umsetzbar, da durch ein Fehlen eines zentralen Motors und platzintensiven Antriebssträngen räumliche Freiheit für eine Reisekabine geschaffen wird (vgl. Kapitel 5.4)
- Ein steigender Ölpreis könnte dazu führen, dass sich das Elektroauto im Gegensatz zum Verbrenner trotz höherer Anschaffungskosten schneller rechnet und daher für die breite Masse interessant wird.

## Gefahren

- Der Hauptrohstoff in der Batterieproduktion könnte in den nächsten Jahren knapp werden (vgl. Kapitel 7.2). Schon heute hat Tesla als weltweit größter Lithiumabnehmer Probleme, genügend Rohstoffe für seine Giga Factory zu erwerben (Eckl-Dorna W. , 2015)
- Durch steigende Stromkosten könnte eine TCO-Betrachtung auch in der Zukunft ergeben, dass ein Elektroauto trotz sinkender Batteriekosten um bis zu 30% teurer bleibt als sein Verbrenner-Pendant. So beeinflusst auch ein dauerhaft niedriger Ölpreis die Kostendifferenz andauernd zu Ungunsten des Elektroautos

## 8.1 Vergleich von E-Carsharing gegenüber konventionellem Carsharing

Welche Möglichkeiten sich durch E-Carsharing ergeben und inwiefern die einzelnen Nutzerarten (ÖPNV, Carsharingbetreiber, Flottennutzer) vom E-Carsharing profitieren, wird nachfolgend genauer diskutiert.

Unter einer Flotte werden alle Fahrzeuge zusammengefasst, die organisatorisch zu einer Einheit gehören oder auch die gleiche Einsatzart besitzen (Krieger, 2016). Folgendermaßen bildet die Flotte einen Oberbegriff für Mobilitätskonzepte wie den ÖPNV oder das Carsharing und wird deshalb im folgenden Teil nicht explizit behandelt.

### 8.1.1 Carsharingbetreiber

#### **Vorteil E-Carsharing:**

E-Carsharing ist ein besonderes Aushängeschild für Flottenbetreiber bzw. Carsharingbetreiber, da es ein besonderes Fahrgefühl und Umweltfreundlichkeit verspricht (vgl. Kapitel 4.3). Dadurch kann Aufmerksamkeit generiert werden und es fördert gleichzeitig das Interesse am Carsharing.

Durch das E-Carsharing profitieren die Carsharingbetreiber wiederum besonders hinsichtlich des Wartungsaufwands, da konventionelle Verbrennerautos das Dreifache der Wartungskosten verschlingen. Daneben müssen beispielsweise die Bremsblöcke bei Elektroautos seltener ausgetauscht werden, weil diese aufgrund der Bremsenergieerückgewinnung langsamer verschleifen (vgl. Kapitel 6.3.2).

#### **Nachteil E-Carsharing:**

Elektroautos besitzen gegenüber Verbrennern Nachteile aufgrund ihrer technischen Voraussetzungen (vgl. Kapitel 4.3). Dementsprechend steht das Elektroauto durch die langen Aufladevorgänge möglicherweise am Tag nicht so oft zur Verfügung wie dies bei einem konventionellen Verbrenner der Fall wäre. Jedoch wirkt sich dieser Nachteil vor allem beim Carsharing nicht so gravierend aus. Nach einer Untersuchung vom Informationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel legen die Carsharing-Fahrzeuge in Großstädten wie Berlin oder Wien durchschnittlich zwischen 2 und 3,9 km pro Fahrt zurück und stehen nach jeder Fahrt durchschnittlich zwischen 1,8 und 2,8 h am Abstellplatz, bis sie erneut genutzt werden (vgl. Abbildung 8-1).



Stadt	Bewegungen Jan.'15 [*1000]	Veränderung zum Dez.'14 [*1000]	Veränderung zum Vorjahr (Jan.'14) [*1000]	Flottengröße [Fzg]	Anzahl Anbieter	Bewegung [pro Fzg und Tag]	Durchschnittliche Standzeit [in Stunden]	Durchschnittliche Distanz [in km]	Anbieter und Marktstart
Berlin	333	+38	+139	2300	4	4,8	2,5	3,9	Car2Go: April'12 DriveNow: Sept.'11 Multicity: Sept.'12 Spotcar: Juni'14
Rom	212	+21	+212	1150	2	6	1,8	2,1	Car2GO: März'14 Enjoy: Juni'14
Hamburg	183	+21	+54	1100	2	5,6	2,4	3,6	Car2GO: April'11 DriveNow: Nov.'13
Wien	152	+13	+40	1150	2	4,4	2,8	3,4	Car2GO: Dez.'11 DriveNow: Okt.'14
Mailand	138	+13	+58	900	2	5,2	2,1	2	Car2GO: Aug.'13 Enjoy: Feb.'14

Abbildung 8-1 Durchschnittswerte zum Carsharing-Betrieb in Großstädten (Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH, 2015)

In weniger verdichteten Räumen - wie beispielsweise der Stadt Friedrichshafen einschließlich der angrenzenden Gemeinden - ist hingegen von längeren Standzeiten auszugehen, da die Nutzerzahl geringer ist. Außerdem sind weitere durchschnittliche Fahrstrecken als in Großstädten wie München oder Berlin zu erwarten, weil die Nutzer aufgrund der wenig zusammengedrängten Räume sowie der im nächsten Absatz angesprochenen Ladesäulen-Thematik nur eingeschränkte Abstellmöglichkeiten haben, die zu längeren Wegen zwingen. Des Weiteren stellt sich die Frage, wer die Ladeinfrastruktur bereitstellt. Hier kommen womöglich noch weitere Kosten auf den Carsharingbetreiber zu (vgl. Kapitel 5.2).

**Alles in allem sind derzeit die TCO ein grundlegendes Manko, das gegen das E-Carsharing spricht, da ein vergleichbares konventionelles Fahrzeug mit Verbrennungsmotor hinsichtlich der TCO signifikant kostengünstiger ist (vgl. Kapitel 6.5).**

### 8.1.2 ÖPNV

Für den ÖPNV ist es nach Meinung der Autoren hinsichtlich des Nutzens in erster Linie kaum ein Unterschied, ob konventionelles Carsharing oder E-Carsharing betrieben wird. Aus diesem Grund werden folgendermaßen ausschließlich die Gemeinsamkeiten beider Varianten betrachtet, die aus Sicht des ÖPNV nützlich sein können.

#### **Gemeinsamkeiten E-Carsharing und konventionelles Carsharing:**

Im Rahmen des Carsharings ist es für den ÖPNV wichtig, dass entsprechende Carsharing-Stellplätze vor allem an den stark fluktuierten Haltestellen vorhanden sind, damit Bus- und Bahnfahren auch für Personen attraktiv wird, deren Fahrziel fernab von den vorhandenen Haltestellen liegt. So könnte Carsharing den wegfallenden (Demographie) oder gar nicht vorhandenen ÖPNV teilweise ersetzen, sodass auch die Bewohner von Dörfern mit einer eingeschränkten Nahverkehrsinfrastruktur mobiler werden. Dieser Vorgang erhöht sowohl die Nutzung der ÖPNV als auch des Carsharings. Des Weiteren bietet ein solches Carsharingangebot die Möglichkeit, bei Zugausfällen als Ersatz zu dienen. Dadurch müsste weniger auf vergleichsweise teure Taxis zurückgegriffen werden (Carsharing-Blog, 2013).

Handelt es sich beim ÖPNV und beim Carsharing nicht um denselben Betreiber, besteht allerdings die Möglichkeit, dass dem ÖPNV evtl. Kunden verloren gehen, die vorher für eine bestimmte Strecke den Bus genutzt haben und diese nun mit einem Flottenfahrzeug des Carsharings zurücklegen. Weniger negativ sind die Auswirkungen, wenn der Betreiber beider Mobilitätskonzepte derselbe ist. In diesem Fall verlagert sich die Nutzung von ÖPNV und Carsharing lediglich untereinander und die Umsatzeinbuße des einen wird zur Umsatzsteigerung des anderen, sodass auf ersten Blick keine finanziellen Nachteile für den Betreiber entstehen.

### 8.1.3 Flottennutzer

#### **Vorteil E-Carsharing:**

Für die Nutzer sind das komfortable Fahrgefühl sowie die Umweltfreundlichkeit wichtige weiche Faktoren, die für die Bevorzugung von Elektroautos sprechen (vgl. Kapitel 5.3).

#### **Nachteil E-Carsharing:**

Betrachtet man nun den Flottennutzer, ist dieser hinsichtlich der Flexibilität beim Abstellort des E-Fahrzeugs signifikant beeinträchtigt, da diese nur an den hierfür vorgesehene Parkplätzen mit Ladesäule abgestellt werden dürfen. Im Gegensatz hierzu haben Verbrennerfahrzeuge den entscheidenden Vorteil, dass diese aufgrund des flächendeckenden Tankstellennetzes und der weitaus höheren Reichweite nahezu auf jedem öffentlichen Parkplatz abgestellt werden können (vgl. Kapitel 5.2). Diese Einschränkung innerhalb des E-Carsharings kostet den Nutzer in den Situationen zusätzlich Zeit, wenn der Ladeplatz hunderte Meter vom Ziel entfernt ist, als andere öffentliche Parkplätze, die mit dem E-Mobil nicht in Anspruch genommen werden können.

