



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Entwicklung und Umsetzung modellhafter Konzepte zur systematischen Integration von Elektromobilität in Wohnquartiere („e-Quartier Hamburg“)





**elektro  
mobilität**

Hamburg fährt mit grünem Strom.



**Modellregionen  
Elektromobilität**

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**NOW**  
Nationale Organisation Wasserstoff-  
und Brennstoffzellentechnologie

## e-Quartier Hamburg

**Zuwendungsempfänger:**

Vattenfall Europe Innovation GmbH

**Förderkennzeichen:**

03EM0203 A - K

**Vorhabenbezeichnung:**

e-Quartier Hamburg

**Projektleitung:**

Ulf Schulte (bis März 2014) / Hartmut Stiller (ab April 2014)

**Laufzeit des Vorhabens:**

**Berichtszeitraum: 1.2.2013-31.3.2016**

**Berichtszeitpunkt:**

Vattenfall Europe Innovation GmbH  
Überseering 12  
22297 Hamburg

## Verbundpartner

1. **aurelis Real Estate GmbH & Co. KG**  
Anckelmannsplatz 1  
20537 Hamburg  
- nachfolgend „aurelis“ genannt -
2. **D&K Drost Consult**  
Kajen 10  
20459 Hamburg  
- nachfolgend „D&K“ genannt -
3. **DB FuhrparkService GmbH**  
Klosterstraße 71  
10179 Berlin  
- nachfolgend „DB“ genannt -
4. **GfG Hoch-Tief-Bau GmbH & Co. KG**  
Lohekamp 4  
24558 Henstedt Ulzburg  
- nachfolgend „GfG“ genannt -
5. **HafenCity Universität Hamburg**  
Hebebrandstraße 1  
22297 Hamburg  
- nachfolgend „HCU“ genannt -
6. **hySOLUTIONS GmbH**  
Steinstraße 25  
20095 Hamburg  
- nachfolgend „hySOLUTIONS“ genannt -
7. **Mindways GmbH**  
Am Sandtorpark 8  
20457 Hamburg  
- nachfolgend „Mindways“ genannt -
8. **Sparda Immobilien GmbH**

Beim Strohhouse 27  
20097 Hamburg

- nachfolgend „Sparda“ genannt –

**9. Starcar Kraftfahrzeugvermietung GmbH**

Süderstraße 282  
20573 Hamburg

- nachfolgend „Starcar“ genannt -

**10. Vattenfall Europe Innovation GmbH**

Überseering 12  
22297 Hamburg

- nachfolgend „Vattenfall“ genannt -

## Inhaltsverzeichnis

Verbundpartner .....	3
Inhaltsverzeichnis .....	5
Abkürzungsverzeichnis .....	7
Abbildungsverzeichnis.....	8
1 Zusammenfassung.....	9
2 Aufgabenstellung .....	11
2.1 Das Projekt .....	11
2.2 Aufgaben .....	12
2.3 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde.....	12
3 Planung und Ablauf des Vorhabens .....	14
3.1 Projektüberblick .....	14
3.2 Projektplanung und technisch-inhaltlicher Ablauf .....	14
3.3 Wissenschaftlich-technische Ausgangsbasis .....	15
3.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	15
4 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse.....	17
4.1 Arbeitspaket 2 Konzeptentwicklung gemäß Quartierstypologien.....	17
4.1.1 AP 2.2 Definition von Typologien für das Energiekonzept, Energieautarkie.....	17
4.1.1.1 Ziele und Aufgaben .....	17
4.1.1.2 Vorgehen / Methodik .....	18
4.1.1.3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen.....	19
4.1.1.3.1 Definitionen.....	19
4.1.1.3.2 Ladestrategien .....	21
4.1.1.3.3 Anforderungen an KPIs.....	22
4.1.1.3.4 Untersuchte KPI zur energetischen Präqualifikation.....	22
4.1.1.3.5 Verwendete KPI im Rahmen der Präqualifikation.....	26
4.2 Arbeitspaket 3 Standortbezogene Projektimplementierung und Fahrzeugbereitstellung.....	27
4.2.1 AP 3.4 Betrieb, Service und Support.....	27
4.2.1.1 Ziele und Aufgaben .....	27
4.2.1.2 Vorgehen / Methodik .....	27
4.2.1.3 Ergebnisse .....	28
4.2.1.3.1 Pilotprojekte .....	28
4.2.1.3.2 Umsetzungsplanung präqualifizierter Standorte .....	30
4.2.1.3.3 Schlussfolgerungen .....	32
5 Nutzung und Verwertung der Ergebnisse und Erfahrungen.....	35

5.1	Erfolgte oder geplante Veröffentlichung der Ergebnisse .....	35
5.2	Wirtschaftliche Erfolgsaussichten.....	35
5.3	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit .....	36
5.4	Fazit und Ausblick.....	36

## Abkürzungsverzeichnis

<i>AP</i>	<i>Arbeitspaket</i>
<i>BHKW</i>	<i>Blockheizkraftwerk.</i>
<i>DB</i>	<i>Deutsche Bahn</i>
<i>DKE</i>	<i>Deutsche Kommission Elektrotechnik</i>
<i>EE</i>	<i>Erneuerbare Energien</i>
<i>EV</i>	<i>Elektrofahrzeug</i>
<i>EnEV</i>	<i>Energieeinsparverordnung</i>
<i>FHH</i>	<i>Freie und Hansestadt Hamburg</i>
<i>HAK</i>	<i>Hausanschlusskasten</i>
<i>HCU</i>	<i>Hafen City Universität Hamburg</i>
<i>KPI</i>	<i>Key Performance Indicator</i>
<i>NPE</i>	<i>Nationale Plattform Elektromobilität</i>
<i>RFID</i>	<i>Radio-Frequency Identification</i>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Projektorganisation eQuartier .....	14
Abbildung 2: zu untersuchende Quartierstypologien.....	18
Abbildung 3: mögliche KPI (1)- bilanzieller regenerativer Autarkiegrad.....	23
Abbildung 4: mögliche KPI (2)- zeitlicher regenerativer Autarkiegrad .....	24
Abbildung 5: mögliche KPI (3) - lokaler regenerativer Stromüberschuss .....	25

## 1 Zusammenfassung

Im Projekt eQuartier wurden und werden quartiersbezogene Elektromobilitätslösungen erprobt. Damit sollten gleich drei innovative Konzepte miteinander verknüpft werden: Elektromobilität, quartiersbezogenes CarSharing und eine lokale regenerative Energieversorgung. Vattenfall hat dazu im Projekt Indikatoren für die energetische Präqualifikation von Quartieren entwickelt und bei zwei Pilotstandorten die Infrastruktur bereitgestellt sowie die Projektpartner bei der Spezifikation der Infrastruktur für die eigentlichen Feldtests beraten. Die vorgesehenen einjährigen Feldtests konnten innerhalb der Projektlaufzeit nicht umgesetzt werden, da sich im Projektverlauf gezeigt hat, dass die Planungs- und Umsetzungshorizonte bei Neubauquartieren deutlich länger sind. Aufgrund der hinter den Erwartungen zurückgebliebenen Ergebnissen in den Pilotstandorten hat sich Vattenfall gleichwohl entschieden, keine Projektverlängerung nach Ablauf der ursprünglichen Projektlaufzeit zu beantragen. [Erschwerend kommt hinzu, dass die Förderung der Infrastruktur über Abschreibungen erfolgt, mithin die Förderung des Infrastrukturaufbaus mit fortschreitender Projektdauer immer weiter abschmilzt.]

Die Nutzung der Ladeinfrastruktur bzw. der Elektrofahrzeuge an den Pilotinstallationen war nicht befriedigend: Im Pilot mit Daimler auf der Schlossinsel in Harburg konnte nur etwa ein Ladevorgang je Woche an jedem Ladepunkt beobachtet werden, im Piloten mit der Deutschen Bahn immerhin ein Ladevorgang alle 2,5 Tage bzw. ein Stromfluss von knapp 3 kWh Strom pro Tag.. Eine wirtschaftlicher Betrieb der Ladepunkte ist – selbst wenn man die beträchtlichen Investitionskosten nicht berücksichtigt – damit nicht darstellbar bzw. aus dem Stromverkauf zu finanzieren, ebenso wenig wie ein wirtschaftlicher Betrieb eines quartiersbezogenen CarSharings.

Hinzu kommt, dass der Aufwand vor einer Installation enorm hoch ist: Alle Installationen im Projekt haben gezeigt, dass die Umsetzung durch die Vielzahl der betroffenen Stakeholder ausgesprochen kommunikations- und abstimmungsintensiv ist. Es bedarf einer ganzen Reihe von Verträgen: Des CarSharingUnternehmens mit dem Standortpartner; des Ladeinfrastrukturbetreibers mit dem Flächeneigentümer, ggf. ein Vertrag des Eigentümers mit dem Netzbetreiber, eine Vereinbarung des CarSharers mit dem Ladeinfrastrukturbetreiber über die Kosten des Ladestroms. Ist der Standortpartner eine WEG, so ist weiterhin eine entsprechende Abstimmung der Wohnungseigentümer untereinander erforderlich. Dies steht – zumindest für den Betreiber der Ladeinfrastruktur – in einem erheblichen Missverhältnis zum zu erwartenden Umsatz von einigen hundert €. Soll das CarSharing mit einem lokalen Energiekonzept verknüpft werden, so sind weitere Regelungen mit den Energiepartnern notwendig.

Bei dieser potenziellen Gemengelage bedarf es eines Akteurs, welcher aus wirtschaftlichen Motiven heraus die Klärung der Sachverhalte vorantreibt. Dies kann letztendlich nur der Mobilitätsanbieter oder der Standortpartner sein. Der Mobilitätsanbieter entscheidet, mit welchem Geschäftsmodell, welchen Fahrzeugen, welchen Stellplätzen er sich vor Ort engagieren will. Das Projekt hat für Vattenfall klar gezeigt, dass die Rolle Infrastrukturverantwortlicher, wie sie Vattenfall in diesem Projekt übernommen hatte, nur eine zuarbeitende Rolle ist.

