

Dr. Anja Peters

Dr. Elisabeth Dütschke

## **Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität**

Analyse aus Expertensicht

Karlsruhe, September 2010

Ergebnisse aus dem Projekt

*Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität FSEM*

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

**Kontakt:**

Fraunhofer ISI  
Breslauer Str. 48  
76139 Karlsruhe  
Telefon 0721 /6809-0

<http://www.isi.fraunhofer.de/>

#### Danksagung:

Diese Studie wurde unterstützt durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in Bonn. Für diese Studie wurden Interviews mit folgenden acht Experten durchgeführt: Dr. Till Ackermann, Dr. Weert Canzler, Dr. Peter de Haan, Dr. Sylvia Harms, Prof. Dr. Doris Kortus-Schultes, Dr. Markus Mehlin, Marco Piffaretti und Dr. Jens Schade. An dieser Stelle möchten wir uns ganz herzlich für ihre wertvollen Beiträge im Rahmen der Interviews und für ihre Bereitschaft, mit ihrem Wissen und ihrer Expertise die Gestaltung unserer zukünftigen Mobilität zu unterstützen, bedanken. Wir möchten uns ebenso bei Dr. Claus Doll bedanken, der das Teilprojekt leitet, in dessen Rahmen diese Studie durchgeführt wurde, und der eines der Experteninterviews durchgeführt hat. Desweiteren bedanken wir uns bei Dr. Peter de Haan, Alexandra Gwyn-Paetz, Jana Hoffmann und Prof. Martin Wietschel, welche im Rahmen eines Workshops mit uns Zielgruppen für Elektromobilität exploriert haben. Für die Recherche und Analyse von Fahrberichten möchten wir Alban Brettmeister danken.

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Methode: Experteninterviews</b> .....	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>10</b>
	Exkurs 1: Einige Zitate aus den Experteninterviews .....	10
3.1	Treiber und Hemmnisse .....	11
	Exkurs 2: Was sagen die ersten Nutzer? – Analyse von Fahrberichten .....	17
3.2	Infrastruktur .....	19
3.3	Zielgruppen.....	20
	Exkurs 3: Vertiefung der Zielgruppenanalyse – Expertenworkshop.....	21
3.4	Geschäftsmodelle.....	23
3.5	Ladungsmanagement: Lastverlagerung und Rückspeisung .....	25
3.6	Allgemeine Empfehlungen und Maßnahmen .....	27
<b>4</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	<b>30</b>
<b>Anhang A:</b>	<b>Übersicht zu den Experten im Rahmen der Experteninter- views und des Workshops zur Zielgruppenanalyse</b> .....	<b>32</b>
<b>Anhang B:</b>	<b>Interviewleitfaden</b> .....	<b>33</b>

---

# 1 Einführung

Das Thema Elektromobilität stößt derzeit auf große Aufmerksamkeit – in Politik, Wirtschaft, Medien und Wissenschaft. Bevor Elektrofahrzeuge, insbesondere im Pkw-Bereich, einen signifikanten Marktanteil erreichen werden, sind jedoch noch diverse Schritte und Entwicklungen notwendig. Neben der Bewältigung technischer Herausforderungen, insbesondere im Bereich der Batterie, sowie der Lösung infrastruktureller Fragen, stellt die Nutzerakzeptanz einen zentralen Faktor für eine erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität dar.

Nutzerakzeptanz ist im psychologischen Sinne definiert als die „positive Annahme oder Übernahme einer Idee, eines Sachverhalts oder eines Produktes, und zwar im Sinne aktiver Bereitwilligkeit und nicht nur im Sinne reaktiver Duldung“ (Dethloff, 2004, S. 18)<sup>1</sup>. Eine solche Definition impliziert, dass Nutzer eine Innovation annehmen bzw. übernehmen, da es für sie attraktiv ist – d. h. attraktiver als bisherige auf dem Markt erhältliche Angebote.

In Hinblick auf die Bedingungen und Voraussetzungen der Nutzerakzeptanz von Elektrofahrzeugen sind noch viele Fragen offen: Was für Fahrzeuge sind für die Kunden attraktiv? Wie muss ihre Einbettung in unsere heutigen Verkehrs- und Energiesysteme aussehen, damit Elektromobilität von den Kunden angenommen wird? Welche neuen Systeme können oder müssen entstehen? Wie kann die Nutzerakzeptanz positiv beeinflusst werden?

Elektromobilität auf Basis von Plug-in Hybriden oder rein Batterie-elektrischen Fahrzeugen impliziert einen Systemwechsel in der Mobilität. Das Thema Nutzerakzeptanz ist nicht nur in Hinblick auf die Fahrzeuge selbst bedeutsam, sondern auch hinsichtlich veränderter Mensch-Maschine-Schnittstellen, z. B. rund um das Lademanagement des Fahrzeugs, hinsichtlich neuartiger Infrastruktur, neuer Marktakteure sowie neuer Geschäftsmodelle. Das System Elektromobilität hat nur dann eine Chance auf Erfolg, wenn es von den Kunden akzeptiert wird, d. h. es sich auf allen Ebenen konsequent an den Bedürfnissen der Kunden ausrichtet.

Die genauen Anforderungen von Kundenseite sind bisher nicht bekannt und auch schwierig zu bestimmen. Denn elektrisch betriebene Fahrzeuge befinden sich heute

---

<sup>1</sup> Dethloff, C. (2004). Akzeptanz und Nicht-Akzeptanz von technischen Produktinnovationen. Beiträge zur Wirtschaftspsychologie; Bd. 6. Lengerich : Pabst.

noch kaum auf dem Markt – so lag laut Bundeskraftfahrt<sup>2</sup> am 1. Januar 2010 der Bestand an zugelassenen Elektrofahrzeugen bei 1588 Fahrzeugen von insgesamt über 40 Millionen zugelassenen Pkw in Deutschland. Tatsächliche Kundenerfahrungen, welche die valideste Quelle für Folgerungen zur Kundenakzeptanz darstellen würden, können insofern kaum die Grundlage für weitere Forschung zu Kundenbedürfnissen bilden. Befragungen potenzieller Nutzer etwa per Fragebogen, ob bzw. unter welchen Umständen sie bereit wären, ein Elektroauto zu kaufen, haben das Problem, dass Einschätzungen zu dem neuen, noch wenig bekannten System der Elektromobilität für die Konsumenten schwierig sind. Sie beruhen in der Regel auf einem Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen auf der Basis bisheriger Mobilitätsmuster.

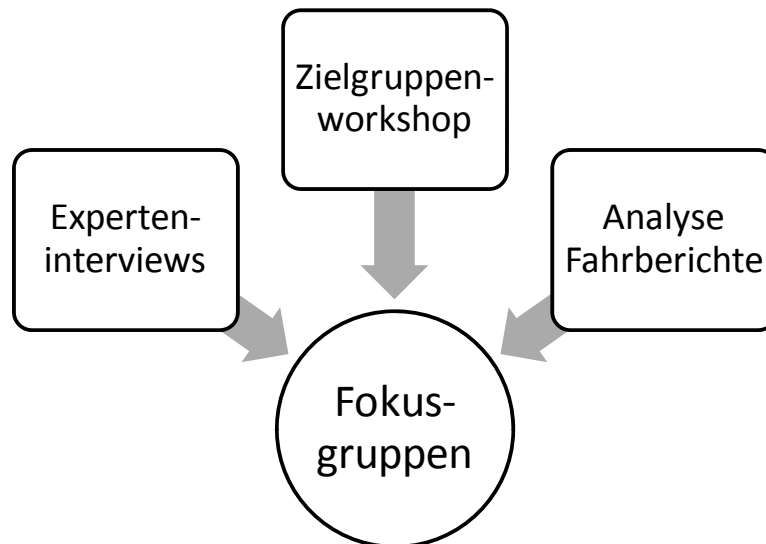


Abbildung 1: Multi-methodaler Ansatz zur Analyse der Nutzerakzeptanz im FSEM-Projekt

Um dennoch frühzeitig möglichst verlässliche Hinweise auf die Kundenbedürfnisse zu erhalten, kommt innerhalb des Projektes der Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (FSEM) im Rahmen der Forschung zu Kundenbedürfnissen von Privatanutzern ein multi-methodaler qualitativer Ansatz zur Anwendung (siehe Abbildung 1). Den ersten Schritt stellen hierbei Experteninterviews dar, deren Ergebnisse im vorliegenden Bericht ausführlich präsentiert werden. Neben den Interviews wurde ein Workshop mit Experten zur Identifikation aussichtsreicher Zielgruppen von Elektromobilität durchge-

<sup>2</sup> Statistiken des Bundeskraftfahrtamtes unter:  
[http://www.kba.de/cln\\_005/nn\\_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2010\\_b\\_emi\\_eckdaten\\_absolut.html](http://www.kba.de/cln_005/nn_269000/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/EmissionenKraftstoffe/2010_b_emi_eckdaten_absolut.html) (24.08.10).

führt; zudem wurden Erfahrungen und Testberichte zur Nutzung von Elektroautos, die im Internet publiziert sind, analysiert. Die Ergebnisse des Workshops sowie der Internetstudie werden im vorliegenden Bericht kurz zusammengefasst (siehe Exkurs 2 und 3, S. 17 und 21). Diese drei Herangehensweisen dienen dazu, Aspekte zu identifizieren, welche für die Nutzerakzeptanz und damit für eine erfolgreiche Verbreitung der Elektromobilität relevant sind. Der Einsatz verschiedener Methoden sowie die Zusammenführung und der Abgleich der Ergebnisse soll dabei die Erfassung aller relevanten Themen sicherstellen und die Validität der Ergebnisse erhöhen.