Ein weiterer Nachteil für Nutzer besteht in der Gefahr, dass der vorherige Nutzer den Akku fast leer gefahren hat und dieser für die nächste Fahrt noch nicht wieder genügend aufgeladen wurde. In diesem Punkt ist der konventionelle Verbrennungsmotor dem Elektromotor derzeit einen Schritt voraus, da man diesen notfalls innerhalb weniger Minuten an der nächstgelegenen Tankstelle wieder volltanken kann. Hier wäre eine Akkureichweite mit genügend Puffer für die darauffolgende Fahrt von Vorteil, um stets nach jeder Nutzung genügend Reichweite für den Folgenutzer garantieren zu können. Mit den aktuellen Akkus vom Nissan Leaf oder Citroen C-Zero ist man diesem Ziel mit einer Reichweite von 200 bzw. 150 km allerdings noch weit entfernt. Denn an diesen Fahrzeugen konnte die oben angesprochene Problematik im Rahmen eines eigenen Tests festgestellt werden (vgl. Kapitel 5.1).

#### 8.1.4 Fazit

Unter Einbeziehung der Tankinfrastruktur, der TCO und der Soft Factors sowie möglicher Trends und staatlicher Förderungen wurden nun die Vor- und Nachteile von Elektroautos und Verbrennerfahrzeugen sowie die Gemeinsamkeiten speziell für einzelne Nutzergruppen beleuchtet und diskutiert. Kombiniert man Elektromobilität und Carsharing miteinander, ergeben sich große Möglichkeiten hinsichtlich einer „energieeffiziente(n), emissionsarme(n) und Flächen sparende(n) Mobilität in Ballungsräumen.“ (www.erneuerbar-mobil.de, 2015, S. 10). Zusammenfassend wird nichtsdestotrotz das Fazit gezogen, dass das Verbrennerfahrzeug dem Elektrofahrzeug in Sachen Kosten und einer flächendeckenden Tankinfrastruktur derzeit noch voraus ist, obgleich das Elektroauto hinsichtlich des Fahrkomforts einige Vorteile aufzeigt. Letztendlich entscheidet sich aber erst zukünftig in Abhängigkeit von der Automobil-Entwicklung und staatlichen Förderungen, welches Antriebskonzept sich durchsetzen wird (vgl. Kapitel 7).

## 8.2 Abschließender Kommentar

Die vorliegende Studienleistung erläutert die Unterschiede von Elektroautos zu einem konventionellen Verbrenner. Dabei werden neben quantitativen auch qualitative Gesichtspunkte beleuchtet. Die Ausarbeitung dient als Einstieg in das komplexe, sich im Umbruch befindende Thema der E-Mobilität. Als Ergänzung können die im nachfolgenden Kapitel vorgeschlagenen Themen als separate Studienarbeiten behandelt werden, vor allem in Hinblick auf die laufenden Veränderungen (vgl. Kapitel 7).

### 8.3 Ausblick auf folgende Studienthemen

Im Zuge dieser Studienarbeit blieben aufgrund des breiten Themas viele Fragestellungen weitestgehend offen oder ergaben sich im Laufe der Recherchen.

Um das Thema umfassend bearbeiten zu können, sind folgende Themen zu klären:

- Ist für den Durchbruch von E-Mobilität eine Förderung notwendig und wie sollte diese aussehen?
  - Wieviel / Wann / Über welchen Zeitraum müsste subventioniert werden?
  - Funktioniert der Markt über die Zeit gerechnet von selbst?
  - PPP mit einbringen: Wie kann man das Projekt gestalten, dass es für ÖPP attraktiv wird
- Entwicklung von E-Mobilität bis 2035
  - Klärung der Frage: Ist das E-Auto **die Antriebsart** der Zukunft?
- Einbindung von E-Mobilen zur Entlastung lokaler Stromnetze
  - Inwiefern möglich / praktikabel?
  - Werden Akkus das in Zukunft ohne Schaden aushalten?
  - Nutzung von Synergieeffekten möglich?
  - Deckungsbeitrag für Autobesitzer und Stromanbieter
  - Chancen, Vorteile
  - Welche Hürden?
- Der flächendeckende Aufbau von Ladeinfrastruktur in den nächsten 15 Jahren
  - Wer betreibt: Energieversorger, Firmen, Supermärkte, usw.
  - Wirtschaftlichkeitsrechnung von Ladesäulenbetreibern – rechnen sich Ladesäulen, müsste die Anschaffung bezuschusst werden?
  - Wieviel wäre für den Durchbruch der E-Mobilität notwendig?
  - Wie sollten die Ladesäulen verteilt werden: Schnelllader an Autobahnen, normale Lader an Supermärkten, o.ä.
  - Wer organisiert die Serviceleistungen (Fahrtenbuchung & -reservierung, Kostenabrechnung)

Vorschlag der Autoren: Jedes dieser Themengebiete könnte als eigene Studie in die Arbeitsergebnisse eingehen.

## 9 Anhang

### Business Planning Rates 2016 Forecast Rates 2017 As of 07.15

Anlage 1, Seite 2 von 2  
zur Unterlage zur GFS am 28.07.2015  
Sh, 10.07.2015  
CF/FIT Espeset, -38279

		BP 2016 As of 07.15		Forecast 2017 As of 07.15	
		Average	End	Average	End
<b>Pacific</b>					
Australia	AUD	1,50	1,50	1,50	1,50
New Zealand	NZD	1,67	1,67	1,73	1,73
<b>Asia</b>					
Bangladesh	BDT	89,53	89,53	89,53	89,53
Cambodia	KHR	4600,00	4600,00	4600,00	4600,00
China	CNY	7,13	7,13	7,13	7,13
Hong Kong**	HKD	8,91	8,91	8,91	8,91
India	INR	73,60	73,60	73,60	73,60
Indonesia	IDR	15525,00	15525,00	15525,00	15525,00
Japan	JPY	143,00	143,00	143,00	143,00
Malaysia	MYR	4,26	4,26	4,03	4,03
Maldives**	MVR	17,56	17,56	17,56	17,56
Nepal	NPR	117,30	117,30	117,30	117,30
Pakistan	PKR	115,00	115,00	115,00	115,00
Philippines	PHP	51,75	51,75	51,75	51,75
Singapore	SGD	1,55	1,55	1,55	1,55
South Korea	KRW	1320,00	1320,00	1320,00	1320,00
Sri Lanka	LKR	154,10	154,10	154,10	154,10
Thailand	THB	39,10	39,10	39,10	39,10
Taiwan	TWD	34,50	34,50	34,50	34,50
Vietnam	VND	25300	25300	25300	25300
** Peg to USD					
<b>Africa/Middle East</b>					
Algeria	DZD	114,20	114,20	115,00	115,00
Angola	AOA	141,34	141,34	141,34	141,34
Egypt	EGP	8,86	8,86	8,86	8,86
Ethiopia	ETB	23,90	24,60	25,40	26,10
Ghana	GHS	4,72	4,72	4,72	4,72
Israel	ILS	4,37	4,37	4,37	4,37
Kenya	KES	114,65	114,65	114,65	114,65
Kuwait	KWD	0,345	0,345	0,345	0,345
Libya	LYD	1,61	1,61	1,61	1,61
Morocco	MAD	11,30	11,30	11,30	11,30
Mozambique	MZN	44,40	44,40	44,40	44,40
Nigeria	NGN	228,85	228,85	228,85	228,85
Saudi Arabia**	SAR	4,3125	4,3125	4,3125	4,3125
South Africa	ZAR	14,00	14,00	14,00	14,00
Syria	SYP	253,00	253,00	253,00	253,00
Tanzania	TZS	2328,75	2328,75	2328,75	2328,75
Tunisia	TND	2,30	2,30	2,30	2,30
United Arab Emirates**	AED	4,224	4,224	4,224	4,224
** Peg to USD					

21.01.2016

Abbildung 8.3-1 Bosch WIPL-Kurse für 2016 1/2 (Bosch, 2016)

**Business Planning Rates 2016**
**Forecast Rates 2017**

As of 07.15

 Anlage 1, Seite 1 von 2  
 zur Unterlage zur GFS am 28.07.2015  
 Sh, 10.07.2015  
 CF/FIT Espeset, -38279

		BP 2016 As of 07.15		Forecast 2017 As of 07.15	
		Average	End	Average	End
<b>RB Major Currencies</b>					
USA	1 EUR = ... USD	1,15	1,15	1,15	1,15
	1 USD = ... EUR	0,87	0,87	0,87	0,87
		1 EUR =		1 EUR =	
Switzerland	CHF	1,05	1,05	1,05	1,05
United Kingdom	GBP	0,70	0,70	0,70	0,70
Czech Republic	CZK	27,50	27,50	27,50	27,50
Hungary	HUF	315,00	315,00	315,00	315,00
Russia	RUB	65,00	65,00	65,00	65,00
Mexico	MXN	17,00	17,00	17,00	17,00
Brazil	BRL	3,80	3,80	3,80	3,80
China	CNY	7,13	7,13	7,13	7,13
India	INR	73,60	73,60	73,60	73,60
Japan	JPY	143,00	143,00	143,00	143,00
South Korea	KRW	1320,00	1320,00	1320,00	1320,00
<b>EU and Western Europe</b>					
Bulgaria*	BGN	1,9558	1,9558	1,9558	1,9558
Croatia	HRK	7,60	7,60	7,60	7,60
Czech Republic	CZK	27,50	27,50	27,50	27,50
Denmark	DKK	7,45	7,45	7,45	7,45
Hungary	HUF	315,00	315,00	315,00	315,00
Norway	NOK	8,50	8,50	8,50	8,50
Poland	PLN	4,10	4,10	4,10	4,10
Romania	RON	4,40	4,40	4,40	4,40
Sweden	SEK	9,20	9,20	9,00	9,00
Switzerland	CHF	1,05	1,05	1,05	1,05
United Kingdom	GBP	0,70	0,70	0,70	0,70
*Peg to Euro					
<b>Eastern Europe</b>					
Belarus	BYR	18000,00	18000,00	18200,00	18200,00
Georgia	GEL	2,60	2,60	2,60	2,60
Kazakhstan	KZT	230,00	230,00	230,00	230,00
Moldova	MDL	21,00	21,00	21,00	21,00
Russia	RUB	65,00	65,00	65,00	65,00
Serbia	RSD	120,00	120,00	120,00	120,00
Turkey	TRY	3,05	3,05	3,10	3,10
Ukraine	UAH	25,00	25,00	25,00	25,00
Uzbekistan	UZS	3220,00	3381,00	3542,00	3719,00
<b>America</b>					
Argentina****	ARS	14,40	14,95	15,53	16,10
Brazil	BRL	3,80	3,80	3,80	3,80
Canada	CAD	1,44	1,44	1,44	1,44
Chile	CLP	740,00	740,00	740,00	740,00
Columbia	COP	3082,00	3082,00	3082,00	3082,00
Costa Rica	CRC	609,50	609,50	609,50	609,50
Ecuador***	USD	1,15	1,15	1,15	1,15
Guatemala	GTQ	8,65	8,65	8,65	8,65
Guyana**	GYD	238,00	238,00	238,00	238,00
Mexico	MXN	17,00	17,00	17,00	17,00
Peru	PEN	3,74	3,74	3,74	3,74
Uruguay	UYU	33,35	34,50	35,65	36,80
Venezuela****	VEF	228,474	228,474	228,474	228,474
**Peg to USD					
***Ecuador adopted the USD as its official currency (1 USD = 25.000 ECS).					
****Parallel FX Market; unofficial FX Rate significantly higher					