Deutlich wurde darüber hinaus, dass Mobilitätsanbieter und Wohnungswirtschaft eine deutliche Präferenz für Komplettlösungen haben, auch wenn dies nicht per se die kostengünstigste Variante ist. Für einen Mobilitätsanbieter ist die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Infrastruktur von immenser Bedeutung. Kunden, welche sich auf CarSharing Fahrzeuge nicht verlassen können - beispielsweise weil eine Ladestation temporär nicht in Betrieb ist und das Fahrzeug nicht geladen ist – werden schwerlich davon überzeugt werden können, ihr individuelles Fahrzeug aufzugeben. Zudem zeigt sich, dass gerade kleinere Unternehmen keine Expertise in einem Bereich aufbauen wollen, welcher nicht ihr Kerngeschäft ist.

Elektrofahrzeuge im CarSharing konkurrieren immer auch mit vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen. Auch mit projektspezifisch günstigen Leasingraten oder Förderung bleibt bei inzwischen vergleichbaren Kraftstoff bzw. Stromkosten kaum Spielraum zur Finanzierung der zum Laden benötigten Ladeinfrastruktur. Daher ist auch mit einer Anschubfinanzierung eine Beteiligung der Gebäudeeigentümer des Quartiers notwendig, wenn eine tragfähiger Business Case für alle Beteiligten erreicht werden soll. Somit ist entscheidend, dass die Wohnungswirtschaft und Hausbesitzer neue Mobilitätskonzepte als Mehrwert begreifen und entsprechend vermarkten. Steigt durch ein lokales eCarSharing im Quartier der Wert der Gebäude, dann werden sich eQuartierslösungen durchsetzen.

## 2 Aufgabenstellung

### 2.1 Das Projekt

Mit diesem Projekt eQuartier wurde bzw. wird versucht, die konzeptionelle Verknüpfung von innovativen, auf den Einsatz von batterieelektrischen Fahrzeugen gerichteten Mobilitäts- und Energiekonzepten mit stadt-entwicklungspolitischen Zielsetzungen zu realisieren. Das Projekt umfasst die Entwicklung und Erprobung von Mobilitätsangeboten mit Elektrofahrzeugen sowohl bei der Erschließung neuer Wohnquartiere als auch im Bestand. Hierdurch sollen grundlegende Erkenntnisse für die künftige Marktentwicklung im Sinne eines integrativen Ansatzes zur Einführung der Elektromobilität bei privaten Haushalten gewonnen werden.

Um zugleich dem stadt- und verkehrsplanerischen Interesse an einer quartiersverträglichen Verkehrsentwicklung mit den Zielen der Verkehrsberuhigung und Verkehrsvermeidung („autoarme Quartiere“) Rechnung zu tragen, liegt eine Priorität auf der attraktiven Anbindung an den ÖPNV sowie der Inanspruchnahme auch nichtmotorisierter Verkehrsmittel. Als eine der wesentlichen Zielsetzungen wurde angestrebt, prozedural angelegte Konzepte zu entwickeln, mithilfe derer Elektromobilität in die planerischen Prozesse und in die Realisierungsmaßnahmen der Stadt- und Quartiersentwicklung integriert werden können. Hierbei sollen jeweils quartiersbezogen definierte Zielgruppen (insbesondere die Quartiersbewohner, standortabhängig aber auch dort ansässige Gewerbetreibende) in die Erprobung von Elektrofahrzeugen einbezogen werden. Dies kann einerseits durch das gemeinschaftliche Nutzen bereit gestellten Fahrzeuge erfolgen, indem die Elektrofahrzeuge als „Pool-Fahrzeuge“ für ein räumlich und nutzerseitig definiertes Carsharing genutzt werden, oder aber durch individuelle Zuordnung zu einzelnen Nutzern, insbesondere im Kontext innovativer Energiekonzepte, bei denen das Fahrzeug jeweils in den Energiekreislauf des Gebäudes integriert wird.

In enger Zusammenarbeit der projektbeteiligten Wohnungsbauunternehmen, Projektentwickler, Mobilitätsdienstleister, Stadt- und Verkehrsplanungsbüros und der Hafen City Universität als wissenschaftlichen Institution wurden differenzierte Konzepte zur Integration von Elektromobilität in das quartiersbezogene „Wohnen der Zukunft“ entwickelt. An dem Vorhaben beteiligen sich Unternehmen aus den Bereichen Stadtplanung, Projektentwicklung Wohnungsbau und Wohnungswirtschaft, das Projekt umfasst 11 Partner und weitere 18 assoziierte Partner.

Ursprüngliches Ziel des Projektes war es, bis zu zehn Modellquartiere mit sechs unterschiedlichen Angebotstypologien zu entwickeln und die Lösungen dort zu

erproben. Hierbei sollte differenziert werden zwischen „geschlossenen Pools“, deren Inanspruchnahme aufgrund einer konkreten Zuordnung den Bewohnern definierter Wohnungsbauprojekte vorbehalten bleibt, und „offenen Angeboten“, die sich auch an die Allgemeinbevölkerung im Quartier (beispielsweise den Nutzern von Freizeiteinrichtungen) richten. Hinsichtlich des Innovationsgehalts der Konzepte ist zu unterscheiden, inwieweit die Innovation im Bereich der Mobilität liegt (etwa durch intermodale Verknüpfung mit dem ÖPNV) oder aber sich auf energetische Zusammenhänge bezieht (etwa bei Energie-Plus-Gebäuden in Verbindung mit dezentralen Energieerzeugungsanlagen, Speichertechnologie, anspruchsvoller Steuerungs- und Regelungstechnik, micro grids u.v.m.). Die für das Vorhaben vorgesehenen Fahrzeuge entsprechen grundsätzlich den auch für allgemeine Carsharingzwecke geeigneten Fahrzeugtypen. Es handelt sich also ganz überwiegend um zwei- bis fünfsitzige Pkw. Der Einsatz anderer elektrischer Fahrzeugtypen wurde nicht näher analysiert.

## **2.2 Aufgaben**

Vattenfall war im Projekt neben der Zuarbeit zu den Arbeitspaketen 2.1, 2.3 und 2.4 für das Arbeitspaket 2.2 verantwortlich, in dem eine Typologie für ein quartiersbezogenes Energiekonzept zu entwickeln war.

Des weiteren verantwortete Vattenfall das Arbeitspaket 3.4 Betrieb, Service und Support. Infolge der während der ursprünglichen Projektlaufzeit im Wesentlichen nicht erfolgten breiten Umsetzung der geplanten Modellvorhaben wurde das hierfür ursprünglich eingeplante Budget nur zu kleinen Teilen abgerufen.

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

Während der Projektlaufzeit haben sich die Rahmenbedingungen für Vattenfall deutlich verändert. Das Projektkonsortium wurde im Sommer 2012 gebildet, der Projektantrag am 31.10. 2012 eingereicht. Der ursprünglich geplante Projektzeitraum war der 1.11.2012 bis 31.12.2015. Vattenfall war zum Zeitpunkt der Antragsstellung Verteilnetzbetreiber in Hamburg. Mit dem Votum im Bürgerentscheid am 27.9.2013 zum Rückkauf der Energienetze durch die FHH und dessen schnelle Umsetzung im Frühjahr 2014 stand kein direkter Zugriff auf Netzdaten mehr zur Verfügung. Dies war für den Subtask Potentialabschätzung im AP2.2 von Bedeutung, da die Netzbetreiber als einzige einen vollständigen Überblick für ihr Netzgebiet über die angeschlossenen regenerativen Erzeugungsanlagen verfügen. (Eine entsprechende Unterstützungsanfrage bei Stromnetz Hamburg im Sommer 2014 wurde abschlägig beantwortet.)

Darüber hinaus wurde durch den Verkauf die zwischen Vattenfall und der FHH vereinbarte Partnerschaft im Bereich der Elektromobilität obsolet. Dies hatte zur Folge, dass netzwirtschaftliche Überlegungen nicht mehr relevant waren und für Vattenfall anderweitige wirtschaftliche Verwertungsmöglichkeiten in den Fokus rückten. Aufgrund dessen wurde im Lichte der nachfolgend dargestellten Ergebnisse im Spätherbst 2015 entschieden, keine Projektverlängerung anzustreben.

### 3 Planung und Ablauf des Vorhabens

#### 3.1 Projektüberblick

Abbildung 1 zeigt die Projektorganisation im Überblick und die jeweils für die Arbeitspakete verantwortlichen Projektpartner:

Projektorganisation eQuartier			
Arbeitspaket 1	Arbeitspaket 2	Arbeitspaket 3	Arbeitspaket 4
Projektleitung, -koordination, -kommunikation	Konzeptentwicklung gemäß Quartierstypologien	Standortbezogene Projektimplementierung und Fahrzeugbereitstellung	Evaluierung und Ableitung stadtplanerischer Schlussfolgerungen
Projektsteuerung und Verfahrenscontrolling	Definition von Typologien für das Mobilitätskonzept, Intermodalität	Präqualifizierung der Standorte	Erstellung eines Evaluationskonzeptes
AP 1.1 hySOLUTIONS	AP 2.1 DB Rent	AP 3.1 D&K Drost Consult	AP 4.1 HCU
Erstellen und Umsetzung Kommunikationsstrategie	Definition von Typologien für das Energiekonzept, Energieautarkie	Standortbezogene Festlegung Umfänge, Inhalte, Geschäftsmodelle, Prozessabläufe	Datenerhebung und -auswertung
AP 1.2 hySOLUTIONS	AP 2.2 Vattenfall	AP 3.2 hySOLUTIONS	AP 4.2 HCU
Berichtswesen	Definition Geschäftsmodelle und Entwicklung Buchungs- und Abrechnungssysteme	Beschaffung von Fahrzeugen und Infrastruktur	Ableitung stadtplanerischer Szenarien und Rahmenbedingungen
AP 1.3 hySOLUTIONS	AP 2.3 Europcar	AP 3.3 hySOLUTIONS	AP 4.3 HAMBURG TEAM
Einsetzung und projektbegleitende Einbeziehung Beirat	Entwicklung von Planungsvarianten für Flächenallokation	Betrieb, Service und Support	Ableitung und Priorisierung künftiger Einsatzprofile
AP 1.4 D&K Drost Consult	AP 2.4 HAMBURG TEAM	AP 3.4 Vattenfall	AP 4.4 DB Rent

Verantwortung Vattenfall

Abbildung 1 Projektorganisation eQuartier

#### 3.2 Projektplanung und technisch-inhaltlicher Ablauf

Der Projektplan sah vor, dass zu Beginn des Projektes im Frühjahr 2013 im AP 3.1. eine Präqualifikation von Standorten erfolgt, welche dann zügig umgesetzt werden sollte. Parallel sollten die Typologien für die Energie- und Mobilitätskonzepte entwickelt werden.