Hierauf aufbauend werden in einem nächsten Schritt Fokusgruppen mit potenziellen Kunden durchgeführt, um die identifizierten Themen zu vertiefen und konkrete Vorschläge für attraktive Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte im Kontext der Elektromobilität zu erarbeiten. Qualitative Erhebungsmethoden wie Fokusgruppen bieten die Möglichkeit, neue Produkte und Services eingehend zu diskutieren, Informationen zur untersuchten Technologie bzw. zum untersuchten Produkt darzulegen und bei Bedarf nachzufragen. Die Durchführung entsprechender Fokusgruppen bedarf jedoch sorgfältiger Vorbereitung, um die Gruppendiskussionen konsequent an den aus Kundensicht bedeutsamen Themen auszurichten und zudem die Verständlichkeit für die potenziellen Nutzer zu gewährleisten.

Ziel der in diesem Bericht präsentierten Analysen ist es, das Thema Nutzerakzeptanz für Elektromobilität breit zu explorieren. Der Fokus liegt auf der Identifikation aller relevanten Aspekte – von gesellschaftlichen Entwicklungen bis hin zu Fahrzeugeigenschaften, Konzepten für eine einfache Fahrzeugbedienung und der Integration in die alltägliche Mobilität. Andere Perspektiven zu Elektromobilität, z. B. ökonomischer oder technischer Art, werden nur betrachtet, wenn ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Nutzerakzeptanz angenommen wird.

## 2 Methode: Experteninterviews

*Interviewpartner:* Um dem breiten Fokus der Experteninterviews gerecht zu werden, wurde eine heterogene Gruppe von Personen als mögliche Interviewpartner<sup>3</sup> identifiziert: Dabei handelt es sich um Personen, die entweder über breite Forschungserfahrung im Bereich individuelle Mobilität verfügen und/oder über Erfahrung in der Erprobung neuer Mobilitätskonzepte, vorzugsweise Elektromobilität. Aufbauend auf dieser Definition wurden acht Experten ausgewählt, die für ein Interview angefragt und interviewt wurden (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht zu den Interviewpartnern

Interviewpartner	Organisation
Dr. Till Ackermann	Verein Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Köln
Dr. Weert Canzler	Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Projektgruppe Mobilität/Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ), Berlin
Dr. Peter de Haan	Ernst Basler & Partner (EBP), Zollikon (Schweiz)
Dr. Sylvia Harms	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Umweltpolitik, Leipzig
Prof. Dr. Doris Kortus-Schultes	Hochschule Niederrhein, Kompetenzzentrum „Frau und Auto“, Mönchengladbach
Dr. Markus Mehlin	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Verkehrsforschung, Berlin
Marco Piffaretti	Protoscar SA, Rovio (Schweiz)
Dr. Jens Schade	Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Verkehrspsychologie, Dresden

*Interviewdurchführung:* Im Vorfeld wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, um die Expertengespräche anhand von Themenblöcken und Fragen zu strukturieren und dadurch sicherzustellen, dass in den Gesprächen alle Themen, die nutzerrelevante Aspekte von Elektromobilität betreffen, angesprochen werden. Dieser Leitfaden wurde flexibel gehandhabt, so dass auch neue, relevant erscheinende Aspekte im Gespräch thematisiert und einzelne Aspekte bei Bedarf vertieft werden konnten. Die im Leitfaden aufgegriffenen Themen wurden mittels einer Literaturrecherche sowie auf Basis der Diskussionen in aktuellen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich Elektromobilität ausgewählt. Die Interviews wurden in der Regel von den beiden Autorinnen des vorliegenden Berichts geführt. Um Einheitlichkeit zu gewährleisten sowie die Handhabbarkeit des Leitfadens zu prüfen, wurden die ersten drei Gespräche gemein-

<sup>3</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir in diesem Bericht meist nur die männliche Form. Selbstverständlich sind immer beide Geschlechter angesprochen.

---

sam geführt. Das Interview mit Till Ackermann führte ein weiterer Mitarbeiter des Projektes nach detaillierter Einweisung in den Interviewleitfaden.

*Inhalte:* Die Gespräche wurden mit einem Blick in die Zukunft eingeleitet. Die Gesprächspartner wurden gebeten, sich die Entwicklung der Mobilität in Deutschland aus Sicht des individuellen Nutzers in zehn Jahren, also für das Jahr 2020, vorzustellen und zu beschreiben. Wenn bei der Beschreibung des Szenarios das Thema Elektromobilität von den Interviewten nicht angesprochen wurde, wurde explizit nach der Rolle von Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 gefragt. Im Anschluss an dieses Szenario wurde die folgende Liste von Themen in flexibler Reihenfolge mit dem Gesprächspartner – immer mit Blick auf die Nutzerakzeptanz – diskutiert: Treiber und Hemmnisse für Elektromobilität, Infrastruktur, Zielgruppen, Geschäftsmodelle, Ladungsmanagement (Lastverlagerung und Rückspeisung) sowie Empfehlungen und Maßnahmen zur Förderung von Elektromobilität. Grundsätzlich bezogen sich die Interviews auf alle Formen der Elektromobilität – auf hybride Fahrzeuge ebenso wie auf rein elektrische, auf Zweiräder wie Roller und Fahrräder ebenso wie auf Pkw und Transporter. Insgesamt liegt der Schwerpunkt aber beim vierrädrigen rein batteriebetriebenen Pkw. Soweit nicht anders vermerkt, beziehen sich die dargestellten Ergebnisse somit auf dieses Fahrzeugkonzept. Im Fokus der Interviews war dabei die Akzeptanz privater Nutzer wie auch gewerblicher Nutzer. Weiterhin lag der Schwerpunkt entsprechend dem Projektziel auf dem deutschen Markt.

*Datenauswertung:* Die Interviews wurden in der Regel aufgezeichnet und transkribiert. Anschließend erfolgte eine Codierung mit Hilfe des Computerprogramms Atlas.ti<sup>4</sup>. Für diesen Schritt wurden zunächst die Themen des Interviewleitfadens verwendet. Im Zuge der weiteren Auswertung zeigte sich, dass drei Themen wiederholt auftauchten: Mögliche Reboundeffekte von Elektromobilität, individuelle Entscheidungsprozesse und Mobilitätsverhalten im Allgemeinen. Aufgrund ihrer Relevanz wurden diese Themen mit einem eigenen Code versehen. Während des Codierungsprozesses wurde ein einheitliches Verständnis der Codes durch einen engen Austausch zwischen den Autorinnen sichergestellt. Nach vollständiger Codierung der Interviews erfolgte eine Analyse der Zitate, die jeweils einem Code zugeordnet waren. Diese wurden schrittweise verdichtet und inhaltlich zusammengefasst. Das nächste Kapitel stellt die Interviewausagen gegliedert nach den einzelnen Themen dar.

---

<sup>4</sup> Software zur Analyse qualitativer Daten. Siehe auch: Lewins, A. & Silver, C. (2007). Using Software in Qualitative Research: A Step-by-Step Guide. London: Sage Publications.

### 3 Ergebnisse

Bevor die Ergebnisse im Detail berichtet werden, soll ein erster Eindruck von der Spanne der Entwicklungsmöglichkeiten für die Elektromobilität vermittelt werden, welche in den Aussagen der Experten anklingen. Zu diesem Zweck werden im folgenden Exkurs einige Zitate aus den durchgeführten Interviews dargestellt, welche sowohl optimistische als auch skeptische Aussagen der Experten zum Thema Elektromobilität beinhalten.