21.01.2016

Abbildung 8.3-2 Bosch WIPL-Kurse für 2016 2/2 (Bosch, 2016)



## 10 Literaturverzeichnis

- ABB Group. (21. 06 2013). Effiziente Investitionskalkulation am Beispiel der Stadt Brüssel.
- ADAC e.V. (01 2016). Von [www.adac.de/tanken](http://www.adac.de/tanken) abgerufen
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (11 2013). *Autotest - VW Golf 1.6 TDI BlueMotion Trendline (DPF)*. Von [www.adac.de](http://www.adac.de): [https://www.adac.de/\\_ext/itr/tests/Autotest/AT5019\\_VW\\_Golf\\_1\\_6\\_TDI\\_BlueMotion\\_Trendline\\_DPF/VW\\_Golf\\_1\\_6\\_TDI\\_BlueMotion\\_Trendline\\_DPF.pdf](https://www.adac.de/_ext/itr/tests/Autotest/AT5019_VW_Golf_1_6_TDI_BlueMotion_Trendline_DPF/VW_Golf_1_6_TDI_BlueMotion_Trendline_DPF.pdf) abgerufen
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (06 2014). *Autotest - VW e-Golf*. Von [www.adac.de](http://www.adac.de): [https://www.adac.de/\\_ext/itr/tests/Autotest/AT5134\\_VW\\_e\\_Golf/VW\\_e\\_Golf.pdf](https://www.adac.de/_ext/itr/tests/Autotest/AT5134_VW_e_Golf/VW_e_Golf.pdf) abgerufen
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (02 2014). *Der ADAC-Autotest*. Von [www.adac.de](http://www.adac.de): [https://www.adac.de/\\_mmm/pdf/So\\_testet\\_der\\_ADAC\\_488KB\\_30012.pdf](https://www.adac.de/_mmm/pdf/So_testet_der_ADAC_488KB_30012.pdf) abgerufen
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (2015). *Monatliche Durchschnittspreise Kraftstoffe seit 2000*. Von [www.adac.de](http://www.adac.de): <https://www.adac.de/infotestrat/tanken-kraftstoffe-und-antrieb/kraftstoffpreise/kraftstoff-durchschnittspreise/> abgerufen
- Allgemeiner Deutscher Automobil-Club e.V. (2016). *Der Hybridantrieb - Mit zwei Antrieben unterwegs*. Von [www.adac.de](http://www.adac.de): <https://www.adac.de/infotestrat/tanken-kraftstoffe-und-antrieb/alternative-kraftstoffe/hybridantrieb/> abgerufen
- Autobild*. (20. 01 2016). Von BMW i3 erhält Reichweitenschub: <http://www.autobild.de/artikel/bmw-i3-2016-mehr-reichweite-8550999.html> abgerufen
- B. Ketterer, U. K. (2009). *Lithium-Ionen Batterien: Stand der Technik und Anwendungspotenzial in Hybrid-, Plug-In Hybrid und Elektrofahrzeugen*. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe.
- bähr & fess forecasts GmbH. (2014). *Produkte & Dienstleistungen - Restwertprognosen*. Von [www.bfforecasts.de](http://www.bfforecasts.de): [www.bfforecasts.de/restwertprognosen/](http://www.bfforecasts.de/restwertprognosen/) abgerufen
- Bain & Company . (05. 01 2016). [www.bain.de](http://www.bain.de). Von <http://www.bain.de/press/press-archive/bain-analyse-zur-elektromobilitaet.aspx> abgerufen
- Bain & Company. (04 2011). *Mit System Kunden begeistern*.

- Beckmann J./ Imesch, S. P. (2011). *Mythbuster Elektroauto - Die bekanntesten zehn Halbwahrheiten zur Elektromobilität auf den Kopf gestellt*. Bern: Mobilitätsakademie.
- BMW Group. (2014). *Lademanagement Elektromobilität - Herausforderung für das Verteilernetz*. München.
- Bosch. (21. 01 2016). WIPL-Kurse 2016. Stuttgart, Germany.
- Bund Umwelt Naturschutz. (2009). Die EU-Verordnung zur Verminderung der CO<sub>2</sub> - Emissionen von Personenkraftwagen.
- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. (08. 06 2015). Kraftfahrzeugsteuergesetz. *Kraftfahrzeugsteuergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3818)*.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2013). *Elektromobilität - das Auto neu denken*. Bonn.
- Bundesministerium für Finanzen. (21. 01 2016). <http://www.bundesfinanzministerium.de>. Von [http://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Steuern/Steuerarten/Kraftfahrzeugsteuer/BMF\\_Anordnungen\\_Allgemeines/KfzRechner/KfzRechner.html?ct1=04PKWnach01012014&ct1backup=04PKWnach01012014&ct3=Diesel&ct6=1598&ct7=89&submitButton=Berechnen](http://www.bundesfinanzministerium.de/Web/DE/Themen/Steuern/Steuerarten/Kraftfahrzeugsteuer/BMF_Anordnungen_Allgemeines/KfzRechner/KfzRechner.html?ct1=04PKWnach01012014&ct1backup=04PKWnach01012014&ct3=Diesel&ct6=1598&ct7=89&submitButton=Berechnen) abgerufen
- Carsharing-Blog. (24. 07 2013). *Carsharing als Konkurrenz zum klassischen Taxi*. Von [www.carsharing-blog.de](http://www.carsharing-blog.de): <https://www.carsharing-blog.de/2013/07/carsharing-als-konkurrenz-zum-klassischen-taxi/> abgerufen
- CHECK24 Vergleichsportal für Versicherungsprodukte GmbH. (27. 01 2016). *KFZ-Versicherungsvergleich*. Von [www.check24.de](http://www.check24.de): <https://www.check24.de/einsurance/pkw/vnt2/vehicle.form;jsessionid=0088B4DAA5D1520CF4B8F99865BC983F.ajp13-01-15> abgerufen
- clever-tanken.de. (01. 02 2016). *clever-tanken.de*. Von [http://www.clever-tanken.de/tankstelle\\_liste?spritsorte=3&r=5&lat=47.6657946&lon=9.44564576&ort=88045+Friedrichshafen%2FFallenbrunnen](http://www.clever-tanken.de/tankstelle_liste?spritsorte=3&r=5&lat=47.6657946&lon=9.44564576&ort=88045+Friedrichshafen%2FFallenbrunnen) abgerufen
- Deutsche Wirtschafts-Nachrichten. (26. 05 2015). Der Boom ist vorbei: Elektro-Autos schaffen den Durchbruch nicht. *Deutsche Wirtschafts-Nachrichten*.
- Die Welt. (26. 05 2015). *Das Märchen vom "Markthochlauf" der Elektroautos*. Von [www.uni-due.de](http://www.uni-due.de): [https://www.uni-due.de/~hk0378/publikationen/2015/20150526\\_WELT.pdf](https://www.uni-due.de/~hk0378/publikationen/2015/20150526_WELT.pdf) abgerufen

Die Welt. (21. 04 2015). *Elektroauto-Absatz weltweit*. Von <http://www.welt.de/motor/news/article139861470/Elektroauto-Absatz-weltweit.html> abgerufen

Dr. Stoll & Sauer Rechtsanwaltsgesellschaft mbH. (2016). Von <http://www.vw-schaden.de/> abgerufen

e-auto.tv. (19. 08 2014). *Verbrauch, Ladeverlust und Wirkungsgrad im E-Auto*. Von e-auto.tv: <http://e-auto.tv/verbrauch-ladeverlust-und-wirkungsgrad-im-e-auto.html> abgerufen

Eckl-Dorna, W. (16. 12 2015). *Teslas Gigafactory droht zum Start ein Lithium-Problem*. Von Manager Magazin: <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/teslas-gigafactory-droht-zum-start-ein-lithium-problem-a-1068121.html> abgerufen

Eckl-Dorna, W. (02. 02 2016). *Wer für die Elektroauto-Kaufprämie ist - und wer dagegen*. Von [www.manager-magazin.de: http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroauto-kaufpraemie-merkel-beraet-mit-autobossen-a-1075306.html](http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/elektroauto-kaufpraemie-merkel-beraet-mit-autobossen-a-1075306.html) abgerufen

Ecomento. (2015). *ecomento.tv*. Von <http://ecomento.tv/ratgeber/wie-hoch-ist-die-lebensdauer-von-batterien-elektroautos/> abgerufen

ecomento.tv. (02. 01 2014). *Elektroautos 2014: Die elf wichtigsten Fragen & Antworten für das neue Jahr*. Von ecomento.tv: <http://ecomento.tv/2014/01/02/elektroautos-2014-die-elf-wichtigsten-fragen-antworten-fuer-das-neue-jahr/> abgerufen

ecomento.tv. (2016). *Tesla Model X*. Von ecomento.tv: <http://ecomento.tv/modelle/tesla-model-x/> abgerufen

Elektroauto-News.net. (2014). *Elektroauto-Batterien / Akkus*. Von <http://www.elektroauto-news.net: http://www.elektroauto-news.net/wiki/elektroauto-batterien-akkus> abgerufen

emobilitaetonline. (19. 01 2016). *www.emobilitaetonline.de*. Von <http://www.emobilitaetonline.de/news/wirtschaft/2164-mehr-als-23-000-verkaufte-elektroautos-2015> abgerufen

EnBW Energie Baden-Württemberg AG. (2016). *Warum sich die Elektromobilität durchsetzen wird - Mythen und Realität - ein Bericht aus der Praxis*. Stuttgart.