Neben der zeitlichen Streckung einzelner Bewilligungen bei den Projektanträgen einzelner Projektpartner führte die enge Verzahnung der Themen dazu, dass eine fundierte Präqualifikation erst zu einem deutlich späteren Zeitpunkt als geplant überhaupt möglich war, was für Vattenfall wiederum infolge der auf Abschreibungen im Projektzeitraum basierenden Förderung der Infrastruktur ein sukzessives Abschmelzen der Förderung implizierte. Gleichwohl war dies nicht der primäre Grund für die bis zum Jahresende 2015 nicht erfolgte Projektumsetzung in den Quartieren. (s.u.)

### 3.3 Wissenschaftlich-technische Ausgangsbasis

Vattenfall könnte für die Errichtung und den Betrieb von Ladeinfrastruktur auf seine Erfahrungen in anderen Förderprojekten, insb. im Projekt HH=more zurückgreifen. Die Verknüpfung mit quartiersbezogenen CarSharing-Lösungen stellt hingegen Neuland dar.

### 3.4 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Das Vorhaben wurde als Verbundvorhaben durchgeführt. Konsortialführer war die hySOLUTIONS GmbH als Regionale Projektleitstelle Elektromobilität der Modellregion Hamburg (FKZ 03EM0203 A - K). Neben den in Kapitel 1 dargestellten Projektpartnern (vgl. Kapitel 1) war die Sixt GmbH als assoziierter Partner ohne eigenen Förderantrag am Projekt beteiligt.

Zwischen den Partnern wurde eine Kooperationsvereinbarung geschlossen, die das gemeinsame Arbeitsziel, Aufgaben der Projektleitung, Einsetzung eines Lenkungskreises, Verwertungsrechte und Vertraulichkeit regelt.

Weitere Unternehmen und Organisationen, mit denen im Projektrahmen oder im Umfeld des Projekts zusammengearbeitet wurde, waren:

Projektbeteiligte	Ansprechpartner	Adresse
AHW Arbeitsgemeinschaft Hamburger Wohnungsunternehmen	Michael Pistorius Geschäftsführer	Tangstedter Landstr. 83 22415 Hamburg
ARGUS Stadt- und Verkehrsplanung Hamburg	Konrad Rothfuchs Geschäftsführer	Admiralitätsstraße 59 20459 Hamburg
Behrendt Wohnungsbau KG (GmbH & Co.)	Tim Behrendt Geschäftsführer	Friedensallee 271 22763 Hamburg
Channel Hamburg e.V.	Melanie-Gitte Lansmann Geschäftsführerin	Harburger Schloßstr.6-12 21079 Hamburg
Daimler AG Business Innovation	Philip Wex Senior Manager	Mercedesstr. 137 70327 Stuttgart
Drees & Sommer Projektmanagement und bautechnische Beratung GmbH	Prof. Phillip Goltermann Geschäftsführer	Am Sandtorkai 68 20457 Hamburg
ECE Projektmanagement GmbH. & Co. KG	Martin Lepper Projektleiter	Heegberg 30 22391 Hamburg
EUROPCAR Autovermietung GmbH	Jan Beiten Leiter Innovative Mobilität	Tangstedter Landstr. 81 22415 Hamburg
Freie und Hansestadt Hamburg Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt	Marit Pedersen Abteilungsleiterin Amt für Landesplanung	Alter Steinweg 4 20459 Hamburg
Gemeinnützige Baugenossenschaft Bergedorf Bille e.G.	Marko Lohmann Vorstandsvorsitzender	Bergedorfer Str. 118-122 21029 Hamburg
HafenCity Hamburg GmbH	Jürgen Desler Projektmanager	Osakaallee 11 20457 Hamburg
HAMBURG TEAM Gesellschaft für Projektentwicklung mbH	Sidney Cline-Thomas Leiter Vertrieb Immobilien	Millerntorplatz 1 20359 Hamburg
Hamburger Verkehrsverbund HVV	Wolfgang Märtens Bereichsleiter Planung	Steindamm 94 20099 Hamburg
Hamburger Hochbahn AG	Andreas Ernst	Steinstraße 20

(HOCHBAHN)	Bereichsleiter Strategische Steuerung	20095 Hamburg
HOCHTIEF Projektentwicklung GmbH, Niederlassung Nord	Kira Groth Projektmanagerin	Fuhlsbütteler Str. 399 20309 Hamburg
Karabag GmbH	Sirri Karabag Geschäftsführender Gesellschafter	Stresemannallee 116 22529 Hamburg
Lorenz + Partner GmbH	Frank Lorenz Geschäftsführender Gesellschafter	Albert-Einstein-Ring 19 22761 Hamburg
SAGA Siedlungs- Aktiengesellschaft Hamburg/GWG Gesellschaft für Wohnen und Bauen mbH	Björn Grisse Leitung Qualitätsmanagement	Poppenhusenstraße 2 22305 Hamburg
TUTech Innovation GmbH	Dr. Helmut Thamer Geschäftsführer	Harburger Schloßstr. 6-12 21079 Hamburg
VELUX Deutschland GmbH	Astrid Unger Leitung Öffentlichkeitsarbeit	Gazellenkamp 168 22527 Hamburg

## 4 Wissenschaftlich-technische Ergebnisse

### 4.1 Arbeitspaket 2 Konzeptentwicklung gemäß Quartierstypologien

Das gesamte Arbeitspaket 2 beinhaltet folgende Teil-Arbeitspakete:

- 2.1 Definition von Typologien für das Mobilitätskonzept, Intermodalität
- 2.2 Definition von Typologien für das Energiekonzept, Energieautarkie
- 2.3 Definition Geschäftsmodelle und Entwicklung Buchungs- und Abrechnungssysteme
- 2.4 Entwicklung von Planungsvarianten für Flächenallokation

Vattenfall war für das Arbeitspaket AP2.2 zuständig. Darüber hinaus hat Vattenfall seine Erfahrungen und Einschätzungen in die anderen Arbeitspaketen eingebracht.

Schwerpunkt des Arbeitspakets 2.2 war –obgleich im Projektantrag nicht explizit aufgeführt - die Entwicklung von Indikatoren für die energetische Präqualifikation und Bewertung der Quartiere und Gebäude. Dabei wurde neben der Energieautarkie das Ziel regenerativer Stromerzeugung als weiterer Schwerpunkt in den Fokus bei der Indikatorenentwicklung gerückt.

#### 4.1.1 AP 2.2 Definition von Typologien für das Energiekonzept, Energieautarkie

##### 4.1.1.1 Ziele und Aufgaben

Ziele des Unterarbeitspakets 2.2 war die Ermittlung von Potenzialen für den Einsatz von Elektrofahrzeugen in Verbindung mit energieautarken Gebäuden und Quartieren sowie das Erarbeiten von Entscheidungsparametern zur technischen und konzeptionellen Umsetzbarkeit und zur fahrzeug- wie auch gebäudeseitigen Qualifizierung. Dazu waren in diesem Arbeitspaket die Handlungsleitlinien bzw. Indikatoren zu entwickeln, die sich auf die Entwicklung der energetisch-konzeptionellen Vorgaben für den Fahrzeugeinsatz in den Typologien # 1 bis 5 (energetische Versorgung der Fahrzeuge integriert in das Energiesystem des Quartiers) und in der Typologie # 6 (energetische Versorgung des Fahrzeugs über ein energetisch besonders qualifiziertes Gebäude, z.B. Energie-Plus-Haus) beziehen. Hierbei waren definitorische Abgrenzungen vorzunehmen und Vorbedingungen zu formulieren, nach deren Maßgabe dann jeweils eine standortbezogene Projektierung vorgenommen werden kann. Die in diesem AP angelegten planerischen Aktivitäten bezogen sich hinsichtlich der Typologien # 1 bis 5 auf die zu realisierender Maßnahmen zur Systemintegration erneuerbarer Energien und lokaler Erzeugung (gesteuertes Laden; Lastmanagement)), nicht jedoch auf Fragen der räumlichen Allokation von Ladeinfrastruktur.

### Das Projekt sieht für die Quartierstypen 2 und 6 integrierte Energiekonzepte vor

	Fahrzeugpool	Mobilitätskonzept	privat/gewerblich	Energiekonzept
#1	geschlossen	intermodal	privat	–
#2	geschlossen	–	privat	integriert
#3	geschlossen	intermodal	privat & gewerblich	–
#4	öffentlich mit Quartiersbezug	–	–	–
#5	öffentlich kombiniert mit geschlossenem Pool	intermodal	–	–
#6	individuelle Einzelnutzung	–	privat	integriert

<-> | KP zur energetischen Präqualifikation | H. Bille, Vattenfall | 2014.07.11

VATTENFALL 

#### Abbildung 2: zu untersuchende Quartierstypologien

In koordinierender Verantwortung der Vattenfall Innovation GmbH sollten in diesem AP diejenigen Handlungsansätze, die landläufig unter den Schlagworten „smart energy“ und „smart mobility“ diskutiert werden, zusammengeführt, weiter konkretisiert und in ein operationalisierbares Konzept überführt werden.

Folgende Arbeitsschritte waren federführend durch Vattenfall durchzuführen:

- Erarbeitung eines Konzepts geeigneter Indikatoren zur energetische Präqualifikation von Quartieren und Gebäuden
- Erarbeitung der Rahmenbedingungen des Energiekonzeptes zur energetischen Integration der Ladeinfrastruktur und des Elektrofahrzeuges in die Quartiere bzw. Gebäude
- Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Ladesysteme im Hinblick auf die energetische Einbindung
- Abgleich der Rahmenbedingungen mit den Quartiercharakteristika und Potentialabschätzung für die technische Umsetzbarkeit
- Ableitung von Handlungsempfehlungen für die Projektierung

Als Ergebnis des Arbeitspaketes wurde ein Indikatorenkonzept und Vorschlag für die Präqualifikation der Quartiere erstellt.