#### **Exkurs 1: Einige Zitate aus den Experteninterviews**

*Einerseits...*

„Die Kunden sind einfach gewohnt, dass Alles sehr unkompliziert funktioniert. Das Auto ist so universal einsetzbar und funktioniert so einfach. ... es ist schnell und es ist sparsam. Man kommt mit acht Litern Diesel überall hin. Der Vergleichsmaßstab, das moderne Auto, ist hochentwickelt und die Benziner legen gerade massiv nach mit Spritspartechnik, ... es ist schon schwierig, da in Konkurrenz zu treten.“

„Sie werden keinerlei Akzeptanz finden, wenn sich die Einsatzgebiete des Elektroautos massiv von heutigen Autos unterscheiden oder die Menschen über ihre Mobilität stark nachdenken müssen, weil sie sich eingeschränkt fühlen und sich fragen, wo sie denn nachladen können.“

„Wenn es jetzt darum geht, dass jemand vom ÖV auf gemeinschaftlich nutzbare Elektroautos umsteigt und dann der ÖV leidet und Kunden verliert, dann ist es ökologisch nicht mehr sinnvoll und zur Aufrechterhaltung des ÖV auch nicht mehr.“

„Wenn sich die technischen und politischen Rahmenbedingungen nicht ändern werden, wird es 2020 nicht viel anders aussehen als heute – trotz aller Bemühungen um das Thema Elektromobilität oder das Thema Car-Sharing. Da habe ich schon zu viele Versuche gesehen und zu viele Aussagen gehört, welches Potential man wann wie erreichen wird, welche Kunden man alle erreichen wird.“

*Andererseits...*

„Ein wesentlicher Treiber ist, dass viele Leute ihr Mobilitätsverhalten mit dem Auto schon gerne ändern würden, weil sie eine gewisse Dissonanz haben zwischen ihrem Verhalten und ihren Einstellungen.“

„Wenn Leute einmal auf Elektroautos umgestiegen sind, wechseln sie selten wieder zurück; sie lernen den Komfort und auch den Fahrspaß, der mit elektrischem

Fahren verbunden ist, zu schätzen. Zum Beispiel sind Elektroautos sehr unkompliziert zu fahren, da man nicht schalten und weniger bremsen muss durch die automatische Rekuperation. Sie sind viel leiser und beschleunigen viel besser. Ebenso fallen das Fahren zur Tankstelle und das Tanken selber weg... Wichtig ist, dass die Leute die Eigenschaften von Elektroautos erfahren, d.h. dass sie die Gelegenheit haben, ‚mit Elektroautos zu leben‘. Dann werden die vermeintlichen Barrieren schnell abgebaut, Platz, Reichweite, Leistung sind dann kein Problem.“

„Entscheidend ist, dass der Markt politisch gewollt ist und gefördert wird, z.B. über Vorteile in der Infrastrukturnutzung, also auch über die Nutzung von Busspuren, kostenlosen Parkplätzen oder Sonderzonen in Parkhäusern für Elektrofahrzeuge. Da kann man sich Vieles vorstellen, was Vorteile für Elektrofahrzeuge gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen betrifft. Das wäre eine Strategie, die allerdings in der Regel kommunal induziert sein muss.“

„Wenn interessante Angebote entstehen, etwa in der Verknüpfung ÖV mit Elektrofahrzeugen, dann könnte es natürlich auch eine neue Attraktivität geben. Wenn ich z.B. in der Stadt wohne und den Zweitwagen sowieso nicht brauche, könnte ich ein Mobilitätspaket kaufen, da ich lange Strecken eh mit der Bahn fahre und Kurzstrecken mit der S-Bahn oder mit dem Elektroauto oder kombiniert.“

„Selbst wenn es so ist, dass die Leute mehr Auto fahren, als sie es vorher gemacht haben, weil das Angebot einfach gut und günstig ist, finde ich das trotzdem nicht problematisch, weil man das Auto eben nicht für alles benutzen kann. Man weiß von vorneherein, dass es ein Auto ist, mit dem man sich z.B. in Berlin wunderbar bewegen kann, aber bei einem Außentermin oder wenn man am Wochenende vorhat, an die Ostsee zu fahren, dann denkt man automatisch an die Bahn oder man muss sich dann ein Auto leihen, also ein konventionelles Auto. Insofern ist das eine Art Einstiegshilfe in multimodales Denken.“

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Interviews gegliedert nach den einzelnen Themen des Leitfadens (s. Anhang B) dargestellt. Die Aussagen der Experten zu den zusätzlich genannten Themen (Reboundeffekte, individuelle Entscheidungsprozesse und Mobilitätsverhalten) werden in Abschnitt 3.6 zu allgemeinen Empfehlungen und Maßnahmen aufgeführt und bilden dort einen Rahmen, um mögliche Empfehlungen und Maßnahmen zu begründen bzw. zu bewerten.

### **3.1 Treiber und Hemmnisse**

Die Analyse der Punkte, die als Treiber und Hemmnisse für eine Marktausbreitung der Elektromobilität in den Interviews identifiziert wurden, zeigt, dass sich sowohl die Trei-

ber als auch die Hemmnisse in vier Subkategorien gliedern lassen: (3.1.1) Rahmenbedingungen, (3.1.2) Stand der Technologieentwicklung und Fahrzeugeigenschaften, (3.1.3) Markt und Angebote und (3.1.4) nutzerspezifische Aspekte. Treiber und Hemmnisse werden im Folgenden für die einzelnen Subkategorien präsentiert.

Die Analyse hat dabei nicht den Anspruch – insbesondere im Abschnitt Rahmenbedingungen, aber auch in den Abschnitten (3.1.2) und (3.1.3) –, einen vollständigen Überblick über alle Trends und Entwicklungslinien zu geben, die auf diesen Ebenen wirksam sein und letztlich die weitere Entwicklung und Ausbreitung von Elektromobilität beeinflussen können. Vielmehr geht es darum, die von den Experten angesprochenen Faktoren, welche auf Nutzerebene als Treiber und Hemmnisse wirken können, strukturiert darzustellen, um so die Nutzerakzeptanz von Elektromobilität in einem breiteren Rahmen zu verorten.

### **3.1.1 Rahmenbedingungen**

Betrachtet man Rahmenbedingungen für eine Verbreitung von Elektromobilität, so lassen sich gesellschaftliche und globale Trends identifizieren, welche die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen entscheidend fördern oder hemmen können.

Als wichtiger globaler wie auch nationaler Einflussfaktor wird die weitere wirtschaftliche Entwicklung und deren Wirkung auf Preisstrukturen gesehen, wodurch die Preise für Elektromobilität attraktiver oder weniger attraktiv im Vergleich zu konventioneller Automobilität werden können. Insbesondere die Entwicklung der Ölpreise sowie die Marktentwicklung für Elektromobilität in Schwellen- und Entwicklungsländern, welche nach Erwartung der Experten aufgrund verschiedener Faktoren deutlich beschleunigt erfolgen und auf den europäischen Markt zurückwirken könnte, werden als entscheidende Einflussfaktoren gesehen. In diesem Zusammenhang können auch unerwartete Entwicklungen – wie etwa die Finanzkrise – die Rahmenbedingungen deutlich verändern und so Elektromobilität entscheidend fördern oder hemmen.

Aus technologischer Sicht wird als starke Konkurrenz zu Elektromobilität gesehen, dass auch Energieeffizienz sowie Emissionswerte konventioneller Verbrennungsmotoren ständig verbessert werden und die Potenziale in diesem Bereich längst noch nicht ausgeschöpft sind. Gleichzeitig konkurriert Elektromobilität mit weiteren neuen Antriebskonzepten wie Wasserstoff sowie alternativen Kraftstoffen wie Gas. Als Hemmnis werden zudem Barrieren auf Seiten der verschiedenen Marktakteure genannt: eine große Bindung der Autoindustrie an konventionelle Technologien, sei es durch Know-How, Fertigungsprozesse und -technologie wie auch durch eine Bindung der Akteure an ihre bisherigen Produkte; mangelnde Proaktivität von Seiten der Energieversor-

gungsunternehmen; neue, ungewohnte Wettbewerbsstrukturen für ÖV-Unternehmen; aber auch fehlendes Engagement von Seiten der Politik.

Umgekehrt zeigt diese Auflistung, dass diverse Akteure als Vorreiter bei der Entwicklung von Elektromobilität denkbar sind. Dies wird gleichzeitig als Chance für Elektromobilität gesehen. Bei ÖV-Unternehmen wird zum Beispiel großes Potenzial gesehen, da Elektrofahrzeuge gut zu deren vorhandenen Kapazitäten (Betriebshöfe, Werkstätten) und Anforderungen (fest definierte Strecken) passen, und sie zudem über Erfahrung als Mobilitätsdienstleister verfügen und als solche etabliert sind.

Im Hinblick auf sich aktuell abzeichnende gesellschaftliche Trends der Mobilität werden aus Sicht der befragten Experten eher förderliche Faktoren für Elektromobilität sichtbar. So wird ein Trend zu mehr multimodaler Mobilität wahrgenommen, d. h. zu einer verstärkten Kombination verschiedener Verkehrsmittel. In diesem Zusammenhang könnte sich Elektromobilität für bestimmte Mobilitätsbedürfnisse als attraktiv und nützlich erweisen – wie zum Beispiel für kürzere Strecken in der Stadt oder für den täglichen Arbeitsweg –, während für andere Bedürfnisse, z. B. für längere Strecken oder Transportzwecke andere Verkehrsmittel eingesetzt werden könnten. Zudem wird eine Entwicklung des Marktangebotes wie auch der Nachfrage durch die Konsumenten hin zu attraktiven kleineren Fahrzeugen gesehen, also hin zu Fahrzeugkonzepten, welche für den Elektroantrieb günstiger sind. Diese Mobilitätstrends gehen aus Expertensicht einher mit steigendem Bewusstsein für Klimawandel und Nachhaltigkeit auf gesellschaftlicher wie individueller Ebene. Dem damit verbundenen wachsenden Bedürfnis nach einer umweltverträglicheren Mobilität kommen Elektroautos – v. a. in Kombination mit regenerativen Energien – entgegen.

