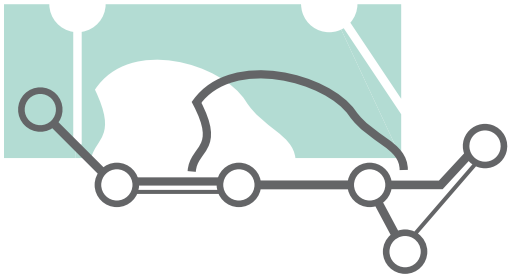
2015/8

DELFIN

Dienstleistungen für Elektromobilität
Förderung von Innovation und
Nutzerorientierung



Dienstleistungen für Elektromobilität

Ergebnisse einer Expertenstudie

FRAUNHOFER VERLAG

SABRINA COCCA, CHRISTIAN FABRY, CAROLA STRYJA (HRSG.)

DIENSTLEISTUNGEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Ergebnisse einer Expertenstudie

INHALT

© Iakov Kalinin - Fotolia.com

1 VORWORT 4

2 EINLEITUNG 5

3 DIENSTLEISTUNGSINNOVATIONEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT 7

3.1 Elektromobilität in Deutschland 7

3.2 Dienstleistungsinnovation 11

4 KONZEPTION DER STUDIE 14

5 ERGEBNISSE DER STUDIE 17

5.1 Dienstleistungen und Elektromobilität 17

5.1.1 Beitrag von Dienstleistungen im Bereich der Elektromobilität 17

5.1.2 Staatliche Subventionen für Elektromobilität 20

5.1.3 Zielsetzung 2020: 1 Million Elektrofahrzeuge 21

5.1.4 Entwicklung der Dienstleistungsmarktstruktur und Kooperationen 22

5.1.5 Konkurrenztechnologien 23

5.1.6 Das Mobilitätsverhalten der Deutschen 25
5.2 Förderinitiativen in Deutschland 27
5.2.1 Förderaktivitäten zu Elektromobilität in Deutschland 27
5.2.2 Erfolgreiche Beispiele für Elektromobilitäts-dienstleistungen 30
5.3 Geschäftsmodelle und Nutzerorientierung 33
5.3.1 Dienstleistungsangebote für Elektromobilität – aktuell und zukünftig 33
5.3.2 Akzeptanz am Markt 40
5.3.3 Systematische Entwicklung von Elektromobilitäts-dienstleistungen 43
5.4 Netzwerke und Allianzen 47
5.4.1 Netzwerke und Allianzen für Elektromobilitäts-dienstleistungen 47
5.4.2 Herausforderungen und Lösungsansätze der Zusammenarbeit 50
5.4.3 IT-Unterstützung bei Allianzen und Netzwerken 55
5.5 Potenziale und Hemmnisse 62

6 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN AN POLITIK, UNTERNEHMEN UND WISSENSCHAFT 71
6.1 Handlungsempfehlungen an die Politik 71
6.2 Handlungsempfehlungen an Unternehmen 73
6.3 Handlungsempfehlungen an die Wissenschaft 75

7 ANHANG 77
7.1 Liste der Interviewpartner 77
7.2 Über das Projekt DELFIN 79
7.3 Projektpartner 80
7.4 Förderschwerpunkt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität“ 82
7.5 Literaturverzeichnis 84
7.6 Impressum 90

1 VORWORT

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu Elektromobilität sind in Deutschland, einem wichtigen Technologiestandort, bereits weit fortgeschritten. Nun besteht die Aufgabe darin, die zahlreichen Ergebnisse zu bündeln und die vorhandenen Elektromobilitätstechnologien durch innovative Dienstleistungen und intelligente Geschäftsmodelle zu ergänzen. Ziel ist es, die großen Potenziale der Elektromobilität zu heben, und der Elektromobilität so zum Durchbruch zu verhelfen. Hierzu ist es notwendig, dass alle an einem Strang ziehen: Unternehmen, Politik und Wissenschaft – mit jeweils eigenen Arbeitsaufträgen. Aus diesem Grund initiierte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Forschungsschwerpunkt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität".

Das wissenschaftliche Begleitvorhaben des Förderschwerpunktes „Dienstleistungen für Elektromobilität – Förderung von Innovation und Nutzerorientierung" (DELFIN) begleitet den Förderschwerpunkt und die darin geförderten Verbundprojekte. Gemeinsam arbeiten die Projekte daran, dass Deutschland zu einem nutzer- beziehungsweise kundenorientierten Leitmarkt für Elektromobilität werden kann. Damit sich das neuartige Mobilitätskonzept überhaupt durchsetzen kann, muss es die Kunden begeistern, indem es greifbar und nutzbar gemacht wird. Dienstleistungen, die sich an den Bedarfen der Kunden orientieren, sollen hierbei als zentraler Hebel fungieren.

Die vorliegende Publikation widmet sich diesen Herausforderungen. Basierend auf zahlreichen Interviews mit Elektromobilitätsexperten unterschiedlicher Branchen und Akteurstypen – darunter unter anderem Mobilitätsdienstleister, Automobilhersteller, Wissenschaftler verschiedener Disziplinen und Energieversorger – werden in der Publikation erfolgreiche Beispiele für Elektromobilitätsdienstleistungen ebenso aufgezeigt wie Lücken, die von Wissenschaft und Industrie noch zu schließen sind. Mithilfe konkreter Handlungsempfehlungen werden Ansatzpunkte gezeigt, wie die einzelnen Akteure mithilfe von Dienstleistungen zur Diffusion von Elektromobilität beitragen können.

Wir wünschen der Publikation eine starke Resonanz und möge sie Anstoß und Impuls sein für neue gute Ideen.

Annette Rautenberg
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.,

Projektträger „Innovative Arbeitsgestaltung
und Dienstleistungen"

2 EINLEITUNG

Elektromobilität ist ein Fortbewegungskonzept der Zukunft, das bereits heute Einzug hält. „Das Auto neu denken“, so heißt die Devise des Regierungsprogramms zur Elektromobilität – eine Reaktion auf zunehmende Ressourcenknappheit und Umweltbelastungen. Zum einen soll die Elektromobilität einen signifikanten Beitrag zum Erreichen der Klimaschutzziele leisten, zum anderen soll Deutschland zum internationalen Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität werden. Hierbei spielen Innovationen und Marktveränderungen eine zentrale Rolle. Wichtiger Wegbereiter in diesem Zusammenhang ist die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE), die das Ziel der Bundesregierung, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen zu bringen, mitbegleitet. Das bedeutet insbesondere, Elektromobilitätskonzepte bis zu diesem Meilenstein nicht nur punktuell zu erproben und umzusetzen, sondern einen flächendeckenden Einsatz zu realisieren. Dieser Weg führt über mehrere Phasen (vgl. Ziele des Nationalen Entwicklungsplans Elektromobilität; vgl. Die Bundesregierung 2009): Marktvorbereitung, Markthochlauf und Volumenmarkt. Aktuell besteht die Herausforderung in einer Erhöhung von Elekromobilitätsangeboten auf dem Markt bei gleichzeitiger Förderung der Nachfrage für Elektromobilität, um schließlich im Übertritt in die letzte Phase (ab 2017) eine kritische Masse zu überschreiten, ab der das Konzept Elektromobilität in der breiten Bevölkerung praktikabel, profitabel und für die einzelnen Nutzer attraktiv wird.

Die bisherigen Initiativen und Projekte zu Elektromobilität – sowohl im öffentlich geförderten als auch im nicht-geförderten Bereich – zeigen eine stark technologisch orientierte Ausrichtung. Dies führt zu einer zunehmenden Reife der technischen Basis (Fahrzeuge, Ladetechnologie, Batterien). Allerdings müssen dabei die Nutzer, welche die Technologien letztendlich akzeptieren und verwenden sollen, mit ihren Bedürfnissen von Anfang an im Zentrum der Entwicklungen stehen und eingebunden werden. Die Herausforderung besteht nicht nur in der Umgewöhnung von Autofahrern von einer etablierten (Verbrennungsmotor) zu einer ungewohnten Technologie (Elektroantrieb) und der grundlegenden Änderung von Nutzungsverhalten (z.B. intermodale Mobilität). Es geht vielmehr um die Umgestaltung ganzer Wertschöpfungsnetze, im Bedarf neuer informationstechnischer Infrastrukturen sowie in der Umsetzung neuer Geschäftsmodelle, die sich an den unterschiedlichen Bedarfen, Kauf- beziehungsweise Nutzungspräferenzen und Zahlungsbereitschaften der Marktteilnehmer orientieren. Zudem entwickelt sich nicht nur die Technologie weiter, auch die Gesellschaft wandelt sich stetig (z.B. „Nutzen statt Besitzen“). Diese flankierenden Trends gilt es zu berücksichtigen.

Eine wichtige Fragestellung besteht darin, wie eine Diffusion der Elektromobilität in den sich wandelnden Märkten gezielt gefördert werden kann. Insbesondere Dienstleistungen werden hierbei eine entscheidende Brückenfunktion übernehmen, indem sie neue, kundenindividuelle Angebote rund um solche Technologien bereitstellen und somit deren Attraktivität für potenzielle Nutzer erhöhen. Gemäß des aus dem Marketing bekannten AIDA-Prinzips haben Dienstleistungen dabei nicht nur die Aufgabe, die Bekanntheit der Elektromobilität zu steigern sowie das Bewusstsein dafür zu fördern („Attention“) und Interesse zu wecken („Interest“), sondern auch Begeisterung in der Breite zu erzeugen, die letztendlich zum Wunsch

(„Desire“) nach Elektrofahrzeugen führt – bis hin zur Nutzung oder zum Kauf eines solchen („Action“). Dienstleistungen können somit einen wirkungsvollen Beitrag dazu leisten, den Markthochlauf zur Elektromobilität zu unterstützen. Möglichkeiten für Dienstleistungen in diesem Kontext sind vielfältig. Denkbare Angebote decken nicht nur innovative Nutzungsmodelle (z.B. On-Demand-Nutzung statt Anschaffung), technologiebegleitende Services (z.B. Wartung und Reparatur von Elektrofahrzeugen) und Infrastrukturdienstleistungen (z.B. Lademöglichkeiten und deren Abrechnung) ab. Dazu zählen auch die Einbindung der Technologie in bestehende Value-Added Services (z.B. intermodale Navigation durch Einbindung in bestehende Mobilitätsstrukturen wie etwa den ÖPNV) sowie die Synchronisierung mit Fragen der Aus- und Weiterbildung.

Neue, flächendeckende Elektromobilitätsdienstleistungen entstehen jedoch nicht von selbst. Geeignete Strategien und Konzepte müssen gezielt entwickelt, in Pilotanwendungen erprobt und das entstehende Wissen interessierten Anbietern systematisch bereitgestellt werden. Somit kann erreicht werden, dass sich deutsche Akteure nicht nur auf die Technologieentwicklung konzentrieren, sondern durch umfassende Dienstleistungsangebote möglichst vollständig die gesamte Wertschöpfungskette abdecken.

Die vorliegende Publikation zeigt Ansatzpunkte für verschiedene Akteure, die an dem Aufbau des „Systems Elektromobilität“ in Deutschland beteiligt sind. Hierzu zählen Vertreterinnen und Vertreter von Unternehmen unterschiedlicher Größe und aus zahlreichen Branchen, aus der Wissenschaft, der öffentlichen Hand, aber auch Intermediäre (z.B. Verbände), um mit Hilfe von Dienstleistungen und entsprechenden Geschäftsmodellen den Markt zu erschließen und Elektromobilität in der Breite am Markt etablieren zu können.

3 DIENSTLEISTUNGSINNOVATIONEN FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Michaela Klemisch, Dominik Kolz, Carola Stryja

3.1 Elektromobilität in Deutschland

Mobilität ist ein prägender Faktor unserer Gesellschaft. Die Lebens- und Arbeitsweisen der Menschen führen zu einem kontinuierlich wachsendem Bedürfnis nach Mobilität. Gleichzeitig verändert sich das Mobilitätsverhalten: Während sich der Einzelne Flexibilität und Komfort wünscht, erfordern die begrenzten Ressourcen und die Umweltanforderungen neue, energieeffizientere Technologien. Einen wichtigen Beitrag für die individuelle Mobilität der Zukunft können unter diesen Voraussetzungen Elektrofahrzeuge leisten (vgl. e-mobil BW GmbH 2013). Die Entwicklung elektrischer Antriebstechnologien und der dafür erforderlichen Infrastruktur sowie die Vorbereitung der Markteinführung sind Aufgaben, die vielfältige Akteure, darunter bedeutende Player wie Politik, Automobilwirtschaft und Energiewirtschaft betreffen.

Das Ziel der Bundesregierung ist es, Deutschland zum Leitanbieter und Leitmarkt für Elektromobilität werden zu lassen und bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf die deutschen Straßen bringen. Die Leitanbieterschaft bezieht sich auf die Rolle eines weltweit führenden Anbieters von Schlüsseltechnologien der Elektromobilität. Der Begriff Leitmarkt impliziert die Umsetzung der Technologien im Sinne einer Anwendung im Massenmarkt (NPE 2012). Diese Bestrebungen stellen einen wichtigen Bestandteil der Hightech-Strategie 2020 dar. Insgesamt soll die Förderung des Innovations- und Handlungsschwerpunkts „Elektromobilität“ dazu beitragen, die folgenden Ziele zu erreichen (vgl. BMVBS 2011a):

- Die Treibhausgase sollen gegenüber 1990 bis 2020 um 40 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent reduziert werden.
- Durch Elektromobilität soll eine höhere Versorgungssicherheit durch eine größere Unabhängigkeit von Erdölimporten erreicht werden.
- Technologische Innovationen sollen den Wirtschaftsstandort Deutschland auf dem Gebiet der alternativen Mobilität nachhaltig stärken.
- Deutschland soll Leitmarkt und Leitanbieter für Elektromobilität werden.
- Bis 2020 sollen eine Million und bis 2030 sechs Millionen Elektroautos auf Deutschlands Straßen fahren.
- Bis 2050 soll der urbane Straßenverkehr überwiegend mit regenerativen Energieträgern realisiert werden.

In diesem Zusammenhang wurde die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) gegründet, welche die Ziele der Bundesregierung in drei Phasen flankiert: von der Marktvorbereitung (Fokus: F&E und Schaufensterprojekte) über den Markthochlauf (Fokus: Marktaufbau Fahrzeuge und Infrastruktur) bis hin zum Massenmarkt (Fokus: tragfähige Geschäftsmodelle) für Elektromobilität bis zum Jahr 2020 (s. Abb. 1). Ein besonderes Anliegen der NPE ist es dabei, durch einen systemischen Ansatz, also die Vernetzung der wichtigen – jedoch bisher getrennten – Teilsysteme wie Fahrzeug, Verkehr und Energie die gesetzten Ziele zu erreichen. Deswegen wurden innerhalb der NPE

Abb. 1: Phasen zur Erreichung des Ziels der Bundesregierung „1 Million Elektrofahrzeuge in einem Leitmarkt Deutschland bis 2020“ (vgl. NPE 2011)

zu den zentralen Fragen in den Themenbereichen Batterie, Antriebstechnologie, Leichtbau, Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und Infrastruktur, Recycling und Fahrzeugintegration sieben Arbeitsgruppen gegründet, die Forschungs- und Technologie-Roadmaps entwickeln.

Schwerpunkt innerhalb der Marktvorbereitungsphase, die bis Ende 2014 andauern soll, ist die Forschung und Entwicklung (F&E) von Elektromobilität. Entlang der gesamten Wertschöpfungskette hat die NPE daher die Einrichtung von sechs themenübergreifenden F&E-Leuchttürmen initiiert, die von der Bundesregierung in ihrem Regierungsprogramm Elektromobilität (vgl. BMWi, BMVBS, BMUB, BMBF 2011) aufgegriffen wurden und sich in der Förderpraxis des Bundes wiederfinden.

Der Fokus der Elektromobilitätsforschung in Deutschland liegt derzeit auf vier grundlegenden Technologiekonzepten: Plug-in-Hybrid (PHEV), Range Extended Electric Vehicle (REEV), Batteriebetriebenes Fahrzeug (BEV) und Brennstoffzellenfahrzeug (FCEV), wobei sich die Betrachtung der NPE wie auch in den meisten Förderinitiativen auf PHEV, REEV und BEV beschränkt (vgl. auch NPE 2012). Dieselbe Eingrenzung liegt dieser Studie zugrunde.

Die aktuell zentrale Herausforderung besteht im Markthochlauf, das heißt in der Vorbereitung eines Massenmarktes für Elektromobilität, indem die Angebote (Fahrzeuge, Infrastruktur etc.) so ausgebaut werden, dass

davon ausreichend am Markt verfügbar sind (Hochskalierung). Verstärkt wird die Herausforderung dadurch, dass sich parallel eine ausreichende Nachfrage bilden muss. Hierzu werden Möglichkeiten der Marktstimulation auf politischer Ebene diskutiert. Dazu zählen monetäre (u.a. Sonderregelungen bei der Abschreibung von Elektrofahrzeugen, zinsgünstige Kredite der Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW, Kfz-Steuer-Incentive) wie auch nicht-monetäre Anreize (z.B. bevorzugte Nutzung von Parkplätzen, Nutzung von Busspuren).

Aktuelle Zahlen zur Verbreitung von Elektrofahrzeugen zeigen durchaus einen Anstieg der Elektroautos: Während es zu Beginn des Jahres 2010 1.588 Elektroautos in Deutschland gab, waren es zu Beginn von 2013 schon 7.114 und zum 1. Januar 2014 bereits 12.156 (vgl. Aral 2013; Kraftfahrt-Bundesamt 2014a. Die Tendenz ist also stark steigend, wenn auch der Anteil der Elektroautos gemessen an der Gesamtanzahl der Personenkraftwagen (43,9 Millionen zum 1. Januar 2014) noch sehr gering ist. Trotz dieser positiven Zahlen können sich die meisten potenziellen Autokäufer noch nicht vorstellen, ein Elektroauto zu kaufen (vgl. Aral 2013). Gemäß einer Umfrage unter aktiven Autofahrern (Arnold et al. 2010) schätzen diese ihr Wissen über Elektroautos als eher gering ein. Die Mehrheit der Befragten erwartet, dass Elektroautos in Zukunft eine große Rolle spielen werden. In absehbarer Zeit wollen 81 Prozent jedoch kein eigenes Elektroauto anschaffen. Die wichtigsten Kriterien, die den Kauf eines Elektroautos positiv beeinflussen könnten, sind laut der Studie ein niedriger Anschaffungspreis und die Gewinnung des benötigten Stroms aus erneuerbaren Energien. Dass sich die Diskussion um den Markthochlauf in hohem Maße um den Kauf von Elektrofahrzeugen dreht, zeigt eine aktuelle Studie mit Markthochlaufszenarien für Elektrofahrzeuge von Plötz et al. (2014): Die Untersuchungen kommen zu dem Schluss, dass selbst unter ungünstigen Rahmenbedingungen (z.B. Batterie-, Rohöl- und Strompreisentwicklung) eine „nennenswerte Anzahl von Elektrofahrzeugen bis 2020 in den Markt kommen“ kann (etwa 150.000 bis 200.000 Fahrzeuge im Bestand, Plötz et al. 2014, S. 1). Unter günstigen Rahmenbedingungen wird auch ohne Kaufförderung davon ausgegangen, dass bis 2020 ein Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Allerdings fußt die Studie rein auf Simulationen des Nutzungsverhaltens (Fahrprofile) und auf Nutzungskosten (Total Cost of Ownership, TCO) und lässt die für das Thema „Auto“ so häufige, nicht ausreichend erklärte Bindung an bestimmte Marken, Modelle oder Antriebstypen (klassisch: Diesel und Benzin) außer Acht („Antriebstreue“). Hieran lässt sich verdeutlichen, dass Kosten- und Nutzungsanforderungen von potenziellen Käufern durch die aktuell am Markt verfügbaren Elektromobilitätstechnologien zwar durchaus erfüllt werden können, aber noch andere Faktoren für die Adaption der Technologie berücksichtigt werden müssen – analog zu mit Erdgas betriebenen Fahrzeugen, die sich gegen Dieselfahrzeuge und Benziner auch nicht durchsetzen konnten (vgl. Plötz et al. 2014). Um das Verbreitungsziel erreichen zu können, sollten neben Kauf- auch reine Nutzungsszenarien einbezogen werden.

Aus den bisher genannten Aspekten lassen sich einige wichtige Ansatzpunkte für die Verbreitung von Elektroautos am Markt ableiten. Zum einen muss die Bevölkerung weiterhin mit Elektromobilität in Kontakt kommen, was ein

Ziel der Schaufenster-Projekte ist. Zum anderen muss an der Verbesserung der Technik gearbeitet werden, sodass langfristig niedrigere Endkundenpreise möglich sind. Darüber hinaus sind die Gewinnung von regenerativen Energien, deren Nutzung für den Ladestrom und die Kommunikation darüber relevante Ansatzpunkte. Nicht zu vergessen ist dabei immer, dass nicht nur der Besitz eines eigenen Elektroautos ein entscheidender Punkt bei der Verbreitung der Elektromobilität ist. Auch die Nutzung von Sharing-Angeboten ist eine vielversprechende Option für die Verbreitung von Elektromobilität. Der Auf- und Ausbau solcher Dienstleistungsangebote wie zum Beispiel Carsharing oder intermodale Verkehrskonzepte, sind damit weitere wichtige Aspekte. Denn Elektromobilität ist mehr als (das Besitzen von) Elektroautos. Sie umfasst auch neue Mobilitätskonzepte, zu denen Pedelecs gehören können, sowie die Einbettung in den öffentlichen Nahverkehr und insgesamt den Aufbau von Infrastruktur, zum Beispiel von Ladesäulen. Sie hat Auswirkungen auf die Stadtplanung und das gesamte Verkehrssystem (vgl. Bundesregierung 2011) und stellt Anforderungen an Normierung und Standardisierung.

Deutschland ist als Wissenschaftsstandort in Forschung und Lehre für die Elektromobilität international gut aufgestellt. Dies betrifft insbesondere die technologische Entwicklung der Elektromobilität, vor allem in den Feldern Batterieentwicklung, Energiemanagement im Fahrzeug, Informations- und Produktionstechnologie (vgl. Bundesregierung 2011). Besonders positiv ist dabei, dass Unternehmen, Verbände und Wissenschaft bereits zu Fokusthemen vernetzt sind. So arbeiten beispielsweise Automobilhersteller, die IKT-Branche und Verkehrsunternehmen, Energieversorger, Chemie- oder Elektroindustrie in unterschiedlichen Konstellationen zusammen.

Im weiteren Verlauf der Marktentwicklung – insbesondere im Übergang zur Markthochlaufphase – müssen die F&E-Schwerpunkte nun weiterentwickelt werden. Im Fokus auf dem Weg zum Massenmarkt soll die Nutzerakzeptanz stehen, die einher geht mit innovativen, kundenfreundlichen Produkten und Dienstleistungen (vgl. NPE 2012). Dienstleistungsinnovationen werden dabei eine wichtige Rolle spielen. Denn abgesehen von der technischen Verbesserung der Elektromobilität, wie Batterie, Material usw. ist es für die Ausbreitung der Elektromobilität besonders ausschlaggebend, wie sie von den Kunden genutzt werden kann. Das Potenzial von Dienstleistungen zur Förderung der Nutzbarkeit von Elektromobilität – wie etwa Carsharing, Flottenmanagement und Dienstleistungen rund um das Laden – muss an dieser Stelle genauer erforscht und verdeutlicht werden. Hierbei spielen alle Dienstleistungen eine Rolle, die das Kernprodukt „Elektrofahrzeug“ für den Nutzer attraktiv machen und die angrenzenden Systemelemente Verkehr und Energieversorgung verknüpfen. Für den anvisierten Aufbau eines Massenmarkts (s. Abb. 1), bei dem es um die Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle geht (NPE 2011), ist es daher notwendig, die technologischen Entwicklungen mit nutzerorientierten Dienstleistungsinnovationen zu ergänzen.

3.2 Dienstleistungsinnovation

Innovation von Dienstleistungen setzt sich aus verschiedenen Aspekten zusammen. Zum einen ist es notwendig, die Bedürfnisse und Erwartungshaltungen der Marktteilnehmer und möglichen Kunden zu adressieren. Zum anderen bilden anbietereigene Ressourcen und Potenziale den organisatorischen Rahmen der Neuentwicklung. Gemäß Schumpeter (1912) zeichnet sich eine Innovation nicht nur durch die Neuentwicklung eines Produkts oder einer Dienstleistung, sondern insbesondere auch deren erfolgreicher Markteinführung aus.

Viele Unternehmen sehen sich mit dem Problem konfrontiert, dass ihre Unternehmensstrukturen und -prozesse nicht für die effiziente Entwicklung und Marktpositionierung neuer Dienstleistungen ausgelegt sind und insbesondere geeignete Instrumentarien für ein systematisches Innovationsmanagement für Dienstleistungen fehlen. Vielfach beginnen die Schwierigkeiten schon damit, dass die von Unternehmen angebotenen Dienstleistungen nicht klar definiert sind, das heißt es fehlen eindeutige Beschreibungen der Leistungsinhalte, der relevanten Prozesse und der benötigten Ressourcen. Nur wenige Unternehmen haben frühzeitig damit begonnen, ihr Dienstleistungsangebot systematisch zu strukturieren und eine umfassende Kompetenz zur gezielten Entwicklung neuer Dienstleistungen aufzubauen (vgl. Edvardsson et al. 2009, Meiren und Barth 2002).

Auch seitens der Wissenschaft fand lange Zeit keine intensive Auseinandersetzung mit Fragestellungen der Dienstleistungsinnovation statt. Wenngleich diesem Themengebiet mittlerweile eine hohe Priorität eingeräumt wird (vgl. Ergebnisse der internationalen Expertenbefragungen im BMBF-Projekt „International Monitoring of Activities and Research in Services", u.a. Spath und Ganz 2011, Spath und Ganz 2009), stand es ursprünglich weder im besonderen Blickpunkt betriebswirtschaftlicher noch ingenieurwissenschaftlicher Forschung. Die wenigen frühen Arbeiten betonten lediglich die Wichtigkeit der Entwicklung neuer Dienstleistungen, ließen aber konkrete Hilfestellungen ebenso vermissen wie die Einbettung in das strategische und operative Management von Unternehmen. Zu Fragestellungen der Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen tauchen in der anglo-amerikanischen Literatur in den 80er Jahren eine Reihe erster wissenschaftlicher Arbeiten zu Service Innovation, New Service Development und Service Design auf, jedoch sind diese in ihrer Summe eher als bruchstückhaft zu bezeichnen. Erst in jüngerer Zeit ändert sich diese Situation einhergehend mit der zunehmenden Praxisbedeutung der Thematik (Spath, Meiren und Lamberth 2013).

Parallel zu den amerikanischen Arbeiten wurde in Deutschland der Begriff **Service Engineering** geprägt (vgl. Fähnrich 2007). Diese Disziplin zielt auf eine sinnvolle Übertragung von aus der klassischen Produktentwicklung vorhandenem – ingenieurwissenschaftlichen – Know-how auf die Entwicklung von Dienstleistungen. Somit kann Service Engineering definiert werden als die systematische Entwicklung und Gestaltung von Dienstleistungen unter Verwendung geeigneter Modelle, Metho-

den und Werkzeuge. Der Begriff Service Engineering lässt sich zwar bereits Mitte der 80er Jahre in der Literatur finden, aber zu dieser Zeit müssen Albrecht und Zemke noch konstatieren: „The developing art/science of service engineering is so new that it really hasn't an agreed-upon name, much less an established body of principles and techniques" (Albrecht und Zemke 1985, S. 86f.). Erst Mitte der 90er Jahre gewann die Beschäftigung mit Service Engineering deutlich an Dynamik, nicht zuletzt durch Forschungsinitiativen in Deutschland. Mittlerweile existiert ein breiter Erfahrungsschatz an erprobten Vorgehensweisen und Instrumentarien (vgl. u.a. Scheer und Spath 2004, Luczak et al. 2004; Bullinger und Scheer 2003). Eine wesentliche Rolle spielte dabei das Programm „Innovative Dienstleistungen" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), dessen Ergebnisse und Transfermaßnahmen zu einem zunehmenden Eingang von Ideen und Konzepten des Service Engineering in die betriebliche Praxis führten. Unternehmen investieren zunehmend in neue Dienstleistungen und entwickeln diese auch systematisch. Insbesondere bei technischen Dienstleistern ist eine vergleichsweise hohe Durchdringung festzustellen (vgl. Meiren 2006). Neben den unmittelbaren Auswirkungen auf die Praxis lässt sich in jüngster Zeit auch verstärkt eine internationale Adaption deutscher Arbeiten zu Service Engineering beobachten. So stellt der Bundesbericht Forschung fest: „Mit der von Deutschland entwickelten neuen Disziplin Service Engineering ist es auch gelungen, eine international beachtete Rolle an der Schnittstelle zwischen klassischer Dienstleistungsforschung und Ingenieurwissenschaften zu übernehmen" (BMBF 2004, S. 262).

Insgesamt lässt sich attestieren, dass insbesondere im letzten Jahrzehnt ein solides wissenschaftliches Fundament im Bereich des Innovationsmanagements für Dienstleistungen geschaffen wurde und zudem unter Begriffen wie Dienstleistungsentwicklung, New Service Development, Service Design und Service Engineering eine Reihe an Modellen, Methoden und Werkzeugen für die praktische Nutzung in Unternehmen bereit stehen (vgl. auch Ganz, Satzger und Schultz 2012).

Ein neu aufkommendes Anwendungsfeld für Dienstleistungsinnovationen stellt die Elektromobilität dar. Mit Blick auf Klimawandel und Energiewende kann diese einen wesentlichen Beitrag zu einer effizienten Mobilität in Deutschland leisten. Die führenden gegenwärtigen Förderinitiativen auf diesem Gebiet, wie die NPE, die Schaufensterprojekte und Cluster (z.B. „Elektromobilität Süd-West") zielen insbesondere auf die Entwicklung und Erprobung neuer Technologien. Um mögliche Nutzer zu überzeugen und Begeisterung für Elektromobilität zu erzielen, ist es jedoch notwendig, überzeugende und an den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer ausgerichtete Gesamtlösungen anzubieten (Bentenrieder und Kleinhans 2010). Dienstleistungen können hierzu einen wirkungsvollen Beitrag liefern und insbesondere zur Verbreitung und Kommerzialisierung neuer Technologien beitragen. Zwar wird der generelle Bedarf an solchen Dienstleistungskonzepten gesehen (vgl. Promotorengruppe Mobilität der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft 2012), jedoch zeichnen sich für die Umsetzung von Dienstleistungsinnovationen auf dem Gebiet der Elektromobilität eine Reihe an Hemmnissen und Barrieren ab:

- Unsicherheit unter Anbietern und Nutzern bzgl. der Umsetzung von Elektromobilität, sich dynamisch verändernde Markstrukturen und schwer abschätzbare zukünftige Technologien und Plattformen schrecken Unternehmen ab, sich intensiv mit neuen Elektromobilitätsdienstleistungen zu beschäftigen (vgl. u.a. Breitinger 2011, e-Mobil BW 2011).