#### 4.1.1.2 Vorgehen / Methodik

Zur Umsetzung des AP2.2 wurde zunächst eine Literaturrecherche hinsichtlich des Begriffs Energieautarkie durchgeführt. Es zeigte sich bald, dass eine strenge wissenschaftliche Definition mit der implizit dem Projektantrag zugrunde liegenden Definition nicht harmoniert. Die Teilvorhabenbeschreibung war in diesem Punkte nur be-

dingt aussagekräftig und hilfreich. So ist z.B. die ursprünglich zu den Typologien 1-5 beschriebene Netzanbindung mit dem Ziel der Energieautarkie nicht kompatibel. Aus diesem Grund wurde im August 2014 dem Projektträger eine moderate Anpassung der TVB für dieses Passus unterbreitet, um auf dieser Grundlage die Typologien für das Energiekonzept entwickeln zu können. Dies wird hier zugrunde gelegt bzw. auch vorstehend bereits dargestellt.

Vattenfall hat zunächst ein umfassendes Indikatorenset entwickelt, welches Anfang Juli 2014 mit den Projektpartnern des AP 2.2. intensiv diskutiert wurde. Im Anschluss dran wurde das Indikatorenset deutlich verschlankt, ohne die zentralen Vorgaben aus dem Projektauftrag aufzugeben. In der parallel von der HCU und der Projektleitung entwickelte Präqualifikationssystematik wurde jedoch ein anderer Ansatz mit Schwellwerten gewählt, welche deutlich besser operationalisierbar war, inhaltlich allerdings nur begrenzte Schnittmengen mit dem ursprünglichen Projektantrag aufwies. Letztendlich wurde die Ergebnisse des AP 2.2. somit in der Präqualifikation der Quartiere nur eingeschränkt berücksichtigt. [Vattenfall hat sich daher bei der Verabschiedung des Punktes enthalten.]

Aufgrund der nicht eindeutigen definitorischen Grundlage wurde auf eine Potenzialabschätzung verzichtet.

### **4.1.1.3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen**

#### **4.1.1.3.1 Definitionen**

Die erste Herausforderung bei der Umsetzung des AP 2.2. lag in den zugrunde zu legenden Begriffsdefinitionen. Im Projektantrag wurden Quartiere aber auch einzelne Gebäude als Basis für die Typologie der Energiekonzepte dargestellt. Da der Begriff Quartier nicht wissenschaftlich eindeutig definiert ist, wurde als pragmatische sinnvolle Definition im AP 2.2 ein Quartier als räumlich zusammenhängendes Ensemble von Gebäuden oder städtisches Areal festgelegt.

Ähnlich wie beim Begriff Quartier gibt es auch keine allgemeinverbindliche Definition für den Begriff Autarkie. Mögliche Definitionen sind beispielsweise:

- Energieautarkie = standortbezogene Selbstversorgung aus regenerativen Quellen
  - Kein Bezug von anderen Energieträgern (Heizöl, Pellets, etc.)
- Netzautarkie
  - Standort ist nicht mit dem(n) öffentlichen Netz(en) verbunden
  - Alternativ: Verbindung zu öffentlichen Netzen dient nur als Backup bei Ausfällen
- Stromnetzautarkie (kein Strom, aber Gasverbrauch)
  - Standort ist nicht mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden, oder:
  - Alternativ: Verbindung zum öffentlichen Stromnetz dient nur als Backup bei Ausfällen

- Bilanzielle Energieautarkie (kein externer Verbrauch im Jahresmittel)
  - Der Saldo der Einspeisungen eines Quartiers übersteigt im Mittel die Entnahmen aus dem(n) Netz(en)
  - In die Bilanz werden Zu- und Abflüsse von anderen Energieträgern integriert (Bezug von Heizöl, Pellets, Abgabe Biomasse)
- Bilanzielle Stromautarkie (keine Verbrauch aus dem Netz im Jahressaldo)
  - Die Summe der Stromeinspeisungen eines Quartiers in einem Zeitraum übersteigt den kumulierten Stromverbrauch (aus dem Netz) in diesem Zeitraum (Eigenverbrauch beliebig)
  - Lokale Erzeugung durch Bezug anderer Energieträger (Gas, Pellets,..) möglich, aber nicht Teil der Bilanz
- Regenerative Stromautarkie
  - (Strom)Autarkie unter Nutzung lediglich erneuerbarer Quellen (kein Gas in BHKW, aber z.B. Pellets)
- Temporäre (Energie) Autarkie
  - der Standort versorgt sich zeitweise vollständig selbst mit Energie (aus reg. Quellen)
- Temporäre Stromautarkie
  - der Standort versorgt sich zeitweise vollständig selbst mit Strom (auch BHKW möglich)
- Partielle Stromautarkie (einzelne Verbraucher)
  - der Standort versorgt sich teilweise selbst mit Strom (zwischen 0 und 100% schwankend)

Aus energiewirtschaftlicher Sicht müsste ein energieautarkes Quartier als energiewirtschaftliche Kundenanlage, geschlossenes Verteilernetz oder Areal- bzw. Objekt-Netz definiert werden, das über keinen zentralen Anschluss an das Netz verfügt. Nur so kann echte Autarkie abgebildet werden.

Praktisch alle im Projekt untersuchten Quartiere verfügen aber über eine Vielzahl von Netzanschlüssen. Somit ist für Quartiere nur eine bilanzielle Autarkie möglich, welche im Weiteren analysiert wurde.

In diesem Zusammenhang zeigte sich auch ein beträchtliches Spannungsfeld zwischen energetischen und mobilitätsbezogenen Fragestellungen. Während aus energetischer Perspektive eine enge Abgrenzung und damit ein eher kleinräumiger Quartiersbegriff vorteilhaft erscheint, ist aus städtebaulicher Sicht und im Hinblick auf Mobilitätslösungen das Betrachten größerer Einheiten vorteilhaft.

Für die Präqualifikation wurden i.e.L. größere Quartiere betrachtet, da zu diesem Zeitpunkt bereits klar ersichtlich war, dass größere Quartiere leichter zu tragfähigen Geschäftsmodellen für CarSharing führen könnten. Konsequenz ist aber für AP 2.2, dass insb. die betrachteten Bestandsquartiere in etliche Fällen eine so hohe Vielfalt aufweisen, dass eine präzise energetische Einordnung kaum möglich ist.

Die problematische definitorische Abgrenzung des Begriffs Autarkie hat auch Auswirkungen auf die ursprünglich geplante Potenzialanalyse. Legt man Netzautarkie als Definition zu Grunde, so ist das Potenzial für eine autarke regenerative Quartiersversorgung praktisch nicht gegeben. Legt man den Begriff weit aus, indem man z.B. auch eine partielle Autarkie bereits berücksichtigt, so ist dies praktisch durchgängig möglich. Ergebnis des Arbeitspakets ist also aus Sicht von Vattenfall, dass eine Potenzialanalyse letztendlich nicht weiterführt. Statt des Autarkiebegriffs sollte vielmehr das Potential an regenerativer lokaler Erzeugung als Zielgröße fungieren. Ob die dabei generierte Energie direkt verbraucht, zwischengespeichert oder aber über das vorhandene Verteilernetz an anderer Stelle im Quartier verbraucht ist das ökologische Sicht dabei nicht entscheidend.

#### 4.1.1.3.2 Ladestrategien

Will man festlegen, ob ein Elektrofahrzeug mit lokal erzeugter Energie geladen wird, so muss man auch die dabei zugrunde liegende Ladestrategie festlegen. Da in der Regel etliche andere Verbraucher im Quartier ebenfalls Strom benötigen, muss festgelegt werden, ob das Laden der Elektrofahrzeuge vorrangig oder nachrangig geschieht.

#### Verhältnis Elektrofahrzeuge (EV) zu anderen Verbrauchern – mögliche Ladestrategien:

- i. EV wird gegenüber anderen Verbrauchern vorrangig bedient  
=> max. Eigenerzeugung in EV
- ii. EV wird gegenüber anderen Verbrauchern nachrangig bedient  
=> min. Eigenerzeugung in EV aber höhere Anteil Eigenerzeugung in Summe nutzbar
- iii. EV wird in Abhängigkeit vom erwarteten/eingegebenen Abfahrtszeitraum und Kurzfristprognose mit Eigenerzeugung bedient  
=> annähernd max. Eigenerzeugung in EV aber höherer Anteil Eigenerzeugung insgesamt als in (i)

Präferiert wird hier, dass eine Speicherung nur erfolgt, falls kein direkter Verbrauch in Gebäude/Speicherung EV möglich ist, um den lokalen Verbrauch zu maximieren. Dies geht einher damit, dass das Elektrofahrzeug nur mit Überschussstrom geladen wird (Variante 1). Perspektivisch werden Peakshifting durch zukünftige zeitvariable Tarife bzw. flexible Verbraucher hier allerdings eine Modifikation erfordern.

Rückspeisung kann derzeit beim Wechselstromladen nur mit Forschungsfahrzeugen erfolgen und wurde hier nicht weiter betrachtet. Generell würde Rückspeisung erst nach Erschöpfung stationärer Batteriespeicher relevant.. Bei den heutigen Batteriegrößen der Elektrofahrzeuge ist Rückspeisung zudem im Hinblick auf die ohnehin begrenztere Reichweite der Fahrzeuge nicht erstrebenswert.