### **3.1.2 Stand der Technologieentwicklung und Fahrzeugeigenschaften**

In Hinblick auf Technologieentwicklung und Fahrzeugeigenschaften spielt nach Einschätzung der Experten die weitere Entwicklung der Batterietechnologie die Schlüsselrolle. Deutliche Fortschritte in diesem Bereich – insbesondere in Bezug auf die Kosten, aber auch in Bezug auf Kapazität, Ladedauer und Zuverlässigkeit – würden einen starken Treiber für die Elektromobilität darstellen. Ohne diese Fortschritte bzw. in der aktuellen Situation stellt die Batterie einen signifikant hemmenden Faktor für die Ausbreitung von Elektromobilität dar. Aus Nutzersicht ist dies zentral, da die Batterieeigenschaften – im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen – die derzeit wahrgenommenen Hauptnachteile von elektrischen Fahrzeugen determinieren: eine deutlich kürzere Reichweite und hohe Anschaffungskosten.

Daneben wird als wichtiger Treiber für Elektromobilität die Chance auf eine Verbesserung der Umweltbilanz motorisierter individueller Mobilität gesehen, insbesondere in Kombination mit regenerativen Energien, denen die Bevölkerung grundsätzlich sehr positiv gegenüber steht.

Ein aus Sicht der Experten nicht zu vernachlässigender Aspekt, der Elektrofahrzeuge aus Nutzersicht attraktiv erscheinen lässt und somit als Treiber wirken kann, ist die einfache, unkomplizierte und gleichzeitig dynamische Fahrweise, u. a. aufgrund fehlender Gangschaltung, weniger aktiver Bremsvorgänge dank Rekuperation und sehr guter Beschleunigungsleistung. Zudem könnten auch neue Funktionalitäten im Bereich Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (z. B. Steuerung oder Programmierung über Handy, PC oder Fernseher) das Interesse der Nutzer an Elektromobilität fördern. In Bezug auf die Geräuscharmheit der Fahrzeuge erwarten die Experten, dass diese von den Nutzern eher als positiv beurteilt wird, geben jedoch vereinzelt Sicherheitsrisiken, insbesondere für den Langsamverkehr, d. h. für Fußgänger und Radfahrer, zu bedenken.

In Bezug auf die eingeschränkte Reichweite äußert ein Experte, dass weniger die begrenzte Reichweite an sich problematisch sei, sondern mehr die Unsicherheit über die Reichweite aufgrund ungenauer Anzeigen der verbleibenden Kapazität. Die zentrale Frage für den Nutzer sei, welche Reichweite die verbleibende Energie tatsächlich erlaubt, je nach Topologie, Temperatur und Fahrverhalten. Kurzfristig erscheint daher eine Optimierung der entsprechenden Anzeigen wichtiger, als eine Verlängerung der Reichweite. Für den praktischen Gebrauch wird zudem die mangelnde Transportkapazität der Fahrzeuge als Hemmnis genannt. Als kritische Herausforderungen erscheinen auch Aspekte rund um die weitere konkrete Handhabung von Elektroautos, etwa durch das Kabel, das für das Aufladen benötigt wird, aber während der Fahrt verstaut werden muss.

### **3.1.3 Markt und Angebote**

In Hinblick auf Markt und Angebote beurteilen die Experten das mangelnde Angebot an (serienreifen) Fahrzeugen von etablierten Herstellern als problematisch. Kunden, bei denen durch die auch in den Medien stattfindende Diskussion um Elektromobilität das Interesse an elektrischen Fahrzeugen geweckt wurde, haben sehr wenig Möglichkeit, tatsächlich ein Fahrzeug zu nutzen oder zu kaufen. Dies kann zu Frustration bei interessierten Verbrauchern führen und sogar zu einer Abkehr von Elektromobilität.

Auch die unzureichende Infrastruktur wurde als hemmender Faktor genannt – ein Aspekt der in Abschnitt 3.2 näher ausgeführt wird. Darüberhinaus wird ein Hemmnis darin

gesehen, dass attraktive und durchdachte Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle für den Bereich Elektromobilität bisher nicht vorliegen, z. B. im Bereich Car-Sharing und Mietfahrräder. Andere aktuell diskutierte Konzepte etwa im Bereich Lastmanagement und Rückspeisung beinhalten oft noch zu wenige Vorteile für den Verbraucher bzw. stellen diese zu wenig heraus.

Umgekehrt wird in attraktiven Angeboten und Geschäftsmodellen auch ein starker potenzieller Treiber gesehen – so könnte Elektromobilität durch die intelligente Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln, z. B. mit ÖV-Angeboten für die Nutzer sehr interessant werden. Ebenso könnte das Interesse an Elektrofahrzeugen von Seiten der Nutzer durch die Entwicklung von Fahrzeugkonzepten gefördert werden, welche für spezifische Zwecke optimiert sind, wie z. B. kleine Elektrolieferwagen für die Belieferung in Innenstädten.

### **3.1.4 Nutzerspezifische Aspekte**

Die vierte Subkategorie umfasst hemmende und fördernde Faktoren der Elektromobilität, die auf der Ebene der potenziellen Nutzer selbst anzusiedeln sind. Im direkten Vergleich mit konventionellen Fahrzeugen und mit Blick auf eine Vielzahl an Mobilitätsbedürfnissen wird bei Elektrofahrzeugen zunächst häufig eine Reihe von Einschränkungen wahrgenommen, etwa in Hinblick auf Reichweite, Transportkapazität und Preis. Dies kann zu einer Verlustwahrnehmung führen, welche für neue Produkte ein starkes Hemmnis darstellt. Zu berücksichtigen ist, dass sich diese Wahrnehmung nicht nur auf tatsächliche Bedürfnisse bezieht, d. h. auf Fahrten, die tatsächlich unternommen werden, sondern auch auf mögliche Bedürfnisse, wie etwa das Potenzial, spontane Urlaubsfahrten mit dem Pkw zu unternehmen. Wichtig sind aus Sicht der Experten Testmöglichkeiten, auch über einen längeren Zeitraum, damit die Eigenschaften von Elektroautos erlebt werden können. Dann würden Befürchtungen bzgl. Platz, Reichweite und Leistung schnell abgebaut.

Als ein weiteres Hemmnis bei den Nutzern, das es zu überwinden gilt, nennen die Experten den Wunsch nach Unsicherheitsvermeidung: Neue Technologien stellen aus Nutzersicht zunächst ein Risiko dar, da die Entscheidung für die Technologie mit vielen Unsicherheiten hinsichtlich der Folgen und tatsächlichen Eigenschaften behaftet ist. Hinzu kommt, dass das heutige Automobil viele Einsatzzwecke und Mobilitätsbedürfnisse zu Preisen abdecken kann, die für die überwiegende Mehrheit der Nutzer bezahlbar sind.

Darüber hinaus weisen einige der Experten auf die große Rolle von Gewohnheiten und Routinen für das alltägliche Mobilitätsverhalten hin. Damit Nutzer sich auf Elektromobi-

lität einlassen und diese erfolgreich nutzen, müssen diese zunächst durchbrochen werden. Der Nutzer muss sich auf neue technische Schnittstellen und Anzeigen einstellen sowie den durch das Fahrzeug erschließbaren Mobilitätsraum kognitiv neu konstruieren, indem die begrenzte Reichweite und vorhandene Lademöglichkeiten verinnerlicht werden. Er muss die alltägliche Mobilität voraussichtlich mehr planen. Diese Punkte erfordern aus Sicht der Experten in der Anfangszeit der Nutzung elektromobiler Fahrzeuge im Vergleich zur weiteren Nutzung der bisherigen Verkehrsmittel zusätzlichen kognitiven Aufwand. Hinzu kommt das Einarbeiten in eine neue technische Datenwelt, um ein individuell geeignetes Fahrzeug und ein passendes Geschäftsmodell aus den erwarteten Angeboten am Markt zu wählen. Hier spielt eine Rolle, dass aufgrund der Neuheit von Elektrofahrzeugen bei potenziellen Nutzern noch große Wissenslücken bestehen.

Eher kurzfristig werden mögliche Hemmnisse für eine weitere Ausbreitung von Elektromobilität darin gesehen, dass aktuelle Modelle als wenig sicher und nicht ausgereift wahrgenommen werden. Auch die Entwicklung überwiegend kleinerer und leichter Elektrofahrzeuge könnte dazu führen, dass Elektroautos als wenig sicher wahrgenommen werden.

Gleichzeitig identifizierten die befragten Experten jedoch auch auf individueller Ebene diverse potenzielle Treiber der Elektromobilität. Als Anreiz zum Einstieg in Elektromobilität wird gesehen, dass das Fahren konventioneller Pkw aufgrund seiner Umweltauswirkungen von den Nutzern auch kritisch gesehen wird. Viele Verbraucher haben grundsätzlich ein hohes Umweltbewusstsein und ein Bedürfnis nach nachhaltiger Mobilität liegt aus Sicht der Experten auch auf individueller Ebene vor. Elektromobilität kann – in Verbindung mit intelligenten Konzepten – die Chance bieten, Bewusstsein und Werte in Einklang mit dem tatsächlichen Verhalten zu bringen, ohne auf motorisierte individuelle Mobilität zu verzichten.

Auch weitere der als Rahmenbedingungen aufgeführten Trends (vgl. Abschnitt 3.1.1) können auf individueller Ebene Wirkung entfalten und eine Nutzung von elektrischen Fahrzeugen begünstigen. Neben dem Wunsch nach umweltverträglicherer Mobilität ist hier auch der Trend zu kleineren, stadtgeeigneteren Fahrzeugen zu nennen oder der Trend zu mehr Multimodalität, der einem individuellen Bedürfnis nach unkomplizierter und effizienter Mobilität entspricht. Eine multimodale Mobilität ist zwar auch ohne elektrische Fahrzeuge möglich, könnte diese aber sinnvoll und umweltverträglich ergänzen.