Finanzen.net. (01. 02 2016). *Ölpreis in Dollar (WTI) Chart - 3 Jahre*. Von <http://www.finanzen.net/rohstoffe/oelpreis> abgerufen

- Flick, F. G. (2014). *E-Mobility & Beyond: How to master the future of mobility*. München: Flick & Partner.
- Future, F. (2016). Von Faraday Future: <http://www.faradayfuture.com/> abgerufen
- GAIA Akkumulatorenwerke GmbH. (2015). *Anwendungen - Hybrid / Elektrofahrzeuge*. Von [www.gaia-akku.com](http://www.gaia-akku.com): <http://www.gaia-akku.com/?id=31> abgerufen
- Gauglica, J. (25. 09 2015). *"DieselGate": Was bisher geschah*. Von [www.motorandmore.at](http://www.motorandmore.at): <http://www.motorandmore.at/dieselgate-was-bisher-geschah/> abgerufen
- Gohm, S. (07. 10 2015). Zulassungszahlen Elektrofahrzeuge Bodenseekreis. Friedrichshafen, Deutschland.
- Gohm, S. (27. 01 2016). (B. Schlingmann, & J. Duda, Interviewer)
- Gohm, S. (12. 02 2016). (B. Schlingmann, & J. Duda, Interviewer)
- Graf, A. / . (23. 03 2013). *Deutsche Solarbranche kämpft gegen den Untergang*. Von <http://www.heise.de/newsticker/meldung/Deutsche-Solarbranche-kaempft-gegen-den-Untergang-1830470.html> abgerufen
- Hackmann, M. P. (2015). Total Cost Of Ownership Analyse Für Elektrofahrzeuge. *Electrive.net*, 3.
- Heide, F. G. (03. 01 2014). *Elektroautos versagen bei Kälte*. Von [Handelsblatt.com](http://www.handelsblatt.com): <http://www.handelsblatt.com/auto/test-technik/reichweite-bricht-ein-elektroautos-versagen-bei-kaelte/9284156.html> abgerufen
- Heidjann, J. (01. 02 2016). *Strompreise 2016*. Von <https://www.stromauskunft.de/strompreise/strompreise-2016/> abgerufen
- Horváth & Partners . (11. 06 2015). *Horváth & Partners* . Von Millionen-Ziel 2021 erreichbar: Wachstumsrate der Elektromobilität auf dem hohen Niveau der Vorjahre: <http://www.horvath-partners.com/de/presse/aktuell/detail/date/2015/06/11/millionen-ziel-2021-erreichbar-wachstumsrate-der-elektromobilitaet-auf-dem-hohen-niveau-der-vorjahre/> abgerufen
- Hubject GmbH. (22. 02 2016). *Die eRoaming-Plattform für europaweites Laden von Elektroautos*. Von <http://www.hubject.com/>: <http://www.hubject.com/> abgerufen
- Imhof, T. (20. 01 2014). *Wie leise dürfen Elektroautos sein?* Von <http://www.welt.de/motor/article124016957/Wie-leise-duerfen-Elektroautos-sein.html> abgerufen

- Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) GmbH. (18. 09 2015). *Berlin weiter an der Spitze: Aktuelle Zahlen zum Free-Floating-Carsharing in ausgewählten Städten*. Von [www.innoz.de](http://www.innoz.de): <https://www.innoz.de/de/berlin-weiter-der-spitze-aktuelle-zahlen-zum-free-floating-carsharing-ausgewaehlten-staedten> abgerufen
- Institut für Automobilwirtschaft. (2012). *Elektrmobilität: Elektroautos mit deutlich niedrigeren Unterhaltskosten*. Geislingen: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Nürtingen-Geislingen.
- Institut für Automobilwirtschaft. (2013). *Das "Geheimnis" der Autopreise*. Geislingen: Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) Nürtingen-Geislingen.
- International Council on Clean Transportation. (2015). *Kraftstoffverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen neuer PKW in der EU - Prüfstand versus Realität*.
- Källenius, O. / . (18. 01 2016). *Mercedes bestätigt neues Elektroauto für 2018*. Von [Ecomento.tv](http://ecomento.tv): <http://ecomento.tv/2016/01/18/mercedes-bestaetigt-elektroauto-limousine-fuer-2018/> abgerufen
- Kammler, M. (21. 01 2016). *Elektroautos: Audi Q6 E-Tron mit 500 km Reichweite für 2018 geplant*. Von [trendsderzukunft.de](http://www.trendsderzukunft.de): <http://www.trendsderzukunft.de/elektroautos-audi-q6-e-tron-mit-500-km-reichweite-fuer-2018-geplant/2016/01/21/> abgerufen
- Karius, A. (14. 07 2015). *Ende der Reichweitenangst: Doppelt so weit mit dem Elektroauto*. Von [www.automobil-produktion.de](http://www.automobil-produktion.de): <http://www.automobil-produktion.de/2015/07/ende-der-reichweitenangst-doppelt-so-weit-mit-dem-elektroauto-2/> abgerufen
- Konrad Götz, G. S.-H. (2012). *Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos*. INstitut für sozial-ökologische Forschung.
- Köster, K. (20. 01 2016). *Deutschland braucht Batteriefabrik für Elektroautos*. Von [stuttgarter-nachrichten.de](http://www.stuttgarter-nachrichten.de): <http://www.stuttgarter-nachrichten.de/inhalt.daimler-betriebsrat-deutschland-braucht-batteriefabrik-fuer-elektroautos.c5ae8999-f5b7-4e3e-b0d4-83a062841c14.html> abgerufen
- Krieger, P. D. (12. 02 2016). *Flotte*. Von [www.wirtschaftslexikon.gabler.de](http://www.wirtschaftslexikon.gabler.de): <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/flotte.html> abgerufen
- Kunstmann-Seik, L. (22. 12 2015). *Eine Million E-Autos in Deutschland bis 2020 nicht zu schaffen*. Von [Bain & Company](http://www.bain.de): <http://www.bain.de/press/press-archive/bain-analyse-zur-elektromobilitaet.aspx> abgerufen

- Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg GmbH; Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation; Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg; Wirtschaftsförderung Region Stuttgart GmbH. (2011). *Strukturstudie BWe mobil 2011 - Baden-Württemberg auf dem Weg in die Elektromobilität*. Karlsruhe: E&B engelhardt und bauer Druck und Verlag GmbH.
- Leasing Elektroauto. (2016). *Elektroauto Batterie Leasing*. Von <http://www.leasing-elektroauto.info/leasing/elektroauto-batterie-leasing/> abgerufen
- Lee, C.-F. (2006). *Encyclopedia of Finance*. Springer Science+Business Media.
- Louis Hagel Mineralöl Handels-GmbH. (01. 02 2016). *Ölpreisprognose 2016 & Ölpreisentwicklung*. Von <http://www.getoil.de/oelpreisprognose-und-oelpreisentwicklung/> abgerufen
- Marx, P. D.-I. (2015). Wirkungsgrad-Vergleich zwischen Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor und Fahrzeugen mit Elektromotor. *Der Elektro-Fachmann*.
- März, D. M. (2011). *Elektroantriebe für Automobile - Neue Systemtechnik und dafür notwendige Kompetenzen*. Ulm: Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB.
- Mechnich, M. (19. 05 2014). *Elektromobilität in Berlin - Fliegender Start für das E-Auto*. Von [www.tagesspiegel.de: http://www.tagesspiegel.de/mobil/alternative-antriebe/elektromobilitaet-in-berlin-fliegender-start-fuer-das-e-auto/9907054.html](http://www.tagesspiegel.de/mobil/alternative-antriebe/elektromobilitaet-in-berlin-fliegender-start-fuer-das-e-auto/9907054.html) abgerufen
- Mechnich, M. (05. 09 2015). *Tesla kündigt bezahlbares E-Auto für 2016 an*. Von Tagesspiegel: <http://www.tagesspiegel.de/mobil/tesla-kuendigt-bezahlbares-e-auto-fuer-2016-an-zocken-in-reno/12276696.html> abgerufen
- Mercedes. (2016). Von [www.mercedes-benz.de: http://www.mercedes-benz.de/content/germany/mpc/mpc\\_germany\\_website/de/home\\_mpc/passengercars/home/new\\_cars/models/b-class/w242.flash.html?s\\_kwcid=AL!3888!3!73973505633!e!!g!!mercedes%20elektroauto&ef\\_id=VqCzlQAAASMBZwuH:20160121102953:s](http://www.mercedes-benz.de/content/germany/mpc/mpc_germany_website/de/home_mpc/passengercars/home/new_cars/models/b-class/w242.flash.html?s_kwcid=AL!3888!3!73973505633!e!!g!!mercedes%20elektroauto&ef_id=VqCzlQAAASMBZwuH:20160121102953:s) abgerufen
- Nationale Plattform Elektromobilität. (2015). *Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland - Statusbericht und Handlungsempfehlungen*. Berlin: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO).
- Nußelt, W. (1951). *Technische Thermodynamik - Band 2: Theorie der Wärmekraft-Maschinen*. Berlin: Walter de Gruyter & Co.