- Heterogene informationstechnische Infrastrukturen erschweren das schnelle Zusammenfinden unterschiedlicher Akteure in der Wertschöpfungskette. Potenzielle Nutzer sind für Dienstleistungsanbieter somit schwerer erreichbar und es mangelt an „Basisdiensten“, auf denen neue, komplexe Dienstleistungen aufsetzen können (vgl. u.a. Teichmann et al. 2012).

- Es fehlen praktisch anwendbare Vorgehensweisen, Methoden und Tools, die speziell auf die Entwicklung neuer Elektromobilitätskonzepte und -geschäftsmodelle zielen und insbesondere eine enge Integration von Kunden in den Innovationsprozess ermöglichen (vgl. u.a. Promotorengruppe Mobilität der Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft 2012).

4 KONZEPTION DER STUDIE

Sabrina Cocca, Marcel Schwartz, Carola Stryja

Der Ausbau und die Sicherstellung einer nachhaltigen Mobilität sind eine der wesentlichen Herausforderungen innerhalb der von der Bundesregierung eingeleiteten Energiewende. Gleichzeitig befindet sich die Gesellschaft selbst in einem Wandel, in Zuge dessen klassische Mobilitätskonzepte zunehmend in Frage gestellt werden. Der Besitz eines eigenen Fahrzeugs wird langsam aber stetig durch die Nutzung flexibler und nachfragebasierter Mobilitätsdienstleistungen ersetzt. Darauf müssen nicht nur die traditionellen Automobilhersteller reagieren. Auch andere Mobilitätsmarktteilnehmer wie ÖPNV-Anbieter oder IT-Provider stehen diesbezüglich vor neuen Herausforderungen. Die Elektromobilität kann hier an mehreren Stellen einen wertvollen Beitrag leisten – zum einen durch die Reduktion von Lärm- und Abgasemissionen aufgrund des Batteriebetriebs, was insbesondere in den Städten zu einer deutlichen Zunahme der Lebensqualität führen kann, zum anderen durch ihre Einbindung in ein breites Dienstleistungsnetz, das für Erwerb und Nutzung des Elektroautos nötig sein wird. Insbesondere in Städten bietet sich die Elektromobilität damit als idealer Bestandteil möglicher intermodaler Mobilitätsansätze und bestehender Carsharing-Angebote an.

Das Hauptziel dieser Studie ist es daher, einen Einblick zu geben, welche Rolle Dienstleistungen in der aktuellen Elektromobilitätslandschaft bereits einnehmen. Potenziale, aber auch Hemmnisse und Barrieren bei der Entwicklung und dem Angebot sollen dabei identifiziert sowie Lösungsvorschläge für notwendige Maßnahmen abgeleitet werden. In diesem Kontext soll auch auf den Dienstleistungsbezug von Förderinitiativen zur Elektromobilität eingegangen werden. Im Rahmen dieser Studie wurden Interviews mit Experten aus verschiedenen Branchen durchgeführt, um einen möglichst breiten Blickwinkel auf das Thema einnehmen zu können. Auf die Durchführung und die zugrundeliegende Datenbasis wird im folgenden Abschnitt näher eingegangen.

ERHEBUNGSMETHODE

Für die Befragung der Experten wurde die Form eines semi-strukturierten, persönlichen Interviews gewählt. Interviews im semi-strukturierten Stil sind durch größtenteils offene Fragen gekennzeichnet. Diese erlauben eine höhere Flexibilität in der Gesprächsführung, zum Beispiel durch spontanes Wechseln zwischen thematisch unterschiedlichen Frageblöcken. Außerdem können so einfache Zwischenfragen gestellt werden, die für ein gemeinsames Verständnis wichtig sind (Bryman und Bell 2011). Die einzelnen Fragen wurden in Form eines Interviewleitfadens formuliert und dem Interviewpartner im Vorfeld des Interviews zur Verfügung gestellt.

Der verwendete Interviewleitfaden besteht insgesamt aus sieben, thematisch abgegrenzten, Frageblöcken. Im ersten Abschnitt werden allgemeine Fragen zur Person und ihrer Position im Unternehmen gestellt. Im zweiten und dritten Frageblock geht es um Dienstleistungen und Elektromobilität im Allgemeinen sowie die damit befassten Förderinitiativen in Deutschland. In diesem Kontext wird auch auf die Wahrnehmung und den Dienstleistungsbezug der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) eingegangen. Die beiden Frageblöcke vier und fünf umfassen Fragen zu neuen Geschäftsmodellen und den dafür zu bildenden Netzwerken und Allianzen. Ebenfalls im Fokus

steht dabei die Nutzerorientierung von Elektromobilitätslösungen. In Abschnitt sechs sollen schließlich Potenziale und bestehende Hemmnisse für Dienstleistungen in der Elektromobilität identifiziert und mögliche Lösungsansätze für die öffentliche Hand identifiziert werden.

Die in der Studie befragten Experten wurden bewusst aus Unternehmen verschiedenster Größe, vom Start-up bis zum Großkonzern sowie Vertretern aus Forschung, Verbänden und Kommunen beziehungsweise Landesvertretungen ausgewählt. Die Erhebung fand im Zeitraum von März bis Juni 2014 statt und umfasste eine Gesamtheit von 27 Experten. Die Interviewdauer war auf 45 bis 60 Minuten angesetzt, wobei die durchschnittliche Interviewzeit circa 60 Minuten betrug. Die Interviews wurden – sofern möglich – persönlich durchgeführt. In Einzelfällen erfolgte die Befragung durch ein Telefoninterview.

Insgesamt wurden 26 Fragen gestellt, wobei sich 20 Fragen auf inhaltliche Einschätzung und Expertise bezogen und die übrigen auf Arbeitsbereiche und Erfahrung der Experten sowie weitere organisatorische Fragen (z.B. Kontaktmöglichkeiten). Bei einer Frage gab es eine Antwortskala, alle anderen Fragen waren offen gestellt, da somit Einschätzungen und Ansichten von den Experten gewonnen werden konnten. Zum Abschluss der persönlich geführten Interviews wurden die Befragten gebeten, aus ihrem Bürofenster zu schauen und die unmittelbare Umgebung nach erfolgreicher Einführung der Elektromobilität zu beschreiben. Dies diente dem Sammeln möglicher Zukunftsszenarien, wie sich der öffentliche Raum im Jahr 2020 verändert haben könnte. Ein entsprechendes Szenario wird auf den Seiten 60 und 61 gezeigt.

DATENBASIS

Im Gesamten wurden 27 Experten aus verschiedenen Branchen und Akteursfeldern befragt. Neun Experten kommen dabei aus kleinen Unternehmen oder Start-ups und sechs Experten aus großen Unternehmen, die im Elektromobilitätsumfeld tätig sind. Sieben Experten sind Beschäftigte aus der Forschung und fünf weitere aus Verbänden und sonstigen Instituten wie etwa dem Deutschen Institut für Normung (DIN). Von den 15 Interviewpartnern aus Unternehmen arbeiten vier im direkten Automobilumfeld, vier sind im Bereich der IT- und Softwarebereitstellung ansässig, zwei weitere sind bei Energieversorgern tätig. Als weitere Branchen waren Unternehmensberatung mit zwei Experten und Elektromobilitätsprovider mit insgesamt drei Experten vertreten. Die interviewten Personen sind allesamt Experten mit mehrjähriger Branchen- beziehungsweise Forschungserfahrung, die in leitenden Positionen wie beispielsweise „Business Development“, „Geschäftsbereichsleitung“, „Geschäftsführung“ oder „Institutsleitung“ tätig sind.

AUSWERTUNGSMETHODE

Die Auswertung der Interviews wurde auf Grundlage einer qualitativen Inhaltsanalyse nach der Grounded Theory durchgeführt (Strauss und Corbin 1990; Dresing und Pehl 2013). Dafür wurden die Antworten anhand von Kernbegriffen kodiert und Thesen der Experten herausgearbeitet. Die dadurch erhaltenen unterschiedlichen Betrachtungskategorien waren dann Grundlage für die Studienergebnisse, die in Kapitel fünf beschrieben sind. Zusätzlich wurde untersucht, ob die Branchen- oder Organisations-

zugehörigkeit der Experten einen Einfluss auf die Kernaussagen ihrer Antworten hatte und ob daraus allgemeine Trends und Handlungsempfehlungen ableitbar waren. Zusammenfassend wurden aus den Aussagen der Experten wesentliche Handlungsimplikationen für die jeweiligen Themenfelder herausgearbeitet.

5 ERGEBNISSE DER STUDIE

In den folgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der Experteninterviews beschrieben, ergänzt durch einleitende Erläuterungen sowie Implikationen, die sich aus den Expertenaussagen ableiten lassen.

5.1 Dienstleistungen und Elektromobilität

Dominik Kolz, Marcel Schwartz

Eine fast einstimmige Meinung innerhalb der durchgeführten Experteninterviews ergab sich auf die Frage nach dem Beitrag, den Dienstleistungen im Bereich der Elektromobilität leisten können: Der Bedarf sowie der Stellenwert von Dienstleistungen auf dem Weg zu einer elektromobilen Gesellschaft wird als hoch bis sehr hoch eingeschätzt. Details der Befragung sowie zentrale Ergebnisse sollen nachfolgend wiedergegeben, erläutert und diskutiert werden.

5.1.1 Beitrag von Dienstleistungen im Bereich der Elektromobilität

DIENSTLEISTUNGEN ALS TREIBENDE KRAFT DER ELEKTROMOBILITÄTSVERBREITUNG

Ein von vielen Experten angeführter Punkt ist die Möglichkeit, durch Dienstleistungen die originären **Nachteile der Elektromobilität** (geringe Reichweite, langes Aufladen etc.), zum Beispiel durch kundenorientierte Dienstleistungen, **auszugleichen**. Demnach ist eine reine Beschränkung der Elektromobilitätsentwicklung auf technische Weiterentwicklungen nicht zielführend. Vielmehr bedarf es **gesamtheitlicher Lösungen**, die den alltäglichen Umgang mit dem Elektrofahrzeug erleichtern und die entstehenden und vergleichsweise hohen Investitionskosten abfedern.

Abb. 2: Auswertung der Einschätzung der Experten zur Frage „Auf einer Skala von 1 bis 10: Wie relevant sind Dienstleistungen für den Erfolg der Elektromobilität?“ (Eine Enthaltung)

„Dienstleistungen haben eine Schlüsselposition auf dem Weg zum Endverbraucher."

Gisela Warmke, Geschäftsführerin, Cambio GmbH

Hierzu zählen nach Expertenmeinungen etwa **Smartphone-Apps**, die das Auffinden von Ladesäulen gleichermaßen in Ballungszentren wie in ländlichen Regionen unterstützen. Ein Beispiel hierfür ist BEM eMobile Ticker – mithilfe dieser App können Fahrer von Elektrofahrzeugen in Echtzeit nachverfolgen, ob eine Ladesäule in ihrer Nähe belegt oder besetzt ist. Zudem werden persönliche Erfahrungen der Nutzer in Bewertungs- und Kommentarfunktionen gesammelt und somit eine virtuelle Community gebildet (vgl. Bundesverband eMobilität e.V. 2014).

Eine weitere oft genannte Möglichkeit, um Sichtbarkeit für Elektromobilität zu erlangen, sind laut der Experten Carsharingangebote wie beispielsweise DriveNow oder Flinkster. Häufig werden diese Flotten durch einen großen Anteil an Elektrofahrzeugen für den Stadtverkehr unterstützt und stellen somit eine Möglichkeit dar, den Nutzern Elektromobilität näherzubringen, ohne dass diese ein Elektrofahrzeug erwerben müssen.

Nahezu Konsens herrscht bei den Experten darüber, dass **Multimodalität**, also die Systemintegration unterschiedlichster Bewegungsmittel, eine wichtige Rolle für die Verbreitung der Elektromobilität spielt. Auch dies ist ein Punkt, der durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Rahmen der zunehmenden Digitalisierung ermöglicht wird. Multimodaler Verkehr, definiert als „Transport von Gütern mit zwei oder mehreren verschiedenen Verkehrsträgern" (United Nations 2001), wird den Experten zufolge besonders für den Stadtverkehr in Zukunft eine zentrale Rolle spielen. Hierbei treten Dienstleistungen in Form eines Enablers für vernetzte Mobilität auf und helfen den Nutzern dabei, unterschiedlichste Fahrzeugtypen systematisch miteinander zu verbinden und durch die Einbindung von Elektrofahrzeugen möglichst effizient und CO2-arm an ihr Ziel zu gelangen. Dienstleistungen können hierbei die im Vergleich zu Verbrennungsmotoren geringe Reichweite der Elektrofahrzeuge durch das Carsharing-typische Fahrverhalten (vergleichsweise kurze Fahrten und längere Stand- bzw. Ladezeiten) ausgleichen und Elektromobilität komfortabler gestalten.

MARKTÖFFNER – AUFKLÄRUNG UND TRANSPARENZ

Ein Großteil der befragten Experten ist sich darüber einig, dass die Marktpenetration von Elektromobilität maßgeblich von Dienstleistungen abhängt und diese die Rolle eines Multiplikators für die Verbreitung der Elektromobilität in Deutschland einnehmen werden. Sie gehen davon aus, dass diese Funktion benötigt wird, um der Elektromobilität den nötigen Schub zu geben, der zum finalen Marktdurchbruch derzeit noch fehlt.

Die durch die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) vorgestellten Entwicklungsstufen, bis zur Zielerreichung

2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen zu bewegen, sind bereits zu einem Drittel durchlaufen. Dabei lautet das Statement zur Marktvorbereitung bis 2014: „Im Zentrum stehen Forschung und Entwicklung sowie Ausbildung und Qualifizierung. Die Verbreitung von Elektrofahrzeugen ist durch geeignete Maßnahmenprogramme zu stimulieren […] gezielt wird die Kundenakzeptanz für die Elektromobilität gesteigert, neue intermodale Angebotsformen werden entwickelt […]." (NPE 2011)

Ein geeignetes Maßnahmenprogramm zur Stimulierung des Marktes kann nach Ansicht der Experten etwa die konsequente **Aufklärung** der Bevölkerung zur Schaffung eines transparenten und vor allem realistischen Bildes der Elektromobilität sein. Es gilt, potenziellen Nutzern **Ängste zu nehmen**, die sie derzeit mit Elektromobilität verbinden, sowie die potenziellen Nutzer langsam vom Verbrennungsmotor hin zum elektrischen Antrieb umzugewöhnen. So zeigt beispielsweise der Anstieg der elektrischen Ladepunkte zwischen Ende 2012 und Ende 2013 um 17 Prozent, „dass die Energiebranche den Ausbau der Infrastruktur für Elektrofahrzeuge vorantreibt" (BDEW 2014).

Dieser Weg erfordert vor allem das **Herabsetzen der Hemmschwellen und Zugangsbarrieren**. Hierzu zählen insbesondere aktuelle Probleme hinsichtlich Auflade- und Reparaturinfrastruktur für Elektrofahrzeuge.

So können sich zum einen lange Fahrtwege für das Aufladen ergeben und zum anderen unzählige bereits besetzte Stationen durch andere Nutzer auftreten, mit dem Resultat, dass Elektromobilität nicht für alle Nutzer wirtschaftlich ist. Des Weiteren verfügt nicht jede **Werkstatt über ausgebildetes Personal** (insbesondere durch die im Antriebstrang auftretende Hochspannung), um Elektrofahrzeuge reparieren zu können.

Wo kann ich tanken? Wo kann ich mein Fahrzeug reparieren lassen? – Dies alles sind Fragen, die im Alltag mit Verbrennungsmotoren nur eine untergeordnete Rolle spielen. Doch gerade die Ängste, die momentan gegenüber Elektromobilität in noch nicht erschlossenen, urbanen Regionen seitens der Nutzer auftreten, werden bereits in den großen Ballungszentren der Bundesrepublik mit Lösungsansätzen adressiert.

Da der große Teil der Bevölkerung im Alltag keinen direkten Kontakt zu Elektrofahrzeugen hat, sollen besonders Anbieter für Carsharing (Business to Consumer, B2C) sowie Flottenbetreiber in Unternehmen (Business to Business, B2B) mit Elektrofahrzeugen die Zugangsbarrieren im Sinne von Anmeldung, Registrierung, Bezahl- und Ladevorgang standardisieren, potenziellen Nutzern den Einstieg in die Elektromobilität erleichtern und somit Elektromobilität für den Massenmarkt „erlebbar" machen.

5.1.2 Staatliche Subventionen für Elektromobilität

Die Meinungen der Experten bezüglich staatlicher Subventionen weichen stark voneinander ab und lassen sich in mehrere Lager einteilen. Man findet solche, die eine ausschließliche Förderung der Endkunden durch den Staat fordern, solche, die gebündelte Förderung in Wissenschaft und Unternehmen für richtig erachten, Experten, die davon überzeugt sind, dass staatliche Subventionen nicht ausreichend sind, oder sogar Stimmen die besagen, dass staatliche Subventionen überhaupt nicht zielführend seien.

Die Mehrheit der Experten rät von einer **unkoordinierten Forschungsförderung** unterschiedlicher, für die Anlaufphase nicht relevanter Themengebiete ab, da diese für die Etablierung der Elektromobilität im Massenmarkt nicht zielführend sei. Parallele und doppelt aufgelegte Forschungsprogramme führen demnach zu nicht zielgerichteten Entwicklungen, die zudem mehrfach finanziert werden.

Einige Experten betonen, dass der Forschungsfokus auf den Bereichen liegen sollte, die eine direkte Verbindung zu den Ängsten der potenziellen Nutzer vorweisen, wie zum Beispiel der Ladesäulentechnik. Sobald diese grundlegenden Technologien verbessert worden sind, wird sich, einigen Experten zufolge, der Weg zum Massenmarkt der Elektromobilität von selbst ebnen. Während der Interviews kamen jedoch vereinzelte Stimmen auf, die betonten, dass die Grundlagenforschung für Elektromobilität noch nicht abgeschlossen sei und als das „Rückgrat“ der Technologieentwicklung innerhalb der Hochlaufphase weiterhin stark gefördert werden sollte.

Die **Förderung von Unternehmen** wird innerhalb der durchgeführten Experteninterviews fast ausschließlich abgelehnt. Begründet wird dies damit, dass Industrien am Fördertopf nicht wettbewerbsfähig seien, Gelder oftmals nicht sinnvoll eingesetzt würden, kein Mehrwert generiert werde und die Förderung anderer Bereiche erfolgsversprechender sei. Lediglich für Flottenbetreiber (Carsharing, Mietwagenanbieter etc.) erachtet ein großer Teil der befragten Experten Subventionen als sinnvoll. Flottenbetreiber sollten im besonderen Fokus staatlicher Subventionen stehen, da sie eine Möglichkeit darstellen, einem großen Personenkreis Elektromobilität zur Verfügung zu stellen.

Die **direkte Förderung der Endkunden** stößt bei einem Großteil der Befragten auf Zuspruch, um die Entscheidung für ein Elektrofahrzeug (und damit gegen ein herkömmliches Fahrzeug) durch immaterielle und materielle Anreize zu erleichtern und die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen mittelfristig zu erhöhen.

Monetäre Anreize, die genannt wurden, sind direkte Kaufprämien, entweder für das gesamte Fahrzeug oder für die Batterien, sowie „Abwrackprämien“ des vorherigen Fahrzeugs oder steuerliche Vergünstigungen für den Betrieb der Fahrzeuge. Gegenstimmen zur finanziellen Unterstützung der Endkunden besagen jedoch, dass Preissenkungen mit der Zeit von selbst eintreten würden, wie es die momentane Preisentwicklung des BMW i3 beispielsweise zeigen könnte.

Genannte **immaterielle Anreize** zielen auf Privilegien ab, die den Nutzen vor und nach dem Kauf eines Elektrofahrzeugs erhöhen sollen. Ein Beispiel hierfür ist der Aufbau eines großflächigen „Kennenlern-Modells“ für Elektromobilität, das Elektrofahrzeuge für die Bevölkerung erlebbar und greifbar machen soll. Ein weiterer, oft genannter Punkt innerhalb der Interviews ist die Einführung von elektromobilen Umweltzonen in Innenstädten, in denen ausschließlich Elektrofahrzeuge betrieben werden dürfen. Dies solle die Bevölkerung in Ballungszentren zum Umdenken bewegen und eine Art Signalwirkung für den elektromobilen Umschwung senden. Ein anderer, interessanter Vorschlag mehrerer Experten ist es, Fahrern von Elektrofahrzeugen Privilegien durch spezielle Parkzonen oder das Nutzen von Busspuren (Bsp. Oslo) zu verschaffen und somit von staatlicher Seite direkt in Infrastrukturverbesserungen zu investieren.

Diese Infrastrukturverbesserungen werden von Experten zunehmend mit den **Rahmenbedingungen** verknüpft, die der Staat setzen sollte. Hierzu zählen nicht nur die oben genannte Einrichtung von elektromobilen Parkzonen in Innenstädten oder die Nutzung von Busspuren, sondern es bedarf weitaus tieferer Eingriffe. So sollen beispielsweise neu zu erschließende Wohngebiete bereits während des Planungsprozesses als elektromobilfreundlich ausgelegt sein. Dazu gehören beispielsweise öffentliche und private Ladestationen und Carsharing-Parkplätze.

5.1.3 Zielsetzung 2020: 1 Million Elektrofahrzeuge

Die Ergebnisse der Expertenbefragung lassen auf eine grundsätzlich positive Stimmung zur Zielerreichung der Bundesregierung für das Jahr 2020 schließen, wie die Zulassungszahlen von Elektrofahrzeugen in den vergangenen Jahren bereits andeuten: 19 Zulassungen von reinen Elektrofahrzeugen Mitte 2006 gegenüber 6.051 Zulassungen Anfang 2013 (vgl. Kraftfahrt-Bundesamt 2011, Kraftfahrt-Bundesamt 2013). Die durch die Befragung gewonnenen Aussagen lassen sich in drei unterschiedliche Bereiche gliedern, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll:

Ein Großteil der Befragten hält die Zielsetzung der Bundesregierung für das Jahr 2020 für realistisch sofern Pedelecs und Hybridfahrzeuge weiterhin in die Fördermaßnahmen eingeschlossen werden. Es gelte jedoch, besonders Flottenbetreiber stark zu fördern, da diese neben der privaten Elektromobilität den wichtigsten Teil zur Zielerreichung 2020 beitragen werden. Zudem dürfen Parallelentwicklungen, wie zum Beispiel Pedelecs, nicht getrennt von den elektrisch betriebenen Personenkraft- und Nutzfahrzeugen betrachtet werden, da diese zu Zahlen von 1,6 Millionen auf deutschen Straßen vertreten sind und den Experten zufolge eine Art „Türöffner“ für weitere Elektromobilitätsangebote sind (vgl. Zweirad-Industrie-Verband e.V).

Eine weitere, häufig aufkommende These ist, dass sich das Ziel 2020 stark von der Entwicklung der Fahrzeugkosten (mit dem wichtigsten Kostentreiber der Batterie)

sowie von der zukünftigen Entwicklung der Benzin- und Strompreise beeinflussen lassen wird. Diese Behauptung untermauern Vergleichszahlen der Strom- und Treibstoffpreisentwicklung. Bei näherer Betrachtung fällt auf, dass sich der Strompreis für Endverbraucher in der Bundesrepublik innerhalb der Jahre 2000 bis 2013 mehr als verdoppelt und der Benzinpreis im gleichen Zeitraum „nur" circa 60 Prozent Zuwachs erfahren hat (vgl. Statista 2014). Bezüglich der Batteriepreise ist in der Zukunft von einem starken Preisdumping auszugehen, da viele Batteriezellenfabriken gebaut wurden, die Nachfrage jedoch nicht im gleichen Maße steigen wird und Skaleneffekte genutzt werden können (vgl. u.a. Kuss 2014, Haupt 2013).

Neben dem Preis der strombetriebenen Fahrzeuge ist ein nahezu durchgehend genanntes Argument gegen das Erreichen des Ziels 2020 die batteriebasierte Reichweite. Aktuelle Reichweiten des elektrisch betriebenen Smart von 150 Kilometern sind den Experten nach kein Wert, mit dem sich eine große Käufergruppe zufriedengebenwürde. Aktuelle Entwicklungen der Batterietechnologie lassen jedoch auf zunehmend höhere Reichweiten schließen (vgl. Kuss 2014).

Einer kleinen Gruppe von Experten nach ist ein externer Faktor der das Wachstum positiv beeinflussen könnte die ökologische Rahmenbedingung der Gesetzgebung, wie beispielsweise CO2-Emissionsrichtlinen der Europäischen Union. Strengere Vorgaben, verbunden mit Aufklärungsarbeit können in Form einer Signalwirkung das ökologische Pflichtbewusstsein der Bevölkerung erhöhen und somit als externe Kraft die Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen weiter vorantreiben.

5.1.4 Entwicklung der Dienstleistungsmarktstruktur und Kooperationen

Der Dienstleistungsmarkt rund um die Elektromobilität gestaltet sich als sehr dynamisch. Gerade im Bereich der Ladeinfrastruktur tauchen immer neue, innovative Ideen auf, das Laden zu vereinheitlichen und es für die Kunden so einfach wie möglich zu gestalten. Dienstleistungen spielen eine zentrale Rolle bei der Aufgabe, dem Endkunden die Scheu vor dem unbekannten Antriebssystem zu nehmen und Elektromobilität erlebbar zu machen. Die Mehrheit der Experten ist sich sicher, wer einmal ein Elektrofahrzeug gefahren ist, den werden Beschleunigung und Geräuschlosigkeit des innovativen Antriebs überzeugen.

Dienstleistungskonzepte wie Carsharing machen Elektromobilität greifbarer und helfen, sie zu verbreiten. Dabei spielt die Kompatibilität verschiedener Angebote eine große Rolle, sodass beispielsweise Ladesäulen verschiedener Anbieter von allen Kunden genutzt werden können. Um einheitliche Standards zu schaffen, sind Kooperationen unerlässlich, darin sind sich nahezu alle befragten Experten einig.

Unternehmen müssen bei dem Thema Elektromobilität umdenken und sich von den „alten", durch Verbrennungsmaschinen geprägten Denkmustern lösen, da Dienstleistungen für Elektrofahrzeuge völlig neue Kooperationsmöglichkeiten mit völlig neuen Akteuren bieten, die zuvor nicht denkbar waren. Dies ist besonders auf die intermodale Mobilität zurückzuführen, in der Mobilität nicht nur aus einer Person und dem privaten Fahrzeug, sondern

vielmehr aus einer großen Zahl an Personen besteht, die unterschiedliche Verkehrsmittel, auf Kurzstrecken, innerhalb eines intelligenten Netzwerks effizient und effektiv nutzen, um sich fortzubewegen.

> *„Die verschiedenen Verkehrsträger werden in Zukunft immer stärker zusammenwachsen."*
>
> Stephan Wunnerlich, Senior Manager
> Strategie & Geschäftsentwicklung, EnBW

Nach eingängiger Expertenmeinung werden sich in Zukunft mehr und mehr Unternehmen zu Kooperationsnetzwerken zusammenschließen, um innovative Ideen gemeinschaftlich, mit gebündeltem Fachwissen, weiter voranzutreiben und von den Kunden nicht als eine Aneinanderreihung unterschiedlicher Unternehmen, sondern als Gesamtmobilitätsdienstleister wahrgenommen werden (Bsp. Ladenetz.de).

Um diese Kooperationen über Unternehmensgrenzen hinweg zu ermöglichen, bedarf es klarer Rechtsgrundlagen, die beispielsweise Gewinne, Garantie- oder Schadensersatzansprüche zwischen den kooperierenden Unternehmen klar aufteilen. Genau dies stellt für einen Großteil der befragten Experten eine Hürde dar, da große wie kleine Unternehmen oftmals dem Wissenstransfer zu ihren Partnern den Riegel vorschieben.

Neben Kooperationen zwischen Unternehmen beurteilen etliche befragte Experten auch die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Forschung im Rahmen von Förderprojekten als einen zentralen Erfolgsfaktor, um Forschungsergebnisse direkt und schneller auf Märkten platzieren zu können.

5.1.5 Konkurrenztechnologien

Nach den Erfolgschancen der Konkurrenztechnologien gefragt, sieht die Mehrheit der befragten Experten den Verbrennungsmotor noch viele Jahre an der Spitze. Angesichts der Zahlen, dass aktuell über 98 Prozent des deutschen Fahrzeugbestands noch mit traditionellen Antrieben fahren, scheint dies eine berechtigte Annahme. Allerdings sind die Bestände für die mehrheitlich gefahrenen Benziner (68 %) seit einigen Jahren leicht rückläufig, während sich die Neuzulassungen von Fahrzeugen mit hybridem Antrieb seit 2005 versiebenfachten. Ihre geringe absolute Zahl von etwa 85.000 zugelassenen Fahrzeugen im Januar 2014 offenbart allerdings auch ein weit größeres Potenzial. Gleiches gilt für Elektrofahrzeuge; während Raten der Neuzulassungen von 70 Prozent zwischen Anfang 2013 und Anfang 2014 auf große Erfolge hoffen lassen, ist die absolute Zahl von 12.156 Elektrofahrzeugen auf Deutschlands Straßen eher ernüchternd (vgl. Kraftfahrt-Bundesamt 2014b). Das Ziel der Bundesregierung, eine Million Elektrofahrzeuge bis 2020 zu erreichen, erscheint vor diesem Hintergrund für den Außenstehenden ambitioniert.