Auch Fahrzeugeigenschaften von Elektroautos wie Fahrkomfort und dynamisches Fahrverhalten (vgl. Abschnitt 3.1.2) sind hier noch einmal als wichtige Aspekte zu nen-

nen, welche Elektrofahrzeuge für die Nutzer attraktiv machen und somit als Treiber wirken können.

Aus Sicht der Experten haben die einzelnen Treiber mit zunehmender Sichtbarkeit von Elektrofahrzeugen auf den Straßen auch positive Rückkopplungseffekte auf das jeweilige Umfeld. Letztlich müsse Elektromobilität erfahrbar werden, um die genannten Hemmnisse überwinden zu können (vgl. auch Abschnitt 3.6).

### **Exkurs 2: Was sagen die ersten Nutzer? – Analyse von Fahrberichten**

*„Protz ist out. Aber der Spaß an den Autos, den kann man den Menschen nicht nehmen. Die Laune am Auto muss immer bleiben. (...) Dieser Antrieb ist wirklich beeindruckend spaßig.“*

*„Zum Glück Stau. Das verlängert die Reichweite etwas.“*

*„Der Spaßfaktor ist hoch und die Umweltbelastung ist niedrig.“*

*„Und mich hat etwas verstört, dass mein Sohn 20 Zentimeter vor einer Box unterm Kofferraum hockt, auf der 'Vorsicht, Hochspannung!' steht...“*

*„Ich finde das ruhige Fahren sehr komfortabel. Man kann gute Musik dabei hören oder sich ganz entspannt unterhalten.“*

Wie in Abschnitt 1 diskutiert, gibt es bisher nur wenige Nutzer von Elektrofahrzeugen, so dass nur in begrenztem Maße Erfahrungen zur konkreten Nutzung von Elektromobilität vorliegen. Um aber die Erfahrungen dieser Nutzer zu berücksichtigen sowie erste Eindrücke von Testfahrern und Teilnehmern an Flottenversuchen auszuwerten, wurden im Internet verfügbare Erfahrungsberichte systematisch recherchiert und auf akzeptanzrelevante Aspekte hin analysiert.

*Methode:* Von Dezember 2009 bis März 2010 wurde eine breite Internetrecherche mit der Suchmaschine Google und festgelegten Suchbegriffen auf deutsch und englisch durchgeführt. Die von Google ausgegebenen Links wurden systematisch geprüft. Wenn darin Erfahrungen von dauerhaften Nutzern von Elektrofahrzeugen, von Testfahrern oder von Teilnehmern an Flottenversuchen dokumentiert wurden, wurden sie in einem Datensatz mit Angaben zum Nutzer, Rahmendaten zur Nutzung des Elektrofahrzeugs, Erfahrungen mit dem Fahrzeug sowie Wünsche an Elektrofahrzeuge erfasst. Die Erfahrungen wurden geordnet nach den Themen

Reichweite, Ladeprozess, Platzangebot/Transportkapazität, Fahreigenschaften, Kosten, Einsatzbereich und Sonstiges. Die letzte Kategorie beinhaltet alle weiteren

geschilderten Erfahrungen, die sich nicht in eine der anderen Kategorien einordnen ließen.

*Ergebnisse:* Insgesamt wurden 100 Datensätze, d. h. Erfahrungsberichte erfasst. Ein Drittel von diesen stammt aus dem englischsprachigen Raum. Bei den Verfassern handelt es sich zu 41 % um Journalisten, zu 45 % um Privatpersonen und zu 14 % um regelmäßige, in der Regel private Blogger. Die genutzten bzw. getesteten Fahrzeuge sind überwiegend rein batteriebetriebene Fahrzeuge (85 %) und in kleinerem Umfang Hybridfahrzeuge bzw. batteriebetriebene Fahrzeuge mit Range Extender (6 % bzw. 9 %). 30 % der Berichte stammen von Besitzern von Elektrofahrzeugen, 10 % von Teilnehmern in Flottenversuchen, und mit 60 % der überwiegende Teil von Personen, welche Elektrofahrzeuge Probe gefahren sind.

- Reichweite: Zur Reichweite äußern sich nur wenige Personen explizit; 14 % geben an, sich durch die Reichweite eingeschränkt zu fühlen bzw. eine höhere zu bevorzugen. 5 % bewerten die Reichweite explizit als ausreichend.
- Ladeprozess: In einem Fünftel der Berichte wird die (zu) lange Ladedauer per Haushaltssteckdose angesprochen; Schnellladung – ebenfalls von 20 % der Personen erwähnt – wird positiv bewertet.
- Platzangebot/Transportkapazität: Die Äußerungen zu diesem Aspekt sind heterogen und hängen sicherlich von dem jeweils beurteilten Modell ab. Während manche Nutzer zu wenig Platz für Passagiere und/oder Gepäck beklagen, beurteilen andere die Kapazität als komfortabel und ausreichend. Einzelne Kommentare weisen darauf hin, dass bei einem Pkw Platz für vier Personen erwartet wird und Zweisitzer insofern nur begrenzt akzeptabel sind.
- Fahreigenschaften: Knapp die Hälfte der Nutzer erwähnt die Beschleunigung des Fahrzeugs positiv; 44 % der Nutzer sind von der geräuscharmen Fahrweise positiv überrascht; die Rekuperation wird von den 18 Nutzern, die diese explizit ansprechen, als gewöhnungsbedürftig, aber nach Eingewöhnung als gut nutzbar und angenehm beschrieben. 28 % der Nutzer zeigen sich insgesamt von der Fahrt in einem Elektrofahrzeug positiv beeindruckt.
- Kosten: Ein Fünftel der Personen äußert sich zu den Anschaffungskosten, welche durchgehend als sehr hoch eingestuft werden. 18 % äußern sich zu Verbrauchs- und Betriebskosten und schätzen diese als niedrig ein. Von den übrigen Personen liegt keine Bewertung der Kosten vor.

- Einsatzbereich: Lediglich zwei Nutzer äußern explizit, dass das Elektroauto eine vollwertige Alternative für konventionelle Pkw darstellt, ein knappes Viertel sieht die Fahrzeuge als sehr geeignet für Stadtfahrten und Kurzstrecke.

Zusammenfassend zeigt die Analyse der Fahrberichte, dass viele der (Test-)Nutzer auf die Elektrofahrzeuge positiv reagieren. Die Fahrzeuge werden kritisch analysiert, wobei der konventionelle Pkw als typischer Vergleichsanker dient. Gleichzeitig wird in keinem der analysierten Erfahrungsberichte die Technologie grundsätzlich in Frage gestellt, und es finden sich zahlreiche Verweise auf den Fahrspaß und die angenehme Fahrweise, welche die Fahrzeuge bieten.

## 3.2 Infrastruktur

Das Thema Infrastruktur spielt für die Nutzerakzeptanz aus Sicht der Experten eine wichtige Rolle, wobei die flächendeckende Errichtung von Ladesäulen hier weniger im Mittelpunkt steht. Die Interviewpartner erwarten insgesamt, dass Nutzer von Elektrofahrzeugen diese überwiegend zu Hause laden werden. Diese Erwartung wird auch dadurch bestärkt, dass Nutzer nach Meinung der Experten v. a. Fahrzeuge wählen werden, die die regelmäßig erforderlichen Reichweiten großzügig erfüllen und somit ein Aufladen unterwegs nur selten erforderlich machen.

Bedarf an zusätzlicher Infrastruktur wird jedoch für das Aufladen zu Hause gesehen. So verfügen diejenigen Personen, für die Elektromobilität tatsächlich eine hohe Kompatibilität zu Bedürfnissen und Einstellungen aufweist, nicht zwingend über Lademöglichkeiten zu Hause oder in der Nähe. Dies gilt insbesondere für Personen, die in Städten oder stadtnah wohnen. Deren Bedarf an Infrastruktur können öffentliche Ladesäulen an freien Parkplätzen aus Sicht der Experten nicht auffangen, da der einzelne Nutzer keine Sicherheit hat, dass er die öffentliche Ladestation bei Bedarf (z. B. über Nacht) nutzen kann. An dieser Stelle halten die Experten Lösungen wie halböffentliche oder fest reservierbare öffentliche Ladestationen für sinnvoll. Weiterer Bedarf wird zudem für Lademöglichkeiten am Arbeitsplatz gesehen. Als bedeutsam für die Nutzerakzeptanz wird auch eine Standardisierung der Ladetechnik über verschiedene Fahrzeugtypen und -klassen hinweg gesehen.

Öffentlichen Ladestationen kommt nach Einschätzung der Experten vor allem eine „psychologische Funktion“ zu, indem sie den Nutzern die Sicherheit geben, auch unterwegs wieder aufladen zu können und so in jedem Fall wieder nach Hause bzw. an das gewünschte Ziel zu kommen. Es wird erwartet, dass dies insbesondere vor und während des Kaufprozesses bedeutsam ist. Dies impliziert, dass es für das Aufstellen

der Ladesäulen wichtiger wäre, diese prominent zu platzieren als tatsächlich kurzfristig eine hohe Dichte zu erreichen.