#### 4.1.1.3.3 Anforderungen an KPIs

Bei der Bildung von KPI ist häufig eine Abwägung zwischen wissenschaftlicher Genauigkeit, im Hinblick auf das angestrebte Ziel und der praktischen Umsetzbarkeit, insb. Datenverfügbarkeit abzuwägen. Die nachfolgenden Punkte wurden hierzu im Rahmen des APs als Kriterien erarbeitet:

- Aussagekräftig im Hinblick auf die Ziele des Projektantrags
  - Lokale Erzeugung
  - Regenerative Erzeugung
- Hohe energiewirtschaftliche Relevanz
- Offenheit für eine Vielzahl von möglichen technischen Lösungen
- Anwendbarkeit auf Bestandsquartiere als auch Neubauquartiere
- Vergleichbarkeit trotz Größenunterschieden in den Quartieren
- Eindeutigkeit
- Übertragbarkeit
- Robustheit (keine Fluktuationen der Ergebnisse)
- Nutzung vorhandener Daten (keine Installation zusätzlicher Messgeräte oder zusätzliche Zeitreihen notwendig)
- Keine Verwendung personenbezogener Daten (d.h. keine haushaltsscharfen Daten, für deren Verwendung es keiner Zustimmung / Mitarbeit der Quartiersbewohner bedarf)
- Leicht zu erheben
- Abschluss der Präqualifikation binnen weniger Wochen möglich

#### 4.1.1.3.4 Untersuchte KPI zur energetischen Präqualifikation

Im Zuge des Arbeitspaketes wurden zunächst die folgenden KPI als aus energiewirtschaftlicher Sicht aussagekräftige Indikatoren im Hinblick auf Autarkie und regenerative Erzeugung gebildet:

1. Bilanzieller regenerativer Autarkiegrad
2. Zeitlicher regenerativer Autarkiegrad
  - 2a. Verfügbarkeit regenerative lokale Erzeugung
3. Lokaler regenerativer Stromüberschuss

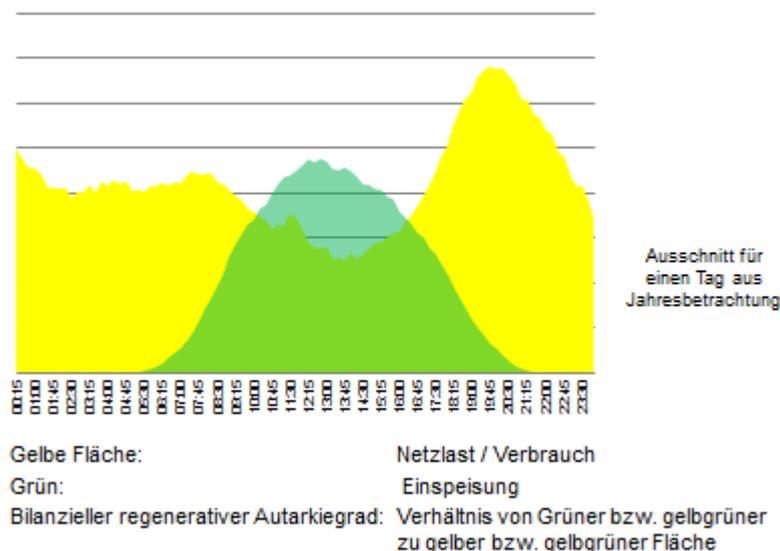
Als regenerativer bilanzieller Autarkiegrad wird der Anteil des im Quartier selbst erzeugten Strom definiert. Damit müssen die regenerativen Energien nicht notwendigerweise vor Ort sein sondern könnten wie z.B. Pellets oder andere Biomasse auch angeliefert werden.

1. Regenerativer Autarkiegrad =

Anteil in Prozent des im Bilanzraum (räumlich) im Betrachtungszeitraum aus regenerativen Quellen selbst erzeugten Strom im Verhältnis zum Eigenstromverbrauch

Als Bilanzierungszeitraum wird sinnvollerweise ein Jahr gewählt, eine viertelstündliche oder gar sekundliche Betrachtung wäre aus Netzsicht zwar angezeigt, erscheint aber heute ohne Smart Metering nicht praktikabel.

### KPI (1): bilanzieller regenerativer Autarkiegrad – graphische Darstellung



<18> | KPI zur energetischen Präqualifikation | H. Stiller, Vattenfall | 2014.07.11

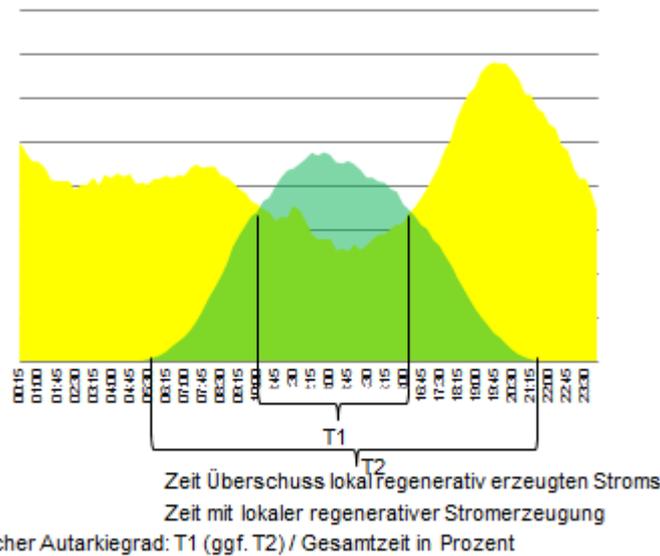
### Abbildung 3: mögliche KPI (1)- bilanzieller regenerativer Autarkiegrad

Demgegenüber ist die Idee beim zeitlichen regenerativen Autarkiegrad ein Maximieren der Zeit pro Periode (typischerweise ein Jahr), in welchem das Elektrofahrzeug unter Berücksichtigung der oben beschriebenen Ladestrategien aus im Quartier direkt lokal erzeugtem Strom geladen werden kann. D. h. es handelt sich um den Zeitanteil, in welchem die lokale Erzeugung den jeweiligen momentanen Verbrauch im Quartier übersteigt. Eine Deckung des Verbrauchs aus Zwischenspeichern soll dabei nicht ausgeschlossen sein.

#### 2. Zeitlicher regenerativer Autarkiegrad =

Anteil der Zeit innerhalb eines Jahres in Prozent, in der die regenerative Eigenerzeugung im Quartier, ggf. unter zur Hilfenahme von Zwischenspeichern, den Verbrauch im Quartier übersteigt

## KPI (2): zeitlicher regenerativer Autarkiegrad – graphische Darstellung



<<> | KPI zur energetischen Requalifikation | H. Biller, Vattenfall | 2014.07.11

VATTENFALL 

**Abbildung 4: mögliche KPI (2)- zeitlicher regenerativer Autarkiegrad**

Während bei diesem KPI ein EV nachrangig mit lokal regenerativ erzeugtem Strom geladen wird, kommt es bei einer Ladestrategie, welche vorrangig das EV Lädt auf die Zeit innerhalb des Betrachtungszeitraums an, in der lokal erzeugter regenerativer Strom zur Verfügung steht:

2a. Verfügbarkeit regenerativer lokale Erzeugung =

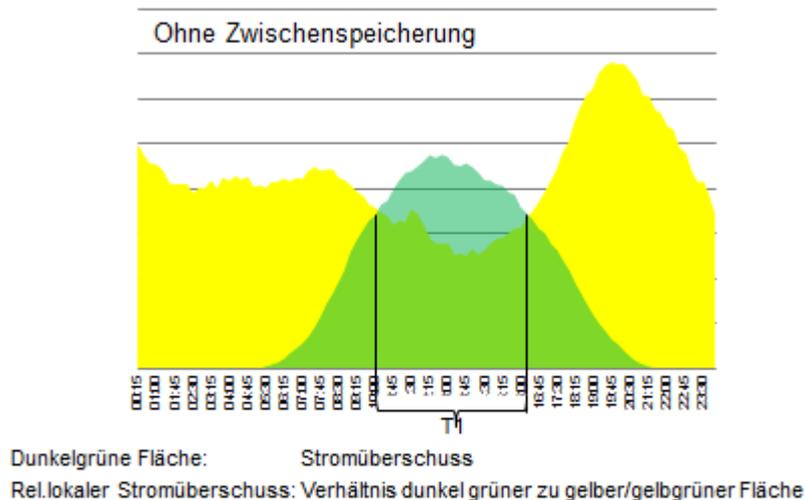
Anteil der Zeit innerhalb eines Jahres in Prozent, in der lokal regenerativ erzeugter Strom im Quartier zur Verfügung steht.

Ein weiterer möglicher Indikator bildet die Menge bzw. den Anteil des selbst erzeugten Stroms ab, der für das Laden von EVs zur Verfügung steht. Sind stationäre Zwischenspeicher vorhanden, so reduzieren diese den Überschuss.

3. Lokaler regenerativer Stromüberschuss =

Menge des im Quartier aus regenerativen Quellen selbst erzeugten Stroms, der nicht direkt selbst verbraucht werden kann, bezogen auf den Eigenverbrauch des Quartiers pro Jahr

### KPI (3): lokaler regenerativer Stromüberschuss – graphische Darstellung



<25> | KPI zur energetischen Präqualifikation | H.Biller, Vattenfall | 2014.07.11

VATTENFALL 

Abbildung 5: mögliche KPI (3) - lokaler regenerativer Stromüberschuss

Im Zuge der Verdichtung hat Vattenfall dann zwei KPI entwickelt, welche im Rahmen einer Präqualifikation von Quartieren genutzt werden könnten. Grundsätze dabei waren:

1. Fokus auf Strom - nicht Wärme, da für das Laden von EV unerheblich
2. Bilanzielle Betrachtung pro Jahr, da 1/4h-Daten für alle Quartiere nicht vorliegen
3. Lokal im Sinne des Quartiers als räumliche Einheit, keine Netzautarkie im energiewirtschaftlichen Sinne

**regenerativer Selbstversorgungsanteil** = Menge des im Quartier pro Jahr aus regenerativen Quellen selbst erzeugten Stroms bezogen auf die Wohn- bzw. Betriebsfläche um 50% größer als im Hamburger Durchschnitt

Der Anteil regenerative Erzeugung in Hamburg lag 2012 bei ca. 6,6% (355 GWh aus erneuerbaren Quellen 2012 zu 5356 GWh Verbrauch in 2011). Von der regenerativen Erzeugung entfallen 21,2 GWh auf PV und 81,6 GWh auf Wind, der Rest fast ausschließlich auf Biomasse, Klärgasse und Abfälle. Für Normierung ist lediglich die gesamte Wohn- und Betriebsfläche in FHH und den Quartieren erforderlich. Diese KPI eignet sich insb. zur Bewertung von Bestandsquartieren.