Nykvist, B. / . (2014). Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles. *Nature Climate Change*.

Optima-Solar. (2016). *Einfach auf Solarstrom umschalten*. Von <http://images.google.de/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.optima-solar.de%2Fimages%2Fstrompreisentwicklung.jpg&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.optima-solar.de%2F%3Fpage%3Dstrom&h=474&w=960&tbid=2jBOCbDRI0kGoM%3A&docid=qRnNytAQ6kVfhM&ei=UODKVtbFAcKSPsnWosgH&tbm=i> abgerufen

*Praxis der Antriebstechnik, Band 1, Antriebsauslegung mit SEW-Getriebemotoren*. (1997). SEW Eurodrive.

Prondzinski, L. (06. 05 2014). *Batterien im E-Auto leiden durch dauernde Schnellladung*. Von <http://www.ingenieur.de/Themen/Elektromobilitaet/Batterien-im-E-Auto-leiden-dauernde-Schnellladung> abgerufen

Randelhoff, M. (19. 10 2011). *Förderung von Elektroautos – eine weltweite Übersicht*. Von Zukunft Mobilität: <http://www.zukunft-mobilitaet.net/6760/zukunft-des-automobils/elektromobilitaet/foerderung-elektroautos-weltweit-usa-deutschland/> abgerufen

Rees, J. (15. 09 2015). *Wirtschaftswoche*. Von Der Akku, der die Reichweite von E-Autos verdoppelt: <http://www.wiwo.de/technologie/forschung/neue-batterietechnologie-der-akku-der-die-reichweite-von-e-autos-verdoppelt/12317728.html> abgerufen

Scherler, N. (18. 01 2016). *Carsharing-Versicherung*. Von [www.carsharing-news.de](http://www.carsharing-news.de): <http://www.carsharing-news.de/carsharing-versicherung/> abgerufen

Schmitz, J. (2009). *eMobilität - Das neue Zeitalter der Mobilität*.

Schulz, A., & Sulilatu, S. (02. 11 2015). *KFZ-Versicherung: Selbstbeteiligung*. Von [www.finanztip.de](http://www.finanztip.de): <http://www.finanztip.de/kfz-versicherung/selbstbeteiligung/> abgerufen

Schwarzer, C. (16. 01 2014). *So sauber ist das Elektroauto*. Von Zeit Online: <http://www.zeit.de/mobilitaet/2014-01/elektroauto-energiebilanz> abgerufen

Schwarzer, C. M. (10. 02 2015). *Bosch kündigt die Batterie-Revolution an*. Von [www.zeit.de](http://www.zeit.de): <http://www.zeit.de/mobilitaet/2015-02/elektroauto-bosch-batterie/seite-2> abgerufen

Schwarzer, C. M. (21. 01 2016). *Ein Volks-Tesla für Opel*. Von <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-01/elektroauto-opel-chevrolet-bolt> abgerufen



- Shah, A. (24. 01 2016). *Energyload.eu*. Von <http://energyload.eu/elektromobilitaet/elektroauto/bmw-i3-neues-modell-elektroauto-reichweite/> abgerufen
- Söchtig, S. (12 2015). Besprechung der Rahmenbedingungen - Studienarbeit bezüglich AP630. (B. S. Jan Duda, Interviewer)
- Statista. (2016). *Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Deutschland von 2003 bis 2015*. Von <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/> abgerufen
- STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG. (2014). *Lithium-Ionen-Batterien: Aufbau*. Von [www.elektromobilitaet.com: http://www.elektromobilitaet.com/wissen-elm/batterien-fuer-elektroautos/lithium-ionen-batterien-aufbau/](http://www.elektromobilitaet.com/wissen-elm/batterien-fuer-elektroautos/lithium-ionen-batterien-aufbau/) abgerufen
- STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG. (2016). *Schema und Funktionsbeschreibung zum Aufbau eines reinen Elektroautos*. Von [www.elektromobilitaet.com: http://www.elektromobilitaet.com/wissen-elm/aufbau-elektroauto/](http://www.elektromobilitaet.com/wissen-elm/aufbau-elektroauto/) abgerufen
- Tagblatt. (22. 02 2016). *Lithium ist besser als Benzin* . Von <http://www.tagblatt.ch/intern/automobil/art158,1600549> abgerufen
- Tannert, C. (2016). The 10 best at CES 2016. *BBC*.
- Tesla Motors. (2014). *Giga Factory attachments*. Von [https://www.teslamotors.com/sites/default/files/blog\\_attachments/gigafactory.pdf](https://www.teslamotors.com/sites/default/files/blog_attachments/gigafactory.pdf) abgerufen
- Tesla Motors. (12. 01 2016). *www.my.teslamotors.com*. Von [https://my.teslamotors.com/de\\_DE/roadster/technology/motor](https://my.teslamotors.com/de_DE/roadster/technology/motor) abgerufen
- Tesla Motors Deutschland. (2016). *Tesla Gigafactory*. Von [https://www.teslamotors.com/de\\_DE/gigafactory](https://www.teslamotors.com/de_DE/gigafactory) abgerufen
- The New Motion Deutschland GmbH. (25. 08 2014). *Im Ausland mit der The New Motion Ladekarte laden*. Von [www.thenewmotion.com: http://www.thenewmotion.com/de/laden/im-ausland-mit-der-the-new-motion-ladekarte-laden/](http://www.thenewmotion.com/de/laden/im-ausland-mit-der-the-new-motion-ladekarte-laden/) abgerufen
- Tuil, M. (23. 11 2015). *E-Autos - dreckiger als gedacht* . Von [www.sueddeutsche.de: http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/zwiespaeltige-umweltbilanz-e-autos-dreckiger-als-gedacht-1.2748493](http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/zwiespaeltige-umweltbilanz-e-autos-dreckiger-als-gedacht-1.2748493) abgerufen



- Tverberg, G. (18. 01 2013). *Ten Reasons Why High Oil Prices are a Problem*. Von [www.theenergycollective.com:](http://www.theenergycollective.com/gail-tverberg/173611/high-oil-prices-are-problem-ten-reasons-why) <http://www.theenergycollective.com/gail-tverberg/173611/high-oil-prices-are-problem-ten-reasons-why> abgerufen
- Union of Concerned Scientists. (2015). *Cleaner Cars from Cradle to Grave - How Electric Cars Beat Gasoline Cars on Lifetime Global Warming Emissions*. Cambridge.
- Unkhoff, M. (05. 12 2014). *Wie funktioniert ein Elektrofahrzeug?* Von [www.formel-e.tv:](http://www.formel-e.tv/wie-funktioniert-ein-elektrofahrzeug-1429/) <http://www.formel-e.tv/wie-funktioniert-ein-elektrofahrzeug-1429/> abgerufen
- Valentine-Urbschat, M. B. (2009). *Powertrain 2020 - The Future Drives Electric*. München.
- VENIOX GmbH & Co. KG. (01. 10 2015). Preisübersicht AC-Ladeinfrastruktur.
- Verivox GmbH. (27. 01 2016). *KFZ-Versicherungsvergleich: Preise vergleichen und sparen!* Von [www.verivox.de:](http://www.verivox.de/kfz-versicherungsvergleich/) <http://www.verivox.de/kfz-versicherungsvergleich/> abgerufen
- Verkehrsclub Deutschland e.V. (08 2015). *Die VCD Elektroauto-Liste*. Von [www.vcd.org:](https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Auto_Umwelt/VCD_Auto-Umweltliste/AuLi-15-16/Factsheet_Elektroauto-Liste_2015.pdf) [https://www.vcd.org/fileadmin/user\\_upload/Redaktion/Themen/Auto\\_Umwelt/VCD\\_Auto-Umweltliste/AuLi-15-16/Factsheet\\_Elektroauto-Liste\\_2015.pdf](https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Themen/Auto_Umwelt/VCD_Auto-Umweltliste/AuLi-15-16/Factsheet_Elektroauto-Liste_2015.pdf) abgerufen
- Vogt Matthias/ Bongard, S. (2015). *Treiber und Hemmnisse bei der Anschaffung von Elektroautos*. Frankfurt a.M.: Schaufenster Elektromobilität (BuW).
- Volkswagen . (16. 02 2016). *Technik-Lexikon - Rekuperation*. Von [www.volkswagen.de:](http://www.volkswagen.de/de/technologie/technik-lexikon/rekuperation.html) <http://www.volkswagen.de/de/technologie/technik-lexikon/rekuperation.html> abgerufen
- Volkswagen AG. (21. 01 2016). *VW Golf Konfigurator*. Von [www.volkswagen.de:](http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model_Golf_Combination+[ALL]+[Evaluation]+[Brand]+[Models]-[DE]-[Google]-[Evaluation_Brand_Models]-Model_Golf_Configure+SB+[EXACT]-vw%20golf%20konfigurator-e-c&kw=vw%20golf%20konfigurator#30300) [http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model\\_Golf\\_Combination+\[ALL\]+\[Evaluation\]+\[Brand\]+\[Models\]-\[DE\]-\[Google\]-\[Evaluation\\_Brand\\_Models\]-Model\\_Golf\\_Configure+SB+\[EXACT\]-vw%20golf%20konfigurator-e-c&kw=vw%20golf%20konfigurator#30300](http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model_Golf_Combination+[ALL]+[Evaluation]+[Brand]+[Models]-[DE]-[Google]-[Evaluation_Brand_Models]-Model_Golf_Configure+SB+[EXACT]-vw%20golf%20konfigurator-e-c&kw=vw%20golf%20konfigurator#30300) abgerufen
- Volkswagen AG. (21. 01 2016). [www.volkswagen.de](http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model_Golf_Combination+[ALL]+[Evaluation]+[Brand]+[Models]-[DE]-[Google]-[Evaluation_Brand_Models]-Model_Golf_Configure+[ALL]-golf%20konfigurieren-e-c&kw=golf%20konfigurieren#summary/30300/36105). Von [http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model\\_Golf\\_Combination+\[ALL\]+\[Evaluation\]+\[Brand\]+\[Models\]-\[DE\]-\[Google\]-\[Evaluation\\_Brand\\_Models\]-Model\\_Golf\\_Configure+\[ALL\]-golf%20konfigurieren-e-c&kw=golf%20konfigurieren#summary/30300/36105](http://app.volkswagen.de/ihdcc/de/configurator.html?tc=sem-Model_Golf_Combination+[ALL]+[Evaluation]+[Brand]+[Models]-[DE]-[Google]-[Evaluation_Brand_Models]-Model_Golf_Configure+[ALL]-golf%20konfigurieren-e-c&kw=golf%20konfigurieren#summary/30300/36105) abgerufen
- VW. (2016). *Volkswagen e-mobility. Think Blue*. Von <http://emobility.volkswagen.de/de/de/private.html> abgerufen