Die Energiequellen Erd- und Flüssiggas werden von der Mehrheit der befragten Experten kaum als relevant im PKW-Markt der Zukunft gesehen. Trotz absolut höherer Bestände (Erdgas: 79.065, Flüssiggas: 500.867, Anfang 2014) sind die Wachstumsraten stark schwankend und eher gering. Elektroantriebe sind demnach auf dem Vormarsch und werden stetig wettbewerbsfähiger. Kostete das erste Elektrofahrzeug 2010 des Herstellers Mitsubishi noch knapp 35.000 Euro, gibt es heute zum gleichen Preis bereits den technologisch wesentlich ausgereifteren BMW i3. Das günstigste Elektroauto ist zurzeit der Smart ForTwo ED mit einem Kaufpreis von rund 23.000 Euro. Insgesamt liegt der Kaufpreis zwar immer noch um die Hälfte höher als ein vergleichbares Modell mit traditionellem Antrieb, aber die Preise fallen rapide und werden es auch zukünftig mit steigender Nachfrage, so die Mehrheit der Experten. So ist beispielsweise die Entwicklung eines „Billigelektroautos“ im Preisbereich bis 11.000 Euro, sowohl von Mitsubishi und Nissan als auch von Tesla geplant (vgl. Handelsblatt 2014; Focus 2014).

Abgesehen vom Kaufpreis sind noch weitere Faktoren entscheidend für die Gesamtfahrzeugkosten im Vergleich zum Benzin- oder Dieselmotor. Elektrofahrzeuge können mit zehn Jahren Kfz-Steuerbefreiung und deutlich verminderten Wartungskosten punkten (vgl. BMF 2012). Ladesäulen, an denen kostenlos Strom getankt werden kann, können die Gesamtbetriebskosten weiter verringern, werden aber aufgrund der Positionierung in Ballungszentren kaum eine Option für alle Elektrofahrzeugbesitzer sein. Als Lösung dieses Problems bietet beispielsweise der hochpreisige Elektroautobauer Tesla den Kunden seines Tesla Modells S knapp 160 Ladestationen weltweit, an denen die Kunden umsonst und innerhalb kürzester Zeit ihren Wagen aufladen können. In 20 Minuten laden die sogenannten Tesla Supercharger den Sportwagen zur Hälfte auf und ermöglichen so bereits eine Reichweite von 270 Kilometern (vgl. Tesla 2014).

Sorge um Reichweite und Ladedauer werden in naher Zukunft der Vergangenheit angehören, so auch die Erwartung der meisten Experten. Ob das allerdings reicht, um innerhalb der nächsten sechs Jahre rund eine Million Deutsche zum Kauf eines Elektrofahrzeugs zu bewegen, bleibt abzuwarten. Bis dahin rechnen Experten dem Hybridmotor gute Chancen als Brückentechnologie aus. Langfristig sind zwei Antriebssysteme in einem Fahrzeug jedoch aufgrund des Gewichtes und der Komplexität ineffizient (vgl. Berenberg Bank 2009).

Der Brennstoffzelle hingegen wird, einigen Experten nach, im Automobilbereich in naher Zukunft wenige Chancen auf Wettbewerbsfähigkeit zugerechnet. Dies könnte darin begründet sein, dass aufgrund des Kostentreibers Platin ein Brennstoffzellensystem aktuell mit 45.000 Euro zu Buche schlägt. Eine erhöhte Nachfrage nach dem Edelmetall wird vermutlich zu Preissteigerungen statt -senkungen führen (vgl. Bernhart, Riederle und Yoon 2013).

5.1.6 Das Mobilitätsverhalten der Deutschen

Über die zukünftige Entwicklung des Mobilitätsverhaltens in Deutschland herrscht unter den Experten weitgehend Einigkeit. Dabei kristallisieren sich mehrere Tendenzen heraus: Auf der einen Seite geht der Trend weg vom eigenen Auto und auf der anderen Seite hin zu Sharing-Konzepten und Multimodalität.

Der eigene PKW verliert immer mehr seinen Status als Prestige-Objekt, vielmehr steht heute die Nutzung des Autos im Vordergrund. Mobilität hat nach wie vor einen hohen Stellenwert, aber statt große Investitionen zu tätigen, bevorzugen gerade junge Menschen flexible, kosten- und umweltschonende Konzepte nach dem Motto „Teilen statt Besitzen“. Diese Entwicklung geht einher mit der zweiten sich abzeichnenden Tendenz, hin zur vermehrten Nutzung von Carsharing und des ÖPNV. Laut Angaben des statistischen Bundesamtes besaßen im Jahr 2000 noch 13.000 junge Menschen zwischen 18 und 25 Jahren in Berlin einen eigenen PKW, 2011 nur noch 4.800. Das entspricht einem Rückgang von mehr als 60 Prozent. In diesem Zusammenhang darf allerdings die Vorreiterposition der Landeshauptstadt bezüglich Carsharing, Elektromobilität und Ladeinfrastruktur nicht unberücksichtigt bleiben. Dennoch kann deutschlandweit und besonders in Städten der gleiche Trend beobachtet werden. Im Jahr 2002 waren lediglich 27 Prozent der Kunden des Stuttgarter Carsharing-Anbieters car2go unter 30, heute sind es 42 Prozent. Dies belegt die Attraktivität des „Nutzen statt Besitzen“, für die jüngeren Generationen. Selbst die Zahl der jungen Menschen, die sich in frühen Jahren für einen Führerschein entscheiden, nimmt kontinuierlich ab, wenn auch weniger deutlich; schließlich erfordert auch die Carsharing-Nutzung weiterhin einen gültigen Führerschein. Allerdings entscheiden sich auch immer mehr Menschen für den ÖPNV und seit der Liberalisierung des Fernbusmarktes auch immer häufiger für kostengünstige Fernbustickets (s. Schulz-Braunschmidt 2012).

Die steigende Relevanz unterschiedlicher Verkehrsträger neben dem Auto muss eine zunehmende Vernetzung der einzelnen Verkehrsträger untereinander mit sich bringen, so die Mehrheit der befragten Experten. Das Konzept des intermodalen Verkehrs, also die Nutzung mehrerer Verkehrsmittel für eine Strecke, beurteilt die Mehrheit der Experten als hochinteressant und zukunftsträchtig. Eine starke Vernetzung und einheitliche Systeme zur Nutzung verschiedener Verkehrsträger sollen auch die Elektromobilität voranbringen. Auf diese Weise können Unzulänglichkeiten, wie die mangelnde Reichweite von Elektroautos, beispielsweise mit dem Zug ausgeglichen werden, während ein Mietwagen die letzten Kilometer vom Bahnhof zum Zielort überbrückt – am besten alles mit einem Ticket, einer App und einem Bezahlvorgang.

Aber auch die Nutzung von Pedelecs wird besonders in Städten stark zunehmen, so die vereinzelt geäußerte Meinung der Experten. Im Pedelec-Bereich gibt es schon ausgereifte Ladeinfrastrukturen in vielen Städten und auch hier ist am Aufbau von Verleihsystemen der Trend zum „Teilen“ klar erkennbar. In Aachen beispielsweise beginnt die Studenteninitiative Velocity im Herbst 2014 mit der Eröffnung von insgesamt 100 Verleihstationen, an denen planmäßig innerhalb der nächsten Jahre 1.000

Elektrofahrräder entliehen werden können. Parkplatzknappheit und ein geringer Fahrradius pro Tag unterstützen dabei den Trend sowohl zum Pedelec als auch zu Carsharing-Konzepten. So entscheiden sich auch immer mehr Pendler für das Pedelec, statt kurze Anfahrtsstrecken mit dem Auto zurückzulegen, das dann viele Stunden ungenutzt vor dem Büro stünde.

Erkenntnisse über das eigene Fahrprofil, die täglich zurückgelegte Strecke und die Dauer, die das Fahrzeug ungenutzt ist, nivellieren zukünftig auch die Sorgen der Endkunden hinsichtlich der Reichweite und Tankdauer eines Elektroautos. Der durchschnittliche deutsche PKW-Fahrer legt an etwa 80 Prozent der Tage eines Jahres weniger als 40 Kilometer zurück. Diese Strecken machen in der Summe mehr als die Hälfte der jährlichen Fahrleistung aus. Mit Plug-in-Hybriden (PHEV), mit einer elektrischen Reichweite von 40 Kilometern, könnten dementsprechend mehr als die Hälfte der jährlichen Fahrleistung eines durchschnittlichen PKW-Fahrers rein elektrisch zurückgelegt werden. Zusätzlich sichert der Verbrennungsmotor im Hybrid die Abdeckung von Langstreckenfahrten (vgl. HWWI 2009).

Ein Modell, bei dem zusätzliche Dienstleistungen die Reichweitenproblematik lösen sollen, bietet beispielsweise BMW an. Käufer des neuen BMW i3 können sich für Langstrecken kostenlos einen größeren Wagen mit Verbrennungsmotor ausleihen, der sich automatisch, durch die digitale Übertragung der Sitzposition etc. über einen USB-Stick, an den Nutzer anpasst. So reagiert der Autobauer nicht nur auf den Trend zur Elektromobilität, sondern auch auf die Tendenz zur geteilten Mobilität.

Auch das Carsharing-Konzept DriveNow ist auf die veränderten Bedürfnisse besonders junger Autofahrer zugeschnitten. Benzinkosten, Parkgebühren und Versicherung werden nicht separat abgerechnet, sondern sind im Preis enthalten. Per App wird ein passendes Fahrzeug in der Nähe gefunden und kann im gesamten Geschäftsbereich abgestellt werden.

Die deutsche Mobilitätslandschaft der Zukunft wird nach Expertenmeinung zunehmend umweltfreundlicher. Innovative Antriebskonzepte und gemeinsam genutzte Fortbewegungsmittel, die flexibel auf Abruf bereitstehen, erhalten vermehrt Zuspruch in ganz Europa. Knapp die Hälfte der Experten sind sich dennoch sicher, dass sich die Deutschen ihr bequemes, eigenes Auto und die damit verbundene Unabhängigkeit nicht sofort nehmen lassen werden, wie auch die neue Spitzenmarke von 43,8 Millionen zugelassenen Fahrzeugen zu Jahresbeginn in Deutschland zeigt (vgl. Kraftfahrt-Bundesamt 2014c).

5.2 Förderinitiativen in Deutschland

Sabrina Cocca, Michaela Klemisch, Niklas Kühl, Carola Stryja

In den folgenden Unterabschnitten werden die Förderaktivitäten zu Elektromobilität in Deutschland beschrieben und hinsichtlich ihrer Berücksichtigung von Dienstleistungen beleuchtet. Als zentrale Initiative der Bundesregierung wird zunächst die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) vorgestellt und anschließend auf Förderprojekte zu Elektromobilität in Deutschland eingegangen. Abschließend werden einige erfolgreiche Ansätze für Dienstleistungen in der Elektromobilität vorgestellt.

5.2.1 Förderaktivitäten zu Elektromobilität in Deutschland

Die **Nationale Plattform Elektromobilität** ist ein Beratungsgremium der Bundesregierung. Sie wurde im Mai 2010 gegründet und bringt die Akteure aus Industrie, Wissenschaft, Politik, Gewerkschaften und Verbänden zum strategischen Dialog zusammen. Sie beobachtet und analysiert die Entwicklungen im Bereich der Elektromobilität und versteht sich neben ihrer beratenden Tätigkeit für die Bundesregierung insbesondere auch als Impulsgeber und „Think Tank“ (NPE 2012). Die Kernaufgaben der NPE sind daher insbesondere:

1. Die Identifizierung relevanter, erfolgskritischer F&E-Themen als Basis für die Leitanbieterschaft Deutschlands.
2. Die Koordination der Rahmenbedingungen für den Aufbau des Leitmarkts (Infrastruktur, Produkte, Standardisierung, Ausbildung).
3. Das Monitoring und die Auswertung internationaler Aktivitäten sowie das Monitoring der Schaufensterprojekte.
4. Die stabile und kontinuierliche (auch ideelle) Unterstützung der Elektromobilität. (NPE 2012)

In bisher sieben, zukünftig sechs (vgl. NPE 2014) Arbeitsgruppen mit insgesamt circa 150 hochrangigen Vertretern werden Schwerpunktthemen der Elektromobilität behandelt und Empfehlungen zur Umsetzung des Regierungsprogramms Elektromobilität erarbeitet (vgl. Abb. 3).

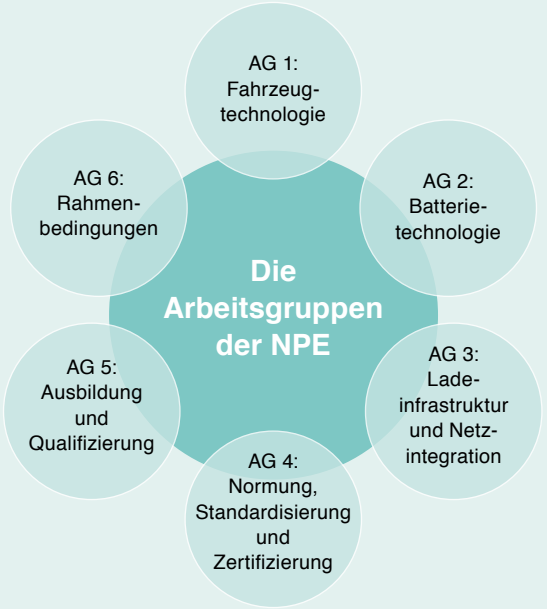


Abb. 3: Die sechs Arbeitsgruppen (AG) der Nationalen Plattform Elektromobilität

Die Arbeitsgruppen werden durch einen Lenkungskreis koordiniert, dem im Wesentlichen die Vorsitzenden der Arbeitsgruppen sowie Vertreter der Bundesregierung angehören. Die NPE verfasst regelmäßige Fortschrittsberichte und übernimmt die Veranstaltung von Fachkonferenzen, um den Dialog zwischen Industrie und Wissenschaft zu stärken (NPE 2012).

Elektromobilität muss erfahrbar werden, um die Menschen für diese neue Technologie zu begeistern. In Ergänzung zur NPE wurden daher weitere Aktivitäten ins Leben gerufen. Mit dem Aufbau **regionaler Schaufensterinitiativen** in Deutschland hat die Bundesregierung ein Demonstrations- und Pilotvorhaben etabliert, in dem die Elemente der Elektromobilität an der Schnittstelle von Energiesystem, Fahrzeug und Verkehrssystem gebündelt und sichtbar gemacht werden sollen. Innerhalb der Schaufensterinitiativen sollen offene Fragestellungen wie beispielsweise Kundenerwartungen und Infrastrukturanforderungen adressiert werden können (GGMO 2013).

„Elektromobilität ist kein Selbstzweck, sondern trägt zum übergeordneten Ziel einer CO_2-armen Mobilität bei.“

Matthias Knobloch, Abteilungsleiter Verkehrspolitik, ACE Auto Club Europa e.V.

Neben den Schaufensterprojekten fördert die Bundesregierung auch den Förderschwerpunkt **„Elektromobilität in Modellregionen“** des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS, heute: BMVI). In diesen acht Regionen arbeiten Industrie, Forschung sowie kommunale Vertreter daran, die Elektromobilität im öffentlichen Raum sichtbar zu machen (vgl. BMVBS 2011b). Neben den genannten Projekten konzentrieren sich zahlreiche Forschungsgruppen in den sogenannten **„Leuchtturmprojekten“** auf spezifische Fragestellungen und schnittstellenübergreifende Themenfelder in Deutschland. Zu diesen Themenfeldern gehören Informations- und Kommunikationstechnologien, Mobilitätskonzepte, Ressourceneffizienz, Ladeinfrastruktur und Netzintegration, Energiesysteme und Energiespeicherung sowie Antriebstechnik und Leichtbau (vgl. BMU 2012).

Der folgende Abschnitt schildert die Einstellung der Experten zu der Fragestellung, welche Förderinitiativen in Deutschland zu den wichtigsten Impulsgebern im Bereich der Elektromobilität gehören und welche Bedeutung Dienstleistungen bisher zukommt.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Die NPE ist bei nahezu allen interviewten Experten bekannt. Teils wird das Gremium ausschließlich als Beratungsgremium für die Bundesregierung und als Instrument in Richtung Industrie wahrgenommen. Etwa die Hälfte der Experten wünscht sich daher, dass die NPE stärker in die öffentliche Wahrnehmung rückt und dabei das Thema Elektromobilität in der Bevölkerung bekannter macht. Ein Teil der Experten wünscht sich explizit eine Synchronisation der Förderprojekte (z.B. über eine zentral koordinierte Plattform auf Bundesebene), sodass ähnliche Forschungsaktivitäten besser aggregiert werden können, auch über Ressortgrenzen hinweg.

Unter den wichtigsten und bekanntesten Förderinitiativen in Deutschland werden von den Experten die **Schaufensterprojekte**, **Leuchtturminitiativen** sowie **Modellregionen** hervorgehoben. Vereinzelt sind auch europaweite Projekte wie beispielsweise GreenCar bekannt. Durch die Verbreitung der Schaufensterprojekte, in denen sich das Engagement von Industrie, Wissenschaft, öffentlicher Hand und den Menschen vor Ort bündelt, wird Elektromobilität für die Gesellschaft erlebbar gemacht. Nach Erfahrung der Experten ist dies einer der wichtigsten Beiträge der Schaufensterprojekte: Das Erlebnis für den Einzelnen, ein Elektroauto ausprobieren zu können, sei ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz von Elektromobilität in der Bevölkerung.

Eine DELFIN-Analyse von mehr als 90 aktuellen Förderprojekten zum Thema Elektromobilität (vgl. Cocca und Nathusius 2013) ergab, dass neben rein technisch fokussierten Projekten (v.a. Batterieforschung, Fahrzeugoptimierung) in vielen Forschungsprojekten zwar bereits Ansätze zu Dienstleistungen erfolgen, allerdings nicht in systematischer Weise. Der Fokus der bisherigen Forschung liegt auf der technischen Komponente von Elektromobilität. Diese Ergebnisse wurden in den Expertengesprächen bestätigt. Über alle Förderinitiativen – einschließlich der NPE – hinweg sehen die Experten bisher keinen Schwerpunkt auf das Thema Dienstleistungen. Knapp die Hälfte der Interviewten stellt fest, dass Dienstleistungen keine

Rolle spielen, die andere Hälfte sieht lediglich Ansätze beziehungsweise eine indirekte Adressierung. Wenn Dienstleistungen Gegenstand der Elektromobilitätsforschung sind, dann meist nicht integriert und eher als „Anhängsel“ von Technologien rund um Fahrzeuge, Batterien und Ladesäulen, ohne den Dienstleistungsbereich umfassend adressieren zu wollen. Der Technologiefokus ist auch klar an der NPE erkennbar: Dienstleistungen finden sich vereinzelt in den Arbeitsgruppen wieder, beispielsweise zu Standardisierungsfragestellungen (z.B. Abrechnung) oder Vernetzung vorhandener Infrastruktur (z.B. Arbeitsgruppen 3 und 4). Allerdings werden diese nicht mit demselben Fokus vorangetrieben wie technische Lösungen.

„Der größte Teil der Forschung beschäftigt sich mit technischen Fragen. Nun muss die Verbreitung im Markt angegangen werden. Die Umsetzung geeigneter Dienstleistungen ist ein kritischer Erfolgsfaktor; hier muss mehr geforscht und entwickelt werden.“

Prof. Dr. Christian van Husen,
Studiendekan Service Management,
Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Hochschule Furtwangen

IMPLIKATIONEN FÜR KÜNFTIGE FÖRDERAKTIVITÄTEN ZUR ELEKTROMOBILITÄT IN DEUTSCHLAND

Insgesamt ist davon auszugehen, dass Projekte mit Dienstleistungsperspektive aufgrund ihrer Fokussierung auf die Nutzerakzeptanz und der Möglichkeit, individuelle Nutzerbedarfe zu adressieren, an Bedeutung zunehmen. Während der technische Fokus eher vom Produkt und dessen Leistungsmerkmalen ausgeht, stellt die Dienstleistungsperspektive die Nutzer in den Mittelpunkt, um Technologien in die Breite zu tragen: Die einfache und bequeme Nutzbarkeit von Elektromobilitätsangeboten („Alltagstauglichkeit“), das heißt die Nutzerfreundlichkeit eingesetzter Technologien (Fahrzeuge, Ladesäulen, Apps etc.) und die Möglichkeit, ohne unangemessenen Aufwand an das individuelle Fortbewegungsziel zu kommen, spielen eine zu untergeordnete Rolle in derzeitigen Forschungsinitiativen. Insbesondere für die Umsetzung der bereits fortgeschrittenen Elektromobilitätstechnologie in der Breite ist daher eine Ergänzung dienstleistungsbezogener Fragestellungen in der NPE und in künftigen Förderprojekten wichtig.

5.2.2 Erfolgreiche Beispiele für Elektromobilitätsdienstleistungen

Für die Ableitung von Erfolgsfaktoren für Elektromobilitätsdienstleistungen ist eine Betrachtung bereits in die Praxis umsetzbarer Ergebnisse aus Forschungsprojekten oder sogar bereits in der Praxis funktionierender Angebote – zunächst einmal unabhängig vom Reife- beziehungs-

weise Etablierungsgrad interessant. Aus diesem Grund wurden die Experten nach den ihnen bekannten Konzepten, Projekten oder sogar bereits am Markt funktionierenden Dienstleistungsangeboten für Elektromobilität befragt.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Auf die Frage, welche besonders gut umgesetzten Aktivitäten zu Elektromobilitätsdienstleistungen sie kennen, nennen die Experten vielfältige Beispiele, die zum Teil erst testweise, zum Teil aber bereits schon mit einer gewissen Reife am Markt verfügbar sind.

Dienstleistungen rund um das **Laden von Elektrofahrzeugen** (v.a. Infrastrukturbereitstellung, Abrechnung) werden von vielen der befragten Experten erwähnt. Im Allgemeinen werden Betreiber von Parkplätzen und Parkhäusern oder auch Stadtwerke genannt, die beginnen, die Ladeinfrastruktur zu vernetzen und gemeinsam zu betreiben. Als konkrete Projekte – öffentlich gefördert oder privat von Unternehmen getrieben – zählen die Experten beispielsweise eMerge (das sich mit der Standardisierung von Ladeinfrastruktur beschäftigt) sowie die Initiative Clean Energy Partnership (größtes Demonstrationsprojekt für Wasserstoffmobilität in Europa) auf. Als konkrete Dienstleistungsangebote beziehungsweise Unternehmen erwähnen die Experten zudem Hubject und e-clearing.net. Beides sind Plattformen für eine europaweite Abrechnung beim Laden.

Insbesondere im Bereich **Sharing** heben die Experten einige bereits recht erfolgreiche Beispiele für Elektromobilitätsdienstleistungen hervor; sowohl für Elektroautos als auch für Nutzfahrzeuge und kleinere, vier- oder zweirädrige Alternativen. Insbesondere car2go beziehungsweise moovel wird als erfolgreiches Modell für Carsharing wahrgenommen, gefolgt von Cambio mit etwas breiterer Fahrzeugauswahl. Velocity der Stadt Aachen wird außerdem als erfolgreiches Beispiel für Pedelecsharing genannt. Als Vorreiter bei Services direkt von Automobilherstellern werden BMW i3 ConnectedDrive (Mobilitätsgarantie für Käufer des Elektrofahrzeugs i3) sowie die Service-Netze für den Toyota Prius Hybrid (massentauglich) und Tesla (exklusiv) hervorgehoben.

Im Geschäftskundenbereich spielen Ansätze für **Flottenmanagement** mit elektrischen Dienstfahrzeugen (z.B. Projekt Get eReady) eine zunehmende Rolle. Insbesondere interessant ist diese Art von Dienstleistung für Unternehmen, die nur einen kleinen Fuhrpark benötigen oder für die Anschaffung und Betrieb einer eigenen Flotte zu kostenintensiv sind.

Auf Städteebene werden Ansätze zu **Intermodalität** verfolgt, meist in Kombination mit Mobilitätskarten (z.B. ServiceCard im Projekt Stuttgart Services, Mobilitätskarte in Niedersachsen). Ziel ist es, verschiedene Verkehrsträger (z.B. ÖPNV, Carsharing) miteinander zu vernetzen und dadurch die individuelle Mobilität sowie Verkehrssituation in den Städten zu verbessern.

Daneben weisen viele Experten auf die Rolle moderner Informationsdienstleistungen für die elektrische Mobilität hin, insbesondere mobile Endgeräte und **Apps**. Als konkrete Aktivitäten werden erste Anwendungen zur Berech-

nung der Reichweite und zur Lokalisierung von Ladesäulen (z.B. von Energieanbietern) genannt.

IMPLIKATIONEN FÜR DEN ERFOLG VON ELEKTROMOBILITÄTSDIENSTLEISTUNGEN

Um als unterstützender Faktor bei der Etablierung der Elektromobilität im Markt zu fungieren, sollten Dienstleistungen das Ziel haben, mögliche bestehende Ängste der Nutzer zu minimieren: Kostenlose Informationsangebote wie Apps zum Auffinden von Ladepunkten oder zur Anzeige der Reichweite bieten zwar auf den ersten Blick kein Gewinnpotenzial für Anbieter. Allerdings können diese die Diffusion von Elektromobilität erheblich unterstützen, da sie Nutzern die Angst vor zu geringer Reichweite nehmen können und davor, „mit dem Auto liegen zu bleiben".

Dienstleistungen für Elektromobilität müssen direkt am Bedarf der Nutzer, das heißt der allzeit garantierten Mobilität, ansetzen: Die Bereitstellung der Elektromobilitätstechnologie, das heißt des Elektrofahrzeugs, allein reicht nicht aus, da sie die Mobilitätsbedürfnisse von Kunden noch nicht voll befriedigt. Damit Kunden einen tatsächlichen Nutzen aus der neuen Technologie ziehen, benötigen sie Dienstleistungen, die ihr eigentliches Bedürfnis der Fortbewegung aufgreifen und sie bei der Nutzung der dafür benötigten Technologie unterstützen (z.B. Navigation, Reparatur, Abrechnung). Ein Vorteil von Dienstleistungen besteht darin, dass sie auf Kunden individuell zugeschnitten beziehungsweise individuell genutzt werden können. Dies impliziert jedoch, dass sich Unternehmen stärker mit den Bedürfnissen und Erwartungen ihrer Kunden auseinandersetzen müssen als sie es bisher für die reine Entwicklung von Elektrofahrzeugen tun.

5.3 Geschäftsmodelle und Nutzerorientierung

Sabrina Cocca, Michaela Klemisch, Thomas Meiren

5.3.1 Dienstleistungsangebote für Elektromobilität – aktuell und zukünftig

Dienstleistungen können eine entscheidende Funktion übernehmen, um neue Technologien zu kommerzialisieren und für Kunden attraktiv zu gestalten. Auch im Bereich der Elektromobilität helfen passgenaue Dienstleistungen dabei, neue technologische Lösungen zum Kunden zu bringen und somit überhaupt erst nutzbar und erlebbar zu machen. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Fragestellung, wie eine möglichst hohe Akzeptanz seitens der Kunden sichergestellt werden kann und die angebotenen Lösungen gleichzeitig wirtschaftlich tragfähig sind. In diesem Zusammenhang spielt die Auseinandersetzung mit erfolgsweisenden Geschäftsmodellen eine wichtige Rolle.

Geschäftsmodelle im engeren Sinne beschreiben die Art und Weise, mit der Unternehmen mit einem Produkt oder einer Dienstleistung Einnahmen auf dem Markt generieren. Bekanntestes Modell ist der Ansatz von Osterwalder und Pigneur (2010). Hier erhalten Unternehmen bei Definition von neun Kernfeldern eine umfassende Geschäftsmodellbeschreibung, in der die Leistungserstellung (im Unternehmen) dem Leistungsangebot (auf dem Markt) gegenüberstellt wird: Nutzenversprechen an Kunden, Schlüsselaktivitäten, -ressourcen, -partnerschaften, Kundenbeziehungen, Kommunikations- und Distributionskanäle, Kundensegmente, Kostenstruktur und Erlösströme.

Insbesondere setzen sich Geschäftsmodelle mit Herausforderungen auseinander und entwickeln hierfür Lösungsstrategien. Im Elektromobilitätsmarkt besteht eine der größten Herausforderungen für Unternehmen in sich wandelnden Rollen (Player) und Strukturen (u.a. Wertschöpfungsketten bzw. -netze) – davon betroffen sind insbesondere **Automobilhersteller** und **Energieversorger** (vgl. Bozem et al. 2013), auf die sich zum einen bestehende Geschäftsmodelle umwälzend auswirken können, die zum anderen jedoch auch Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle ergreifen können. Aber auch **Anbieter von IT** (Hardware, Software, Services) nehmen ihren Platz auf den Elektromobilitätsmarkt ein, was sich auf den Systemcharakter der Elektromobilität und den damit einhergehenden hohen Vernetzungsfaktor zurückführen lässt.

Als aktuell zentrale Felder des Systems Elektromobilität, an welche sich Dienstleistungen und Geschäftsmodelle anschließen lassen, können im Allgemeinen die folgenden identifiziert werden (vgl. Landesagentur für Elektromobilität und Brennstoffzellentechnologie Baden-Württemberg 2013):

1 Stromversorgung und Netzinfrastruktur
(u.a. Aufbau und Betrieb des Stromnetzes, Smart Grid)
2 Ladekonzepte für Elektrofahrzeuge
(u.a. Dienstleistungen für private oder semi-öffentliche Normalladung, Schnellladung, Batteriewechsel)

3 Ladeschnittstellen (technisch)
(u.a. Engineering-Dienstleistungen, Sicherheitstests, Steuerung von Ladesystemen, Standardisierungs- und Zertifizierungsdienstleistungen, Abrechnung)
4 Informations- und Kommunikationstechnologien im Fahrzeug
(u.a. Navigation, Smartphone-Apps, Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation)
5 Flottenmanagement
(u.a. Fuhrparkverwaltung, nutzungsbezogene Services wie Fahrzeugreservierung, Tourenplanung etc., Carsharing, Leasing, Rettungs- und Notfalldienste)
6 Mobilität und Stadt
(u.a. Smart Home und Gebäudeautomatisierung, Smart City und Verkehrsleitsysteme)
7 Intermodale Mobilitätskonzepte
(u.a. ÖPNV-Dienstleistungen, Fernverkehr, Planungs- und Abrechnungsservices)
8 Informations- und Kommunikationstechnologien für den mobilen Nutzer
(u.a. Smartphone-Apps)

Die Auflistung macht zwar die Komplexität des Elektromobilitätsmarktes deutlich, zeigt jedoch gleichzeitig die zahlreichen Möglichkeiten für Geschäftsmodelle, die teilweise durch die Verknüpfung unterschiedlicher Anwendungsfelder erst entstehen (z.B. Smart Home mit Mobilität, Individualverkehr mit ÖPNV).