**Stromautarke Gebäude** = Menge des aus regenerativen Quellen selbst erzeugten Stroms pro Jahr übersteigt den Eigenverbrauch eines Gebäudes

Damit wird der (bilanzieller) Überschussstrom abgebildet, der für das Laden von EV zusätzlich zur Verfügung steht. Als Schwellwert wurde das Vorhandensein eines solchen Gebäudes vorgeschlagen, da zu vermuten ist, dass der Verbreitungsgrad solcher Gebäude noch sehr überschaubar in den Quartieren ist.

Hierbei wurde auch darauf hingewiesen, dass für echte Autarkie das Gebäude– ggf. unter Nutzung eines Zwischenspeichers – seinen Strombedarf jederzeit komplett aus lokal regenerativer Erzeugung decken müsste. Die dafür erforderlichen Daten sind aber nicht vorhanden. Zudem ist zu vermuten, dass ein solches Gebäude in keinem der Bestandquartiere vorhanden ist.

#### **4.1.1.3.5 Verwendete KPI im Rahmen der Präqualifikation**

Im Rahmen der Präqualifizierung der Standorte wurden die obigen KPI nicht genutzt, sondern als Kriterium an der EnEV §5 angeknüpft, der beschreibt, wann selbst erzeugter Strom auf die Energieeffizienz eines Gebäudes angerechnet werden kann.

„Wird in zu errichtenden Gebäuden Strom aus erneuerbaren Energien eingesetzt, darf dieser Strom von dem nach § 3 Absatz 3 oder § 4 Absatz 3 berechneten Endenergiebedarf abgezogen werden, soweit er 1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt wird und vorrangig in dem Gebäude unmittelbar nach Erzeugung oder nach vorübergehender Speicherung selbst genutzt und nur die überschüssige Energiemenge in ein öffentliches Netz eingespeist wird....“

Berücksichtigung energieautarker Gebäude nach §5 EnEV 2014 (Anteil der Gebäude, welche Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen) mit den Stufen einer Unterschreitung bis zu 10%, bis zu 20% oder bis zu 30%. Damit wird eine Einzelanalyse der Energieflüsse im Quartier vermieden, die Dachflächen mit PV lassen sich über Satellit annähernd ermitteln. Nicht berücksichtigt sind dann z.B. Heizungsanlagen, welche Biomasse nutzen.

Als zweites Kriterium wurde beschlossen: Herstellung außergewöhnlicher Leistungen im Bereich der Energieeffizienz der Quartiersgebäude (Unterschreitung des nach §3 und 4 EnEV zulässigen Gesamtprimärenergiebedarfs).

Im Hinblick auf die lokale Versorgung von Elektrofahrzeugen vor Ort entfaltet dieses Kriterium nur eine indirekte Korrelation, welche zudem durch das erste Kriterium bereits abgedeckt wird. Eine außergewöhnliche Wärmedämmung ist ökologisch zu begrüßen, ein integratives Energiekonzept für ein quartiersbezogenes Mobilitätskonzept ist hingegen damit nicht automatisch gegeben.

Auch hier besteht das Problem, dass bei Bestandquartieren derartige Daten wenn überhaupt nur für einzelne Gebäude, aber nicht für das Quartier als Ganzes vorliegen. Die im Projektantrag avisierte Verknüpfung des quartiersbezogenen elektromobilen Mobilitäts- mit einem quartiersbezogenen Energiekonzept ist daher realistisch nicht praxistauglich umsetzbar.

## 4.2 Arbeitspaket 3 Standortbezogene Projektimplementierung und Fahrzeugbereitstellung

Das Arbeitspaket beinhaltet folgende Teil-Arbeitspakete:

3.1 Präqualifizierung der Standort

3.2 Standortbezogene Festlegung Inhalte, Geschäftsmodelle, Prozessabläufe

3.3 Beschaffung von Fahrzeugen und Infrastruktur

3.4 Betrieb, Service und Support

Vattenfall hat beim Erarbeiten von AP 2.1 intensiv mitgewirkt. Weiterhin hat Vattenfall das AP 2.4 verantwortet.

### 4.2.1 AP 3.4 Betrieb, Service und Support

#### 4.2.1.1 Ziele und Aufgaben

Ziel des AP 4.2 war die Sicherstellung eines störungsfreien und dem Erkenntnisgewinn dienenden Betriebs von Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur.

Inhalt dieses AP waren sämtliche operative Betreuungsleistungen während der Projektumsetzung sowie die für die Errichtung der Infrastruktur notwendigen Planungsprozesse. Gegenstand des Arbeitspakets war daher für Vattenfall die Bündelung aller Fragen rund um das Implementierung und das laufende Monitoring- und Wartungsleistungen bei der Ladeinfrastruktur sowie die operative Betreuung.

#### 4.2.1.2 Vorgehen / Methodik

Folgende Arbeitsschritte sollten durch Vattenfall durchgeführt werden:

- Ausarbeiten von Empfehlungen hinsichtlich Ladeinfrastrukturtypen, wie AC / DC Laden, induktiv versus induktiv für den Einsatz in den Quartieren
- Beratung der Projektpartner bei der Auswahl der Ladeinfrastruktur
- Pilotierung der Ladeinfrastruktur in ausgewählten Quartieren
- Installation, Betrieb und Wartung der Ladeinfrastruktur in ausgewählten Quartieren
- Integration der Ladeinfrastruktur in Vattenfall's eMobility Plattform zur Überwachung und ggf. Steuerung des Ladevorgangs
- Hardware- und IT-technische Einbindung der Ladeinfrastruktur in das Energiekonzept des Gebäudes an ausgewählten Standorten.
- Umsetzung einer IT -Schnittstelle der iMobility Plattform zu den Buchungssysteme der CarSharer
- Datenaggregation der überwachten Ladeinfrastruktur hinsichtlich Ladedauer, Ansteckzeitpunkte, geladene kWh für die Evaluation

Im Projektverlauf lag der Fokus bei den Pilotinstallationen auf der Beratung der Projektpartner hinsichtlich geeigneter Ladeinfrastruktur und deren Installation. Induktion oder Gleichstromladen hatten aufgrund der von den Pilotpartnern Daimler und DB eingebrachten Fahrzeuge (Smart-ed, Fiat 500e) keine Relevanz, da Fahrzeuge weder über eine induktive noch Gleichstromladetechnologie verfügen.

Eine Integration in die Buchungssysteme der CarSharer sollte im Rahmen der eigentlichen Quartierslösungen erfolgen. Dies wurde dann wie bereits vorstehend skizziert, nicht im ursprünglichen Projektzeitraum umgesetzt.

### **4.2.1.3 Ergebnisse**

#### **4.2.1.3.1 Pilotprojekte**

##### **4.2.1.3.1.1 Pilotprojekt „Marina auf der Schlossinsel“**

Ein erster Pilot zum Thema geschlossene CarSharing Pools in Quartieren wurde im März 2013 umgesetzt. Im Rahmen des Projektes haben die Daimler AG, Lorenz und Partner als assoziierter Partner und Vattenfall als Infrastrukturpartner sowie der Verein Channel Hamburg e.V. (der dort angesiedelten Firmen) im Wohnquartier „Marina auf der Schlossinsel“ sowie dem angrenzenden Industriepark „Channel Hamburg“ im Rahmen einer Kooperation ein Mobilitätsprojekt für Wohnquartiere und Businessparks unter Einbringung u.a. von Elektrofahrzeugen entwickelt und pilotiert.

Im ersten Schritt wurde dazu eine Flotte von sieben Fahrzeugen an drei Standorten installiert. Die Flotte bestand aus konventionellen sowie aus E-Fahrzeugen. Der Zugang der Fahrzeuge erfolgte über eine Buchungsplattform, auf der die Fahrzeuge durch die zuvor registrierten Endnutzer reserviert wurden. Vermarktet wurde das CarSharing durch Daimler New Business Service unter den Markennamen “car2share living” (Schlossinsel) und “car2share working” (Channel Hamburg).

Ziel war es, den Piloten parallel zur Internationalen Bauausstellung zu betreiben. Der Start fand zum Eröffnungswochenende am 24.03.2013 statt.

Vattenfall installierte insgesamt 5 Ladepunkte an folgenden Standorten:

1. Parkhaus Marina auf der Schlossinsel (zwei Wandsatelliten mit Steuerbox),
2. Parkhaus Veritaskai, (ein Wandsatellit mit Steuerbox),
3. Harburger Schloßstraße, Parkplatz TuTech (eine Ladesäule).

Die Ladepunkte wurden von Vattenfall mit zertifiziertem Ökostrom beliefert.

Nachdem zunächst die Standorte Veritaskai und Harburger Schloßstraße in Betrieb gingen, hatte für die Tiefgarage der Marina auf der Schlossinsel noch keine

Bauabnahme stattgefunden, diese sollte jedoch kurzfristig erfolgen. Aufgrund der zwischenzeitlichen Insolvenz des Bauträgers verzögern sich die Bezugsfertigkeit des Wohnanlageanteils sowie die Nutzung der Tiefgarage. Um die Infrastruktur an einem Ersatzstandort einsetzen zu können, wurden die beiden Wallboxen von Vattenfall wieder deinstalliert.

### Erfahrungen aus der Betriebsphase

Im gemeinsam mit Daimler umgesetzten privaten CarSharing-Projekt car2share konnte eine intensive Nutzung der gewerblichen Ladepunkte (Veritaskai und Harburger Schloßstraße) festgestellt werden. Die privaten Ladepunkte in der Tiefgarage des Wohnquartiers Marina mussten nach der Insolvenz des verantwortlichen Bauunternehmens Alpine noch während der Pilotphase demontiert werden. Es konnte von Daimler kein passender Ausweichstandort gefunden werden, der in der von Daimler vorgegebenen Projektlaufzeit (bis zum 31.03.2014) hinreichend umgesetzt und erprobt werden konnte.

Während des Pilotversuchs wurden die Fahrzeuge und damit die Ladeinfrastruktur nicht so intensiv wie erhofft genutzt. Im Schnitt fand nur eine Nutzung jedes Ladepunktes pro Woche statt.