- Wagner, P. D. (2011). *KFZ-Haftpflichtversicherung*. Von [www.wirtschaftslexikon.gabler.de](http://www.wirtschaftslexikon.gabler.de):  
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/17935/kfz-haftpflichtversicherung-v9.html>  
 abgerufen
- Weber, P. D.-I. (12. 01 2016). *www.hs-pforzheim.de*. Von [https://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/Rektorat/Oeffentlichkeitsarbeit/Documents/Kinderuni2006/2006KU\\_2807WeberVerbrennungsmotor.pdf](https://www.hs-pforzheim.de/De-de/Hochschule/Rektorat/Oeffentlichkeitsarbeit/Documents/Kinderuni2006/2006KU_2807WeberVerbrennungsmotor.pdf) abgerufen
- Weißborn, S. (2015). Der famose Preissturz der Elektroautos. *Die Welt*.
- Wikipedia. (12. 11 2015). *Rekuperation*. Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Rekuperation\\_\(Technik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Rekuperation_(Technik)) abgerufen
- Wikipedia. (18. 01 2016). Von Wikipedia: [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_von\\_Elektroautos\\_in\\_Serienproduktion](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Elektroautos_in_Serienproduktion) abgerufen
- Wirl, S. (07. 12 2015). (J. Duda, & B. Schlingmann, Interviewer)
- www.elektroauto-hybridauto.de*. (12. 01 2016). Von <http://www.elektroauto-hybridauto.de/elektroauto/funktionsweise-des-elektromotors-wie-funktioniert-ein-elektro-antrieb/> abgerufen
- www.erneuerbar-mobil.de*. (06. 11 2015). Von <http://www.erneuerbar-mobil.de/de/projekte/foerderung-von-vorhaben-im-bereich-der-elektromobilitaet-ab-2012/ermittlung-der-umwelt-und-klimafaktoren-der-elektromobilitaet/dateien-pressematerial-etc/wimobil-carsharing-und-elektromobilitaet-ein-praxisleitfad> abgerufen
- www.wissen.de*. (12. 01 2016). Von <http://www.wissen.de/lexikon/dieselmotor> abgerufen
- www.zeit.de*. (12. 01 2016). Von <http://www.zeit.de/2011/42/Oekobilanz-Elektroauto> abgerufen

# Ergänzende Abfrage bei Ladesäulenherstellern

Kriterien	Anbieter		
	Einzelpreis	Summe	Alternativ-Angebot Einzelpreis Summe
<b>Beschaffung</b>			
<b>Ladesäule gemäß Angebot</b> <i>Einspeisestrom wird von Stadtwerk am See gestellt</i>			
Modell: <b>XXX</b>			
Mietkauf 24 Monate (Monatsrate)	0,00 €		
Restzahlung <small>alternativ</small>	0,00 €		
Kaufpreis	0,00 €		
<b>Kleineres System/"Slave"</b>			
Modell: <b>XXX</b>			
Mietkauf 24 Monate (Monatsrate)	0,00 €		
Restzahlung <small>alternativ</small>	0,00 €		
Kaufpreis	0,00 €		
<b>Branding</b>			
Folienproduktion + Anbringen <small>alternativ</small>	0,00 €		
Anbringen der vom AG zur Verfügung gestellten Folien	0,00 €		
<b>Lieferung</b>			
Transport			
Ladesäule ohne Fertigfundament <small>alternativ</small>	0,00 €		
Ladesäule mit Fertigfundament	0,00 €		

- Fundament und Ladesäule kann von Stadtwerk am See aufgestellt (Je nach Beauftragung durch Kommune)
- Das Fundament für die Ladesäule sollte vom Lieferanten mitgeliefert werden, so dass auf Betonarbeiten bei Säulenaufstellung verzichtet werden kann.

Aufstellen / Montage/ Installation inkl. Erstprüfung	0,00 €
--	--------

**Technische Spezifikationen**

- Messstellenbetreiber muss Stadtwerk am See oder ein beliebiger örtlicher Netzbetreiber sein. 3-Punktbefestigung für MSB-eigenen Zähler
- Ausseizeähler muss durch Telekom-Smart Metering-Plattform ausgelesen werden können.
- Anbindung an Ventyx muss möglich sein (Siehe Mail Herr Mohr)
- Ziel ist die Abrechnung über das Stadtwerk-Abrechnungssystem. Hierzu werden während des Projekts Schnittstellen zwischen Ladesäule, Telekom-Infrastruktur und Stadtwerk am See-Infrastruktur definiert.
- Die Authentifizierung muss über das System des Ladesäulenherstellers und durch ein anderes System des Stadtwerk am See möglich sein. Auch diese Schnittstelle wird während des Projektes entwickelt.
- Netzanschlussraum der Ladesäule muss den Technischen Anschlussbedingungen des Stadtwerk am See entsprechen (Anschlusskizze noch einmal anbei)

**Produktentwicklung**

Verfügbare Ressourcen	xxx
Tagessatz Konstruktion / Entwicklung	0,00 €
Aufwand	
Systemintegration Modul Cor-B und OPM	0,00 € <i>vgl. Informationsblatt</i>
Aufwand	
Systemintegration Smart Grid Anbindung (inkl. Aufüstung der enthaltenen Bestandteile)	0,00 €
<b><u>Betrieb</u></b>	
<b>Wartung</b>	0,00 €
<b>Service</b>	0,00 €

- Störungserfassung und Bereitschaftsdienst kann von Stadtwerk am See übernommen werden (Je nach Beauftragung von Kommune)

<b>Betriebsabwicklung</b>			
Backendbetrieb	xxx	0,00 €	
Messstellenbetrieb	zwingend Stadtwerk am See (oder anderer Netzbetreiber?)	0,00 €	
Authentifizierung	xxx	0,00 €	
Abrechnung	xxx	0,00 €	
<b>Tagessätze</b>			
Tagessatz Beratungsdienstleistung		0,00 €	
Tagessatz Regieleistung		0,00 €	
Anpassung an verschiedene Sprachen		0,00 €	
Energieverbrauch der Säulen in kWh	Stand By, Heizung, Lüftung	0	
<b><u>Folgekosten nach Projektende</u></b>			
Folgekosten nach Projektende für Weiterbetrieb mit/ohne Backend	ist Folgenutzung ohne Backendsystem möglich ?	0,00 €	
Kosten Versicherung bei standalone-Lösung		0,00 €	
separater Servicevertrag für Gemeinde bei standalone-Lösung		0,00 €	

<p>Kosten für Abbau und Rückgabe</p> <p><b><u>Kosten Beschaffung Dritteleistungen</u></b></p> <p>(bspw. Transaktionskosten von Paymentanbieter oder Bauteilkosten von Zulieferern der Projektpartner)</p>	<p>0,00 €</p>			
	<p>0,00 €</p>			

## Bemerkungen

Bauart: Hutschiene

Größe: 4 Teilungseinheiten (4 TE), zzgl.  
1 TE für Vorsicherung.

Erläuterung: das Telekom MUS enthält ein GPRS-Funkmodul.

Für die Anbindung an das T-Mobile Netz muss  
in der Ladesäule eine Antennenvorrichtung enthalten  
sein.

Modellansicht (siehe Foto) sowie:

<http://www.telekom.com/medien/medienmappen/e-world-2013/fotos/172034>

Unterstützte Schnittstellen:

RS 485

RS 232

MBUS

wMBUS

Geplante Protokollunterstützung:

MODBUS



## Beschreibung

Push von ganzheitlichen Lösungen: Terminals, Mobile Wallet mit der Vision: überall, wo es um Kleinbeträge geht, kann ich kontaktlos mit Kreditkarte oder EC Karte oder Mobile Wallet zahlen – Bäcker, Theaterkasse, Fahrkarten, Ladesäulen,...

Daraus abgeleitet: Einbau des MyWallet Kiosk Flexible in die Ladesäule (bestehend aus Cor-B und OPM). Bisher großes Interesse von Energieversorgern im Kontext Ladesäulen.

Kann von jedem genutzt werden – Maestro Karten geeignet!