Ein zentrales Element eines Geschäftsmodells ist üblicherweise der Kundennutzen, der klar beschrieben und an die Zielgruppen kommuniziert werden muss, um ein langfristiges Überleben eines Angebots auf dem Markt sicherzustellen. Für Unternehmen wie auch Privatpersonen, die sich für den Kauf von Elektrofahrzeugen entscheiden, stehen neben der **Alltagstauglichkeit** (v.a. Reichweite, Komfort und Platz) prinzipiell die Lebenszykluskosten im Vordergrund (**Total Cost of Ownership**, TCO; vgl. Bozem et al. 2013). Diese umfassen zum einen die laufenden Kosten (Fahrzeugsteuern, Kapitalbindung, Kraftstoffkosten, Wartung, Parken etc.) und zum anderen den Wertverlust (Fahrzeugpreis gegenüber dem Restwert) (vgl. Nationale Plattform Elektromobilität 2011). Für Unternehmen bedeutet dies, genau dort mit ihrem Geschäftsmodell beziehungsweise weiteren Dienstleistungen anzusetzen – und Nutzen für Kunden zu generieren – wo die TCO über technologische und produktionsbezogene Maßnahmen beeinflussbar sind (Bozem et al. 2013, S. 83) oder wo die Alltagstauglichkeit („Bequemlichkeit“) für Nutzer erhöht werden kann. Damit die technische Seite der Elektromobilität funktionieren kann und Nutzer keine Nachteile haben, müssen zudem technologiebegleitende Services wie etwa Reparatur und Wartung genauso flächendeckend angeboten werden wie es für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor der Fall ist. Zudem ergeben sich für Unternehmen völlig neue Geschäftsfelder im Bereich der Infrastruktur. Auf der einen Seite wird es für Hersteller zunehmend interessant, neben den Energieversorgern als Ladestromlieferant aufzutreten. Für Energieunternehmen auf der anderen Seite besteht die Frage darin, wie diese mit solchen Wettbewerbs- oder auch Kooperationsverhältnissen umgehen und wie sich hier Gewinne erwirtschaften lassen; zum Beispiel indem Energieunternehmen Angebote für die Elektromobilität in bestehende Entwicklungen integrieren, mit denen sie ohnehin konfrontiert sind (z.B. Smart Grid, Erneuerbare Energien).

Auch für neue Unternehmen (**Start-ups**) bestehen durch die Elektromobilität zahlreiche Möglichkeiten, um mit innovativen Dienstleistungsangeboten einen Einstieg im Markt zu suchen. Dies lässt sich zum Beispiel an der zunehmenden Anzahl an IT-basierten Ansätzen für etwa Reichweitenberechnung, Ladesäulensuche und Abrechnung erkennen oder auch an Flottensharing-Diensten für Elektrofahrzeuge (wie etwa fleetster), die nicht immer von großen Unternehmen stammen müssen, wie beispielsweise die Carsharing-Angebote Flinkster von der Deutschen Bahn oder car2go von Daimler.

Neben den oben genannten Herausforderungen der Alltagstauglichkeit und Lebenszykluskosten wird die Diffusion von Elektromobilität durch weitere Faktoren begleitet, die in den Expertengesprächen bestätigt werden. Dazu zählen Trends, die sich unter den Schlagworten „Nutzer als Prosumer", „Share Economy" und „Digitalisierung" subsumieren lassen. Diese beeinflussen insbesondere die Geschäftsmodell-Elemente der Leistungserstellung (z.B. Partnerschaften, Schlüsselressourcen).

Der **Prosumer**-Trend beschreibt eine Verlagerung der Betrachtung auf die Rollenteilung zwischen Anbieter (Producer) und Nachfrager (Consumer) im Sinne einer dezentralen Leistungserstellung (vgl. Fraunhofer-Gesellschaft 2012): Konsumenten erstellen selbst einen Teil bestimmter Leistungen und werden dadurch zum Produzenten. Ein bekanntes Beispiel sind Privatpersonen, die über eine eigene Solaranlage Energie erzeugen. Eng damit zusammen hängt der Trend, der in der sogenannten **Share Economy** beschrieben ist: Kunden nutzen Angebote gemeinsam – entweder eines dritten Anbieters (z.B. Carsharing-Anbieter) oder einer weiteren Privatperson (z.B. Couchsurfing, Airbnb), meist vermittelt durch Internet-Marktplätze in Community-Form. Begleitet werden diese Trends durch die zunehmende Durchdringung der Arbeits- und Lebenswelt durch **Digitalisierung**, welche die Dienstleistungswirtschaft maßgeblich beeinflusst (vgl. Forschungsunion 2013) und durch die gebotenen Vernetzungsmöglichkeiten die Prosumer und Share Economy unterstützen.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Mit den oben genannten Faktoren gehen zentrale Fragestellungen für Unternehmen auf dem „Markt der Elektromobilität" einher – unter anderem: Wer ist Anbieter und wer Kunde? Welche Angebote für Elektromobilität erstellt ein Anbieter selbst und welche werden durch Partner oder sogar Wettbewerber in temporären Partnerschaften erbracht? Welche zusätzlichen Ressourcen werden benötigt, um möglicherweise völlig neue Elektromobilitätsangebote überhaupt erbringen zu können? Wie muss eine Leistung aussehen, damit sie aus Sicht der Kunden nützlich ist und was sind Nutzer für Elektromobilität bereit zu zahlen? Wie müssen sich Geschäftsmodelle über die Zeit hin weiterentwickeln?

Insgesamt sind die Expertenmeinungen zu neuen Geschäftsmodellen je nach Betrachtungswinkel auf das Dienstleistungsthema unterschiedlich. So gibt es Aussagen, dass für ein funktionierendes Elektromobilitätssystem bereits ausreichend Geschäftsmodelle existieren (z.B. rund um das Auto: Finanzierung, Wartung, Leasing) oder vorhandene Angebote lediglich neu kombiniert werden

müssen. Von der Mehrheit der befragten Experten wird jedoch die Notwendigkeit für neue Geschäftsmodelle genannt. Diese beziehen sich vor allem auf die notwendige Flexibilität und Neuentwicklung vom Marktstrukturen (z.B. Anbieten von Systemdienstleistungen), es werden aber auch konkrete Beispiele genannt wie etwa Weiternutzung von Batterien über die Fahrzeuglebensdauer hinaus oder Roaming. Neben der Möglichkeit, neue Kundenbedarfe zu bedienen, sollten neue Geschäftsmodelle zudem auch verschiedene Preisstrategien beinhalten. Unter den Experten wird als Beispiel erwähnt, Marktsegmente mit unterschiedlicher Zahlungsbereitschaft kaskadenartig zu durchlaufen, beginnend bei dem „Luxus-Segment".

Auf die Frage nach konkreten Angeboten werden von den Experten besonders häufig Geschäftsmodelle genannt, die auf dem Prinzip **Sharing** basieren – allen voran das Carsharing, aber auch das gemeinschaftliche Nutzen anderer Fahrzeuge (z.B. Nutzfahrzeuge, Pedelecs), scheint beträchtliches Potenzial für die Diffusion von Elektromobilität zu bieten. Carsharing ermöglicht es Endnutzern, Elektromobilität für sich zu testen und Hemmnisse abzubauen. Gleichzeitig wird das finanzielle Risiko minimiert, das beim Kauf eines derzeit noch recht teuren Elektrofahrzeugs besteht. Das Sharing-Prinzip bietet so eine gute Grundlage, um einen Gewöhnungseffekt bei Endnutzern zu erzielen und die Ängste gegenüber dem noch ungewohnten Fortbewegungskonzept abzubauen – sowohl über die Nutzung von Elektrofahrzeugen im dienstlichen (z.B. Fahrzeugflotten für geschäftliche Reisen) als auch privaten Kontext.

Zusätzlich wird **Intermodalität** nach Meinung vieler Experten den Sharing-Trend begleiten. Wichtig für den Markterfolg der Dienstleistungen ist laut der Experten, dass sie den Endnutzern Komfort bieten – denn ein weit verbreiteter Vorbehalt gegenüber Elektromobilität ist, dass die Bequemlichkeit der Fortbewegung leide, das heißt dass die Alltagstauglichkeit noch nicht gegeben sei. Insgesamt tendieren die Experten weg von der isolierten Betrachtung einzelner elektrischer Fortbewegungsmittel beziehungsweise öffentlicher Personentransportmittel, hin zu einer integrierten Betrachtung, die sich an den derzeitigen Bedarfen der Nutzer orientiert.

> *„Dienstleister sollten Kunden ‚Rundum-sorglos-Pakete' anbieten. Ein gutes Beispiel sind Mobilitätskarten für intermodales Reisen."*
>
> Peter Wüstnienhaus,
> Ansprechpartner IKT für Elektromobilität, DLR

Intermodalität ist ein Beispiel, welches die Verknüpfung von Angeboten hin zu einer nahtlosen Mobilität für Nutzer verdeutlicht. Insgesamt ist für Elektromobilitätsdienstleistungen die **Vernetzung von Angeboten** ein zentraler Erfolgsfaktor. Im Vordergrund steht hierbei das Prinzip von Produktbündeln (z.B. Kauf von Elektrofahrzeugen in Verbindung mit speziellen Versicherungsverträgen), aber auch die Konvergenz der Elektromobilität mit Megatrends

wie Smart Home und die Einbindung in aktuelle technologische Entwicklungen wie etwa Connected Car, Mobile und Apps. Hierzu werden zentrale Datenbanken notwendig oder zumindest einheitliche Standards, welche vorhandene Daten sinnvoll zusammenführen. Erste konkrete Dienstleistungsangebote in diesem Feld umfassen Navigation und hier insbesondere das Auffinden von Ladesäulen. Als interessant werden künftig App-basierte Informationsdienstleistungen aufgefasst, die den Nutzer über die ökologische und wirtschaftliche Effektivität der Nutzung von Elektromobilität beziehungsweise Intermodalität in Kenntnis setzen und unmittelbare Vergleiche mit „traditionellen“ Optionen ermöglichen. Im Zusammenhang damit steht auch die Adressierung dringlicher Probleme der Mobilität. Als aktuelle Herausforderungen in Städten werden Parkplatzmangel und eine hohe Verkehrsdichte auf den Straßen genannt – Nutzer müssen mithilfe der Dienstleistungen dynamisch und flexibel darauf reagieren können. Eine weitere zentrale Rolle spielt hierbei die Vereinheitlichung von Mobilitätskonzepten: Dienstleistungen sind kundenfreundlich, wenn Nutzer, insbesondere Pendler, im Alltag möglichst problemlos Wege zurücklegen können.

Damit solche Angebote im „System Elektromobilität“ überhaupt funktionieren können, wird der Aufbau und Betrieb einer flächendeckenden, leistungsfähigen, einfach zugänglichen und vor allem einheitlichen **Ladeinfrastruktur** als essenziell angesehen. Besondere Bedeutung sehen die Experten hier in der Standardisierung von Ladetechnologie (v.a. auch Schnellladesysteme) und begleitenden Prozessen wie etwa Abrechnung (v.a. Roaming). Ergänzend werden auch Akku-Tauschsysteme genannt, wobei auch hier die Standardisierung als der zentrale Erfolgsfaktor anzusehen ist. Gerade beim Thema Ladeinfrastruktur, die bisher primär von den Energieversorgern vorangetrieben und gestellt wird, haben die Unternehmen laut der befragten Experten noch kein tragfähiges Geschäftsmodell gefunden. Gleichzeitig ergeben sich jedoch rund um das Laden von Fahrzeugbatterien zahlreiche Möglichkeiten für das Anbieten von Dienstleistungen. Das Spektrum beginnt bei Beratung, Projektierung, Aufbau und Betrieb für Geschäftskunden („Business-to-Business“, B2B) und erstreckt sich über die entsprechenden Abwicklungsdienstleistungen für Geschäftskunden (z.B. Flottenmanagement) wie auch für die Endnutzer („Business-to-Consumer“, B2C). Begleitet wird die Bereitstellung und der Betrieb von Ladeinfrastruktur von Trends wie „Prosumer“ und Smart Grid, die ebenfalls Quelle für neuartige Geschäftsmodelle sind. Hierzu zählt die Möglichkeit für Energieversorger, Elektroautos von Privatnutzern als Speicher zu nutzen – entgeltlich oder auch im Tausch für geladenen Strom. Gesteuertes Laden wird als Ansatzpunkt zur Wirtschaftlichkeit für Energieversorger genannt und als Grundlage, Elektrofahrzeuge in einem nächsten Schritt intelligent gebündelt als Speicher nutzen zu können.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass die Experten im Bereich der Dienstleistungen zahlreiche Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle sehen. Sie können maßgeblich dazu beitragen, noch bestehende technologische Defizite auszugleichen und Elektromobilität für Nutzer attraktiv zu gestalten.

IMPLIKATIONEN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND VERMARKTUNG VON ELEKTROMOBILITÄTS-DIENSTLEISTUNGEN

Aus den Experteninterviews lassen sich Ansatzpunkte für Geschäftsmodelle zu Elektromobilitätsdienstleistungen ableiten, die im Folgenden dargestellt werden.

Etablierte Geschäftsmodelle und Gewöhnungseffekte nutzen:
Carsharing oder ähnliche Modelle mit anderen Fahrzeugtypen haben den Vorteil, dass das zugrunde liegende Dienstleistungsprinzip bereits relativ etabliert ist (vgl. Carsharing mit Verbrennern, Leihfahrräder in größeren Städten). Hier besteht die Möglichkeit, Gewöhnungseffekte bei Nutzern zu erzeugen, die mit der Zeit zu einer Durchsetzung des Mobilitätskonzepts führen können. Solche Angebote sollten daher ausgebaut und bewusst zur Gewöhnung eingesetzt werden. Im Geschäftskundenbereich (z.B. elektrische Flotten) lässt sich über Wirtschaftlichkeit argumentieren: Elektromobilität wird sich hier durchsetzen, wenn über einen akzeptablen Zeitraum hinweg kostenwirksame Vorteile entstehen. Im Unterschied sehen Privatnutzer eher den hohen Anschaffungspreis eines Elektrofahrzeugs neben dem eingangs genannten Faktor der eingeschränkten Alltagstauglichkeit – im Vergleich zu den derzeit noch günstigeren Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor mit höherer Reichweite. Wenn Nutzer jedoch über den geschäftlichen Bereich in Kontakt mit Elektrofahrzeugen kommen, sich dadurch von Funktionalität überzeugen lassen und an das Fortbewegungskonzept gewöhnen, kann somit die Übernahme im privaten Umfeld positiv beeinflusst werden. Eine weitere Strategie für Anbieter kann sein, mit (zunächst strukturell bedingt höherpreisigen) Elektromobilitätsangeboten im Endkundenbereich bewusst bei zahlungskräftigeren Marktsegmenten zu beginnen und bei Erreichen der kritischen Masse mit günstigeren Angeboten nachzufolgen. Das gilt insbesondere bei Angeboten, die eine investitionsintensive Anschaffung (z.B. Elektroauto, Ladeausrüstung) bedingen.

Angebote verzahnen und am Bedarf „Mobilität“ orientieren:
Elektromobilität und die dazugehörigen Dienstleistungen sollten insgesamt in direkter Verzahnung mit konvergierenden Trends entwickelt und angeboten werden. Dazu zählen beispielsweise Smart Home, Smart Grid, Internet der Dinge und Digitalisierung von Dienstleistungen. Hierdurch wird verhindert, dass Angebote am Markt durch dynamische Entwicklungen überholt werden und so innerhalb kurzer Zeit nicht mehr nachgefragt werden. Punktuelle Angebote wie einzelne Sharing-Dienstleistungen oder „Insellösungen“ für das Laden bieten nur einen begrenzten Kundennutzen, wenn vom Grundbedarf „Fortbewegung von A nach B“ ausgegangen wird. Wenn ein Kunde ein Ticket für den ÖPNV kauft, hat er erst dann einen maximalen Nutzen, wenn er es für Bus und Bahn nutzen kann und nicht für jeden Verkehrsträger ein neues Ticket kaufen muss. Wenn Elektromobilität erfolgreich in Intermodalität integriert werden soll, muss das Konzept vor allem aus Kundensicht nahtlos eingefügt sein – das gilt für die urbane, rurale und bundesweite oder sogar grenzüberschreitende Mobilität. Hierzu ist es notwendig, Mobilitätsbedarfe genauer zu erforschen und bestehende Angebote kritisch zu hinterfragen. Es sollten deshalb Platt-

formansätze gewählt werden, die auf der Basis gemeinsamer Standards eine Harmonisierung der Mobilitätskonzepte für die Nutzer ermöglichen, um Komfort zu bieten und einen langfristigen Erfolg entsprechender Dienstleistungen am Markt zu erzielen.

Neue Geschäftsmodelle für das Laden entwickeln:
Für das Laden beziehungsweise die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur gibt es bislang keine wirklich tragfähigen Geschäftsmodelle. Wenn die Energieversorger beziehungsweise Anbieter von Lademöglichkeiten kein Geschäftsfeld für sich sehen, weil es sich wirtschaftlich nicht rechnet, fehlen zentrale Stakeholder und damit wichtige Treiber zur Diffusion von Elektromobilität in der Breite. Sofern sich Anschaffung und Betrieb der Ladeinfrastruktur nicht über die reine Abrechnung des geladenen Stroms finanzieren lassen und sich auf absehbare Zeit keine Gewinne erwirtschaften lassen, müssen neue Geschäftsmodelle entwickelt oder vorhandene Geschäftsmodelle neu verknüpft werden. Hierzu sind Kooperationen zwischen Ladeinfrastrukturanbietern, -betreibern und anderen Playern sowie weitere Dienstleistungen (z.B. Finanzierungsmodelle, Add-on-Dienstleistungen für Endnutzer, Elektroautos als Energiespeicher bzw. intelligentes Laden) notwendig, welche den durch die Elektromobilität entstehenden wirtschaftlichen Gesamtnutzen sinnvoll auf beteiligte Anbieter und Nutzer verteilt. Gleichzeitig bietet das Thema Laden Ansatzpunkte für zahlreiche Dienstleistungen – und damit Marktpotenzial für verschiedene traditionelle (z.B. Energieversorger, Hersteller) wie auch neu auf den Mobilitätsmarkt kommende Anbieter (z.B. App-Anbieter, Abrechnungsdienstleister).

Herausforderung „kritische Masse“ gezielt adressieren:
Durch die Konvergenz mit dem Sharing- und Prosumer-Trend setzt sich Elektromobilität nur durch, wenn eine kritische Masse auf allen Seiten erreicht wird – Angebote (z.B. Sharing-Dienstleistungen, Lademöglichkeiten) wie auch Nutzer (Unternehmen, Privatnutzer, öffentliche Einrichtungen). Da Elektromobilität ein „Gruppengut“ beziehungsweise „Netzeffektgut“ ist (vgl. Voeth 2003), das heißt dass die Aufbauphase nur dann gelingt, wenn möglichst viele Angebote und Nutzer auf dem Markt sind, hängt der langfristige Erfolg des Konzepts von Maßnahmen ab, die eine Hebelwirkung erzeugen. Ein zentrales Beispiel ist das intelligente beziehungsweise gesteuerte Laden und Entladen (Fahrzeuge als Energiespeicher), was für Energieversorger nur dann realisierbar ist, wenn ausreichend Fahrzeuge im Umlauf sind. Zur Diffusion solcher Netzgüter (vgl. Online-Communities, Mobilfunkangebote) können Maßnahmen ergriffen werden, die entweder das Erreichen der kritischen Masse durch Erhöhung der installierten Basis (Elektrofahrzeuge, Lademöglichkeiten) beschleunigen oder welche die Bedeutung der installierten Basis und damit auch die kritische Masse herabsetzen. Dazu zählen beispielsweise die segmentspezifische Marktbearbeitung mit Nutzung von Domino-Effekten oder auch die Generierung eines singulären Nutzens (z.B. Zeitersparnis durch Nutzung von Busspuren), das Management von Erwartungen seitens der Nutzer (z.B. Risiko mangelnder künftiger Verbreitung durch Geld-zurück-Garantie verringern) sowie die Verringerung von Einstiegsinvestitionen (vgl. Endkundensubvention).

5.3.2 Akzeptanz am Markt

Für die Erstellung und das Anbieten von Dienstleistungen ist eine zentrale Fragestellung, wie Kundenbedürfnisse adressiert werden und wie die Vermarktung von Elektromobilitätsangeboten erfolgen soll. Gerade weil Anbieter sich mit Elektromobilität in einem neu aufkommenden Markt bewegen, sind Informationen über mögliche Nutzer (z.B. geeignete Kundensegmente, bevorzugte Kommunikations- und Distributionskanäle) essenziell. Darüber hinaus besteht die generelle Frage, wie Nutzer in die Entwicklung von Elektromobilitätsangeboten eingebunden werden müssen, um deren Bedürfnisse optimal zu adressieren und letztendlich die gewünschte Akzeptanz am Markt zu erzielen. Für die Forschung, aber auch die Praxis, ist hier interessant, welche Vorgehensweisen zu einer möglichst großen Nutzerorientierung führen können beziehungsweise welche sich bereits bewährt haben.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Als zentral für den Erfolg von Elektromobilität am Markt aufgrund ausreichender Akzeptanz wird von den meisten Experten zum einen das Wissen über mögliche Nutzer genannt und zum anderen die Einbindung von Nutzern in die Entwicklung von Elektromobilitätsangeboten. Hierbei ist es wichtig, potenzielle Nutzer bereits in frühen Phasen der Angebotsentwicklung zu identifizieren und durchgängig einzubinden. Dies beginnt bei der Bewertung erster Ideen und erstreckt sich über die Anforderungsermittlung, die Konzeption und das Testen bis hin zur Implementierung und Markteinführung der Leistungen.

Ein zentraler Erfolgsfaktor der Entwicklung neuer Dienstleistungen ist die Betrachtung aus Sicht der Kunden. Beispielsweise wenn ein Problem beim Laden auftritt, muss es den Kunden möglich sein, sich an eine Kundenbetreuung zu wenden, ohne längere Wartezeiten in einer Telefonschleife zu verbringen. Dies ist ein relativ einfaches Beispiel dafür, dass das Aufstellen von Infrastruktur oder das Programmieren von Apps allein nicht ausreicht – die Prozesse dahinter, die permanente Betreuung der Kunden im Sinne einer „Mobilitätsgarantie“ muss gewährleistet sein. Die Aufgabe von Dienstleistungen ist es, diese **Kundenprozesse** zufriedenstellend zu begleiten.

In der frühen Phase spielt die **Nutzer**- beziehungsweise **Marktforschung** eine zentrale Rolle; nicht zuletzt sollten hierbei nicht nur aktuelle Bedarfe untersucht werden, sondern auch Trends – ansonsten besteht die Gefahr, Angebote für die Gegenwart zu entwickeln, die wenige Jahre später bereits keine Relevanz mehr am Markt haben. In der Phase der Konzeption von Elektromobilitätsangeboten sollte eine **Nutzerintegration** vor allem dazu dienen, das Angebot mit den tatsächlichen Bedürfnissen abzugleichen und entsprechend anzupassen. Im Vordergrund steht dabei der enge Austausch mit potenziellen Nutzergruppen. Diese Art und Weise der Nutzereinbindung sollte aus Expertensicht der Standard in der Entwicklung neuer Angebote für den Markt sein, da Kundenorientierung den Kern von Dienstleistungen darstelle. Vor der Markteinführung einer Elektromobilitätsleistung sollte schließlich eine Testphase nicht übersprungen werden. Als sinnvoll werden **Testnutzer** beziehungsweise auch Feldtests erachtet.

Nutzerorientierung ist letztendlich das Management von Kosten-Nutzen-Abwägungen seitens der Kunden zugunsten des Nutzens. Ein Ansatzpunkt zur Erhöhung der Akzeptanz sind in diesem Zusammenhang **Anreize oder Sanktionen** für Endnutzer. Das sind Strategien, die sich begünstigend auf die Übernahme von Angeboten durch Kunden auswirken. Im positiven Sinne nennen die Experten die Bezuschussung von Endkunden (z.B. Kauf oder Nutzung eines Elektrofahrzeugs, Steuervorteile) oder die Möglichkeit, Sonderspuren auf Verkehrswegen (z.B. Busspur) zu nutzen. Auf der anderen Seite kann auch ein Zwang zu Akzeptanz führen, beispielsweise hohe Benzinpreise oder Verbote (z.B. Befahren bestimmter Stadtzonen mit Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor).

Um Nutzenvorteile zu vermarkten und Akzeptanz auf einem noch nicht etablierten Markt wie dem der Elektromobilität zu erzielen, müssen Kunden zunächst sensibilisiert werden. Nutzer müssen laut der Experten zum einen über das Konzept Elektromobilität und die vorhandenen Möglichkeiten informiert werden und zum anderen müssen sie die Gelegenheit bekommen, Elektromobilität einfach und risikolos auszuprobieren. Diese Punkte lassen sich unter den Stichworten **Information**, **Kommunikation** (**Dialog**) und **Demonstration** zusammenfassen. Erst wenn potenzielle Nutzer mit dem Konzept in Berührung kommen, können Ängste und Vorbehalte gegenüber dem Neuen aus dem Weg geräumt werden. Für konkrete Vorbehalte (z.B. geringe Reichweite, mangelnde Lademöglichkeiten) sollten Lösungen geboten und offensichtlich aufgezeigt werden – eine Aufgabe des Marketings sowohl seitens der anbietenden Unternehmen als auch öffentlicher Einrichtungen (z.B. Städte, Kommunen). Potenzielle Nutzer können Elektromobilität nicht in das alltägliche Leben integrieren, wenn sie nicht damit in Berührung kommen.

Es ist zudem möglich, dass potenzielle Kunden den Nutzen noch nicht erkannt haben. Dann haben es Anbieter schwer, Akzeptanz am Markt zu erzielen. Um die Endkunden zu erreichen, kann es laut der Experten auch eine wirkungsvolle Strategie sein, zunächst bei **Gewerbekunden** zu beginnen (z.B. Flottenmanagement). Diese kennen ihre Einsatzzwecke genau und gehen auch bei der Kalkulation der Wirtschaftlichkeit anders vor. Für Elektromobilitätsanbieter sind sie daher einfacher zu adressieren. Sobald Akzeptanz im B2B-Bereich vorhanden ist, das heißt Elektromobilität offensichtlich im Praxiseinsatz funktioniert, kann diese unter Umständen auch auf Endnutzer übergehen. Ergänzend dazu könnte die Verbreitung von Elektromobilität durch Autovermieter (B2B und B2C) maßgeblich gefördert werden, die hier aktuell laut einigen der befragten Experten jedoch noch eher zurückhaltend sind.

IMPLIKATIONEN FÜR DIE ERZIELUNG VON AKZEPTANZ FÜR ELEKTROMOBILITÄT

Um Akzeptanz von Elektromobilität bei Nutzern zu erzielen, müssen diese eng an den Bedarfen ausgerichtet sein. Im Speziellen lassen sich dazu die folgenden Erfolgsfaktoren ableiten.

Kundennutzen aus verschiedenen Perspektiven adressieren:
Akzeptanz am Markt wird dadurch erzielt, dass Kunden einen direkten Nutzen durch die Nutzung von Elektromobilität haben oder einen indirekten Nutzen durch Kostenersparnisse im weiteren Sinne. Dazu zählen nicht nur geldwerte Vorteile, sondern auch Zeitersparnis oder Bequemlichkeit der Fortbewegung („Convenience"). Um möglichen Zusatznutzen zu generieren, stellen Add-on-Services einen wirkungsvollen Ansatz dar, welche die eher funktionalen Elektromobilitätsdienstleistungen ergänzen (z.B. Infotainment).

Mit potenziellen Nutzern in den Dialog treten:
Markt- beziehungsweise Nutzeranalysen bilden eine gute Grundlage für die Entwicklung neuer Leistungen. Da es für die Verbreitung von Elektromobilität jedoch nicht ausreicht, Nutzer mit Angeboten zu konfrontieren, sondern Vorbehalte abgebaut werden müssen, sollten Nutzer früh in die Entwicklung von Elektromobilitätsangeboten eingebunden werden. Nur so lassen sich die Vorbehalte der Nutzer verstehen und die Bedarfe berücksichtigen. Darüber hinaus müssen Nutzer informiert werden – je nach Perspektive sind das die Bürger oder die Kunden. Elektromobilität muss über verschiedene Kanäle in den Alltag der Menschen integriert werden, nicht nur über den Verkauf von Fahrzeugen oder punktuell aufgestellte Ladesäulen. So gilt für Promotoren (z.B. Kommunen, Städte, Verbände) und Anbieter von Elektromobilität eine erhöhte Kommunikationsanforderung in Richtung der Zielgruppen (Informationsabgabe) – und eine erhöhte Aufnahmebereitschaft von Anforderungen aus den Zielgruppen (Informationsaufnahme).

Nutzer in die Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistungen einbinden:
Allerdings sollte es bei der Befragung von und Informationsgabe an Nutzer nicht aufhören. Nicht zuletzt sollten Nutzer in die Erstellung neuer Angebote eingebunden werden. Da vor allem bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) kein durchgängiges Know-how zur Nutzerintegration speziell für die Entwicklung neuer Dienstleistungen besteht, sollte die Dienstleistungsforschung entsprechende Methoden und Werkzeuge bereitstellen und an Unternehmen herantragen beziehungsweise vor allem KMU bei der Einführung und Anwendung solcher Methoden und Werkzeuge in Entwicklungsprojekten unterstützen (z.B. Schulungen, Workshops). Hier sind vor allem auch einfach handhabbare Tools (z.B. Checklisten, Templates) hilfreich, die auf die Elektromobilität mit ihren vielfältigen Feldern, in denen Dienstleistungen denkbar sind, zugeschnitten sein müssen. Damit die Methoden und Werkzeuge nicht nur theoretisch ausgereift, sondern auch praktisch anwendbar sind, sollten diese in enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt werden (z.B. Workshops, Arbeitskreise).

5.3.3 Systematische Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistungen

Um dynamisch auf sich wandelnde Marktanforderungen reagieren zu können, müssen Unternehmen dazu fähig sein, schnell und effizient Geschäftsmodelle und die damit verbundenen Dienstleistungen entwickeln zu können. Im Sinne eines „**Service Engineering**“ (vgl. Meiren 2006) geht es hierbei um eine systematische, das heißt zielgerichtete und planvolle Herangehensweise an die Entwicklung und Gestaltung neuer Dienstleistungen – einschließlich der zugehörigen Geschäftsmodellbeschreibung. Im Folgenden werden die Expertenmeinungen zum heutigen Stand der Unternehmen dargestellt, die sich im Elektromobilitätsumfeld bewegen.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Auf die Frage, inwieweit Anbieter von Elektromobilität ausreichend gerüstet sind, um schnell und effizient neue Dienstleistungen zu entwickeln, sind die Expertenmeinungen heterogen, aber widersprechen sich nicht. Es werden eher einzelne Vor- und Nachteile von großen und kleinen Unternehmen genannt, die sich gegenseitig ergänzen und die im Folgenden dargestellt werden. Insgesamt sehen die Experten vor allem bei kleineren und mittleren Unternehmen einen Unterstützungsbedarf.