Als bedeutsam erachten es die Experten zudem, dass die unterschiedlichen Mensch-Maschine-Schnittstellen für den Nutzer intuitiv bedienbar und übersichtlich gestaltet sind sowie hohe Zuverlässigkeit bieten. Als Beispiele werden Anzeigen/Displays genannt, die über den aktuellen Ladezustand und über innerhalb der Reichweite liegende Lademöglichkeiten informieren, sowie einfache Abrechnungssysteme für den bezogenen Strom. Auch Bedarf an Lösungen, welche Vandalismus an öffentlichen Ladestationen verhindern und damit für Verfügbarkeit sorgen, wird genannt.

Die Akzeptanz von Batteriewechselsystemen wird von den Experten gemischt beurteilt. Vorteile könnten in einer relativ unkomplizierten und schnellen Verlängerung der Reichweite liegen. Es wird allerdings bezweifelt, ob Nutzer einem solches System aufgrund der hohen Batteriekosten offen gegenüberstünden, da jeder Wechsel mit dem Risiko verbunden ist, eine Batterie von schlechterer Qualität zu erhalten. Zudem bestehen Zweifel, ob ein einfaches System – auch für technisch wenig interessierte Nutzer – tatsächlich umsetzbar ist.

### **3.3 Zielgruppen**

Ein wichtiges Thema innerhalb der Interviews stellten aussichtsreiche Zielgruppen von Elektromobilität dar. Was sind vielversprechende Gruppen, die Elektrofahrzeuge in den nächsten Jahren nutzen könnten? Die Antworten und Einschätzungen unterteilen sich dabei in zwei Bereiche: Zum einen wurden vielversprechende Zielgruppen ausgehend von bestimmten Mobilitätszwecken und -bedürfnissen genannt, zum anderen wurden bestimmte Personengruppen mit spezifischen psychologischen sowie sozioökonomischen Charakteristika identifiziert.

Ausgehend von den Einsatzzwecken wurden Elektrofahrzeuge als attraktiv für Personen bzw. Unternehmen gesehen, die überwiegend Strecken innerhalb des städtischen Raumes und somit eher kürzere Strecken zurücklegen. Insbesondere Großstadthaushalte sowie Firmenflotten, welche entsprechende Mobilitätsprofile aufweisen (wie z. B. Taxen, Dienstleister und Transportunternehmen für die „letzte Meile“), wurden als vielversprechend eingeschätzt. Auch eine Integration in Car-Sharing-Flotten wurde von den Experten als aussichtsreich gesehen. Generell sind Elektrofahrzeuge aus Sicht der Interviewpartner für die Integration in Flotten sehr geeignet, da sie dort entsprechend ihrer Stärken und Vorteile eingesetzt werden können und gleichzeitig andere Fahrzeuge für Einsatzzwecke zur Verfügung stehen, für die sich Elektrofahrzeuge nicht eignen. Mit Blick auf die privaten Nutzer wurden dementsprechend Elektrofahrzeuge als sehr

geeignet für Haushalte gesehen, welche über mehr als ein Fahrzeug verfügen. Zudem nahmen die Experten an, dass Elektromobilität für Personen sehr interessant sein dürfte, die bereits multimodal mobil sind, d. h. verschiedene Verkehrsmittel für verschiedene Strecken und Streckenabschnitte kombinieren.

Aus personenbezogener Perspektive wurden insbesondere ein hohes Umweltbewusstsein und/oder ein hohes Interesse an neuen Technologien als Voraussetzungen genannt, die Personen zur Nutzung von Elektrofahrzeugen motivieren können. Im Zusammenhang mit potenziellen Käufern, die aus Umweltgründen in Elektromobilität investieren, wurde wiederholt angemerkt, dass dieses Kundensegment eine hohe Sensibilität in Bezug auf den tatsächlichen Umweltnutzen von Elektromobilität aufweisen dürfte und diesbezügliche Zweifel auch die Kaufmotivation dieser Gruppe gefährden könnten. Zudem wurde angenommen, dass diese Nutzer, die Elektromobilität primär aufgrund eines Umweltnutzens übernehmen, vermutlich zahlenmäßig begrenzt ist. Für Elektrofahräder wurden als Zielgruppe auch sportlich Aktive genannt, die den zusätzlichen Motor als attraktiv zur Verlängerung der Reichweite betrachten könnten.

Neben entsprechenden Einstellungen wird erwartet, dass auch sozioökonomische Variablen eine Rolle spielen, insbesondere, dass Personen mit höherem Einkommen – und damit korreliert höherer Bildung – früher in die Elektromobilität einsteigen können. Hier ist vorstellbar, dass diese Gruppen als Trendsetter wirken und Elektromobilität so auch für andere gesellschaftliche Gruppen attraktiv wird. Auch Geschlechtsunterschiede wurden diskutiert – hier lassen sich jedoch keine eindeutigen Trends formulieren. In Hinblick auf Mobilitätsbedürfnisse könnten Elektrofahrzeuge gut zu weiblichen Mobilitätsmustern passen, da Frauen aus Sicht der Experten eher kürzere Wegstrecken zurück legen. Männer gelten dagegen zum Teil als risikofreudiger in Bezug auf neue Technologien.

### **Exkurs 3: Vertiefung der Zielgruppenanalyse – Expertenworkshop**

Um die zentrale Frage nach möglichen Zielgruppen von Elektromobilität vertieft zu explorieren, wurde im Vorfeld der Interviews ein Expertenworkshop durchgeführt, der von den Autorinnen des vorliegenden Berichts vorbereitet und durchgeführt wurde. Als Teilnehmerkreis wurden Personen ausgewählt, die sich aktuell mit der Marktausbreitung bzw. den Zielgruppen von Elektromobilität beschäftigen. Auch die Autorinnen selber brachten sich inhaltlich mit ihren Erfahrungen in den Workshop ein. Insgesamt nahmen sechs Personen am Workshop teil.

*Teilnehmer:* Dr. Peter de Haan (Ernst Basler & Partner, Zollikon/Schweiz), Alexandra Gwyn-Paetz (Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe), Jana Hoffmann (Customer Research Center, Daimler AG, Böblingen), Prof. Dr. Martin Wietschel sowie Dr. Elisabeth Dütschke und Dr. Anja Peters (Fraunhofer ISI, Karlsruhe).

*Ablauf:* Für den Workshop wurde ein induktives Vorgehen gewählt. Ziel dieses Ansatzes war es, typische Denkpfade zu Zielgruppen von Elektromobilität aufzubrechen, d. h. eine Ablösung von vorhandenen Konzepten (z. B. Nutzertypologien für die erste Generation Elektrofahrzeuge) oder abstrakten ökonomischen Voraussetzungen zu erreichen. Dazu wurden die Teilnehmer gebeten, an eine Person aus dem persönlichen Bekanntenkreis zu denken, von der sie annehmen, dass sie mit großer Wahrscheinlichkeit innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre ein Elektrofahrzeug nutzen würde. Die ausgewählte Person sollte anhand relevanter Merkmale stichpunktartig beschrieben werden. Diese Aufgabe wurde wiederholt. Anschließend sollte eine Person beschrieben werden, bei welcher die Teilnehmer sich am wenigsten vorstellen konnten, dass sie Elektromobilität innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre nutzen würde. So entstanden Beschreibungen von insgesamt 18 Personen. Auf dieser Basis wurden in einer Gruppendiskussion Nutzertypen entwickelt, welche die beschriebenen Personen – etwa anhand von soziodemographischen Charakteristika, Mobilitätsverhalten und Einstellungsvariablen – zu Gruppen zusammenzufassen.

*Ergebnis:* Auf Basis des Workshops wurden im Wesentlichen vier Typen potenzieller Nutzer von Elektromobilität identifiziert.

- **Technikbegeisterte:** Diese Personen lassen sich vor allem von der Technologie der Elektrofahrzeuge und ihrem innovativen Image begeistern. Sie sind vermutlich eher männlich und haben Interesse an der Nutzung eines Elektrofahrzeugs mit besonderen technischen Eigenschaften. Vermutlich wäre ein Elektrofahrzeug bei dieser Gruppe häufig ein Zweitwagen. Fahrspaß und Außenwirkung spielen eine wichtige Rolle.
- **Umweltengagierte:** Für diese Gruppe spielen vor allem die wahrgenommenen Umweltaspekte von Elektrofahrzeugen eine ausschlaggebende Rolle für den Kauf bzw. die Nutzung. Dem konventionellen Pkw stehen die Umweltengagierten eher kritisch gegenüber und nutzen häufig andere Verkehrsmittel wie ÖV/Bahn/Fahrrad. Für bestimmte Mobilitätserfordernisse, z. B. für Transportzwecke und bestimmte Strecken, greifen sie jedoch auf einen Pkw zurück. Für

diese Gruppe ist die Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen von großer Bedeutung. Attraktive Angebote für diese Gruppe könnten somit die Verbindung von Elektromobilität mit erneuerbaren Energien und/oder Car-Sharing sein.