Technische Voraussetzung zu NFC Bezahlen bereits abgedeckt

Zahlungsabwicklung über Telekom Backend (Einzug des Betrages beim Schuldner, Überweisung hin zum Leistungserbringer)

## Bemerkungen

Technische Beschreibung:



Relevant sind die Module Cor-B und OPM

## Anforderungen an Payment Einbindung:

- **Protokolle:** Pul arbeitet mit den zwei großen Standardprotokollen für Zahlungsverkehr: ZVT und OPI, ist aber auch flexibel bei den Ladesäulenherstellern
- **Dimensionierung der Ladesäulen:** Siehe Infofolien
- **Modemfunktion:** Entweder Nutzung des Herstellermodems zur Kommunikation oder Bereitstellung eines eigenen (Pul) Modems

## Ansprechpartner

Deutsche Telekom – Products & Innovations  
Business Unit Payment  
VP Sales International  
Stefan Reinhardt  
mailto:stefan.reinhardt@clickandbuy.com  
Tel: 01607085611



# MYWALLET KIOSK

## UNATTENDED & NFC PAYMENT TERMINAL SOLUTION.

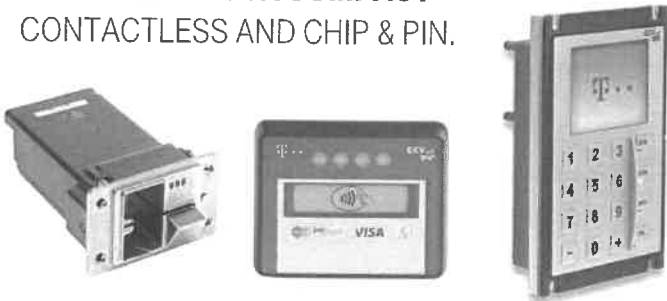
The MyWallet Kiosk terminal was designed for secure payment transactions in the self-service sector as integrated part of automated payment machines and kiosks, for all types of applications.

Furthermore Telekom payment terminals with Near Field Communication (NFC) facilitate secure payment transactions using contactless cards, NFC-stickers or compatible mobile phones.



### CONFIGURATIONS

#### MYWALLET KIOSK COMPACT CONTACTLESS AND CHIP & PIN.



#### MYWALLET KIOSK FLEXIBLE CONTACTLESS AND EMV-CHIP.



SCR-B1p

CORA

OPP Compact

COR-B

OPM

#### Modular design.

- Secure PIN pad with built-in terminal controller
- Small and robust Contactless Reader
- Hybrid Card Reader for magnetic stripe and Chip



#### Suitable for any payment acceptance technology.

- Contactless & NFC with SmartPhone
- EMV contact-chip
- Magnetic stripe

#### Any payment scheme is supported.

- Debit with and w/o PIN entry
- Credit with and w/o PIN entry
- E-purse, Pre-paid
- Ticketing



#### Modular design.

- Secure Terminal Controller for internal cabinet assembly
- Runs host application
- Contactless Reader with additional chip card slot



#### Optimised for secure chip technology (w/o mag stripe).

- Contactless & NFC with SmartPhone
- EMV contact-chip w/o PIN entry (optional)
- Payment and Remote Management, Telemetry
- Identification and access control

#### Low Value Payment schemes w/o PIN entry.

- Debit w/o PIN entry
- Credit w/o PIN entry
- E-purse, Pre-paid
- Ticketing



LIFE IS FOR SHARING.

## MODULES



### MYWALLET KIOSK OPP

INNOVATIVE PIN PAD WITH BUILT-IN  
TERMINAL CONTROLLER.

### MYWALLET KIOSK OPM

SECURE INTERNAL TERMINAL  
CONTROLLER MODULE.

#### Payment processing of all payment schemes including secure PIN entry.

- Linux Operating System
- Powerful ARM 11 processor at 533 MHz, memory 256MByte
- Security approvals: PCI-PTS 3.1, DK Germany TA 7.0 (formerly ZKA)
- EMV Level 2 kernels for contact-chip and contactless schemes
- Secure link to readers COR and SCR-Blp
- Interfaces: LAN, 2 x USB, MDB, 3 x RS232, GPRS (opt.)
- Interface protocols: MDB, OPI, ZVT
- Form factors and size of Colour-Display:
 

Model	Display (320x240 Px)	Cut-out (WxH)
- Compact	2.7" = 69 mm	82 x 120 mm
- Standard	3.5" = 89 mm	101 x 160 mm
- 7000	3.5" = 89 mm	100 x 164 mm
- Vandal-proof metal PIN pad
- Power saving and stand-by mode
- Indoor and Outdoor use: -20°C ... +65°C

#### Payment processing of low-value amounts w/o PIN entry.

- Linux Operating System
- Powerful ARM 11 processor at 533 MHz, memory 256MByte
- Secure HSM according PCI-PTS 3.1, DK Germany TA 7.0
- EMV Level 2 kernels for contact-chip and contactless schemes
- Secure link to readers COR and SCR-Blp
- Interfaces: LAN, 2 x USB, MDB, 3 x RS232, GPRS (opt.)
- Interface protocols: MDB, OPI, ZVT
- Dimensions: 142 x 92 x 40 mm (LxWxH mm)
- Wall mountable, internally into the machine 's cabinet
- Power saving and stand-by mode
- Indoor and Outdoor use: -20°C ... +65°C



### MYWALLET KIOSK COR-A/B

ROBUST CONTACTLESS READER.

### MYWALLET KIOSK SCR-BLP

SECURE HYBRID CARD READER.

#### Robust contactless reader for any self-service application.

- Near Field Communication (NFC)
- ISO 14443 Type A / Type B, ISO 18902, 13.56 MHz
- Mifare / DESFire tags
- EMV Contactless approved
- COR-B with Chip card reader ISO 7816, EMV 2000 Level 1
- Contactless Payment Schemes:
  - MasterCard® *PayPass™*, Visa *payWave*, girogo
- Graphic display, optical status indicator (4 green LEDs) and beeper
- Secure link to main controller unit (OPP or OPM)
- Dimensions: 85x71 (WxH mm max), Cut-out: 73.2 x 53.2 (WxH mm)
- Power saving and stand-by mode
- Indoor and Outdoor use: -20°C ... +70°C

#### Card acceptance of all magnetic stripe and Chip cards.

- Chip card reader ISO 7816, EMV 2000 Level 1 approved
- Magnetic stripe reader ISO track 1, 2 and 3
- Card lock mechanism
- 2 x SAM sockets
- Security approvals: PCI-PTS 3.1, DK Germany TA 7.0
- Encapsulated housing with device removal switch
- Anti-skimming bezel and supervisory sensor
- Optical status indicator and beeper
- Secure link to main controller unit (OPP or OPM)
- Dimensions: 108x70x155 (WxHxD mm max)
- Cut-out Square: 73.2 x 61.2 (WxH mm)
- Power saving and stand-by mode
- Indoor and Outdoor use: -20°C ... +65°C

#### Publisher:

Deutsche Telekom AG  
Products & Innovation  
T-Online-Allee, 64295 Darmstadt  
Germany

## Vorbemerkungen

Gemeinsam mit den Stadtwerken am See projiziert T-Systems das Management von Smart Grid Systemen. Hierbei soll die Ladeleistung aktiver Netzkomponenten des Stromnetzbetreibers überwacht werden. Weitere Informationen erhalten Sie vom u.g. Ansprechpartner.

Vorrangiges Ziel der Smart Grid Realisierung: der Ladevorgang der Carsharing Autos des Projektpartners Flinkster (Deutsche Bahn) soll anhand gewisser Kriterien (u.a. Prognose der lokalen regenerativen Energieerzeugung, voraussichtliche Nutzungszeit der Autos o.ä.) gesteuert werden im Sinne von: zeitliche Beeinflussung des Starts/Endes und ggf. temporärer Unterbrechung des Ladevorgangs; Die genauen Parameter sind noch zu definieren. Bitte beachten Sie, dass die Smart Grid Realisierung nur für die Säulen (und den den Säulen zugeordneten Autos) relevant ist, die im Verteilnetz des Stadtwerkes am See liegen (voraussichtlich 8-15 Stück)

### Anforderungen aus der Smart Grid Einbindung:

+ es muss Hardware in den Säulen verbaut werden - Dimensionen & Eigenschaften bitte mit dem u.g. Ansprechpartner klären

+ für die Steuerung über die Telekom Infrastruktur müssen ggf. Schnittstellen angepasst werden - Details hierzu bitte mit dem u.g. Ansprechpartner klären

+ zur Verringerung der Projektkomplexität und Risiken soll die Smart Grid Integration erst in einem zweiten Schritt erfolgen (Schritt 1: Inbetriebnahme der Säulen inkl. Paymentlösung). Um jedoch den Anpassungsaufwand so gering wie möglich zu halten, macht es ggf. Sinn, notwendige Hardware schon während der Produktion zu integrieren - und nicht erst, wenn die Säulen errichtet sind . Trotzdem kann es nötig sein, dass für die Inbetriebnahme der Smart Grid Realisierung ein Ansprechpartner von Ihnen vor Ort anwesend ist. Details hierzu bitte mit dem u.g. Ansprechpartner klären

Bitte geben Sie uns im Rahmen Ihres Angebotes Indikationen, mit welchen Kosten wir aus Ihrer Sicht für Einbau Hardware, Schnittstellenanpassung, Inbetriebnahme und ggf. weitere Punkt anfallen werden

#### **Ansprechpartner**

Hr. Rainer Letz (Rainer.Letz@itenos.de)