Aus Sicht der Experten sind größere Unternehmen (z.B. Automobilhersteller) derzeit besser aufgestellt: Als Gründe hierfür werden ausreichend vorhandene **Fachkräfte** sowie **strukturelle und finanzielle Ressourcen** genannt. Insbesondere wenn es um komplexe Produkte und Dienstleistungen geht, wird großen Unternehmen die notwendige **Erfahrung** und **kapazitive Einbringung** in der Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle zugesprochen. Im Unterschied zu kleineren Unternehmen und Start-ups wird bei Großunternehmen allerdings der Nachteil **langsamerer Innovationsprozesse** gesehen, der zum Beispiel dazu führen kann, dass nicht ausreichend schnell auf aktuelle Trends und Marktentwicklungen reagiert werden kann.

Für die Aussage, dass Anbieter insgesamt bereits recht gut aufgestellt sind, werden Beispiele genannt, welche aufzeigen, dass entwickelte Geschäftsmodelle (v.a. Carsharing) und für Elektromobilitätsdienstleistungen notwendige Kooperationen erfolgreich verlaufen sind. Auch wird auf eine große **Dynamik** rund um das Marktthema Mobilität verwiesen, die dazu führt, dass Unternehmen neue Marktchancen erkennen und auf relativ kreative Art und Weise Geschäftsmodelle für sich entdecken und ausgestalten.

Als Hürden für die Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistungen in Unternehmen werden r**echtliche und regulatorische Rahmenbedingungen** genannt (z.B. im Hinblick auf Abrechnung von Strom, Abwicklung der Bezahlung). Darüber hinaus wird Elektromobilität als ein Geschäftsfeld gesehen, an das Unternehmen sich aufgrund mangelnder Erfahrung und **fehlender Marktinformationen** (z.B. Wissen über Bedarfe von Unternehmenskunden, Zugang zu Endnutzern) erst noch herantasten müssen. Dies gilt insbesondere für neue Player auf dem Markt. Dem gegenüber steht eine bisher **eingeschränkte Nachfrage** durch potenzielle Nutzer. Das

Risiko macht es für Unternehmen zum Teil wirtschaftlich uninteressant, die Entwicklung von Elektromobilitätsangeboten fokussiert und systematisch anzugehen. Insgesamt fehlt Unternehmen, die bereits im Bereich Elektromobilität aktiv sind (z.B. Hersteller), laut der Experten zudem noch der Bezug zur Übersetzung der Technologie in **marktfähige Geschäftsmodelle**, wie es zum Beispiel mit Dienstleistungen möglich wäre. In diesem Kontext wird auch eine **mangelnde Kooperationsbereitschaft** – insbesondere zwischen unterschiedlichen Branchen (z.B. Automobilhersteller mit Energiewirtschaft, Energieversorger mit IT-Branche) angemerkt.

> *„Es fehlt noch der Schritt der Technologieanwendung, d.h. die Elektromobilitätstechnologie auf Nutzer zu übertragen.“*
>
> Jens Schoneboom,
> Abteilung Verkehrslogistik, Fraunhofer IML

Einige Experten sehen gerade bei kleinen Unternehmen vielfältige Potenziale, um mit neuen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen auf die Elektromobilität zu reagieren. Kleinstunternehmen beziehungsweise Start-ups werden als kreativer und unbedarfter eingeschätzt. Hier stehen eher das **Austesten von Geschäftsmöglichkeiten** und das **schnelle Reagieren auf Trends** im Vordergrund; die Risikofreudigkeit ist dadurch höher ausgeprägt als bei größeren Unternehmen. Allerdings kann gerade diese forsche Herangehensweise an ein neues Marktthema dazu führen, dass kleine Unternehmen scheitern, zum Beispiel wenn die anvisierten Geschäftsmodelle nicht tragfähig sind, das heißt wenn die Ideen **nicht umsetzbar** (Markteinführung) oder **nicht skalierbar** (Markthochlauf) sind. Häufig spielen hierbei **mangelnde Ressourcen** und **fehlende Systematik**, aber auch mangelnde Markterfahrung eine zentrale Rolle.

Ob Unternehmen besser oder schlechter gerüstet sind oder aktiver oder weniger aktiv an das Thema Elektromobilität herangehen, hängt nicht nur von der Unternehmensgröße, sondern auch von weiteren Faktoren ab. Mitunter wird der Trend beobachtet, dass neue Player auf den Markt treten und sich zuweilen eine **Rollenverschiebung** zwischen Herstellern und Dienstleistern sowie zwischen den beteiligten Branchen ergibt. Intermodalität wird hier als Beispiel genannt, bei dem ganz unterschiedliche Akteure am Gelingen eines Geschäftsmodells beteiligt sind. Auch wird tendenziell mehr Bewegung in Großstädten gesehen, wo sich häufig die aktiveren Unternehmen konzentrieren, während außerhalb größerer Städte noch Nachholbedarf besteht. Als Vorteil für Unternehmen kann eine **Offenheit gegenüber Kooperationen** mit anderen Unternehmen, auch aus unterschiedlichen Branchen, gesehen werden. Dies hängt damit zusammen, dass Dienstleistungen für Elektromobilität zu einem großen Teil kooperativer Natur sind. Eine Gefahr besteht darin, dass Unternehmen (z.B. Energieversorger) hinter Elektromobilität keine echten Geschäftsmodelle sehen und vorantreiben und die damit verbundenen Aktivitäten rein unter Marketinggesichtspunkten sehen.

Insgesamt haben Unternehmen Unterstützungsbedarf bei der Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistungen vor allem in den Bereichen **systematisches Vorgehen** sowie **Information und Kommunikation**, beispielsweise für eine bessere Vernetzung mit anderen Unternehmen für F&E-Aktivitäten zu Elektromobilität (vgl. Kapitel 5). Ansonsten bietet Elektromobilität zahlreiche Möglichkeiten für Unternehmen, um mit neuen Dienstleistungen und Geschäftsmodellen Fuß auf dem Markt zu fassen.

IMPLIKATIONEN FÜR DIE ENTWICKLUNG VON ELEKTROMOBILITÄTSDIENSTLEISTUNGEN

Die Ansatzpunkte, um die Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistungen voranzutreiben und zu unterstützen, sind vielfältiger Natur. Insbesondere beziehen sich die Handlungsansätze auf die systematische Entwicklung von Geschäftsmodellen beziehungsweise Dienstleistungen sowie auf das Thema Ressourcen.

Dienstleistungen systematisch entwickeln:

Aus den Gesprächen mit den Experten lässt sich ableiten, dass es bereits viele gute Ansätze für Elektromobilitätsdienstleistungen beziehungsweise Beispiele für tragfähige und zukunftsweisende Geschäftsmodelle gibt. Oft sind diese jedoch nicht flächendeckend oder integriert in andere Angebote (z.B. Abrechnung, intermodale Mobilität) und Unternehmen setzen die wirtschaftlichen Möglichkeiten, die sich durch solche Angebote bieten, nicht strategisch um. Es wäre ein durchgängiger Prozess notwendig, der es Unternehmen ermöglicht, Geschäftsmodelle und Dienstleistungen für Elektromobilität systematisch aufzuspüren, zu entwickeln, auszugestalten, zu testen, zu implementieren und am Markt einzuführen. Sofern Geschäftsmodelle kooperativ sind und Dienstleistungen in Clustern gemeinsam mit Partnern entwickelt werden, könnte zudem über **agile Ansätze** nachgedacht werden, bei denen iterativ und inkrementell gemeinsam Lösungen entwickelt werden. Eng damit zusammen hängen **prototypische Ansätze**, die auf ein frühes Testen von Angeboten am Markt abzielen (vgl. Nutzereinbindung im vorigen Abschnitt) und so inkrementelle Verbesserungen im Sinne von Anpassungen an Kundenbedarfe ermöglichen.
Hierzu bedarf es jedoch noch einiger Arbeit in der Dienstleistungsforschung, um Unternehmen bei agilen Herangehensweisen zu unterstützen.

Fehlende Ressourcen ausgleichen:

Die Kategorie der Ressourcen ist umfassend und kann sowohl auf finanzielle, infrastrukturelle oder Personalressourcen bezogen werden. Je nach Unternehmensgröße ist der Unterstützungsbedarf hier offensichtlich unterschiedlich. Bei kleineren Unternehmen fehlen häufig finanzielle, infrastrukturelle und personelle Ressourcen, um Entwicklungsprojekte im großen Stil vollständig durchführen zu können. Die Unterstützung kann darin bestehen, externe Expertise zu nutzen (z.B. Marktforschung, Machbarkeitsanalysen, Geschäftsmodell-Simulation) oder selbst Kompetenzen im Unternehmen aufzubauen (z.B. Weiterbildung, Schulungen, Neueinstellungen auf Projekte). Die größeren Unternehmen brauchen solche Unterstützung in geringerem Maße, da Ressourcen für Entwicklungsprojekte meist ausreichend vorhanden sind. Für sie sind vor allem Möglichkeiten interessant, um sich mit anderen Unternehmen vernetzen zu können; hier kommen Partnerschaften an die Stelle der rein internen Sicht auf

Personalressourcen. Um davon Gebrauch zu machen, müssen die Unternehmen Kooperationen gegenüber offener werden – das gilt insbesondere auch branchenübergreifend. Hier müssen Kontaktmöglichkeiten geboten (z.B. gemeinsame Veranstaltungen) und Hemmnisse abgebaut werden. Insgesamt lassen sich viele Probleme, die der Unternehmensgröße geschuldet sind, schon damit lösen, wenn große und kleine Unternehmen zusammenarbeiten, da sich diese in vielen Punkten ergänzen und so gegenseitig „Schwächen" ausgleichen.

Alte Strukturen aufbrechen:
Dieser Aspekt kann auf unterschiedliche Weise verstanden werden. Zum einen müssen alte Denkweisen – insbesondere solche, die Branchen von Kooperationen miteinander abhalten – durch neue ersetzt werden, welche die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen ermöglichen. Vor allem muss die Scheu abgelegt werden, durch Kooperationen mit anderen Unternehmen, „exklusives" Wissen preiszugeben und dadurch die Marktstellung zu verlieren. Es sollte verdeutlicht werden, dass manche Elektromobilitätsangebote gerade erst durch den Austausch von Wissen und die enge Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und unterschiedlichen Branchen tragfähig werden, wenn erst durch eine Kombination von Kompetenzen ein Kundennutzen entsteht. Hier gilt es, insbesondere Partner auch aus Branchen zu wählen, die sich bisher nicht im Wahrnehmungsfeld für Forschungsprojekte befinden. Da aktuell Elektromobilität zu einem großen Teil auf Intermodalität beruht und diese wiederum die Beteiligung von ÖPNV-Unternehmen voraussetzt, sollten beispielsweise gerade diese Unternehmen entsprechend noch stärker in Forschungsprojekte eingebunden werden, als es bisher geschieht. Hierzu ist ein Umdenken notwendig.

5.4 Netzwerke und Allianzen

Peter Hottum, Niklas Kühl, Carola Stryja

Im Bereich der traditionellen Automobilindustrie sind Kooperationen mit Industriepartnern notwendig und alltäglich. Um Kompetenzen zu bündeln, finden sich verschiedenste Unternehmen zusammen, um gemeinsam an Entwicklung, Produktion und Vertrieb ihrer Produkte zu arbeiten. Zumeist sind die Unternehmen dabei Teil von strategischen Allianzen, das heißt ein Zusammenschluss von selbständigen Unternehmen derselben Wertschöpfungsstufe oder stehen in Joint-Venture-Verhältnissen, in denen von den Beteiligten gemeinsam ein rechtlich selbständiges Unternehmen gegründet wird (Burgers et al. 1993; Varadarajan und Cunningham 1995; Camuffoo und Volpato 2002; Diez 2012).

Als Beispiel für eine strategische Allianz im Umfeld der Elektromobilität kann die 2005 für die Entwicklung eines Hybridfahrzeugs gegründete strategische Allianz von Daimler, BMW und General Motors herangezogen werden. Um auf den starken Konkurrenten Toyota reagieren zu können, haben sich die drei Weltkonzerne darauf verständigt, in einem Entwicklungszentrum in den USA Gesamtsystem wie auch Einzelkomponenten des alternativen Antriebs gemeinsam zu entwickeln (Wallentowitz et al. 2008). Ein prominentes Beispiel für eine Joint-Venture-Verbindung im Bereich der Elektromobilitätsdienstleistungen ist das eRoaming Start-Up Hubject, in welchem Energieversorger, Automobilhersteller, IT-Anbieter und Ladeinfrastrukturhersteller seit 2012 an einem gemeinsamen Standard für einen anbieterübergreifenden Zugang zu öffentlichen Ladesäulen arbeiten. Als Ausgründung aus dem europäischen Forschungsprojekt GreenEmotion kann Hubject als ein erfolgreiches Ergebnis der Förderaktivitäten von EU und Bundesregierung angesehen werden.

In den folgenden Teilkapiteln soll ein Einblick in bestehende wie auch mögliche neue Allianzen im Bereich der Elektromobilitätsdienstleistungen gegeben werden. Im Fokus stehen dabei neben allgemeinen Aussagen zu Notwendigkeit und zum Management dieser Allianzen insbesondere die spezifischen Herausforderungen, vor denen die Zusammenschlüsse stehen. Insbesondere die Rolle der IT-Unterstützung in Allianzen wird damit beleuchtet. Mögliche Lösungsansätze der genannten Probleme sollen dabei als Impulse für weitere Aktivitäten dienen.

5.4.1 Netzwerke und Allianzen für Elektromobilitätsdienstleistungen

Die Elektromobilität erfordert von den Beteiligten stärker als bisher ein Arbeiten in vernetzten Systemen. Vorgänge wie die Reservierung von Ladesäulen, der Lade- oder Batteriewechselprozess, aber auch Informations- und Navigationsdienstleistungen rund um die Nutzung von Elektroautos erfordern das Zusammenspiel verschiedenster, teilweise ganz neuer Akteure im Mobilitätsfeld. Um die Akteure und deren Zusammenspiel besser zu verstehen, soll im Folgenden näher auf konkrete Allianzstrukturen eingegangen und deren Motivationsgründe erklärt werden.

ERGEBNISSE AUS DEN EXPERTENINTERVIEWS

Die Bildung von Netzwerken wird von allen Experten als ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Entwicklung und Bereitstellung von Mobilitätsangeboten – nicht nur für die Elektromobilität – angesehen. In den Gesprächen wurde dabei speziell die für das Fahren eines Elektroautos benötigte Infrastruktur als Hauptargument für die Netzwerkbildung genannt. Das Elektroauto wird diesbezüglich von einzelnen Experten auch als „Netzeffekt-Gut" bezeichnet, also einem Gut, dessen Nutzen ansteigt, je mehr Nutzer generell auf Elektromobile zurückgreifen. Um für diese Nutzer interessant zu sein, muss das Auto laut Experten in ein Netzwerk aus für diese Nutzer attraktiven Support-Angeboten eingebettet sein. Ziel dieser Angebote kann die Lösung eines bestimmten Problems (z.B. Batteriewechsel) oder ein interessanter Mehrwertdienst (z.B. Bewirtungsdienstleistung zur Überbrückung der Ladezeit des Autos an einer öffentlichen Ladesäule) sein, für die Kunden freiwillig einen Aufpreis bezahlen würden. Die dafür benötigten Komponenten können vom Anbieter meist nur im Verbund bereitgestellt werden. Ein klassisches Beispiel für so eine Konstellation ist das Angebot einer Smartphone-Applikation (App) zum Auffinden von Ladestationen. Die Anwendung erfordert zum einen Daten von den Ladesäulenbetreibern über die Lokationen der einzelnen Ladepunkte. Eventuell ist direkt ein Reservierungssystem integriert, welches wiederum von einem externen IT-Provider bereitgestellt wird. Können Ladesäulen von mehreren Anbietern ebenfalls genutzt werden, sind entsprechend mehrere Infrastrukturbetreiber involviert. Zum anderen greift die Anwendung auf einen virtuellen Kartendienst zu, der die Ladesäulen für den Nutzer übersichtlich darstellt. Dieser wird üblicherweise von großen IT-Unternehmen bereitgestellt. Das Beispiel illustriert die Heterogenität der involvierten Branchen: Energieversorger, Ladesäulenbetreiber (falls nicht identisch mit Energieversorger), IT-Unternehmen (Software, Kartendienste).

> ***„Elektromobilität ist ein Systemthema."***
>
> Prof. Dr. Hans Jung, Senior Manager
> Strategische Unternehmensführung, Unity AG;
> Professor für internationales Marketing,
> Prodekan Forschung Munich Business School

Teilweise bestanden zwischen diesen Branchen bisher keine Geschäftsverbindungen, sodass hier völlig neue Marktstrukturen und Allianzen entstehen. Ein weiteres Expertenbeispiel, das in diesem Kontext immer wieder genannt wurde, ist das des Carsharings. Im Zuge des Mobilitätswandels und des damit verbundenen Rückgangs an Neuzulassungen bei jüngeren Nutzern, bieten mehrere große Automobilhersteller wie Daimler, BMW und VW mittlerweile eigene Sharing-Flotten an. Da den Herstellern jedoch die dafür notwendigen Dienstleistungskompetenzen fehlen, gehen sie vermehrt Allianzen mit Autovermietungen ein. Im Fall von BMW und deren Service DriveNow ist dies eine Verbindung mit dem Unternehmen Sixt. Da die Kerngeschäfte beider Unternehmen (Autoverkauf, Autovermietung) durch den gesellschaftlichen Trend des öf-

fentlichen Teilens von Autos und den damit einhergehenden lokalen Anbietern wie etwa Stadtmobil herausgefordert werden, entwickelten beide Akteure mit DriveNow ein dem Kerngeschäft zunächst gegensätzliches Geschäftsmodell.

Als eine besondere Allianz ähnlichen Typs wird von den Experten das bereits erwähnte eRoaming Joint Venture Hubject benannt. Diese Kooperation hat sich zum Ziel gesetzt, einen Standard für den anbieterübergreifenden Zugang zu Ladestationen zu entwickeln. Die Besonderheit liegt dabei in dem Zusammenschluss von im regulären Marktumfeld konkurrierenden Anbietern unterschiedlichster Branchen. Die Akteure im Netzwerk sind Daimler, BMW, EnBW, RWE, Bosch und Siemens. An diesem Beispiel wird der unter anderem von Nalebuff und Brandenburger (2008) beschriebene Aspekt der „Coopetition", also der gleichzeitigen Kooperations- und Konkurrenzsituation zwischen Unternehmen, deutlich. Von den Experten wurde diese Instabilität und Dynamik in Dienstleistungssystemen der Elektromobilität besonders betont. Teilweise kooperieren die Unternehmen, wenig später stehen sie bereits wieder in Konkurrenz zueinander. Insbesondere auf Gebieten, die, wie der Zugang zu öffentlicher Ladeinfrastruktur, als nicht wettbewerbsdifferenzierend wahrgenommen werden, sind solche Allianzen zu beobachten. Eine ähnliche Kooperation ist der unter dem Namen SmartLab firmierende Zusammenschluss lokaler Stadtwerke rund um die Stadt Aachen.

Nach konkreten Allianzen für das Angebot von Elektromobilitätsdienstleistungen befragt, wird von den Experten quer durch alle Industriebranchen am häufigsten der Zusammenschluss von Energieversorgern und Automobilherstellern genannt. Im Kontext der Elektromobilität liegt diese Verbindung auch denkbar nahe. Teilweise existieren tatsächlich schon Allianzen in diese Richtung. Am zweithäufigsten wird das oben beschriebene Startup Hubject als bekannte Allianz genannt. Von drei Experten wurde das Konzept der Mobilitätskarte als Netzwerk eingebracht, bei dem wie zum Beispiel im Förderprojekt Stuttgart Services Energieversorger, Automobilhersteller, Carsharing-Anbieter, Bahn beziehungsweise ÖPNV und Banken mitwirken, um Kunden eine multimodale Informations- und Buchungsplattform anzubieten. Weitere Kooperationsmöglichkeiten bestehen laut Experten zwischen Energieversorgern, Automobilherstellern sowie Informationstechnologie- und Telekommunikationsunternehmen. Als weitere Partner kommen auch Flottendienstleister und Beratungs- und Installationsunternehmen für die private Ladeinfrastruktur zu Hause in Frage. Ebenfalls genannt wurden Städtepartnerschaften wie die Kooperation zwischen Berlin und Wien, die sich besonders auf den Erfahrungsaustausch fokussiert.

Im Zuge der Interviews sind einige Experten auf Problemstellungen in diesen heterogenen Netzwerken eingegangen (eine genauere Darstellung dazu in Kapitel 5.4.2). Die Kernproblematik ist dabei stets, dass neue Strukturen mit den etablierten Konzernen oftmals nur schwer möglich sind. Meist erfordert es Ausgründungen, um die notwendigen Innovationen in diesen Dimensionen – wie sie die Elektromobilität erfordert – möglich zu machen. Des Weiteren besteht die Gefahr, dass zu große Allianzen entstehen. Dies kann zwei identifizierte Hemmnisse zur Folge haben. Auf der einen Seite kann es negative Auswirkun-

gen hinsichtlich der Erreichung des Gesamtziels haben, da zu viele konträre Interessen die Kollaboration verlangsamen und insgesamt das Vertrauen unter den Partnern fehlt. Auf der anderen Seite können ebenfalls individuelle Vorschriften und Compliance-Anforderungen die Zusammenarbeit erschweren. Um diese Probleme zu adressieren, betonen einzelne Experten die Notwendigkeit von klaren Richtlinien, insbesondere auch von politischer Ebene, nach denen sich die Beteiligten gemäß eines „Top-Down-Managements“ richten müssen.

IMPLIKATIONEN FÜR NETZWERKE UND ALLIANZEN

Die Bildung von Allianzen ist im Bereich der Elektromobilität aufgrund der Dynamik des Marktes ein wichtiges Mittel der Unternehmen. Oftmals kooperieren daher auch Unternehmen, die auf anderem Gebiet Wettbewerber sind. Häufig lassen sich solche Kooperationen zwischen Akteuren beobachten, die gezwungen sind, sich für ein unbekanntes Geschäftsfeld neue Kompetenzen anzueignen. Beispiele dafür sind die Energieversorger, die auf den Kunden nun in einer für sie unbekannten Art und Weise zugehen müssen oder die Automobilhersteller, die gezwungen sind, sich ein Stück weit von der Autoproduktion als ihr Kerngeschäft zu lösen, um als Dienstleistungsanbieter – wie beim Carsharing – zu fungieren.

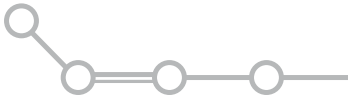
Bei allen Allianzen steht jedoch letztlich die Befriedigung von Kundenbedürfnissen im Mittelpunkt. Dementsprechend sollte bereits bei der Allianzwahl der Kundenblickwinkel stärker berücksichtigt werden. Plattformen mit ergänzenden Angeboten, die über die eigene Dienstleistung hinausgehen, verstärken die eigene Kundenbindung – ein Aspekt, der vielen Akteuren aus traditionellen Industriebranchen oftmals noch zu wenig geläufig ist.

5.4.2 Herausforderungen und Lösungsansäze

Wie im vorigen Kapitel dargestellt, sind Allianzen ein wichtiger Schlüsselfaktor, um die für die Dienstleistungserbringung benötigten Kompetenzen verschiedener Partner zu bündeln. Die Bildung und die Arbeit in solchen Allianzen oder Netzwerken stellen die Unternehmen jedoch auch vor Herausforderungen. Im Folgenden soll auf diese Herausforderungen und Hemmnisse bei der Bildung, dem Aufrechterhalten und dem Management von Allianzen näher eingegangen und Lösungsansätze vorgestellt werden.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Zu möglichen Herausforderungen und Hemmnissen wurden vielseitige Aspekte seitens der befragten Experten adressiert. Häufig werden dabei als Herausforderungen eine fehlende Gesamtvision, bestehende Zielkonflikte zwischen den Teilnehmern, Dialogschwierigkeiten zwischen den Branchen (z.B. Automobilhersteller und Energieversorger), Angst vor Know-how-Verlust, Probleme der Finanzierung, fehlende Standards und Schnittstellen sowie rechtliche Hürden genannt.



Häufig identifizierte Herausforderungen von Allianzen

- Fehlendes Zielbild
- Zielkonflikte
- Dialogschwierigkeiten zwischen den Branchen
- Angst vor Know-how-Verlust
- Finanzierungsprobleme
- Fehlende Standards und Schnittstellen

Abb. 4: Von Experten identifizierte Herausforderungen von Allianzen im Bereich Elektromobilitätsdienstleistungen

Als Kernherausforderung von Allianzen wird häufig zunächst das fehlende oder nicht eindeutige Zielbild der Zusammenarbeit genannt. Unsicherheiten in Bezug auf spätere Konstellationen erschweren oft die Ableitung und Definition solcher Ziele, da sich der elektromobile Markt noch in der Entstehung befindet und eine hohe Dynamik vorweist. So können zwar Rollen der Akteure innerhalb der Allianz festgelegt werden, die Rollen selbiger Akteure im zukünftigen Gesamtmarkt sind jedoch unklar. So ist es laut Aussage eines Experten für alle Beteiligten einer Allianz immer wichtig, deutlich festzulegen, in welche Richtung sich diese entwickelt. Es muss klar werden, was deren Ziel ist – genau das fehle aber häufig. Eine klare Zieldefinition bei der Gründung einer Allianz sowie ein permanentes Fokussieren auf dieses Ziel sind für den Erfolg und Zusammenhalt daher wichtig. Fördermittel, die an eine konkrete Zielerreichung geknüpft sind, incentivieren dies bereits, so die Experten.

„Ein Problem von Netzwerken ist oft das Fehlen eines klaren Zielbilds, in welche Richtung sich die Zusammenarbeit entwickeln soll.“

Christian Hahn,
Head of Business Development & Administration, Hubject GmbH

Neben dem Zielbild stellen auch Zielkonflikte eine große Herausforderung dar, da jeder Teilnehmer unterschiedliche interne Strategien verfolgt, die den anderen Akteuren nicht vollständig bekannt sind. Dies ist laut Aussage eines Experten gerade bei Allianzen der Fall, in denen die Akteure unterschiedliche Sichtweisen auf Marktstrukturen und Nutzerbedarfe haben. Ein Beispiel wären Firmen wie Mineralölkonzerne oder Tankstellenbetreiber, die gegenüber der Elektromobilität ambivalente Einstellungen pflegen und auf der einen Seite von ihr profitieren, aber auch Schaden nehmen könnten. Dahinter steht erneut das Coopetition-Modell, bei dem eine oder mehrere Firmen auf einem Markt in Kooperation und Konkurrenz gleichzeitig zueinander stehen (Nalebuff und Brandenburger 2008).

Tankstellenbetreiber könnten mit der Aufstellung von Ladesäulen und dem Angebot von Mehrwertdiensten zusätzlichen Umsatz generieren. Sie können sich aber auch aus fehlender Überzeugung oder mangelnder Wirtschaftlichkeit dagegen entscheiden. Eine flächendeckende Einführung der Elektromobilität würde dann eine unmittelbare Gefährdung ihres Geschäftsmodells darstellen, womit sie gegebenenfalls an anderen Zielsetzungen interessiert sind, als Partner in derselben Allianz. Ebenfalls können laut eines Experten Institutionen unterschiedliche wirtschaftliche Interessen verfolgen, zum Beispiel privatwirtschaftliche Unternehmungen gegenüber öffentlichen Einrichtungen, was ebenfalls zu Zielkonflikten führen kann.

Neben Zielkonflikten und Zielbildern wird von einer Mehrheit der Experten im Zusammenhang mit Herausforderungen in Allianzen häufig das Problem der Dialogschwierigkeiten, insbesondere zwischen den verschiedenen Branchen, genannt. Gerade die Automobilhersteller und die Energieversorger haben unterschiedliche Strukturen und Historien. Sie sprechen laut der befragten Experten verschiedene Sprachen, da in der Vergangenheit nur selten Situationen auftraten, in denen sich diese beiden großen Player miteinander abstimmen mussten. Wenn in unterschiedlichen Disziplinen unterschiedliche Begrifflichkeiten verwendet werden, führt dies schnell zu Kommunikationsproblemen. Als Lösung wäre hier ein Glossar zunächst ein Anhaltspunkt, um die Fachsprachen zu synchronisieren und somit sicherzustellen, dass alle Beteiligten wissen, was gemeint ist. Um die kulturellen Unterschiede zwischen den Automobilherstellern und Energieversorgern weiter zu schließen, ist laut einiger Experten eine gezielte Annährung von beiden Seiten wichtig. Zur Auflösung von Kommunikationsproblemen ist es wichtig, effiziente Kommunikationswege zu finden – was nicht zwangsläufig IT-gestützt ablaufen muss, sondern auch in Form persönlicher Gespräche geschehen kann.

„Viele Netzwerke versuchen sich über IT zu koordinieren, was aber nur in begrenztem Maße funktioniert. Es ist eine Frage der Leute, nicht eine Frage der IT, ob etwas funktioniert oder nicht.“

Prof. Dr. Dr. h.c. Klaus Backhaus,
Direktor des Betriebswirtschaftlichen Instituts für Anlagen und Systemtechnologien, Universität Münster

Wenn es dann zu einer Kooperation kommt, befürchten manche Teilnehmer einen Know-how-Verlust. Teilweise begegnen sich auf der einen Seite Akteure, die in einer anderen Zusammenstellung in einem Konkurrenzverhältnis zueinander stehen. Auf der anderen Seite befürchten große Firmen, eventuell ihre Marktstellung einzubüßen und ihre Differenzierungsmerkmale zu verlieren. Diese Gründe können dann zu einer fehlenden Bereitschaft für Kooperationen führen.

Eine andere wesentliche Herausforderung für Allianzen ist laut der Experten die Finanzierung und die damit verbundenen rechtlichen Fragestellungen. Am Ende müsse immer diskutiert werden, welche Partei für welche Leistung oder welchen Teilbereich zahlen muss. Um dem entgegenzuwirken, sind schon zu Beginn konkrete Absprachen notwendig.