- **Urbane Individualisten:** Bei den urbanen Individualisten handelt es sich um Personen, die in der Stadt oder stadtnah leben und hohe (oft berufliche) Mobilitätsanforderungen haben. Bei der Wahl von Verkehrsmitteln legen sie Wert auf Lebensqualität, Modernität sowie Flexibilität und zugleich auf eine umweltverträgliche Mobilität. Elektromobilität kann bei ihnen eine Ergänzung zu anderen Verkehrsmitteln darstellen. Nutzungsformen könnten im Car-Sharing, aber auch in individueller Nutzung bestehen. Als bedeutsam wird angenommen, dass der Zugang zu und die Nutzung von Elektromobilität unkompliziert gestaltet sein muss, z. B. durch Informations- und Kommunikationstechnologien, um in dieser Gruppe auf Akzeptanz zu stoßen.
- **Wohlsituierte Ältere:** Diese Gruppe interessiert sich für Elektrofahrzeuge als Luxusgegenstand mit Alltagsnutzen und weist vermutlich eine gewisse Technikaffinität auf. Diese Personen kommen wahrscheinlich eher aus der Altersgruppe über 60 Jahre und verfügen über ein überdurchschnittliches Einkommen bzw. Vermögen. Ein Elektrofahrzeug würde von dieser Gruppe eher als Zweitwagen gekauft.

Darüberhinaus wurden zwei weitere Gruppen an möglichen Nutzern diskutiert. Zum einen Personen, die Elektromobilität nutzen, da es aufgrund ihres Fahrprofils wirtschaftlich vorteilhaft ist. Diese Gruppe wurde jedoch in der Analyse zunächst zurückgestellt, da Elektrofahrzeuge (zumindest Elektroautos) aufgrund des hohen Anschaffungspreises für Privatpersonen vermutlich erst in mehreren Jahren wirtschaftlich sein können. Zum anderen „junge Fahrzeugnutzer“, d. h. jüngere Personen, die mobil sein wollen und für die Elektromobilität als Teil attraktiver und spontan nutzbarer Car-Sharing-Systeme interessant sein könnte. Da jedoch die Anschaffung bzw. Nutzung eines Elektrofahrzeugs für diese Gruppe – aufgrund eher begrenzter finanzieller Mittel – zumindest in den nächsten Jahren weniger wahrscheinlich ist, wurde auch diese zunächst zurückgestellt.

### **3.4 Geschäftsmodelle**

Die von den Experten diskutierten Ideen für Geschäftsmodelle, lassen sich danach unterscheiden, ob sie spezifisch das Fahrzeug und fahrzeugbezogene Dienstleistungen fokussieren oder ob es sich um umfassende Mobilitätsangebote handelt, in welche die Elektromobilität integriert wird.

Bei den spezifischeren Geschäftsmodellen lassen sich die genannten Konzepte danach unterscheiden, ob diese sich auf das Fahrzeug bzw. die Batterie oder den Strombezug beziehen oder ob es sich um ergänzende Serviceangebote rund um das Fahrzeug handelt.

In der Regel zielen die genannten Konzepte darauf ab, die Nachteile von Elektroautos (insbesondere Reichweite und Anschaffungspreise) zu kompensieren. In Bezug auf Fahrzeug und Batterie werden v. a. Leasing- und Mietmodelle angesprochen, welche sowohl Kosten als auch Unsicherheiten in Hinblick auf die Batterielebensdauer reduzieren sollen sowie Unternehmen und Flottenbetreibern steuerliche Vorteile bieten können. Barrieren durch die hohen Anschaffungskosten für Elektrofahrzeuge könnten durch eine zeitliche Verteilung der Kosten abgebaut werden. Durch eine Zweitnutzung der Batterien für andere Zwecke könnten zudem die Leasing- bzw. Mietgebühren gesenkt oder dem Kunden zusätzliche Einnahmen ermöglicht werden.

Weitere Optionen beinhalten eine Kombination des Kauf- oder Leasingvertrages für ein Elektrofahrzeug mit vergünstigten Mietmöglichkeiten eines konventionellen Fahrzeugs oder umfassenden Garantie- und Serviceangeboten. Ziel solcher Angebote wäre, die Sorge um Mobilitätseinschränkungen durch eine begrenzte Reichweite zu reduzieren bzw. das Vertrauen in die Technologie zu erhöhen. Einer der Experten merkte dazu an, dass an dieser Stelle jedoch Vorsicht geboten sei, damit solche ergänzenden Angebote den Kunden nicht das Signal vermitteln, dass Elektromobilität eine unsichere oder unvollständige Mobilitätsalternative darstellt.

In Bezug auf den Strombezug wurde angemerkt, dass eine verbrauchsabhängige Stromabrechnung an öffentlichen Ladestationen voraussichtlich wenig sinnvoll ist, da die einzelnen Beträge relativ niedrig wären und eine Einzelabrechnung – auch aus Nutzersicht – relativ aufwändig. Attraktiv erscheinen den Experten in diesem Zusammenhang Angebote, die neben dem Elektrofahrzeug Anlagen zur eigenen (regenerativen) Stromerzeugung enthalten, zumal hier in Deutschland staatliche Subventionen greifen.

Die genannten umfassenden Mobilitätsangebote, in die Elektrofahrzeuge integriert werden könnten, beinhalten die Vorstellung, dass der einzelne Nutzer sich nicht dauerhaft für ein primäres Verkehrsmittel entscheidet, sondern zwischen Verkehrsmitteln wechselt – je nach konkretem Mobilitätsbedürfnis. So könnten Elektrofahrzeuge als öffentlich zugängliche, aber individuell nutzbare Fahrzeuge die ÖV-Nutzung ergänzen, z. B. in Randzeiten und/oder Randgebieten sowie bei besonderen Erfordernissen, z. B. für Transportzwecke. Denkbar ist auch, dass für eine solche Nutzung nach Bedarf eine Vielfalt elektromobiler Fahrzeugarten und -größen wie auch konventionelle Fahrzeuge

angeboten werden. Die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel sowie die ggf. notwendige Buchung könnte über eine universal einsetzbare Mobilitätskarte einfach und komfortabel gestaltet werden. Solche Mobilitätsangebote könnten gut von den traditionellen ÖV-Unternehmen angeboten werden, so dass deren Portfolio ergänzt wird und diese zum umfassenden Mobilitätsanbieter werden.

Auch die Idee, ein Leasingmodell für Elektrofahrzeuge mit einer Art „Premium-Car-Sharing“ zu kombinieren, wurde genannt. Entsprechend seiner individuellen Bedürfnisse würde der Kunde ein passendes Elektrofahrzeug leasen. Wartungs- und Reparaturarbeiten würden vom Vertragsanbieter übernommen. Bei längeren Abwesenheiten könnte der Vertrag ausgesetzt und das Fahrzeug anderen Nutzern über ein Car-Sharing-System zur Verfügung gestellt werden. Für Urlaubsreisen oder andere Einsatzzwecke, für die das geleaste Fahrzeug nicht geeignet ist, könnte der Kunde wiederum über Car-Sharing aus einem Pool an Fahrzeugen das passende auswählen. Ändern sich seine alltäglichen Mobilitätsbedürfnisse könnte der Kunde auf ein anderes Fahrzeugmodell umsteigen.

Als mögliche Anbieter von entsprechenden umfassenden Mobilitätsangeboten werden neben den bereits erwähnten ÖV-Unternehmen zum einen Car-Sharing-Anbieter genannt, zum anderen Wohnungsgesellschaften, die ihren Mietern Elektrofahrzeuge zur Nutzung anbieten könnten.

Die Experten hatten unterschiedliche Ansichten, inwieweit und in welchem Ausmaß ein Trend zum „Nutzen-statt-Besitzen“ zu erwarten ist. Viele der Mobilitätsangebote für eine gemeinschaftliche Nutzung sind aus Sicht der Experten noch wenig ausgereift. Es wurden Bedenken geäußert, ob die Entwicklung auf diesem Gebiet von den möglichen Markakteuren in naher Zukunft vorangetrieben wird. Dementsprechend äußerten die Experten zu vielen Aspekten (noch) vage Einschätzungen. Grundsätzlich hielten sie viele Optionen für möglich. Dabei bestand wiederum Konsens, dass neue Geschäftsmodelle sich nur durchsetzen können, wenn sie klar definierte und transparente Bedingungen beinhalten sowie niedrigschwellig und unkompliziert genutzt werden können.

### **3.5 Ladungsmanagement: Lastverlagerung und Rückspeisung**

Wie bereits in Abschnitt 3.2 erwähnt, erwarten die Experten, dass das Aufladen der Elektrofahrzeuge – zumindest in den ersten Jahren der Marktentwicklung – hauptsächlich zu Hause sowie am Arbeitsplatz stattfinden wird, sofern dort die entsprechenden Bedingungen gegeben sind. Konzepte zur Lastverlagerung, d. h. zur Beeinflussung der Stromnachfrage, um eine gleichmäßige Auslastung der Kraftwerke zu erreichen, und

zur Rückspeisung werden von den befragten Experten kontrovers diskutiert. Eine zentrale Aussage hierzu lautet, dass Lastverlagerung und Rückspeisung dann gut denkbar sind, wenn der Kunde mit diesem Thema möglichst wenig konfrontiert wird, d. h. möglichst keinen Zusatzaufwand oder Nachteile wahrnimmt. Dies beginnt bei der konkreten Handhabung (z. B. sind zusätzliche Dateneingaben bei der Verbindung des Fahrzeuges mit dem Netz nötig?) und reicht bis zur Problematik der vorzeitigen Batteriealterung (z. B. durch Rückspeisevorgänge).