Standort	Beginn Pilottest	Ende Pilottest	Tage	Anzahl Ladevorgänge	Anzahl LV <0,01 kWh	Damit "echte" Ladevorgänge:	"echte" Ladevorgänge/Tag	KWh Umsatz /Tag
Veritaskai (Daimler Trial)	29.04.2013	31.03.2014	337	83	36	47	0,14	0,50
Veritaskai (öffent. Zugänglich)	09.01.2015	17.02.2016	404	194	0	194	0,48	4,51
Schlosstr._LP1	14.05.2013	31.03.2014	382	101	36	65	0,17	0,64
Schlosstr._LP2	14.03.2013	31.03.2014	382	78	23	55	0,14	0,69

Nach Beenden des Pilotversuchs durch Daimler wurde der Ladepunkt am Veritaskai als öffentlicher Ladepunkt weiter betrieben. Der Ladepunkt wird seit dem durch einen Nutzer, auf welchen ca. 98% aller Ladevorgänge dort entfallen, deutlich häufiger genutzt, gleichwohl aber immer noch unterdurchschnittlich im Vergleich zur sonstigen öffentlichen Ladeinfrastruktur in Hamburg. Vattenfall hat sich daher entschieden, den Ladepunkt mit Ende des Projektes zurückzubauen, da auch seitens Stromnetz Hamburg als für die Aufbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Hamburg zwischenzeitlich zuständigen Akteur kein Interesse an einer Übernahme signalisiert worden war.

Die Ladesäule auf der Schlossinsel musste nach Abschluss des Piloten im Sommer 2014 zurückgebaut werden, da der Eigentümer der Fläche einem Weiterbetrieb trotz Einschalten der Projektleitung und anderer Akteure nicht zustimmte.

#### 4.2.1.3.1.2 Pilotprojekt Hopfenstraße - Neue Mitte Altona

Mit einem Wohnquartier in der Hopfenstraße in St. Pauli wurde mit dem Projektpartner DB Rent ein weiterer Pilotstandort umgesetzt. Nachdem alle notwendigen Gespräche mit den Betreibern des Quartiers (Wohnungsbaugenossenschaft Bergedorf-Bille) und mit DB Rent erfolgreich abgeschlossen waren, wurden in der Tiefgarage im August 2014 zwei Wallboxen der Firma Mennekes installiert und in Betrieb genommen. DB Rent hat dort zwei Elektrofahrzeuge vom Typ Fiat e500 im CarSharing sein CarSharing-Konzept erprobt.

Leider wurden die Fahrzeuge von den Bewohnern nicht in dem Maße angenommen, wie dies zu Beginn des Piloten erwartet wurde. Dementsprechend wurden die Ladepunkte zwar intensiv genutzt, indem Fahrzeuge mit der Infrastruktur verbunden waren, doch der Stromabsatz bewegte sich mit weniger als 3 KWh pro Tag in sehr überschaubaren Regionen.

Standort	Beginn Pilottest	Ende Pilottest	Tage	Anzahl Ladevorgänge	Anzahl LV <0,01 KWh	Damit "echte" Ladevorgänge:	"echte" Ladevorgänge/Tag	KWh Umsatz /Tag
Hopfenstraße_1	04.02.2014	25.12.2015	691	292	12	280	0,41	2,97
Hopfenstraße_2	04.02.2014	29.12.2015	695	300	16	284	0,41	2,94

Im Durchschnitt wurden die Fahrzeuge nur alle 2,5 Tage angemietet. Bei einem kleinen Teil der Ladevorgänge wurden ein Ladevorgang gestartet, obwohl die Batterie des Fahrzeugs bereits komplett geladen war. Ob es sich dabei um Ladevorgänge durch Servicepersonal oder „echte“ Nutzer handelt, kann anhand der Vattenfall vorliegenden Daten nicht entschieden werden.

#### 4.2.1.3.2 Umsetzungsplanung präqualifizierter Standorte

##### 4.2.1.3.2.1 Hammer Kirche

Am Standort Hammer Kirche in der Dobbeltstr beabsichtigt der Projektpartner StarCar ein CarSharing mit zwei e-Fahrzeugen einzurichten. Bei einer Vorbesichtigung des Standortes im Juni 2015 zeigte sich, dass eine Versorgung der Ladepunkte aus dem Gebäude heraus eine grundlegende Überholung der installierten elektrischen Anlage erfordern würde. Daher wurde alternativ ein Angebot für einen Netzanschluss bei Stromnetz Hamburg eingeholt. Die Gesamtkosten für das Ausrüsten des Standortes liegen trotz der vergleichsweise günstigen Möglichkeit des Einsatzes einer doppelten aufgeständerten smarten Wallbox mit zwei Ladepunkten des Vattenfall-Lieferanten EV-Box mit rund 2600€ trotzdem bei rund

7000€ zzgl. Umsatzsteuer. Da sich ein Betrieb der beiden Ladepunkte nach Projektende nicht wirtschaftlich darstellen lässt und zusätzliche Kosten im ohnehin engen Geschäftsmodell eines CarSharers möglichst vermieden werden sollen, präferiert StarCar inzwischen die Nutzung einer naheliegenden öffentlich zugänglichen Schnellladesäule.

Energetische Aspekte wie die Verknüpfung mit einem innovativen Energiekonzept für das angrenzende Gebäude wurden nicht untersucht.

#### 4.2.1.3.2.2 Q21

Im Quartier Q21 beabsichtigt Cambio CarSharing die beiden vorhandenen gegenwärtig in einer Tiefgarage platzierten Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor an einen oberirdischen Standort zu verlegen und zunächst ein Fahrzeug durch ein Elektrofahrzeug zu ersetzen. Seitens der DB wurde zunächst eine kombinierte CarSharing / bike-Station erwogen, die CarSharing Option nach einem Wechsel der Zuständigkeiten und übergeordneten Entscheidungen aber wieder zurückgezogen. Vattenfall hat hier die Projektpartner bei der Suche nach der sinnvollsten Ladeinfrastrukturlösung beraten.

Am 25.9.2015 fand hierzu ein Ortstermin mit der DB, Dost Consult im Auftrag der Projektleitung und Vattenfall statt, an welchem zunächst mögliche Standorte näher eingegrenzt wurden. Cambio CarSharing als einer der potenziellen Mobilitätsdienstleister konnte nicht teilnehmen. Vattenfall hat hierbei die Erfordernisse und den kritischen Details bei der Errichtung von Ladeinfrastruktur den Teilnehmern erläutert. In der Folge wurde bei Stromnetz Hamburg ein Angebot für einen Netzanschluss eingeholt, welches mit rund 5000€ die Erwartungen zumindest der Projektleitung überstieg. Zudem wurden die Pläne bei Gesprächen zwischen den Mobilitätsdienstleistern, Projektleitung und Hamburg Team als Flächeneigentümern mehrfach leicht, aber für die finale Errichtungsplanung nicht unerheblich angepasst.

In einem weiteren Vor-ort Termin mit Cambio CarSharing und Drost Consult wurde am 9.2.2016 die von der Projektleitung ins Spiel gebrachte Versorgung der Ladeinfrastruktur aus der Tiefgarage heraus geprüft und als technisch nur aufwendig umsetzbare Lösungsvariante verworfen. Auch beim zweiten Termin vor Ort war der Eigentümer nicht vertreten, sondern lediglich das Facility Management. Vereinbart wurde, für Hamburg Team ein Angebot zu unterbreiten. Seitens Cambio als Mobilitätsdienstleister wurde zudem ein anderer Hardwarepartner für die Ladeinfrastruktur favorisiert.

Eine Verknüpfung mit der bestehenden Energieversorgung des Quartieres wurde nicht betrachtet, da dies die Komplexität durch weitere Stakeholder weiter erhöht hätte.

Das Beispiel Q21 zeigt anschaulich die Komplexität der Abstimmprozesse für eine vergleichsweise einfache Lösung. Dies wurde auch dadurch erhöht, indem mit dem Ziel einer Kostenminimierung eine iterative Mikrostandortfindung erfolgte, ein auch in anderen Fällen zu beobachtendes Phänomen. Aus Sicht eines Infrastrukturdienstleisters sollte ein Vor-Ort-Termin ausreichend sein, idealerweise sollte die Entscheidung gar ohne Vor-Ort-Besichtigung rein digital möglich sein. Gerade bei Immobilien sind aber häufig ad-hoc Entscheidungen nicht herbeiführbar, da die Eigentümer häufig räumlich weit entfernt leben, eine Beschlussfassung durch Eigentümergemeinschaften erforderlich ist oder die Zustimmung von Investoren benötigt wird. Diese - keineswegs nur für die hier angestrebte CarSharing-Pilotierung zutreffende - Gemengelage führt dazu, dass Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in städtischen Quartieren bisher erst zögerlich errichtet wird und damit letztendlich auch die Verbreitung von Elektrofahrzeugen in diesen Quartieren hinter den Erwartungen und Möglichkeiten zurückbleibt.

#### 4.2.1.3.3 Schlussfolgerungen

Entgegen der ursprünglichen Planung wurden im Projektzeitraum nach den Vorab-Installationen keine weiteren Standorte umgesetzt. Die Gründe dafür sind aus Sicht von Vattenfall vielfältig:

- Mit der Entwicklung der Präqualifikationsmethodik der möglichen Quartiere wurde erst im Q2/2014 begonnen und diese in Q4/2014 abgeschlossen. Nach dem ursprünglichen Projektplan hätte der geplante Aufbau der Infrastruktur hingegen in Q2/2014 bereits abgeschlossen sein sollen.
- Der Planungs- und Umsetzungshorizont bei Neubauquartieren passt nicht zur begrenzten Projektlaufzeit, innerhalb derer zudem ein zumindest einjähriger Feldtest für die wissenschaftliche Evaluation vorgesehen ist.
- Für Vattenfall kommt erschwerend hinzu, dass die Förderung der Infrastruktur über Abschreibungen erfolgt, mithin die Förderung des Infrastrukturaufbaus mit fortschreitender Projektdauer immer weiter abschmilzt.
- Ergebnisse der Pilotinstallationen: Die am Projekt beteiligten CarSharing Unternehmen haben im Rahmen der Präqualifikation zu erkennen gegeben, dass ein wirtschaftlich erfolgreich betriebenes CarSharing Fahrzeug einen monatlichen Umsatz von rund 1000€ erzielen müsse. Vattenfall hatte daher erwartet, dass der Stromabsatz je Ladepunkt der Fahrzeuge eine solche Nutzungsintensität widerspiegelt. In der Praxis wurde am Standort in der Hopfengasse im Durchschnitt knapp 3 kWh/Tag und Ladepunkt geladen. Die lag um ein mehrfaches unter den Erwartungen. Eine wirtschaft-

licher Betrieb der Ladepunkte ist – selbst wenn man die beträchtlichen Investitionskosten nicht berücksichtigt – damit nicht darstellbar bzw. aus dem Stromverkauf zu finanzieren, ebenso wenig wie ein wirtschaftlicher Betrieb eines quartiersbezogenen CarSharings.