Ein weiteres oft genanntes Hemmnis bei der Zusammenarbeit sind fehlende Standards und Schnittstellen auf technischer Seite, zum Beispiel bei der unterschiedlichen Identifikation beim Fahrzeugladen (z.B. RFID, SMS, App oder Anruf) oder den verwendeten IT-Protokollen. Aber auch unabhängig von diesen Beispielen fehlt ohne globale IT-Standards in einer Allianz die Grundlage, um miteinander konstruktiv zu arbeiten. Interoperable Technologiestandards müssen sich noch etablieren und übergreifend anstelle von proprietären Formaten eingesetzt werden. Diese Standards müssen offen und für alle Beteiligten zugänglich sein, damit sich Fortschritt einstellen kann. Die Geschichte zeigt, so ein Experte, dass Systeme mit geschlossenen Schnittstellen, deren Nutzung kostenpflichtig ist, nicht erfolgreich sind. Innerhalb funktionierender Systeme ist laut einiger Experten der Datenschutz eine weitere Herausforderung. Die Kunden generieren viele Daten, welche auch an vielen Stellen für die Funktion eines Systems notwendig sind. Jedoch muss laut einiger der befragten Experten hier bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt eines Allianzprojektes ein Datenschutzbeauftragter miteinbezogen und konsultiert werden, um späteren Risiken so früh wie möglich entgegenzuwirken.

Manche Experten sind wiederum der Meinung, die Bildung von Allianzen der Zeit zu überlassen und Entwicklungen zu beobachten, da im Feld der Elektromobilitätsdienstleistungen viele parallele Bewegungen zu beobachten sind und es auch in nächster Zeit eine hohe Dynamik aufweisen wird. Mit einer Steigerung der Nachfrage nach Elektromobilität und damit verbundener Dienstleistungen, auf die man vertrauen könne, würden sich viele Probleme von selbst lösen und sich entsprechende Allianzen von selbst bilden. Man solle laut Aussagen dieser Experten hier etwas Vertrauen in die Selbstorganisation setzen.

IMPLIKATION FÜR ZUSAMMENARBEIT DER AKTEURE IN NETZWERKEN

Insgesamt lässt sich erkennen, dass es noch zahlreiche Herausforderungen bei der Bildung von Allianzen im Bereich von Elektromobilitätsdienstleistungen gibt. Die Kernherausforderung für Allianzen besteht darin, dass recht unscharfe Zielbild zu konkretisieren. Als Lösungsansatz ist es gemäß der Experten hier wichtig – früh und für alle Beteiligten deutlich – Ziele zu definieren und Fördermittel an die Zielerfüllung zu knüpfen.

Abb. 5: Genannte Lösungsansätze zu Herausforderungen von Allianzen bei Elektromobilitätsdienstleistungen

Bei Dialogschwierigkeiten zwischen den Branchen, insbesondere den Automobilkonzernen und Energieversorgern, sehen die Experten, wie bereits ausgeführt, die Erstellung eines Glossars zur Festlegung einer einheitlichen Fachsprache als Lösungsansatz.

Eine andere Aussage der Experten lautet, dass IT-Standards und Schnittstellen derzeit noch fehlen. Diese müssen offen und für alle zugänglich sein, damit sich Fortschritt einstellen kann. Hier gilt es, dass die verantwortlichen Stellen wie die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) oder die Bundesregierung frühzeitig entsprechende Vorgaben initiieren um diese Entwicklung nachhaltig zu unterstützen. Erste Schritte in diese Richtung wurden mit der umfassenden „Normungsroadmap“ der NPE als einer Übersicht über alle Normungsaktivitäten im Bereich Elektromobilität bereits angegangen.

5.4.3 IT-Unterstützung bei Allianzen und Netzwerken

Der Informationstechnologie (IT) wird bei der Thematik Elektromobilität eine besondere Bedeutung zugesprochen. So fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Informations- und Kommunikationstechnologie im Programm IKT für Elektromobilität I und II gezielt mit einem Gesamtbudget von 270 Millionen Euro (vgl. BMWi 2014). IT und deren gezielte Förderung spielt bei Elektromobilitätsdienstleistungen deswegen eine so wichtige Rolle, da sie sowohl im Fahrzeug selbst als auch für dessen Integration in die Gesamtsysteme notwendig ist. Erste erfolgreiche IT-dominierte Dienstleistungen wie Carsharing-Dienste, intermodale Navigationsapplikationen oder Ladesäulendatenbanken lassen sich bereits beobachten.

Im vorherigen Kapitel wurden Herausforderungen und Lösungsansätze von Allianzen im Bereich Elektromobilitätsdienstleistungen identifiziert und diskutiert. Auch hierbei wurde die Relevanz der IT als ein wichtiger Aspekt von Netzwerken und Allianzen wiederholt deutlich. Die Experten wurden daher zu den Möglichkeiten befragt, die die IT bei der Unterstützung dieser Lösungsansätze bieten kann. Die Ergebnisse werden im folgenden Abschnitt vorgestellt.

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Die Mehrheit der befragten Experten ist sich einig, dass IT-Unterstützung bei Allianzen von essentieller Bedeutung ist. Dabei konnten anhand der Expertenaussagen drei unterschiedliche Rollen von IT identifiziert werden. IT kann demzufolge als **Grundlage**, als **Innovationstreiber** oder als **Enabler** fungieren. Im Folgenden werden diese Rollen kurz vorgestellt.

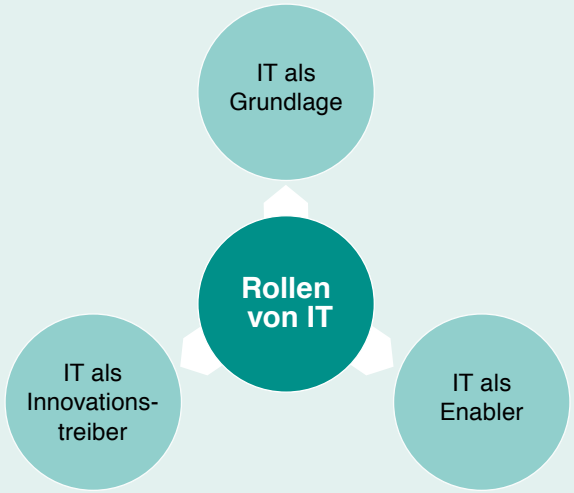


Abb. 6: Rolle von IT in dienstleistungsorientierten Elektromobilitätsallianzen

IT kann zunächst als **Grundlage** dienen, um Allianzen eine Plattform für die operative Wertschöpfung zu bieten. Der Fokus liegt hierbei auf der IT als Systembestandteil, sie bietet erst die Basis für die Kernkompetenz einer Allianz – ohne die IT wären die angebotenen Leistungen nicht möglich. Bei Allianzen im Bereich Carsharing wird bereits deutlich, wie wichtig die IT-Unterstützung ist. Entsprechende Systeme, die es einzelnen Teilbereichen ermöglichen, miteinander Daten auszutauschen, kommen bereits erfolgreich zum Einsatz. So erlauben IT-Systeme aus dem Carsharing Fahrzeuge, Kunden, Flottenanbieter sowie gegebenenfalls weitere Entitäten intelligent zu verknüpfen und einen schnittstellenbasierten Datenaustausch zu verwenden – wenn auch derzeit nur unter getrennten firmeneigenen Dächern wie bei DriveNow oder car2go. Ebenfalls in diesem Zusammenhang wird von den Experten die Wichtigkeit von Daten als Grundlage für mögliche Geschäftsmodelle hervorgehoben. So können zum Beispiel ausgewertete Daten von Fahrzeugen, Verkehrsschaltungen, Wettermeldungen, ÖPNV-Fahrplänen und weiteren Einheiten den Nutzern ökonomische Routen vorschlagen oder vor verkehrsintensiven Uhrzeiten warnen (diese Dienste sind als Teilgebiet von Smart Traffic zu betrachten). Daten sind heute mehr denn je die Basis für eine nutzerzentrierte Ausgestaltung – nicht nur von Dienstleistungen. Mit der Auswertung großer Datenmengen, aktuell unter dem Thema Big Data diskutiert, bietet die IT auch für den Bereich der Elektromobilitätsdienstleistungen viele Möglichkeiten zur Umsetzung. Beispielhaft sollen hier Themen wie vernetzte Fahrzeuge (Connected Vehicles) oder Vorhersagen zum Beispiel im Bereich Diagnostik (Predictive Analysis) genannt werden. Der Datenschutz sollte laut der Experten dabei zu jeder

Zeit sichergestellt werden, damit Nutzerdaten geschützt bleiben.

Die IT kann weiterhin eine treibende Rolle einnehmen, indem sie als **Innovationstreiber** dient. Als Beispiel können Applikationen im Rahmen der Ladeinfrastruktur wie Plugfinder, Chargemap oder E-Tankstellen-Finder angesehen werden, welche erst durch die Smartphone-Technologie und deren großflächige Verbreitung in der Bevölkerung möglich wurden. Sie kann damit für die Zukunftsfähigkeit des elektromobilen Gesamtsystems sorgen – denn eine funktionierende IT-Infrastruktur kann neue Geschäftsmodelle im Bereich der Elektromobilität hervorbringen und erfolgreich machen. IT hat mit dem Internet bereits den Handel maßgeblich transformiert und hier als Treiber Lösungen wie Amazon oder ebay hervorgebracht. Diese Modelle haben sich aufgrund einer Vielzahl von Gründen durchgesetzt. Der Kunde kann jederzeit bequem und schnell von einem beliebigen Standort aus einkaufen und die Bestellung wird zeitnah nach Hause geliefert. Ebenfalls ist ein hoher Grad an Transparenz und Individualisierung bei großer Auswahl möglich. Weiterhin wird anbieterseitig neuen Teilnehmern der Markt geöffnet, ihre Produkte anzubieten, was diesen zuvor aus unterschiedlichen Gründen (z.B. keine ausreichende Wirtschaftlichkeit oder fehlendes Know-how einer eigenen Marktplatzinfrastruktur) nicht möglich war. Dieses Erfolgsmodell auf die Elektromobilität zu übertragen ist Herausforderung und Chance zugleich.

IT kann auch als **Enabler** wirken und damit die für Kollaboration und Planung notwendigen Werkzeuge bereitstellen. Im Gegensatz zu ihrer Rolle als **Grundlage** muss dabei die Kernkompetenz einer Allianz nicht IT-dominiert sein, sie stellt lediglich hilfreiche Werkzeuge für Vernetzungsaktivitäten wie Kollaboration und Kommunikation zur Verfügung. Gerade bei diesen Aspekten ist laut der Experten eine gute IT-Unterstützung wichtig, so gibt es bereits funktionierende Tools zur Verbesserung des Kooperationsmanagements innerhalb bestehender Allianzen. Mit diesen lassen sich Kommunikationshindernisse, beispielsweise durch Videokonferenzen, Kollaborationsplattformen und soziale (Firmen-)Netzwerke überwinden. IT-gestützte Glossare und Wikis liefern ebenfalls einen großen Mehrwert zur synchronisierten und einheitlichen Kommunikation innerhalb von Allianzen, so die Experten. Sie helfen dabei, Daten nutzbar und Wissen verfügbar zu machen.

Ebenfalls werden potenzielle Risiken der IT im Zusammenhang mit dienstleistungsorientierten Elektromobilitätsallianzen identifiziert. Diese bestehen unter anderem, wenn IT gegenüber Kunden als **einziges Kaufargument** beworben wird. Hier fehlt es dann an einer Ausrichtung der Allianzen an den eigentlichen Kundenbedürfnissen, die IT darf bei Elektromobilitätsdienstleistungen nicht zum Selbstzweck verkommen, so einzelne Experten. Die Tatsache, dass eine Dienstleistung über eine Smartphone-App zur Verfügung steht, sagt noch nichts über den Kundennutzen dieser App aus. Ebenfalls ist es problematisch, **IT als generellen Lösungsansatz** für alle Probleme zu sehen. IT-Unterstützung ist zwar laut der Experten ein notwendiges (und mächtiges) Mittel in der operativen Ausgestaltung von Allianzen. Der wichtigste Faktor in jeder Allianz ist und bleibt jedoch der Mensch. IT kann nicht die nötige „Manpower“ ersetzen und der kreative

Beitrag von Mitarbeitern darf bei Problemlösungsprozessen nicht unterschätzt werden.

Ein weiteres identifiziertes Problem stellen **proprietäre Standards und Schnittstellen** dar. Es ist problematisch, wenn Unternehmen auf eigene Standards und Systeme beharren, obwohl eine andere, übergreifende Lösung für alle Beteiligten besser wäre. Häufig halten die Unternehmen jedoch an eigenen Insellösungen fest, da sie die Hoffnung hegen, ihr Ergebnis würde sich am Markt durchsetzen. Die anderen Akteure einer Allianz müssen in diesem Szenario jedoch hohe Anpassungskosten in Kauf nehmen, was die Gesamtlösung ineffizienter als eine gemeinsam entwickelte machen kann. Proprietäre Formate wirken sich daher hemmend auf die erfolgreiche Zusammenarbeit der Allianzen aus. Offene oder zumindest gemeinsame Schnittstellen sind folglich Voraussetzungen für erfolgreiche Allianzen. Eben solche einheitlichen Formate fehlen aber derzeit noch – proprietäre Implementierungen beherrschen das Bild von IT-geprägten Elektromobilitätsdienstleistungen.

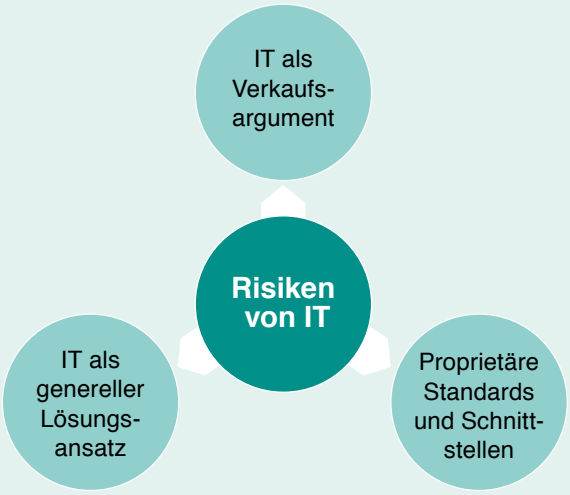


Abb. 7: Risiken von IT in dienstleistungsorientierten Elektromobilitätsallianzen

Bereits heute ist die IT in konventionellen Fahrzeugen stark vertreten. Zum Beispiel durch Sensoren werden viele nutzerbezogene Daten generiert und teilweise schon in einer anbieterinternen Cloud gespeichert. Insofern liegt es nahe, mit diesen Daten innerhalb der Allianzen zu arbeiten und sie – nach Möglichkeit anonymisiert oder zumindest pseudonymisiert – wiederzuverwenden. Diese weitere Nutzung findet bereits im Alltag Anwendung. Elektrofahrzeuge sind auf Grund ihrer Struktur dabei naturgemäß noch IT-dominierter als konventionelle Verbrennungsfahrzeuge. Dies erklärt sich dadurch, dass Elektrofahrzeuge zum Beispiel geeignet sind, als flexible Batteriespeicher für die volatile Einspeisung der erneuerbare Energien genutzt zu werden und ein elementarer Teil des zukünftigen Smart Grid zu werden. Bei der Umsetzung der Rückspeiseaktivitäten ins Stromnetz ist die IT ein Schlüsselfaktor. Eine eigens dafür entstandene Forschungsrichtung mit dem Namen „Energieinformatik“ beschäftigt sich unter anderem mit der intelligenten Einflechtung von Elektrofahrzeugen als Speichermedien. Neben diesem Aspekt werden dem Kunden bereits zum jetzigen

Zeitpunkt durch eine integrierte herstellerspezifische Gesamtlösung diverse Zusatzleistungen ermöglicht: Überprüfung des Ladezustands seines Fahrzeugs mit Hilfe des Smartphones, vorzeitige batterieschonende Klimatisierung oder Einspielen von Bordcomputerupdates über die Ladesäule. Somit eigenen sich Elektrofahrzeuge gut für eine intelligente und nutzerorientierte Verarbeitung von generierten Daten.

> *„IT nimmt in der Elektromobilität eine Schlüsselrolle ein, aufgrund der geänderten Herausforderungen, die ich beim Fahren mit einem Elektroauto habe.“*
>
> Dr. Wolfgang Fischer, Sprecher Schaufenster Elektromobilität, Demonstrationsprojekte, eMobilBW GmbH

IMPLIKATION FÜR IT-UNTERSTÜTZUNG IN ELEKTROMOBILITÄTSALLIANZEN

Die Aussagen der befragten Experten zeigen, dass IT eine wichtige Rolle bei der Bildung und der Zusammenarbeit in Allianzen spielt. Sie ermöglicht es auf der einen Seite, effiziente Kommunikationskanäle zwischen verschiedenen Akteuren zu schaffen und auf der anderen Seite eine Grundlage zum Datenaustausch für unternehmensübergreifende Lösungen zu bieten. Hervorzuheben ist hier die Möglichkeit von IT, für die Elektromobilität eine kundenorientierte Plattform zu schaffen, wie es beispielsweise Google oder Apple mit ihren Marktplätzen Play Store (Android) und iTunes (iOS) für den Smartphone-Markt getan haben – also eine Grundlage zu bieten, auf derer potenzielle Anbieter eigene Lösungen entwickeln und vertreiben können und damit eine große Anzahl von Usern erreichen.

Von elementarer Wichtigkeit werden offene Standards und Schnittstellen von einer Vielzahl der Experten herausgestellt, damit auch auf technischer Ebene eine gemeinsame Sprache gesprochen wird. Diese müssen laut der befragten Experten noch stärker angestrebt werden. Gremien wie die eMI3-Group (vgl. eMI3 2013) mit einem Harmonisierungsbestreben von Formaten, Schnittstellen und Protokollen sind daher von hoher Bedeutung. Weitere laufende Aktivitäten sind Technologiestandards der Förderschwerpunkte der IKT für Elektromobilität sowie der Normungsroadmap der NPE.

Unabhängig von einzelnen Standardisierungsbestrebungen zeichnet sich hier eine spannende Entwicklung ab, wenn es darum geht, welche IT-Standards sich dauerhaft etablieren können. Die Abkehr von proprietären Formaten und die Entwicklung von offenen Standards ist dabei von Wichtigkeit (vgl. auch Mayer et al. 2010). Mögliche Plattformen im Bereich von Elektromobilitätsdienstleistungen könnten unter Verwendung dieser einen großen Mehrwert liefern und die Benutzerakzeptanz von Elektromobilität weiter steigern (vgl. auch Busse et al. 2014).

Zum Ende eines jeden Interviews wurde den Experten folgende Frage gestellt: „Wenn wir jetzt hier aus Ihrem Fenster schauen, was sehen wir nach erfolgreicher Einführung von Elektromobilitätsdienstleistungen im Jahr 2020?“. Dazu wurde in den meisten Fällen ein Foto geschossen, das den aktuellen Blick aus dem Fenster zeigt. Das hier abgebildete Foto stammt von einem unserer Interviewpartner, Jannik Woste, Berater Strategische Unternehmensführung, UNITY AG. Es wird hier exemplarisch verwendet, um die zukünftigen Veränderungen, die von den Experten genannt wurden, abzubilden. Die folgende Illustration dient als Projektionsfläche für die von allen Experten genannten Ideen sowie für Visionen, die aus allen Gesprächen abgeleitet wurden.

Vorher: Blick aus dem Büro von Jannik Woste, Berater Strategische Unternehmensführung, UNITY AG.

Nachher: Zukunftsszenario für Elektromobilitätsdienstleistungen 2020
Foto: Jannik Woste | Illustration: Fraunhofer IAO

Freies
Parken
für
e mobile
BUS

5.5 Potenziale und Hemmnisse

Marcel Schwartz, Dominik Kolz

In den vorherigen Kapiteln wurde bereits erörtert, dass zur Erreichung der Zielsetzung von einer Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen bis zum Jahre 2020 noch viele weitere strombasierte Autos zugelassen werden müssen.

Innerhalb dieses Kapitels werden einerseits Vorteile beziehungsweise Potenziale aufgezeigt, die stärker ausgebaut werden sollten. Andererseits werden Nachteile beziehungsweise Hemmnisse beleuchtet, die es zu minimieren gilt und die Gründe dafür liefern, warum sich Elektromobilität bislang nicht flächendeckend durchgesetzt hat.

Eine Betrachtung der Vorteile von Elektrofahrzeugen zeigt viele Potenziale dieser Technologie auf. So schont elektromobiles Fahren beispielsweise die Umwelt. Weder CO_2 noch andere Schadstoffe werden während der Fahrt emittiert. Bei Nutzung regenerativer Energiequellen ist das Elektrofahrzeug dazu annähernd klima- und umweltneutral. Auch hinsichtlich der Lärmemission liegt das Elektrofahrzeug gegenüber den Verbrennungsmotoren deutlich vorn. Die Betrachtung des Wirkungsgrades zeigt weitere Vorteile der Elektroautos. Während jener bei Verbrennungsmotoren heute bei bis zu etwa 50 Prozent liegt, erreichen Elektrofahrzeuge einen Wirkungsgrad nahe 100 Prozent. Ein weiteres Argument, das für die Anschaffung eines Elektroautomobils spricht, ist das nahezu wartungsfreie System. Elektrofahrzeuge sind gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor deutlich weniger komplex, haben weniger bewegliche Teile oder solche mit einfacherer Bauweise und verursachen damit weniger Wartungskosten (Verband der Automobilindustrie 2011). Bereits durch die kurze Darstellung der Hauptvorteile wird deutlich, dass Elektromobilität berechtigterweise im Fokus von Politik und Industrie steht.

Wie kann trotz der zweifelsohne großen Vorteile begründet werden, warum sich diese Technologie, zumindest bislang, noch nicht durchgesetzt hat?

Schönfelder et al. nennen in „Elektromobilität – Eine Chance zur verbesserten Netzintegration Erneuerbarer Energien“ folgende zehn Punkte als Hemmnisse der Elektromobilität:

- Geringe Reichweite
- Lebensdauer der Batterie
- Daue des Ladevorgangs
- Hohe Anschaffungskosten
- Unsichere Folgekosten
- Fehlende Infrastruktur
- Unklare gesetzliche Rahmenbedingungen
- Angst vor Flexibilitätsverlust
- Sicherheitsbedenken
- Informationsdefizit

(Schönfelder et al. 2009, S. 378).

Wer aufmerksam die Medien verfolgt, der wird merken, dass die Hemmnisse, welche bereits vor einem halben Jahrzehnt in dieser Form bekannt waren, auch heute noch bestehen. In jedem einzelnen der oben genannten Punkte sind zwar durchaus Weiterentwicklungen erkennbar, nichtsdestotrotz schreitet die Verbreitung von Elektromobilitätsfahrzeugen in Deutschland nur langsam voran.

Es bleibt also die Frage offen, wie die Hemmnisse zukünftig abgebaut werden können, sodass Elektromobilität flächendeckend eine höhere Akzeptanz findet. Vor allem während der Marktvorbereitungsphase, der ersten von insgesamt drei Phasen, die im Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) deklariert werden, könnten es Dienstleistungen sein, die der Elektromobilität zum erfolgreichen Aufschwung verhelfen (Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung 2012, S. 3). Einerseits sind dies Dienstleistungen, die die notwendigen organisatorischen und infrastrukturellen Voraussetzungen schaffen, um Elektromobilität flächendeckend zugänglich und wirtschaftlich betreibbar zu machen. Andererseits sind an dieser Stelle aber auch jene Dienstleistungen gemeint, die den Kunden begeistern und die ihn dazu bewegen, der Technologie offener gegenüberzutreten. Darin sind sich auch die 27 Experten der hier zugrunde liegenden Befragung einig – Dienstleistungen versprechen großes Potenzial und können der Wegbereiter der Elektromobilität sein.

Die große Relevanz von Dienstleistungen für den Erfolg eines Produkts beziehungsweise einer Technologie ist allerdings keine neue Erkenntnis und gilt nicht nur innerhalb des Mobilitätsmarktes. In immer mehr Branchen bleibt ein Unternehmen nur dann wettbewerbsfähig, wenn dessen Sachgüter sinnvoll mit Dienstleistungen kombiniert werden. Der Nutzen für den Anwender kann durch solche Komplettlösungen drastisch gesteigert werden. Eine Trennung zwischen Sachgut und Dienstleistung ist heutzutage daher längst nicht mehr angemessen (Belz et al. 2007, S. 84; Schuh et al. 2011, S. 357f.; Böhmann und Leimeister. 2010, S. 72): „Customers do not look for goods or services per se; they look for solutions that serve their own value-generating processes" (Grönroos 2000, S. 4).

Was die „Lösungen" für den Anwender sind, unterscheidet sich durchaus individuell von Kunde zu Kunde. Wichtig ist jedoch zu verstehen, was der Großteil der Kunden fordert und erwartet, und was er nicht wünscht. Unternehmen müssen verstehen, den Kunden einzubinden und dessen Bedürfnisse bestmöglich zu befriedigen (Schuh et al. 2012, S.105f.; Hettler 2010, S. 241).

Die Aussage „Der Kunde will keinen Bohrer, sondern Löcher in der Wand" zeigt beispielhaft, wie weit Kundenanforderungen heruntergebrochen werden können, um die Kernbedürfnisse der Anwender greifbar zu machen. Gelingt es dem Anbieter, die Bedürfnisse des Kunden zu erkennen und adäquate Mehrwertleistungen zu entwickeln, steigt die Wahrscheinlichkeit einer intensiven und langfristigen Geschäftsbeziehung (Belz et al. 2007, S. 84).

ERGEBNISSE DER EXPERTENINTERVIEWS

Innerhalb der Interviews wurden die Experten deswegen dazu befragt, welche Möglichkeiten und Potenziale Dienstleistungen bieten, die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu steigern.

Bei der Analyse der Antworten fällt dabei zunächst einmal auf, dass die Befragten Dienstleistungen im Elektromobilitätskontext eine sehr große und wichtige Rolle zusprechen.

> *„Ohne Dienstleistungen, welche das Betreiben der Elektromobilität für den Endanwender überhaupt ermöglichen, wird dieser Markt nie entstehen. Diese Dienstleistungen bilden das Fundament.“*
>
> Dr. Georg Werdermann,
> Leiter der Fachkommission E-Mobilität, Stadt Aachen

Elektromobilität funktioniert nur in Kombination mit Dienstleistungen. Wird die Elektromobilität nicht als integrierte Mobilitätslösung verstanden, so rechnen die Experten mit einer geringen Erfolgswahrscheinlichkeit, dass sich diese Technologie durchsetzen wird.

Dienstleistungen, die allerdings auf die Anwender abgestimmt sind, können die Funktion eines Marktöffners haben. Ein Produkt oder eine Dienstleistung ist gerade dann erfolgreich, wenn ausreichend viele Kunden den Nutzen erkennen und auf die Leistung zurückgreifen. Folglich besteht das große Potenzial darin, mittels Dienstleistungen die Akzeptanz der Nutzer zu steigern und sie für die Elektromobilität zu begeistern. Um dies zu erreichen, ist es notwendig, die Nutzer so früh wie möglich in die Entwicklung von Dienstleistungen für die Elektromobilität einzubinden.

> *„Wenn Sie wirklich eine Nutzerorientierung haben wollen, dann fängt das vor der Akzeptanz an. Dann müssen Sie die Nutzer schon in der Ideenfindung und Lösungsfindung mit einbeziehen.“*
>
> Dr. Wolfgang Backhaus, Verantwortlicher
> für Elektromobilitätsthemen im Bereich öffentlicher Verkehr,
> Rupprecht Consult – Forschung und Beratung

Dies geht einher mit dem häufig genannten Potenzial von Dienstleistungen, dem möglichen Kunden Ängste zu nehmen. Was passiert im Falle von Problemen oder Pannen? Ist die Reichweite meines Elektrofahrzeugs ausreichend hoch um noch bis zur nächsten Ladestation zu gelangen; wo finde ich diese und ist sie überhaupt verfügbar? Fragen und Sorgen dieser Art können durch anwenderfreundliche Dienstleistungen ausgeräumt werden.

Die Analyse der bis zu dieser Stelle genannten Potenziale lässt erkennen, dass die großen Vorteile der Dienstleistungen im Bereich Elektromobilität auf den späteren Anwender abzielen. Darüber hinaus fällt bei der Auswertung der Experteninterviews ebenfalls auf, dass wiederholt die Vernetzung von Unternehmen und Systemen als großes Potenzial von Dienstleistungen angesehen wird. Dienstleistungen können und müssen neben dem Fokus auf den Anwender auch Vernetzungsinstrument für Unternehmen und deren Systeme sein. Gelingt es, die durchaus schon gut entwickelten Produkte und Dienstleistungen der Unternehmen in Einklang miteinander zu bringen, kann die Attraktivität von Elektromobilität enorm gesteigert werden, so die Meinung vieler Experten.

In diesem Kontext ist vermehrt der Begriff der Multimodalität von den Experten angeführt worden, der die Vernetzung verschiedener Verkehrsträger meint. Gelingt es, durch gut durchdachte Dienstleistungen die Kombination aus verschiedenen Fortbewegungsmitteln zu harmonisieren, wäre dies ein großes Potenzial. Als Beispiel einer bereits positiv umgesetzten Elektromobilitätsdienstleistung nannten die Experten häufig das Carsharing. Dieses Konzept könnte den Einstieg für die Elektromobilität durchaus erleichtern, da der verhältnismäßig leichte Zugang zu einem Elektrofahrzeug die Hemmschwelle der Nutzer gegenüber dieser Technologie senken könnte.

Trotz der vielen Potenziale, welche Dienstleistungen im Elektromobilitätskontext mit sich bringen, gibt es nach wie vor auch viele Hemmnisse und Faktoren, die der flächendeckenden Umsetzung entgegenwirken. Dies ist auch die Einschätzung sehr vieler Experten. Bis auf einige wenige Ausnahmen konnte vor allem bei dieser Frage der Großteil der Befragten viele Argumente aufzählen, die gegen eine flächendeckende Verbreitung der strombasierten Fahrzeuge sprechen.