Itenos Produktmanagement

Tel +49 228 7293 4326

## Anlage 8.6. zum Schlussbericht

# emma – Bodenseemobil – Öffentlichkeitsarbeit Ergebnispräsentation Austausch – Auszug

Datum	Ort	Inhalt	Organisation	Zusatzinformationen
14.01.2014	Stuttgart	Besichtigung Ladeinfrastruktur Veniox bei Porsche	Porsche	
16.01.2014	Meckenbeuren	Workshop Bürgerbus		
24.01.2014	Friedrichshafen	Presstetermin Web & App		
10.- 13.02.2014	Essen	e-world		
13.02.2014	Stuttgart	Projektleitertreffen Schaufenster BW	e-mobil BW	
19.02.2014	Karlsruhe	Anwendertreffen		
20.02.2014	Berlin	Themenfeldtreffen PKW und Nutzfahrzeuge	NOW	
18.- 23.03.2014	FN	IBO Messe 2014 19.-23.03. Opening-Night 18.03.	emma	
28.03.2014	Düsseldorf	Auftakttreffen AG „Kommunale Strategien / Governance	DIFU	
01.- 02.04.2014	Hannover	HAFAS-Anwendertreffen	HaCon	
01.04.2014	Frankfurt am Main	AG integrierte Mobilität	DIFU	
02.04.2014	Frankfurt am Main	Workshop „Planungsinstrumente“	DIFU	
03.04.2014	Mannheim	Themenfeld Fahrzeuge und Antrieb	NOW	
08.04.2014	Hannover	Unternehmensführung	HaCon	
07.- 11.04.2014	Hannover	MobiliTec 2014 Partnerstand e-mobil BW	e-mobil BW	
10.-	Stuttgart	i-Mobility	bodo	

<b>13.04.2014</b>				
<b>26.04.2014, 07.30 Uhr</b>	Friedrichshafen	e2rad	DHBW	
<b>07.05.2014</b>	Stuttgart	Projektleitertreffen + Abstimmung Öffentlichkeitsarbeit	e-mobil BW	
<b>08.05.2014</b>	Berlin	Treffen Themenfeld-Verantwortliche		
<b>11.05.2014</b>	Bahnhof Ravensburg	bodo-Erlebnistag	bodo	
<b>10.05.2014</b>	Bad Waldsee	Aktionstag Mobilität & Energie Roadshow NOW	Netzwerk Oberschwaben	
<b>18.05.2014</b>	Meckenbeuren	Leistungs- und Gewerbeschau	Gemeinde Meckenbeuren	
<b>20.05.2014</b>	Berlin	Themenfeldtreffen Infrastruktur		
<b>21.05.2014</b>	BMVBI Berlin	Themenfeldtreffen Stadtentwicklung und Verkehr, „Ordnungsrecht“	DIFU	
<b>23.- 25.05.2014</b>	FN	e-mobility-world Messe, Stand und Vortragsreihe	emma	
<b>27.05.2014</b>	FN	Lenkungsausschuss BodenseEmobil	FN-Dienste	
<b>03.06.2014 8.30 - 17.30 Uhr</b>	Festspiel- und Kongresshaus, Bregenz	evolution:m – Zukunftskongress Mobilität 2014	Illwerke VKW	
<b>03.06.2014, 12-15 Uhr</b>	FN, Zeppelinhangar	WAVE 2014 Etappenstopp	Stadt FN	
<b>04.06.2014</b>	Berlin	Strategiekreis		
<b>24.06.2014</b>	Offenbach	Workshop „Planungsinstrumente“	DIFU	
<b>25.06.2014</b>	Berlin	AG PKW und Nutzfahrzeuge		
<b>26.- 27.06.2014</b>	Berlin	Konferenz „Verkehrsökonomik und - politik“	TU Berlin	<a href="http://www.verkehrskonferenz.de/index.php?id=156">http://www.verkehrskonferenz.de/index.php?id=156</a>
<b>16.07.2014</b>	Berlin	Themenfeldtreffen Infrastruktur	Berlin	
<b>17.07.2014</b>	Schwäbisch Gmünd	Projektleitertreffen	e-mobil BW	

<b>12.08.2014</b>	FN	Termin mit Gelsenwasser AG (T-City Präsentation)	T-City	
<b>09.09.2014</b>	Berlin	AG Infrastruktur (Begleitforschung Modellregionen Elektromobilität)	NOW	
<b>06.-08.10.2014</b>	Stuttgart	World of Energy Solutions	e-mobil BW	<a href="http://www.world-of-energy-solutions.de/de/">http://www.world-of-energy-solutions.de/de/</a>
<b>08.10.2014</b>	Stuttgart	Projektleitertreffen	e-mobil BW	
<b>08.10.2014</b>	Stuttgart (am Rande der World of Energy Solutions)	Themenfeld-Treffen Flottenmanagement		
<b>09.10.2014</b>	Stuttgart (am Rande der World of Energy Solutions)	Workshop Flottenmanagement		
<b>09.10.2014</b>	Berlin	Arbeitstreffen TF Sicherheit		
<b>16.10.2014</b> <b>10.30 - 16 Uhr</b>	Berlin, BMVI	6. Arbeitstreffen der AG Pkw und Nutzfahrzeuge der Programmbegleitforschung Modellregionen BMVI		
<b>17.10.2014</b>		Arbeitstreffen AG Pkw + Nutzfahrzeuge		
<b>21.10.2014</b>	München	AG Infrastruktur (Begleitforschung Modellregionen Elektromobilität)	NOW	
<b>27.10.2014</b>	Leipzig	Fachforum Elektromobilität		
<b>05.11.2014</b>	Berlin (Frauenhofer-Forum)	Themenfeld-Treffen Nutzerperspektive		
<b>13.11.2014</b>	Berlin	10. Themenfeld-Verantwortlichen-Treffen		
<b>19.11.2014</b>	Hamburg	AG Bus		
<b>20.11.2014</b>	Berlin	Themenfeld-Treffen Stadt & Verkehr und Ordnungsrecht		
<b>03.12.2014</b>	Berlin (BMVI)	Themenfeldtreffen Infrastruktur		
<b>10.12.2014</b>	Berlin (BMVI)	Themenfeldtreffen Infrastruktur		
<b>2015</b>				
<b>27. –</b>	Offenbach	Fachkonferenz BMVI		

<b>28.01.2015</b>				
<b>21.01.2015</b>	Dornier Museum FN	Round Table Bodensee Kundenfreundliches Laden in der Elektromobilität		
<b>11.00 - 16.00 Uhr</b>				
<b>27. – 28.01.2015</b>	Sparda-Bank-Hessen-Stadion Offenbach	Fachkonferenz Elektromobilität vor Ort		
<b>26.02.2015</b>	Deggenhausertal	Pressekonferenz neues Fahrzeug		
<b>12.03.2015</b>	Eriskirch	Pressekonferenz neues Fahrzeug		
<b>17.03.2015</b>	Neue Messe FN	Opening Night IBO 2015	Messe FN	
<b>18. – 22.03.2015</b>	Neue Messe FN	IBO 2015	FN-Dienste GmbH Bodo SWSee	
<b>11. 04. 2015 10:00 – 16:00 Uhr</b>	Marienplatz, Ravensburg	1. Ravensburger Elektromobilitäts- tag		<a href="http://www.wifo-ravensburg.de/1-ravensburger-elektromobilitaetstag/">http://www.wifo-ravensburg.de/1-ravensburger-elektromobilitaetstag/</a>
<b>23. – 24. 04.2015</b>	Stuttgart	Innovations-(t)raum	e-mobil BW	<a href="http://www.innovationstraum2015.de/">http://www.innovationstraum2015.de/</a>
<b>06.05.2015</b>	Meckenbeuren	Tag der Gleichstellung / BürgerMobil	BürgerMobil	<b>Ausgefallen</b>
<b>9.5.2015</b>	Bad Waldsee	E-Mobilitätstag Bad Waldsee		
<b>10.05.2015</b>	Bodo Erlebnistag			
<b>11.05.2015</b>	Salem	Besuch von Martin Hahn mit Pressetermin		
<b>11.06.2015</b>	FN	Eröffnungsveranstaltung des MSE	Technische Akademie Schwäbisch Gmünd	
<b>18.06.2015</b>	Frickingen	Pressetermin Einweihung Ladesäule		
<b>22.07.2015</b>	Markdorf	Pressetermin Übergabe Fahrzeug		
<b>24.07.2015</b>	Langenargen	Pressetermin Einweihung		



		Ladesäule		
<b>09.09.2015</b>	Berlin	Strategiekreis NOW	NOW	
<b>22.09.2015</b>	Stuttgart	Projektleiter-Treffen emobil BW	Emobil BW	
<b>05.10. 2015</b>	Insel Mainau	evolution:m	Energie-agentur Kreis KN	
<b>11.10.2015</b> <b>13:00 - 18:00 Uhr</b>	Markdorf	Tag der Wirtschaft	Markdorf Marketing	
<b>13.11.2015</b> <b>10:00 - 17:00 Uhr</b>	FN-Ailingen, Roncalli-Haus	Alle bilden sich!	KEB FN	
<b>19.11.2015</b>		Bürgermeister-Versammlung		
<b>26.11. 2015</b>	Neckar Forum Esslingen	LivingLab BW e-mobil Ergebniskonferenz	e-mobil BW	<a href="http://schaufensterkonferenz.emobilbw.de/de/">http://schaufensterkonferenz.emobilbw.de/de/</a>
<b>07.12.2015</b>	Friedrichshafen	eNetzwerk Bodensee	SWSee	
<b>2016</b>				
29.02.16	Friedrichshafen	4. eNetzwerk Bodensee		
März	Kluffern	Lokale Agenda Kluffern		
08./09. März	Aachen	Fachkonferenz Elektromobilität		
10. März	Friedrichshafen, Landratsamt	Akademie ländlicher Raum		
16.03.16	Friedrichshafen	E-Mobility World		
14./15. April 2016		Ergebniskonferenz Schaufenster Elektromobilität		
03.05.16	Kluffern	Lokale Agenda 21		
03.06.16	Friedrichshafen	Abschlussveranstaltung		