- Die Gespräche mit den Eigentümern gestalten komplex: Alle Installationen im Projekt haben gezeigt, dass die Umsetzung durch die Vielzahl der betroffenen Stakeholder ausgesprochen kommunikations- und abstim- mungsintensiv ist. Es bedarf einer ganzen Reihe von Verträgen: Des Car-Sharing-Unternehmens mit dem Standortpartner; des Ladeinfrastrukturbe- treibers mit dem Flächeneigentümer, ggf. ein Vertrag des Eigentümers mit dem Netzbetreiber, eine Vereinbarung des CarSharers mit dem Ladeinf- rastrukturbetreiber über die Kosten des Ladestroms. Ist der Standort- partner eine WEG, so ist weiterhin eine entsprechende Abstimmung der Wohnungseigentümer untereinander erforderlich. Dies steht – zumindest für den Betreiber der Ladeinfrastruktur – in einem erheblichen Missver- hältnis zum zu erwartenden Umsatz von einigen hundert €. Soll das CarSharing mit einem lokalen Energiekonzept verknüpft werden, so sind weitere Regelungen mit den Energiepartnern notwendig.

Bei dieser potenziellen Gemengelage bedarf es eines Akteurs, welcher aus wirt- schaftlichen Motiven heraus die Klärung der Sachverhalte vorantreibt. Dies kann letztendlich nur der Mobilitätsanbieter oder der Standortpartner sein. Der Mobilitäts- anbieter entscheidet, mit welchem Geschäftsmodell, welchen Fahrzeugen, welchen Stellplätzen er sich vor Ort engagieren will. Das Projekt hat für Vattenfall klar gezeigt, dass die Rolle Infrastrukturverantwortlicher, wie sie Vattenfall in diesem Projekt übernommen hatte, nur eine zuarbeitende Rolle ist.

Da die neuen Mobilitätskonzepte i.d.R. über das Projektende fortgeführt werden sol- len, ist auch die Frage der Anschlussregelung nicht zu unterschätzen. Vattenfall hat bei Antragstellung des Projektes als City-Partner der FHH eigene öffentliche Ladeinf- rastruktur in Hamburg betrieben. Im Lichte der doch ernüchternden Betriebserfah- rungen und einer Neuausrichtung seiner Elektromobilitätsaktivitäten hat Vattenfall entschieden, jenseits seiner Forschungsprojekte nicht weiter in Ladeinfrastruktur- anlagen zu investieren sondern sich ganz auf die Bereitstellung von Dienstleistungen bei der Projektierung, Installation und dem Betrieb der Ladepunkte zu konzentrieren.

Dies impliziert ein stärkeres Engagement der Eigentümer der Quartiere, i.e.L. die be- troffenen Wohnungsbauunternehmen, welches über das reine Bereitstellen der er- forderlichen Stellplätze hinausgeht. Hier war bisher eine zurückhaltende Haltung zu beobachten. Inzwischen gibt es aber auch erste Anzeichen für ein Aufweichen dieser Position.

Für Vattenfall hat das Projekt gleichwohl neue Erkenntnisse gebracht. Es wurde deutlich, welche Mechanismen, Rahmenbedingungen und Abläufe bei der Zusam-

menarbeit mit Projektentwicklern und Wohnungswirtschaftsunternehmen zu berücksichtigen sind.

## 5 Nutzung und Verwertung der Ergebnisse und Erfahrungen

### 5.1 Erfolgte oder geplante Veröffentlichung der Ergebnisse

Die Projektergebnisse wurden nicht in Fachzeitschriften veröffentlicht. Dies ist aufgrund des betriebswirtschaftlich wenig vielversprechenden Ergebnisse auch nicht geplant.

### 5.2 Wirtschaftliche Erfolgsaussichten

Das Projekt eQuartier hatte zum Ziel, drei für sich selbst bereits einzeln alles andere als einfache Geschäftsmodelle zu verknüpfen: Der Betrieb von Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, carSharing und eine energieautarke Versorgung. Aus anderen Förderprojekten ist zwischenzeitlich bekannt, dass es kein sich selbst tragendes Geschäftsmodell für die Errichtung und den Betrieb von Ladeinfrastruktur über einen reinen Stromverkauf gibt. Selbst wenn im Zuge des Markthochlauf die Nutzungszahlen stark ansteigen, bedarf es auch einer höheren Zahlungsbereitschaft der Nutzer je Ladevorgang, damit sich eine Investition in Ladeinfrastruktur „rechnet“. Stationäres CarSharing als Geschäftsmodell hat sich hingegen seit langem etabliert, jedoch auch dort müssen die passenden Gegebenheiten von Ort gegeben sein, damit es sich wirtschaftlich trägt. Energieautarkie ist trotz des stark wachsenden Anteils erneuerbarer Energien nur bei Neubauten und nur bilanziell erreichbar. Ganze Quartiere sind i.d.R. zu heterogen.

Das Projekt hat weiter gezeigt, dass der Planungs- und Umsetzungshorizont bei Neubauquartieren mit etlichen Jahren erheblich ist und zudem dort wie auch bei Bestandsquartieren eine beträchtliche Zahl an verschiedenen Akteuren mit teilweise sehr heterogenen Kenntnissen und Interessen involviert sind. Dies harmonisiert nicht mit den überschaubaren Investitionsvolumina von quartiersspezifischen Ladeinfrastrukturlösungen und schon gar nicht mit dem damit verbundenen Umsatzpotenzial. Entscheidender Akteure für die Umsetzung sind daher Investoren und wohnungswirtschaftliche Projektträger, da sie in der Rolle sind, die verschiedenen Stakeholder zu koordinieren. Bei Bestandsquartieren fällt diese Rolle den Unternehmen der Wohnungswirtschaft zu.

Vattenfall hingegen hält daher ein Engagement in diesem Geschäftsfeld als Investor für nicht attraktiv und hat daher aufgrund dieser Erkenntnisse sein Projektengagement nicht verlängert, steht aber gerne als Dienstleister für die Umsetzung mit Expertise zur Verfügung.

### 5.3 Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Es ist nicht auszuschließen, dass sich im Rahmen eines sehr langfristig angelegten Projektes andere Nutzungsintensitäten von quartiersbezogenen CarSharing-Modellen erreichen lassen, z.B. indem Bewohner bei anstehenden Ersatzbeschaffungen für ein Fahrzeug sich für ein alternatives Mobilitätskonzept entscheiden. Eine kurz und mittelfristige wirtschaftliche Anschlussfähigkeit ist aus Sicht von Vattenfall als Investor und Betreiber von Ladeinfrastruktur jedoch nicht gegeben.

### 5.4 Fazit und Ausblick

Im Projekt eQuartier sollten quartiersbezogene Elektromobilitätslösungen erprobt werden. Damit sollten gleich drei innovative Konzepte miteinander verknüpft werden: Elektromobilität, quartiersbezogenes CarSharing und eine lokale regenerative Energieversorgung. Dieser Anspruch, dies im Rahmen eines 3 jährigen Forschungsprojektes in einer großen Zahl an Quartieren zu erproben, hat sich als zu ambitioniert erwiesen. Die bisher hinter den Erwartungen zurückbleibende Marktentwicklung der Elektromobilität wird nicht zuletzt durch die problematische Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen bedingt. Ebenso konnte beim stationären CarSharing in den vergangenen Jahren zwar ein stetiges Wachstum beobachtet werden, in der Summe ist der Marktanteil jedoch weiter stark ausbaufähig. Insofern verwundert es nicht sehr, dass in den beiden Piloten, welche eine Kombination beider Konzepte verbunden haben, die Annahme durch die Quartiersbewohner eher verhalten war.

Deutlich wurde darüber hinaus, dass Mobilitätsanbieter und Wohnungswirtschaft eine deutliche Präferenz für Komplettlösungen haben, auch wenn dies nicht per se die kostengünstigste Variante ist. Für einen Mobilitätsanbieter ist die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der Infrastruktur von eminenter Bedeutung. Kunden, welche sich auf CarSharing Fahrzeuge nicht verlassen können - beispielsweise weil eine Ladestation temporär nicht in Betrieb ist und das Fahrzeug nicht geladen ist – werden schwerlich davon überzeugt werden können, ihr individuelles Fahrzeug aufzugeben. Zudem zeigt sich, dass gerade kleinere Unternehmen keine Expertise in einem Bereich aufbauen wollen, welcher nicht ihr Kerngeschäft ist.

Elektrofahrzeuge im CarSharing konkurrieren immer auch mit vergleichbaren konventionellen Fahrzeugen. Auch mit projektspezifisch günstigen Leasingraten oder Förderung bleibt bei inzwischen vergleichbaren Kraftstoff bzw. Stromkosten kaum Spielraum zur Finanzierung der zum Laden benötigten Ladeinfrastruktur. Daher ist auch mit einer Anschubfinanzierung eine Beteiligung der Gebäudeeigentümer des Quartiers notwendig, wenn eine tragfähiger Business Case für alle

Beteiligten erreicht werden soll. Somit ist entscheidend, dass die Wohnungswirtschaft und Hausbesitzer neue Mobilitätskonzepte als Mehrwert begreifen und entsprechend vermarkten. Steigt durch ein lokales eCarSharing im Quartier der Wert der Gebäude, dann werden sich eQuartierslösungen durchsetzen.