Der im Vergleich zum Verbrennungsmotor hohe Anschaffungspreis, die fehlende beziehungsweise unzureichend vorhandene Infrastruktur, die Tatsache der noch nicht vollständig ausgereiften Batterietechnologie sowie die vielen ungeklärten rechtlichen Rahmenbedingungen schrecken potenzielle Nutzer nach Aussage vieler Experten derzeit noch ab. Hinzu kommen Themen wie die Energiewende. Dem Anwender der Elektromobilitätstechnologie muss ersichtlich sein, woher der Strom kommt, welchen er zum Laden seines Fahrzeugs verwendet. Wird dann nicht auf regenerative Energien zurückgegriffen, wird es für Elektrofahrzeuge zukünftig nicht einfacher, so einige Experten. Diese sind der Meinung, dass dem Anwender der Beitrag zum Umweltschutz transparenter aufgezeigt werden müsse.Als weiteres Hemmnis sehen die Befragten aus Indu strie und Forschung die negative Presse, die vor allem in der Anlaufphase einer neuen Technologie diese in ein sehr negatives Licht stellen kann und so die Entwicklung unter Umständen erschwert.

Das zuvor genannte Potenzial der frühen Kundeneinbeziehung wurde an dieser Stelle im Falle einer falschen Anwendung als weiteres mögliches Hindernis angesprochen. Wird der Kunde zu wenig einbezogen, wird so schnell aus einem von den Experten genannten Potenzial der Elektromobilität ein Hemmnis. Dies liegt daran, dass unter Umständen Lösungen durch die Anbieter entwickelt werden, die nur eine bedingte Eignung für den Markt auf-

weisen. Ein Experte schilderte seinen Eindruck, dass die Begeisterung für Elektromobilität bereits wieder sinke. Einige andere erwähnten als weiteren hemmenden Faktor, dass die Konkurrenztechnologien der Entwicklung der strombasierten Fortbewegung im Weg stünden. Die verhältnismäßig niedrigen Benzinpreise, demgegenüber hohe Energiepreise, der mögliche Fokus der Bundesregierung auf andere Technologien, beispielsweise auf der Weiterentwicklung der Brennstoffzelle; all dies sind Argumente, die nicht für die Elektromobilität sprechen. Doch auch unternehmensseitig erscheint der Elektromobilitätsmarkt für viele (potenzielle) Anbieter nicht unproblematisch. Bedingt durch die oftmals fehlenden rechtlichen Rahmenbedingungen (Haftung bei Pannen, Abrechnungsmodelle, etc.), die anbieterseitig relativ hohen Auflagen innerhalb dieses Marktes, die Verständigungsprobleme (unter anderem kommunikativer Art, IT-Schnittstellen, vertragsrechtliche Fragestellungen) zwischen Unternehmen verschiedener Branchen und das Nichtvorhandensein eines einheitlichen Kooperationsframeworks ist es auch für viele Unternehmen nicht leicht, in diesem Markt Fuß zu fassen. Das Potenzial der Kooperationen ist also ebenso wie das der Kundeneinbeziehung Chance und Hemmnis zugleich und sollte daher ausreichend analysiert und behandelt werden.

Es bleibt die Frage offen, wie diesen Hemmnissen bestmöglich begegnet werden kann und welche Maßnahmen eingeleitet werden sollten oder gar müssen. In diesem Zusammenhang wurden die interviewten Experten ebenfalls darum gebeten, mögliche Gegenmaßnahmen aufzuzeigen, die den genannten Hemmnissen entgegenwirken. Die Aussagen beziehungsweise Anregungen gelten in diesem Zusammenhang vor allem den Unternehmen und auch der Bundesregierung. Maßnahmen, die von Seiten der Regierung zukünftig eingeleitet werden sollten, sind in diesem Zusammenhang in einer separaten Frage zudem noch einmal explizit aufgenommen und analysiert worden.

Das, was den Unternehmen seitens der Experten nahegelegt wurde, ist in erster Linie, den potenziellen Nutzer einzubinden und zu hinterfragen, was dieser wirklich will und braucht. In diesem Zusammenhang sollten Unternehmen vor allem vermeiden, auf proprietäre Lösungen zu beharren.

> *„Es ist leider ein nicht selten gemachter Fehler von Unternehmen, eigene Ansätze auf den Markt zu bringen, ohne den Kunden ausreichend in die Diskussion miteinbezogen zu haben.“*
>
> Dr. Pierre Joeris,
> Senior Solution Sales Representative, IBM

Entscheidend ist es für Unternehmen daher, sich über alle möglichen Kanäle stets auf dem Laufenden zu halten, um so ein umfassendes Bild der Kundenbedürfnisse zu erhalten. Hinzu kommt die Empfehlung, dass Unternehmen Kooperationen offener gegenübertreten sollten. Sicherlich gibt es auch hier Handlungsbedarf der Bundesregierung, beispielsweise hinsichtlich rechtlicher

Fragen, dennoch sollten die Unternehmen beherzter möglichen Kooperationen entgegentreten.

Abschließend wurden die Experten darum gebeten, Ideen zu nennen, die ihrer Meinung nach dazu beitragen könnten, die Elektromobilität voranzutreiben.

Auch bei dieser Frage lag wieder ein starker Fokus auf den Kunden, den (potenziellen) Anwendern der Elektromobilitätstechnologie. So ergibt die Auswertung der genannten Antworten, dass vor allem die Endkundenförderung und das Schaffen von Anreizen als sinnvolle Maßnahmen für die Bundesregierung gelten. Die genannten Incentives sind dabei sowohl materielle (Kaufprämien, Steuererleichterungen, kostenloses Parken und Laden) als auch immaterielle Vorzüge (separate Fahrbahnen, Sonderparkräume), die Kunden bei der Anschaffung eines Elektroautos offeriert werden könnten. Obwohl viele der Experten diese Anreize für sinnvoll erachten, gab es auch Stimmen, die sich gegen ein solches Vorgehen aussprachen. Dem Argument der Kaufprämien wurde entgegengestellt, dass dies nur zu einem eher kurzfristigen Aufschwung des Kaufverhaltens führen würde und die Zahlen nach dem Ende der Förderung wieder stark sinken würden. Immaterielle Ansätze hielten manche Experten nicht für sinnvoll, da diese nur bedingt umsetzbar sind. Die Bereitstellung von Sonderparkräumen beispielsweise ist nur bis zum Erreichen einer bestimmten Masse möglich. Danach wird es kaum mehr möglich sein, dieses Versprechen aufrecht zu erhalten. Der Vorschlag des Einrichtens von Sonderfahrspuren wurde deshalb von einigen kritisch betrachtet, da dies hohen Aufwand mit sich bringen würde, beispielsweise im Hinblick darauf, dass es schwer zu kontrollieren ist, ob tatsächlich nur Elektrofahrzeuge diese Fahrbahnen nutzen.

Neben der Förderung ist aber für die Experten vor allem eines wichtig: Die Bundesregierung muss Aufklärungsarbeit betreiben und die Elektromobilität sichtbar machen. Dies funktioniert nach Aussage vieler Experten allerdings nur, wenn zukünftig versucht wird, Initiativen stärker zu vernetzen und Themenfelder fokussierter zu adressieren. Es ist laut Ansicht der Experten sinnvoll, dass Projekte und Schaufenster gezielt realisiert werden. Nicht zielführend ist ihrer Meinung nach hingegen, viele Dutzend kleinerer Aktivitäten durchzuführen, die nur eine kleine Gruppe von Menschen erreichen. Vielmehr sollten einige wenige, größere und vor allem besser durchdachte Initiativen ins Leben gerufen werden. Die Einbindung der NPE wird von einigen Experten in dieser Thematik hierbei als sinnvoll eingeschätzt. Gegebenenfalls sollte laut Ansicht eines Befragten auch ein anderer Fokus auf das Thema gelegt werden, Elektromobilität sollte viel stärker in den Kontext Nachhaltigkeit und CO2-Reduktion gesetzt werden. Außerdem sollte ein deutlich größerer Fokus auf die Energieeffizienz gelegt und auch so nach außen kommuniziert werden.

Unabhängig vom Anwender müssen aber auch Rahmenbedingungen geschaffen werden, die jenem die Angst und die Zweifel nehmen, sich zukünftig für die Elektromobilität zu entscheiden. Daran fehle es derzeit noch, so viele Experten. Rechtliche Fragestellungen, Lademöglichkeiten, Kaufanreize; zu vieles ist für den potenziellen Anwender noch nicht eindeutig geklärt.

Gleiches gilt laut Einschätzung vieler Befragten auch im Hinblick auf Unternehmen. Vermehrt wurde die inhaltliche Aussage getroffen, dass nicht die großen Automobilhersteller, sondern der Staat das Gesamtkonzept vorgeben muss, um Deutschland zum Leitanbieter für Elektromobilität werden zu lassen. Weiter fehle es an eindeutigen Regeln und Gesetzen hinsichtlich Unternehmenskooperationen. Dies ist nach Einschätzung vieler Experten der Grund, warum vor allem solche derzeit kritisch von Unternehmen gesehen werden. So sind Fragestellungen hinsichtlich der Schnittstellenproblematik, Haftungsverpflichtungen in Schadensfällen oder Abrechnungsmechanismen bislang nicht geklärt. Werden hier keine eindeutigen Gesetze formuliert, werden diverse Unternehmen, darunter beispielsweise die Hersteller der Elektroautos, deren Zulieferer, Energieversorger und Infrastrukturbetreiber, der Kooperation mit anderen Elektromobilitätsanbietern auch zukünftig eher negativ gegenüberstehen, so das Analyseergebnis der Befragung.

Weiter halten es einige Experten auch für eine gute Option, Elektroflotten zu subventionieren. Davon würden die Unternehmen direkt profitieren und aufgrund der Vielzahl der Fahrzeuge, die ein solcher Fuhrpark beinhalten kann, würde zudem die Sichtbarkeit der Elektromobilität steigen.

Ein anderer wichtiger Ratschlag zielt auf die vielfach in den Medien diskutierte, bislang unzureichend vorhandene Infrastruktur ab. Darin sind sich die Experten einig: Ohne den Ausbau der Infrastruktur ist eine flächendeckende Verbreitung von Elektromobilität nicht möglich. Werden zukünftig nicht deutlich mehr neue Ladestationen deutschlandweit aufgestellt, wird es die Elektromobilität schwer haben, sich durchzusetzen. Zwar kann die Entwicklung der Batterietechnologie durchaus in Zukunft dazu führen, dass größere Reichweiten erreicht werden können, dennoch ist ein ausgebautes flächendeckendes Ladenetz Grundvoraussetzung für die elektrische Mobilität. Vor allem der Aufbau halböffentlicher Ladesäulen, beispielsweise vor großen Einkaufszentren, sollte im Fokus stehen. Dies offenbart dem Anwender direkte Vorteile und veranlasst ihn unter Umständen, sich mit dieser Thematik auseinanderzusetzen. Den Experten ist dabei bewusst, dass ein solcher Ausbau Zeit benötigt. Umso wichtiger ist es deswegen, bereits jetzt die Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Verkehrsträgern weiter voranzutreiben. Vor allem Pedelecs, also motorgestützte Zweiräder, die den Anwender beim Treten unterstützen, werden laut Aussage der Experten zunehmend attraktiver für die Bevölkerung. Gelingt es, diese mit Elektroautos und dem öffentlichen Personennahverkehr, kurz ÖPNV, zu vernetzen, würde dies die komplette Elektromobilität weiter voran bringen.

Ein weiteres Feld, in dem die Regierung mehr Initiative ergreifen sollte, ist laut den Experten darüber hinaus die Förderung von Forschungsaktivitäten. Diese sollten laut Einschätzung einiger Experten stärker in einen Dienstleistungskontext gestellt werden, da Dienstleistungen, wie bereits oben erwähnt, einen vielversprechenden Marktöffner darstellen können. Die Technologieforschung sollte indes zukünftig weniger stark fokussiert werden.

Zwar gelten die Batterieforschung und Themenstellungen wie das intelligente Laden oder Autos als Energiespeicher als spannende Forschungsfelder, dennoch glauben ei-

nige Experten, dass vor allem Dienstleistungen im Elektromobilitätskontext bislang deutlich zu wenig erforscht wurden und deswegen stärker gefördert werden sollten. Für jegliche Art der Forschung, unabhängig davon, ob sie technologisch oder dienstleistungsspezifisch ist, gilt laut Aussage der Experten aber vor allem eins: Die Forschungsaktivitäten sollten **aufeinander abgestimmt** sein und nicht unabhängig voneinander durchgeführt werden. Vernetzung und ein ausreichender Wissenstransfer stehen auch hier im Fokus. In Bezug auf die Bildung sei in Deutschland laut Einschätzung einiger der 27 Interviewten darüber hinaus sicherlich auch noch Handlungsbedarf. So sollten Studiengänge und vor allem Ausbildungsprogramme stärker ins Blickfeld der Elektromobilitätsinitiativen der Bundesregierung rücken. Generell gilt aber, dass die Regierung das Gesamtprojekt Elektromobilität kontinuierlich vorantreiben muss. Erfolge oder auch Misserfolge sind unter Umständen erst einige Jahre später sichtbar, vor allem, wenn es sich dabei um Großprojekte wie das der Elektromobilität handelt, so die inhaltliche Aussage zweier Experten.

IMPLIKATIONEN FÜR DIE ETABLIERUNG VON DIENSTLEISTUNGEN IN DER ELEKTROMOBILITÄT

Die bereits genannten Einschätzungen der Experten zeigen, dass die Potenziale und Hemmnisse also verschiedenen Kategorien zugeordnet werden können. Vom Thema Vernetzung der Unternehmen über Öffentlichkeitsarbeit bis hin zu Förderungsempfehlungen, dem Infrastrukturausbau oder dem Bereitstellen von Anreizen umfassen die Potenziale und Hemmnisse das gesamte Themenfeld Elektromobilität und zeigen, dass zur Erreichung der Zielsetzung von einer Million Fahrzeugen in Deutschland bis 2020 noch viel getan werden muss. Es fällt auf, dass die Themen nicht komplett neu sind, sondern bereits in der Vergangenheit, zumindest in weiten Teilen, thematisiert wurden (Schönfelder et al. 2009, S. 378).

Ist also in den letzten Jahren in dieser Thematik zu wenig unternommen worden?

Generell ist die Frage zu verneinen. Dies zeigt beispielsweise die Tatsache, dass die Regierung erst jüngst einen Gesetzesentwurf vorgelegt hat, der Elektromobilitätsfahrern ab Februar 2015 Privilegien zugestehen soll, die in dieser Form auch von den Experten als zielführend für die Verbreitung der Elektromobilität genannt wurden (Sonderfahrspuren, Reservierung von Parkräumen für Elektrofahrzeuge, kostenloses Parken, Sonderkennzeichen) (Schwenn 2014). Gleiches gilt für die Thematik der Vernetzung von Unternehmen. In der Vergangenheit sind viele Projektkooperationen verschiedener Unternehmen zustande gekommen. So besteht beispielsweise im Projekt BeMobility das Konsortium aus Unternehmen unterschiedlicher Branchen (Automobilhersteller, Energieversorger, ÖPNV etc.) (Deutsche Bahn AG 2014). Das große Problem scheint also vielmehr zu sein, die Entwicklungen im Bereich Elektromobilität öffentlicher zu präsentieren und Elektromobilität greifbarer und erlebbarer zu machen. Dies zeigt auch eine Studie des Centers Automotive Research (CAR) der Universität Duisburg, aus der hervorgeht, dass sogar bei anfänglichen Skeptikern dieser Technologie die Kaufbereitschaft nach einer ausgiebigen Testfahrt signifikant angestiegen ist (Endriß 2012).

Es bleibt also zusammenfassend festzuhalten, dass das Thema Elektromobilität äußerst facettenreich ist und viele Potenziale, aber auch Hemmnisse mit sich bringt. Ziel muss es sein, die genannten Hemmnisse abzubauen und gleichzeitig die Potenziale bestmöglich zu realisieren. Dafür sind laut Angabe der Experten im Wesentlichen zwei Typen von Akteuren verantwortlich: Die Unternehmen, die den Elektromobilitätsmarkt bedienen oder planen, in diesem zukünftig aktiv zu werden, und die Bundesregierung, die aufgrund ihres hohen Markteinflusses die Weichen stellen kann und muss. Ergebnis ist aber auch, dass gerade Dienstleistungen ein sehr hohes Potenzial zugesprochen wird. Sie sind der Wegbereiter für die Elektromobilität. Dienstleistungen leisten einen maßgeblichen Beitrag dazu, diese generell vielversprechende Technologie zum Erfolg zu führen.

6 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN AN POLITIK, UNTERNEHMEN UND WISSENSCHAFT

Sabrina Cocca, Peter Hottum, Michaela Klemisch, Dominik Kolz, Niklas Kühl, Thomas Meiren, Marcel Schwartz, Carola Stryja

Die Analyse der Experteninterviews hat interessante Erkenntnisse rund um das Thema Elektromobilität und damit verbundene Dienstleistungen ergeben. Basierend auf dieser Grundlage lässt sich eine Reihe an Handlungsempfehlungen ableiten. Diese richten sich an **Politik**, **Unternehmen** und **Wissenschaft**. Im Folgenden wird zunächst eine übergreifende Handlungsempfehlung präsentiert. Anschließend werden Handlungsempfehlungen an die einzelnen Akteure dargestellt und erläutert.

EMPFEHLUNG 1: ELEKTROMOBILITÄT MIT HILFE VON DIENSTLEISTUNGEN AUF DIE STRASSE BRINGEN

Ohne eine erhöhte Akzeptanz seitens der Nutzer wird sich Elektromobilität auf absehbare Zeit nicht am Markt durchsetzen. Deshalb müssen sowohl Technologie- als auch Dienstleistungsanbieter Elektromobilität als ganzheitliches System betrachten und dessen Ausgestaltung in erster Linie an den Bedürfnissen und Erwartungen der Nutzer ausrichten. Insbesondere Dienstleistungen können hierbei eine wichtige Brückenfunktion einnehmen und beispielsweise hohe Anschaffungskosten von Elektrofahrzeugen oder Defizite in der Nutzung (z.B. geringe Reichweite) ausgleichen. Mögliche Beispiele sind Leasing, Carsharing oder intermodale Angebote – die Möglichkeiten sind vielfältig. Die Potenziale von Dienstleistungen für die Elektromobilität sollten noch stärker genutzt werden. Um davon zu profitieren, sollten Dienstleistungen fester Bestandteil von öffentlichen Förderinitiativen und unternehmensgetriebenen F&E-Aktivitäten zu Elektromobilität sein.

6.1 Handlungsempfehlungen an die Politik

EMPFEHLUNG 2: AUSSENWIRKUNG ERHÖHEN

Trotz einer Vielzahl an Förderinitiativen ist die Wahrnehmung und Akzeptanz der Bevölkerung gegenüber Elektromobilität nach wie vor vergleichsweise gering. Die Schaufenster und Modellregionen zu Elektromobilität sind nun ein erster wichtiger Meilenstein, um die breite Bevölkerung in Kontakt mit dem Thema Elektromobilität zu bringen. Um die Signalwirkung zu erhöhen, sollten die Möglichkeiten von Intermodalität im öffentlichen Verkehr und der Beitrag, den Elektromobilität im Rahmen der Vernetzung sämtlicher Verkehrsmittel leisten kann, aktiver umgesetzt und vermarktet werden. Dienstleistungen können hierbei eine wertvolle Unterstützung leisten, indem sie Kunden möglichst frei von Risiken in regelmäßigen Kontakt mit Elektromobilität bringen und somit Gewöhnungseffekte erzielen, beispielsweise in Form intermodaler Dienstleistungsangebote.

EMPFEHLUNG 3: INFRASTRUKTUR AUFBAUEN

Als ein weiteres Ergebnis der Studie bleibt festzuhalten, dass der Aufbau und Betrieb der notwendigen Infrastruktur für Elektromobilität vorangetrieben werden muss. Für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor verfügt Deutschland bereits seit Jahren über ein sehr gut ausgebautes Tankstellennetz. Nutzern wird somit ein hohes Maß an Unabhängigkeit und Flexibilität geboten. Durch den Umstieg auf strombetriebene Fahrzeuge verlieren potenzielle Nut-

zer jedoch ein Stück weit diese beiden Vorzüge. Derzeit stellt die Kombination aus geringer Reichweite und verhältnismäßig geringer Dichte an Ladesäulen ein nicht zu unterschätzendes Hindernis für die flexible und unabhängige Nutzung von Elektrofahrzeugen dar. Um diesem Zustand entgegenzuwirken, ist es essenziell, neben leistungsfähigen Batterien und Elektrofahrzeugen die notwendige Infrastruktur aufzubauen. Das heißt konkret, dass es Nutzern ermöglicht werden muss, jederzeit und an möglichst vielen Orten und ohne Aufwand ihre Fahrzeuge laden zu können. Dabei bedarf es der Bereitstellung plattformgetriebener, standardisierter und fahrzeugunabhängiger Lösungen, um einen möglichst einfachen und nutzerfreundlichen Zugang zu ermöglichen. Dazu gehört ein flächendeckendes Angebot an Dienstleistungen, die Betrieb, Wartung und Reparatur von Ladesäulen, Batterien und Elektrofahrzeugen unterstützen und kundenfreundliche Abrechnungsprozesse für das Laden ermöglichen.

EMPFEHLUNG 4: ELEKTROMOBILITÄTSDIENSTLEISTUNGEN FÖRDERN

Der Großteil potenzieller Endkunden benötigt aktuell noch Anreize zur Überwindung anfänglicher Skepsis und finanzieller Barrieren. Unklar ist bislang jedoch deren konkrete Ausgestaltung. Die Analyse der Ergebnisse offenbart, dass an erster Stelle immaterielle Anreize im Vordergrund stehen sollten, da sie das Bewusstsein für Elektromobilität erhöhen. Privilegien wie gesonderte Parkräume oder die Nutzung von Busspuren für Elektrofahrzeuge erhöhen deren Attraktivität und schaffen eine Sonderstellung der Nutzer. An zweiter Stelle sind die Entwicklung und Umsetzung passgenauer Dienstleistungen zu nennen, um neue technologische Lösungen zu den Kunden zu bringen und so überhaupt erst nutzbar und erlebbar zu machen. Erst an dritter Stelle sollten finanzielle Anreize zum Einsatz kommen – denkbar sind hier Steuererleichterungen, Sonderabschreibungen und günstige Darlehen beim Kauf eines Elektrofahrzeugs.

6.2 Handlungsempfehlungen an Unternehmen

EMPFEHLUNG 5: VORREITERROLLE EINNEHMEN

Potenzielle Nutzer müssen hinsichtlich der Vorteile von Elektromobilität sensibilisiert werden. Unternehmenskunden lassen sich durch nachvollziehbare Berechnungen der wirtschaftlichen Vorteile (TCO) einer elektrischen Flotte eher überzeugen als etwa Endkunden, die aktuell Vorbehalte gegenüber der Nutzung beziehungsweise dem Kauf von Elektrofahrzeugen haben und darin zumeist keine gleichwertige Alternative zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren sehen. Eine wichtige Vorbildfunktion für solche Endkunden können dabei Pionierunternehmen – insbesondere solche, die selbst mit Elektromobilitätsangeboten am Markt vertreten sind – einnehmen. Dies erhöht zum einen die eigene Glaubwürdigkeit. Zum anderen bringt die Integration von Elektrofahrzeugen in den betrieblichen Fuhrpark die Mitarbeitenden des Unternehmens in Kontakt mit Elektromobilität. Hierdurch können Nutzer die Fahrzeuge risikolos ausprobieren und ein Gefühl für Handhabung und Alltagstauglichkeit entwickeln – manch einer wird dabei feststellen, dass die Reichweite für die eigenen Zwecke ausreichend ist oder beginnt, sich mit seinem Umfeld über die Erfahrungen auszutauschen. Somit wird der Dialog mit potenziellen weiteren Nutzern im privaten (z.B. Familienmitglieder) wie auch beruflichen Umfeld (z.B. Kollegenkreis) angeregt.

EMPFEHLUNG 6: KOOPERATIONEN EINGEHEN

Der Transformationsprozess hin zum Mobilitätsanbieter stellt viele traditionell produktorientierte Akteure im Bereich Elektromobilität vor neue Herausforderungen. Die Bildung von Allianzen ist daher ein wichtiges Mittel, um diesen Herausforderungen wie Marktunsicherheiten und fehlende Kompetenzen zu begegnen. Besonders für den Ausbau der Lade- und Dienstleistungsinfrastruktur und der Entwicklung von Standards sind Kooperationen essentiell. Die effiziente Ausgestaltung dieser Allianzen (z.B. in Bezug auf Risk Sharing, attraktives Pricing, etc.) spielt für den Erfolg der angebotenen Dienstleistung eine entscheidende Rolle Intelligente Plattformen und Communitys erleichtern dabei die unternehmensübergreifende Kooperation und Kommunikation. Eine zentrale Instanz zur Vernetzung stellen beispielsweise Industrieverbände (VDE, VDA, VDMA etc.) dar, die im Kontext der Elektromobilität häufig als beratende Instanzen oder technische Dienstleister auftreten und sich an Normierungs- und Standardisierungsaktivitäten beteiligen. Diese sollten aktiv von Unternehmen, die als Anbieter von Elektromobilität auf den Markt treten wollen, genutzt werden. Insgesamt sollten Unternehmen offen sein, Kooperationen einzugehen, mithilfe derer ein für den Nutzer umfassenderes Produkt- und Dienstleistungsportfolio angeboten werden könnte.

EMPFEHLUNG 7: NEUE ELEKTROMOBILITÄTS-DIENSTLEISTUNGEN ENTWICKELN

Die Vorteile von Dienstleistungen für Elektromobilität sind vielfältig – sowohl für Hersteller (z.B. Automobilanbieter) als auch für reine Dienstleister (z.B. Anbieter von Flottendienstleistungen). Für Hersteller, insbesondere von Elektrofahrzeugen, bietet sich mit einem durchdachten Dienstleistungsangebot die Möglichkeit, sich von Wettbewerbern zu differenzieren und Kunden zu binden, zum Beispiel in Form von Fahrzeug-begleitenden Dienstleistungen oder so genannten Added-Value Services. Darüber hinaus können technische Produkte (z.B. Elektrofahrzeuge, Batterien, Ladesäulen) bei einem Einsatz im Rahmen von Dienstleistungen einem breiten Feldtest unterzogen werden. Ein Beispiel stellt das Flottenmanagement mit Elektrofahrzeugen dar, bei dem Nutzungsprofile und technische Leistungsmerkmale überwacht und ausgewertet werden können. Für Dienstleistungsunternehmen bietet sich die Möglichkeit, mit neuen Geschäftsmodellen auf den Markt zu treten, die erst durch das Aufkommen von Elektromobilität möglich werden. Hier können sich sowohl für etablierte Dienstleister (z.B. Carsharing-Anbieter) als auch neue beziehungsweise junge Unternehmen (z.B. Start-Ups für Parkplatzsharing) neue Geschäftsfelder eröffnen. Aber auch wenn eine Idee auf den ersten Blick interessant und lukrativ erscheint: Neue Dienstleistungen müssen systematisch entwickelt werden, um diese erfolgreich am Markt zu platzieren. Aus diesem Grund sollten sich Unternehmen von Beginn an mit geeigneten Methoden beschäftigen und sich entlang einer strukturierten Vorgehensweise zur Entwicklung und Gestaltung von Elektromobilitätsdienstleistungen orientieren. Im Vordergrund sollte dabei die Nutzereinbindung im Entwicklungsprozess stehen, um die Anforderungen optimal zu adressieren. Neben rein sachlich orientierten Kriterien sollte außerdem das Thema Emotionalität berücksichtigt werden: Die Entwicklung von Elektromobilitätsdienstleistung sollte die Kundenbegeisterung als Ziel haben.

6.3 Handlungsempfehlungen an die Wissenschaft

EMPFEHLUNG 8: ELEKTROMOBILITÄTSFORSCHUNG STÄRKER AUF DIENSTLEISTUNGEN FOKUSSIEREN

Während sich ein Großteil der Forschung auf den Bereich der rein technischen Aspekte wie Antriebs- und Speichersysteme konzentriert, sind Dienstleistungen vor allem für eine stärkere Durchdringung des Marktes von großer Wichtigkeit. Dienstleistungen sind in der Lage, die bisherigen Nachteile der Elektromobilität auszugleichen und gesamtheitliche Lösungen (z.B. Multimodalität) zu ermöglichen. Sie dienen als Marktöffner und ermöglichen es gegenüber Endkunden, Aufklärung zu leisten und Transparenz zu schaffen und damit die Zugangsbarrieren herabzusetzen. Auch die Wissenschaft sollte diese Aspekte stärker adressieren und der Forschung von Dienstleistungen im Bereich Elektromobilität die äquivalent notwendige Beachtung zuwenden. Als mögliche Forschungsthemen zu Elektromobilitätsdienstleistungen bieten sich beispielsweise an: Die Nutzerintegration in die Entwicklung neuer Angebote, empirische Relevanzanalysen von Dienstleistungen für die Diffusion von Elektromobilität, insbesondere durch Plattformen als Dienstleistungsmarktplatz, Lern- und Kollaborationsumgebung und Drehscheibe für Know-how- und Datenaustausch.

EMPFEHLUNG 9: SYSTEMDENKEN ERHÖHEN

Während in den unterschiedlichen Disziplinen der Elektromobilität häufig isoliert geforscht wird, ist es für das erfolgreiche Entwickeln und Bereitstellen von Dienstleistungen der Elektromobilität von hoher Priorität, interdisziplinäre Ansätze im Rahmen der Forschung zu verfolgen. Auf Grund der vielen verschiedenen Aspekte, welche die Elektromobilität auszeichnen – von technischen Fragestellungen wie Batterie- und Infrastrukturentwicklung bis hin zu sozioökonomischen Aspekten wie der Nutzer- und Akzeptanzanalyse – muss vermehrt disziplinübergreifend geforscht und entwickelt werden. Viele Bereiche wie unter anderem Ingenieurswissenschaften, Informatik, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften gilt es, zu verknüpfen. Neben der wichtigen und fokussierten Einzelbetrachtung der unterschiedlichen Komponenten dieses neuen „Ökosystems Elektromobilität“ sollte damit die ganzheitliche Forschung im Fokus stehen. Der Mehrwehrt des komplexen Gesamtsystems Elektromobilität entfaltet sich erst dann, wenn alle Teilsysteme (wie z.B. intelligente Batterietechnik, Smart-Grid-Einbindung, Abrechnung etc.) gemeinsam funktionieren und damit eine für Nutzer attraktive und integrierte Lösung darstellen. Auf diesen interdisziplinären Gesamtaspekt mit einem erfolgreich funktionierenden System und einem gemeinsamen „Big Picture“ sollte sich die Wissenschaft daher stärker konzentrieren. Für die Dienstleistungsforschung resultiert daraus ein interdisziplinärer Ansatz, der es ermöglicht, Angebote und deren Nutzenversprechen an Kunden von mehreren Perspektiven zu betrachten und ganzheitliche Ansätze zu entwickeln.

EMPFEHLUNG 10: KLEINE UND MITTLERE UNTERNEHMEN UNTERSTÜTZEN

Elektromobilität bietet für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) zahlreiche neue Möglichkeiten, mit innovativen Geschäftsmodellen auf den Markt zu treten. In Unternehmen bestehen jedoch bis heute häufig organisatorische und methodische Defizite, wenn es um die Integration neuartiger Technologien (z.B. zunehmende Digitalisierung) in die bestehenden Geschäftsprozesse sowie die Nutzung der Potenziale geht, beispielsweise durch die Entwicklung und Umsetzung neuer Elektromobilitätsangebote. Während allerdings große Unternehmen in der Lage sind, hier eine eigene Infrastruktur aufzubauen, fehlt es KMU häufig an ausreichenden Ressourcen. Die Wissenschaft muss vor allem für diese Anwendergruppe Konzepte und Methoden bereitstellen, welche zum einen diese Transformation unterstützen und zum anderen die Entwicklung von Dienstleistungen von der ersten Idee bis zur Markteinführung begleiten. Hierbei ist auf die Erfordernisse der Unternehmen einzugehen, das heißt die Unterstützungsmittel müssen KMU-gerecht sein. Da die Nutzerakzeptanz bei Elektromobilität eine zentrale Rolle spielt, müssen (potenzielle) Kunden bereits früh in den Entwicklungsprozess entsprechender Angebote eingebunden werden. Daher muss die Wissenschaft insbesondere auch KMU-taugliche Instrumentarien für die Einbindung von Nutzern bereitstellen.

7 ANHANG

7.1 Liste der Interviewpartner

Im Folgenden werden alle Personen der 27 interviewten Unternehmen oder Institutionen aufgeführt, die einer Nennung im Zusammenhang mit der Studie zugestimmt haben. Die Aussagen der Experten, die in die Analyse einflossen, spiegeln deren persönliche Meinung wider und nicht zwangsläufig die der zugehörigen Unternehmen.

Prof. Dr. Dr. h.c. Klaus Backhaus,
Universität Münster

Dr. Wolfgang Backhaus,
Rupprecht Consult - Forschung & Beratung GmbH

Mario Beier,
Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)

Roger Dierig und Martin Jäger,
RWE Effizienz GmbH

Matthias Felden,
Geschäftsstelle Elektromobilität der RWTH Aachen

Dr. Wolfgang Fischer,
e-mobil BW GmbH

Christophe Fondrier,
highQ Professional Services GmbH

Che Franke,
BMW AG

Dr. Arne Frick,
IBM Deutschland GmbH (bis 12/2014)

Dr. Gerhard Gudergan,
FIR e.V. an der RWTH Aachen

Christian Hahn,
Hubject GmbH

Sabine Hannert,
Bundesverband eMobilität e.V. (Landesvertretung NRW)

Prof. Dr. Christian van Husen,
Hochschule Furtwangen

Dr. Patrick Jochem,
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Dr. Pierre Joeris,
IBM Deutschland GmbH

Prof. Dr. Hans Jung und Jannik Woste,
UNITY AG

Prof. Dr. Achim Kampker,
Streetscooter GmbH

Matthias Knobloch,
ACE Auto Club Europa e.V.

Dr. Armin Langweg und Dr. Georg Werdermann,
Stadt Aachen

Tim Ruhoff,
fleetster (Next Generation Mobility GmbH & Co. KG)

Jens Schoneboom,
Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Dennis Stöbe,
EWERK Electro Bikes Aachen (Busch & Müller KG)

Gisela Warmke,
Cambio GmbH

Peter Wüstnienhaus,
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.

Stephan Wunnerlich,
EnBW Energie Baden-Württemberg AG

7.2 Über das Projekt DELFIN

Wie lässt sich der Markt für Elektromobilität schneller und effektiver durchdringen? Auf welche Weise helfen innovative Dienstleistungen dabei, die Nutzerorientierung von Elektromobilitätslösungen zu verbessern? Wie sollte hierbei die IT-Unterstützung aussehen? Und: Wie sehen die Mobilitätsmärkte von Übermorgen aus?

Mit diesen Fragestellungen beschäftigt sich das Projekt DELFIN. Die Abkürzung steht für „Dienstleistungen für Elektromobilität – Förderung von Innovation und Nutzerorientierung“. Hierbei spielen nicht nur neue Geschäftsmodelle und Ansätze zur Nutzerintegration in die Entwicklung neuer Dienstleistungen eine zentrale Rolle, sondern auch die Integration informationstechnischer Fragestellungen sowie ein „Forecast“ künftiger Marktentwicklungen.

Das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, das FIR an der RWTH Aachen und das Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) am KIT arbeiten eng und interdisziplinär zusammen und zielen auf eine ganzheitliche Betrachtung des Themas Elektromobilitätsdienstleistungen ab.

Das Vorhaben präsentiert sich als Begleitvorhaben im Förderschwerpunkt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Zur Integration und Vernetzung bestehender Lösungen und -märkte sowie zur engen Orientierung von Elektromobilität an den Bedarfen der Nutzer ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit wichtig. Leitmotiv ist die Innovation, die es ermöglicht, richtungsweisende Elektromobilitätskonzepte in der Breite am Markt umzusetzen. Die im Rahmen des Schwerpunkts geförderten F&E-Projekte adressieren einzelne Herausforderungen auf dem Weg zu einem funktionierenden System für Elektromobilität. Das Projekt DELFIN macht es sich hierbei zur Aufgabe, die Ergebnisse der einzelnen Projekte sinnvoll zu bündeln und zu integrieren, um einen Mehrwert für Wissenschaft und Wirtschaft zu schaffen.

Internet: www.elektromobilitaet-dienstleistungen.de

twitter.com/emobility_serv

7.3 Projektpartner

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Am Fraunhofer IAO in Stuttgart arbeiten mehr als 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – vorwiegend aus den Wirtschafts-, Sozial- und Ingenieurswissenschaften sowie der Informatik – interdisziplinär zusammen. Das Institut beschäftigt sich mit der Planung, der Gestaltung und dem Einsatz innovativer Technologien und Organisationsformen. Die integrierte Betrachtung von Mensch, Technik und Organisation gewährleistet, dass auch individuelle und soziale Gesichtspunkte des arbeitenden Menschen berücksichtigt werden.

Das Fraunhofer IAO ist eines der führenden internationalen Institute im Bereich der Dienstleistungsforschung. Insbesondere beschäftigt es sich seit mehr als 20 Jahren mit der systematischen Entwicklung und Gestaltung neuer Dienstleistungen und hat hierzu Mitte der 90er Jahre die wissenschaftliche Fachdisziplin des Service Engineering begründet. Ein weiterer Meilenstein bildete die Errichtung des ServLab, des weltweit ersten Labors zur Unterstützung der Dienstleistungsentwicklung, unter anderem mit neuen Ansätzen wie Virtual Reality und Service Theater. Darüber hinaus hat das Institut in den vergangenen Jahren ein breites Spektrum an F&E-Leistungen im Bereich der Elektromobilität aufgebaut und betreibt außerdem einen eigenen Fuhrpark aus Elektrofahrzeugen. Die Kompetenzen des Instituts werden im Projekt vor allem für die Entwicklung und Umsetzung neuer Elektromobilitätsdienstleistungen genutzt.
Internet: www.iao.fraunhofer.de

Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) e. V. an der RWTH Aachen

Der FIR e.V. ist als An-Institut an der RWTH Aachen 1953 gegründet worden. Dem Leitbild des „Unternehmens der Zukunft“ folgend, standen und stehen die Entwicklung betriebsorganisatorischer Methoden und Modelle im Mittelpunkt. Dabei wird einem ganzheitlichen Gestaltungs- und Managementansatz gefolgt, der seit jeher durch ein hohes Maß an Interdisziplinarität geprägt ist.

In den vier Bereichen Dienstleistungsmanagement, Informationsmanagement, Business-Transformation und Produktionsmanagement werden sowohl grundlagenbezogene als auch an den Erfordernissen der Industrie ausgerichtete Forschungsvorhaben durchgeführt und darüber hinaus praxisgerechte Lösungen zu aktuellen Herausforderungen entwickelt. Das Forschungsfeld Dienstleistungsmanagement des FIR ist seit über 15 Jahren in der deutschen Dien stleistungsforschung etabliert und hat in dieser Zeit maßgeblich die Entwicklung der Disziplin Service-Engineering mitgeprägt. Das FIR zeichnet sich durch eine zunehmend internationale Ausrichtung, sowohl in Forschungsprojekten und Veröffentlichungen als auch in internationalen Gremien und Forschergruppen, aus. Das Institut hat im Sommer 2010 das Service-Science-Innovation-Lab (SSIL) eröffnet, um in einem interdisziplinären und interaktiven Modus das Innovationsmanagement für komplexe Dienstleistungssysteme weiterentwickeln zu können.

Im Zusammenhang mit der Elektromobilität beschäftigt sich das FIR nun schon seit längerer Zeit mit den Themen der Elektromobilproduktion sowie der Entwicklung von Geschäftsmodellen und IKT-Diensten zur Verbreitung der intelligenten Elektromobilität und kann auf umfangreiche Kenntnisse sowie viele Partner in Industrie und Forschung zurückgreifen. Neue Geschäftsmodelle, die Dienstleistungen und Produkte effizient vereinen, gilt es für die Elektromobilität zu entwickeln. Im Rahmen der Entwicklung von konvergenten IKT-Diensten steht die Integration der Elektromobilität in das Internet der Energie im Mittelpunkt. Hier werden in einem Feldversuch in der Modellregion Aachen die Lösungen der intelligenten Elektromobilität getestet.

Internet: www.fir.rwth-aachen.de

Karlsruhe Service Research Institute (KSRI) am KIT

Das Karlsruhe Service Research Institute ist ein interfakultatives und interdisziplinäres Institut am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), welches 2008 von der damaligen Universität gemeinsam mit IBM gegründet wurde. Als „Public-Private-Partnership“ entwickelt ein interdisziplinäres Team von Forschern aus Wissenschaft und Industrie Konzepte, Methoden und Technologien für eine zunehmend von Informations- und Kommunikationstechnologien und darauf basierenden Dienstleistungen geprägte Welt. Das KSRI verbindet ökonomische und technische Aspekte in der Dienstleistungsforschung. Um möglichst vielen Facetten der Dienstleistungsforschung gerecht zu werden, wurde das KSRI als interdisziplinäres Institut gegründet, in dem sieben unterschiedliche Gruppen mit insgesamt 40 Mitarbeitern gemeinsam forschen.

- Forschungsgegenstand der interdisziplinären Gruppe „Service Innovation & Management“ ist die Konzeption und Umsetzung neuer Dienstleistungsformen, die eine zukünftige, verstärkt serviceorientierte Wirtschaft prägen werden. In einem innovativen Ansatz zur engen Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft arbeiten Forscher des KIT eng mit Mitarbeitern der IBM – als Praxispartner des KSRI – zusammen (Prof. Dr. Gerhard Satzger).
- Die Forschungsgruppe „Energie“ untersucht Services entlang der gesamten energetischen Wertschöpfungskette von der Primärenergiegewinnung über die Energieumwandlung und den Energietransport bis zur Energieverteilung und Energienutzung (Prof. Dr. Wolf Fichtner).
- Die Gruppe „Information & Market Engineering“ befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Ansatz einer ingenieursmäßigen Vorgehensweise bei der Gestaltung elektronischer Märkte in der Dienstleistungsforschung (Prof. Dr. Christof Weinhardt).
- Die Gruppe „Wissensmanagement“ forscht im Bereich der semantischen Repräsentation von Wissen und Web-basierten Diensten (Prof. Dr. Rudi Studer).
- Die Gruppe „Software Design und Qualität“ analysiert die Erstellung von Servicearchitekturen und deren -komponenten sowie deren technische Durchführbarkeit und deren Leistungsmerkmale (Prof. Dr. Ralf Reussner).
- Die Gruppe „Diskrete Optimierung und Logistik“ beschäftigt sich mit der systematischen Konzeption, Entwicklung und Anwendung mathematischer Modelle zur Optimierung in der Praxis auftretender Prozesse (Prof. Dr. Stefan Nickel).

- Die Forschungsgruppe „Value Stream Services“ befasst sich mit Methoden und Services zur systematischen Verbesserung von Material- und Informationsflüssen in Wertströmen (Prof. Dr. Kai Furmans).

Internet: www.ksri.kit.edu

7.4 Förderschwerpunkt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität“

„Bitte aufladen“ … diese Aufforderung wird in Zukunft häufiger zu hören sein, denn – darin sind sich alle einig – Elektroautos gehört die Zukunft. Um diesen technologischen Wandel zu beschleunigen und der Elektromobilität in Deutschland zum Durchbruch zu verhelfen, ist eine intelligente und systematische Verknüpfung von technologischen und Dienstleistungsinnovationen notwendig. Dienstleistungen spielen hierbei eine entscheidende Rolle, da sie neue Technologien wie Elektromobilität zu den Kunden bringen und so überhaupt erst nutzbar und erlebbar machen. Entwicklung und Angebot von modularisierten Dienstleistungen ermöglichen einen optimalen Zuschnitt auf den Bedarf der Kunden. Ziel ist es, Dienstleistungen und technologische Entwicklungen zu komplexen Wertschöpfungssystemen zusammenzufügen, sodass Deutschland zu einem nutzer- beziehungsweise kundenorientierten Leitmarkt für Elektromobilität wird.

HINTERGRUND

Bei der von der Bundesregierung eingeleiteten Energiewende stellen der Ausbau und die langfristige Sicherstellung einer energieeffizienten Mobilität eine der wesentlichen aktuellen Herausforderungen dar. Die Elektromobilität kann dazu einen wesentlichen Beitrag leisten, wenn sie ein technologisch überzeugendes und auf die Benutzerbedürfnisse optimal ausgerichtetes Angebot auf der Basis von integrativen Gesamtlösungen bietet. Hierzu ist

eine systematische Verknüpfung von technologischem Fortschritt und Dienstleistungsinnovationen erforderlich. Es gilt, die Elektromobilität „durch die Brille“ der Dienstleistungsforschung zu betrachten und ihr so, mithilfe aller Werkzeuge die die Dienstleistungsforschung zur Verfügung stellt, zum Durchbruch zu verhelfen.

ZIEL

Aus diesem Grund hat das BMBF mit Datum vom 31. August 2012 die Bekanntmachung „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität“ veröffentlicht. Gefördert werden Verbundprojekte, mit denen anwendungsbezogene Lösungen der Dienstleistungsentwicklung und -anwendung für die Elektromobilität erarbeitet werden. Die eingereichten Skizzen bezogen sich auf nachfolgend beschriebene Themenfelder:

- Analyse, Ergänzung und Vernetzung existierender Dienstleistungen, orientiert am Produktlebenszyklus
- Anpassung bestehender Dienstleistungssysteme an die Elektromobilität
- Entwicklung und Management von Wertschöpfungssystemen mit Dienstleistungen
- Betreiberkonzepte als innovative Geschäftsmodelle
- Modularisierung und Standardisierung.

Ansprechpartnerin
Annette Rautenberg
Projektträger im DLR
Heinrich-Konen-Straße 1
53227 Bonn
Tel.: +49 228 3821-1153

annette.rautenberg@dlr.de

7.5 Literaturverzeichnis

Albrecht, K.; Zemke, R.:
Service America! Doing Business in the New Economy. Homewood, Dow Jones-Irwin, 1985.

Aral Aktiengesellschaft (Hrsg.):
Aral Studie. Trends beim Autokauf 2013.

Arnold, H.; Kuhnert, F.; Kurtz, R.; Bauer, W. (Hrsg.):
Elektromobilität. Herausforderungen für Industrie und öffentliche Hand. 2010.

Belz, C.; Schögel, M.; Tomczak, T. (Hrsg.):
Innovation Driven Marketing: Vom Trend zur innovativen Marketinglösung. Gabler, Wiesbaden, 2007.

Bentenrieder, M.; Kleinhans, C.:
Elektromobilität: Powerplay um Gewinnzonen und nachhaltigen Kundenzugang. In: automotivemanager 1/2010, S. 7-9.

Berenberg Bank; Hamburgisches Weltwirtschaftsinstitut (Hrsg.):
Mobilität. Strategie 2030. November 2009.

Bernhart, W.; Riederle, S.; Yoon, M.:
Roland Berger – Fuel cells – A realistic alternative for zero emission? München, 2013.

BDEW:
BDEW zur Verabschiedung der AFI-Richtlinie: Branche treibt den Ausbau von Ladesäulen voran. Pressemitteilung, 15.04.2014.

BMBF:
Bundesbericht Forschung 2004. Bonn/Berlin, 2004.

BMU:
Bundesregierung wählt Leuchtturmprojekte der Elektromobilität. Pressemitteilung, 03.07.2012.

BMVBS (Hrsg.):
Elektromobilität – Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter. Berlin, Juni 2011.

BMVBS:
Umsetzungsbericht zum Förderprogramm „Elektromobilität in Modellregionen“ des BMVBS, Mai 2011.

BMWi:
IKT für Elektromobilität II: Smart Car – Smart Grid – Smart Traffic (Flyer), Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Referat Öffentlichkeitsarbeit, Stand Januar 2014.

BMWi; BMVBS; BMUB; BMBF (Hrsg.):
Regierungsprogramm Elektromobilität. Mai 2011.

Bozem, K.; Nagl, A.; Rath, V.; Haubrock, A.:
Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle. Ergebnisse der repräsentativen Marktstudie FUTURE MOBILITY. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014.

Breitinger, M:
Ende der Aufbruchstimmung. In: ZEIT ONLINE, eingestellt am 21.10.2011.

Böhmann, T.; Leimeister, J.-M. (Hrsg.):
Integration von Produkt & Dienstleistung: Hybride Wertschöpfung. Books on demand, Norderstedt, 2010.

Bryman, A.; Bell, E.:
Business Research Methods. 3. Auflage, Oxford University Press, New York, 2011.

Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.):
Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Springer-Verlag, Berlin, 2003.

Bundesverband eMobilität e.V.:
Ladesäulen-Finder mit Echtzeit-Daten. http://www.bem-ev.de/ladesaulen-finder-mit-echtzeit-daten/, Stand: 13.08.2014.

Burgers, W. P.; Hill, C. W.; Kim, W. C.:
A theory of global strategic alliances: the case of the global auto industry. Strategic Management Journal, 14(6), 1993, S. 419-432.

Busse, S.; Runge, S.; Jagstaidt, U.; Kolbe, L.:
An Ecosystem Overview and Taxonomy of Electric Vehicle Specific Services. In: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, 26.-28.02.2014 in Paderborn (Hrsg.): Teilkonferenz: Energieinformatik, Erneuerbare Energien und Neue Mobilität. 2014.

Camuffoo, A.; Volpato, G.:
Partnering in the global auto industry: the Fiat-GM strategic alliance. In: International journal of automotive technology and management, 2(3), 2002, S. 335-352.

Cocca, S.; von Nathusius, F.:
Förderprojekte zu Elektromobilität. Fraunhofer IAO, Stuttgart, 2013.

Deutsche Bahn AG (Hrsg.):
Bemobility. Beteiligte Unternehmen: Starke Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft. https://www.bemobility.de/bemobility-de/start/bemobilty_12_13/beteiligte_unternehmen/, Stand: 15.08.2014.

Diez, W.:
Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Automobilindustrie: Herausforderungen und Perspektiven. Oldenbourg Verlag, München, 2012.

Dresing, T.; Pehl, T.:
Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende; 5. Auflage, Eigenverlag, Marburg, 2013.

Edvardsson, B.; Meiren, T.; Schäfer, A.; Witell, L.:
New Service Development. Studie. Fraunhofer IAO, Stuttgart, 2009.

eMI3:
Master Collaboration Agreement, eMI3 Group, Finale Version vom 01.11.2013. eMI3 Group, 2013.

e-Mobil BW (Hrsg.):
Strukturstudie BWe mobil 2011. Baden-Württemberg auf dem Weg in die Elektromobilität. Stuttgart, 2011.

e-mobil BW GmbH (Hrsg.):
Systemanalyse BWe Mobil 2013. 2. Auflage, Stuttgart, September 2013.

Endriß, T.:
Elektroautos – Elektromobilität muss erlebbar sein, um Erfolg zu haben. 7.02.2012. http://www.greenmotorsblog.de/e-mobility/elektroautos-%E2%80%93-elektromobilitat-muss-erlebbar-sein-um-erfolg-zu-haben/8243/, Stand: 15.08.2014.

Focus:
Billig-Stromer aus Fernost - Made in Taiwan, Knowhow von Tesla? Elektroauto für 11.000 Euro. Focus online, 2014.

Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft (Hrsg.):
Perspektivenpapier der Forschungsunion. Wohlstand durch Forschung – Vor welchen Aufgaben steht Deutschland? Berlin, 2013.

Fraunhofer-Gesellschaft:
Visionen zur Morgenstadt. Leitgedanken für Forschung und Entwicklung von Systeminnovationen für nachhaltige und lebenswerte Städte der Zukunft. Stuttgart, 03.02.2012.

Ganz, W.; Satzger, G.; Schultz, C. (Hrsg.):
Methods in Service Innovation. Current Trends and Future Perspectives. Fraunhofer, Stuttgart, 2012.

Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (Hrsg.):
Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität. Dritter Bericht. 2012.

Grönroos, C.:
Service Management and Marketing: A Customer Relationship Management Approach. John Wiley & Sons, New York, 2000.

Handelsblatt:
Nissan und Mitsubishi - Nachdenken über ein Billig-Elektroauto. Handelsblatt online, 2014.

Haupt, H.:
Preis für Batterien soll sich bis 2017 halbieren, In: ZEIT ONLINE, eingestellt am 18.06.2013.

Hettler, U.:
Social Media Marketing. Marketing mit Blogs, Sozialen Netzwerken und weiteren Anwendungen des Web 2.0. Oldenbourg, München, 2010.

Kraftfahrt-Bundesamt:
Der Fahrzeugbestand am 1. Januar 2014. Pressemitteilung Nr. 10/2014a.

Kraftfahrt-Bundesamt:
Neuzulassungen von Pkw in den Jahren 2005 bis 2013 nach ausgewählten Kraftstoffarten. 2014b.

Kraftfahrt-Bundesamt:
Bestand an Pkw am 1. Januar 2014 nach ausgewählten Kraftstoffarten absolut. 2014c.

Kraftfahrt-Bundesamt:
Fahrzeugzulassungen im November 2013. Pressemitteilung Nr. 33/2013.

Kraftfahrt-Bundesamt:
Jahresbericht 2011 – KBA – Wir punkten mit Verkehrssicherheit. 2011.

Kuss, I.:
Elektromobilität – Wir befinden uns immer noch am Anfang der Lernkurve. Interview mit Dr. Arnold Lamm, Leiter Charakterisierung HV-Batteriesysteme bei Daimler. 2014.

Luczak, H.; Reichwald, R.; Spath, D. (Hrsg.):
Service Engineering in Wissenschaft und Praxis.
Die ganzheitliche Entwicklung von Dienstleistungen.
Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden, 2004.

Mayer, C.; Uslar, M.; Suding, T.; Weidelt, T.:
IKT Integration für Elektromobilität in einem zukünftigen Smart Grid. In: VDE-Kongress 2010 – E-Mobility: Technologien – Infrastruktur – Märkte. VDE, September 2010.

Meiren, T.:
Service Engineering im Trend. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern. IRB-Verlag, Stuttgart, 2006.

Meiren, T.; Barth, T.:
Service Engineering in Unternehmen umsetzen. Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen. IRB-Verlag, Stuttgart, 2002.

Nalebuff, B.J.; Brandenburger, A.M.: Coopetition: kooperativ konkurrieren – Mit der Spieltheorie zum Geschäftserfolg. Rieck, Eschborn, 2008. Erstausgabe des engl. Original: Co-opetition. Currency Doubleday, New York, 1996.

NPE (Hrsg.):
Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität. Zweiter Bericht). Berlin, Mai 2011.

NPE (Hrsg.):
Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität. Dritter Bericht. Berlin, Mai 2012.

NPE (Hrsg.):
Fortschrittsbericht 2014 - Bilanz der Marktvorberitung. Nationale Plattform Elektromobilität. Berlin, Dezember 2014.

Osterwalder, A.; Pigneur, Y.:
Business Model Generation. Wiley & Sons, New York, 2010.

Plötz, P.; Gnann, T.; Kühn, A.; Wietschel, M.:
Markthochlaufszenarien für Elektrofahrzeuge. Langfassung. Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE). Korrigierte Version 20.01.2014. Fraunhofer ISI, Karlsruhe, 2013.

Promotorengruppe Mobilität der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft (Hrsg.):
Bericht der Promotorengruppe Mobilität. Empfehlungen zum Zukunftsprojekt „Nachhaltig bewegt, energieeffizient mobil“. Berlin, 2012.

Scheer, A.-W.; Spath, D. (Hrsg.):
Computer Aided Service Engineering. Informationssysteme in der Dienstleistungswirtschaft. Springer-Verlag, Berlin, 2004.

Schönfelder, M.; Pathmaperuma, D.; Reiner, U.; Fichtner, W.; Schmeck, H.; Leibfried, T.:
Elektromobilität — Eine Chance zur verbesserten Netzintegration Erneuerbarer Energien. In: uwf — UmweltWirtschaftsForum, 17, 2009, Nr. 4, S. 373-380.

Schuh, G.; Kampker, A.; Stich, V. und Kuhlmann, K.: Prozessmanagement. 5.8 Dienstleistungsmanagement. In: Strategie und Management produzierender Unternehmen. In: Schuh, G.; Kampker, A. (Hrsg.): Handbuch Produktion und Management. Bd. 1. Springer-Verlag, Berlin, 2011, S. 357-359.

Schuh, G.; Eversheim, W.; Lenders, M.:
Produktplanung. 3.3.3 Auftragsart. In: Innovationsmanagement. In: Schuh; G. (Hrsg.): Handbuch Produktion und Management. Bd. 3, Springer-Verlag, Berlin, 2012, S. 105-106.

Schulz-Braunschmidt, W.:
Straßenverkehr – Die Jugend verzichtet auf das eigene Auto. Stuttgarter Zeitung online, 2012.

Schumpeter, J.A.:
Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung. Duncker & Humblot, 1912.

Schwenn, K.:
Elektromobilitätsgesetz: Regierung will Elektroautos auf die Busspur lassen. FAZ 04.08.2014.

Spath, D.; Ganz, W. (Hrsg.):
Die Zukunft der Dienstleistungswirtschaft. Trends und Chancen heute erkennen. Hanser, München, 2009.

Spath, D.; Ganz, W. (Hrsg.):
Am Puls wirtschaftlicher Entwicklungen. Dienstleistungstrends. Hanser, München, 2011.

Spath, D.; Meiren, T.; Lamberth, S.:
Trends und Perspektiven des Service Engineering. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 108, 2013, Nr. 4, S. 193-194.

Statista:
Durchschnittlicher Preis für Superbenzin in Deutschland in den Jahren 1972 bis 2014 (Cent pro Liter). 2014.

Strauss, A.; Corbin, J.:
Grounded Theory Research: Procedures, Canons and Evaluative Criteria. In: Zeitschrift für Soziologie, 19. Jg, 1990, S. 418 ff.

Teichmann, G.A.; Trützschler, J.; Hahn, C.; Schäfer, P.K.; Hermann, A.; Höhne, K.:
Elektromobilität – Normen bringen die Zukunft in Fahrt. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, 2012.

Tesla:
http://www.teslamotors.com/supercharger. Stand: 04.09.2014.

United Nations:
United Nations, Economic Commission for Europe – Terminology on combined Transport. New York, 2001, S. 17.

Varadarajan, P.R.; Cunningham, M.H.:
Strategic alliances: a synthesis of conceptual foundations. Journal of the Academy of Marketing Science, 23, 1995, Nr. 4., S. 282-296.

Verband der Automobilindustrie (Hrsg.):
Elektromobilität — Eine Alternative zum Öl. Ein Magazin. Kapitel 4: Die sanfte Revolution – Die Vorteile der Elektromobilität im Überblick. Mai 2011.

Voeth, M.:
Gruppengütermarketing. Verlag Vahlen, Stuttgart, 2003.

Wallentowitz, H.; Freialdenhoven A.; Olschewski, I.:
Strategien in der Automobilindustrie: Technologietrends und Marktentwicklungen. Springer, 2008.

Zweirad-Industrie-Verband e.V.:
E-Bikes bescheren der Fahrradindustrie weiterhin gute Umsätze. Pressemitteilung, 2014.

7.6 Impressum

Das dieser Veröffentlichung zugrunde liegende Verbundprojekt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität: Förderung von Innovation und Nutzerorientierung“ (DELFIN) im Förderschwerpunkt „Dienstleistungsinnovationen für Elektromobilität“ wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter den Förderkennzeichen 01FE13001, 01FE13002 und 01FE13003 gefördert.

Weitere Informationen zum Begleitvorhaben finden sich im Internet unter der Adresse www.elektromobilitaet-dienstleistungen.de.

Kontaktadresse
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft
und Organisation IAO
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
www.iao.fraunhofer.de

Sabrina Cocca
Telefon: +49 711 970-5137
sabrina.cocca@iao.fraunhofer.de

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

ISBN: 978-3-8396-0831-9

Druck und Weiterverarbeitung

IRB Mediendienstleistungen, Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart. Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Layout / Satz
SpiegelGrafik Kommunikationsdesign, Stuttgart

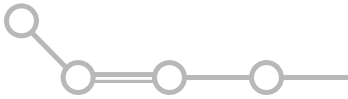
Titelbild
© Iakov Kalinin - Fotolia.com

© by Fraunhofer IAO, 2015

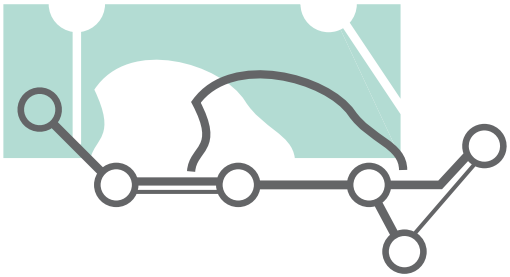
Verlag
Fraunhofer-Verlag
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 800469, 70504 Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon: +49 711 970-2500, Fax: -2508
E-Mail: verlag@fraunhofer.de
www.verlag.fraunhofer.de

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich all seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speiche-



rung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.



Projektpartner

Fraunhofer IAO

fir an der RWTH AACHEN

KIT Karlsruher Institut für Technologie

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

DLR Projektträger

ISBN 978-3-8396-0831-9