Ein Experte nimmt deshalb an, dass sich am ehesten einfache Systeme durchsetzen, z. B. günstigere Nachttarife. Ein anderer Experte hält es für möglich, dass Zusatzaufwand oder Probleme aufgrund von Lastverlagerung und Rückspeisung durchaus über professionelle Schnittstellengestaltung und gutes Datenmanagement vermieden bzw. begrenzt werden könnten. So könnten fest hinterlegte typische Mobilitätsprofile den Aufwand für die Nutzer reduzieren. Eine Mindestreichweite, die vor jeder Lastverlagerung durch sofortiges Aufladen gewährleistet wird, könnte die notwendige Sicherheit für spontane Unternehmungen und Notfälle geben. Ein anderer Experte wendet an dieser Stelle jedoch ein, dass eine solche explizit definierte Mindestreichweite bei den Nutzern gerade Befürchtungen wecken kann, indem sie Einschränkungen bei der Reichweite suggeriert. Darüber hinaus muss aus Sicht der Experten für die Kunden ein Nutzen erkennbar sein, z. B. relevante finanzielle Vorteile. Es wird erwartet, dass Privatkunden keine weiteren Einschränkungen über die bereits gegebenen akzeptieren werden – zumal Elektromobilität aufgrund der hohen Batteriekosten keine günstige Form der Mobilität sein wird. Nur eine begrenzte Gruppe von Verbrauchern, die als Vorreiter die Elektromobilität als technologische Neuheit attraktiv finden, könnten entsprechende zusätzliche Bedingungen bereitwillig akzeptieren und sogar für eine solche Innovation erwarten.

Von den Experten wird es für wahrscheinlich gehalten, dass sich Lastverlagerung und Rückspeisung eher im Flottenbereich durchsetzen können – der Einsatz von Flotten ist in der Regel planbarer. Wenn ein Fahrzeug durch diese Prozesse nicht zur Verfügung steht, kann es durch andere Flottenfahrzeuge eher kompensiert werden. Gleichzeitig scheinen hier Geschäftsmodelle, die z. B. ein günstiges Batterieleasing in Verbindung mit Lademanagement beinhalten, realistischer und attraktiver als für den individuellen Nutzer.

Mehrere der Experten neigen deshalb zu der Ansicht, dass es sinnvoll sein könnte, den Themenbereich Lastverlagerung/Rückspeisung aktuell und in naher Zukunft aufgrund der erwarteten Akzeptanzprobleme nicht zu offensiv zu diskutieren.

### 3.6 Allgemeine Empfehlungen und Maßnahmen

In den Interviews wurden neben spezifischen Empfehlungen zu den jeweiligen Themen von den Interviewpartnern diverse Anregungen zur allgemeinen Förderung der Nutzerakzeptanz von Elektromobilität, insbesondere in Hinblick auf eine nachhaltige Integration der Elektromobilität gegeben. In diesem Zusammenhang wurde auch das Thema *Rebound-Effekte*, die mit der Verbreitung von Elektromobilität einhergehen können, angesprochen. Rebound-Effekte treten auf, wenn Energieeinsparungen, die z. B. durch effizientere Technologien entstehen, durch vermehrte Nutzung und Konsum (über)kompensiert werden. Bei der Auswahl und Entwicklung von Maßnahmen sollten diese Effekte berücksichtigt und ihre gezielte Eingrenzung bzw. Vermeidung angestrebt werden. Zudem wurden an verschiedenen Stellen der Interviews *mobilitätsbezogene Entscheidungsprozesse* bzw. *Mobilitätsverhalten im Allgemeinen* thematisiert, welche ebenfalls relevant für die Bewertung und Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung der Nutzerakzeptanz sind. Diese beiden Themen werden im Folgenden als Grundlage für die anschließende Darstellung der Empfehlungen eingeführt.

In Hinblick auf *mobilitätsbezogene Entscheidungsprozesse* wurde thematisiert, dass potenzielle Nutzer zur Bewertung und Einschätzung der Eigenschaften von Elektroautos in der Regel den Vergleich mit konventionellen Fahrzeugen heranziehen, weniger ihre tatsächlichen individuellen Mobilitätsbedürfnisse. Daraus begründet sich auf Nutzerseite die verbreitete Erwartung, dass ein Fahrzeug nahezu alle denkbaren Mobilitäts- und Transportbedürfnisse abdecken kann und jederzeit zur Verfügung steht. Aus Sicht der Experten spielen auch für Nutzer, denen ökologische Kriterien wichtig sind, andere, z. B. ökonomische Kriterien eine wichtige Rolle. Gleichzeitig weisen die Experten auf eine grundsätzliche hohe Zahlungsbereitschaft für Mobilität, insbesondere Automobilität hin.

Die Experten nehmen an, dass die heutige Situation und heutige Gewohnheiten im *Mobilitätsverhalten* als starke Anker wirken, von denen aus Veränderungen eher schrittweise denkbar sind. Erste Anzeichen für entsprechende schrittweise Veränderungen, die auch der Elektromobilität zuträglich sein könnten, werden in einem Trend weg vom individuellen Autobesitz hin zu gemeinschaftlichen Mobilitätsformen wie ÖV und Car-Sharing sowie zu mehr Multimodalität (Kombination verschiedener Verkehrsmittel) gesehen. Gleichzeitig wird auch ein grundsätzlicher Trend zu mehr Komfort in der Mobilität wahrgenommen – auch angesichts einer alternden Gesellschaft. Von mehreren Experten wird so auch die Gefahr von *Rebound-Effekten* angesprochen: Durch Elektrofahrzeuge könnte der Motorisierungsgrad ansteigen und Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder Langsamverkehr durch Fahrten mit Elektrofahrzeugen ersetzt werden, insbesondere wenn diese Elektrofahrzeuge als ökologisch akzeptable

Alternative zum übrigen MIV wahrgenommen werden. Gleichzeitig wird allerdings auch angeführt, dass Elektrofahrzeuge durch ihre Beschränkungen die Nutzung und Kombination verschiedener Verkehrsmittel anregen und so geeignet sind, grundsätzlich die Nutzung des MIV zu reduzieren. Rebound-Effekte in dem Sinne, dass Nutzer konventioneller Fahrzeuge mit einem Elektrofahrzeug mehr fahren als mit dem konventionellen Fahrzeug, werden nicht für bedeutsam gehalten. Hier wird angenommen, dass das individuelle Zeitbudget für Mobilität relativ konstant ist und Mehrfahrten so begrenzt.

Diese Charakteristika und Mechanismen individuellen Entscheidungs- und Mobilitätsverhaltens sollten bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Förderung der Nutzerakzeptanz von Elektromobilität berücksichtigt werden. Die Experten sind sich einig, dass Elektromobilität gefördert werden muss, damit sie sich erfolgreich verbreitet. Inwieweit dies durch finanzielle Anreize für den Kauf oder die Nutzung geschehen und wie dies dann im Detail aussehen soll, ist weniger eindeutig. Grundsätzlich betreffen die Vorschläge auch eher eine Förderung umweltfreundlicher, effizienter Mobilität an sich, als die Förderung der spezifischen Technologie des Elektroantriebs.

Als direkte Maßnahmen, die die Politik an dieser Stelle umsetzen könnte und die nutzerseitig als wirksam eingeschätzt werden, nennen die Experten ausgereifte monetäre Fördersysteme für umweltfreundliche/CO<sub>2</sub>-arme Fahrzeuge, ein verbindliches CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel im Verkehrsbereich sowie eine Preiserhöhung für Benzin und andere fossile Brennstoffe. Bei direkten Kaufanreizen sollte aus Expertensicht der Förderbetrag eine Höhe von etwa 10-15 % des Kaufpreises erreichen, um wirksam zu sein. Als weiterer Ansatzpunkt wird eine Anpassung der Dienstwagenbesteuerung gesehen sowie eine gezielte Förderung von Car-Sharing-Projekten bzw. gemeinschaftlicher Auto-nutzung.

Insgesamt sind die Experten gegenüber einer staatlichen, finanziellen Förderung über Kaufanreize eher zurückhaltend eingestellt. Zunächst halten es manche der Experten für möglich, dass ausreichend reduzierte Preise auch über intelligente Geschäftsmodelle möglich sind. Bei zu früher finanzieller Förderung wird zudem die Gefahr gesehen, dass unausgereifte Fahrzeuge auf den Markt kommen und die Kunden enttäuscht werden, was wiederum die Akzeptanz insgesamt gefährdet. Ein Experte äußert schließlich, dass es für die ökologische Sinnhaftigkeit einer staatlichen Förderung und somit auch für deren Wahrnehmung in der Gesellschaft wichtig sei, dass Elektrofahrzeuge nicht pauschal gefördert würden, sondern nur, wenn der Kauf bzw. die Nutzung mit einem positiven Effekt für die Umwelt verbunden ist.

Insgesamt wird von den Experten betont, dass eine Förderung mit wertgebundenen politischen Zielen verbunden sein sollte, insbesondere mit nachhaltiger Mobilität. Das

Ökologiethema wird dabei als sehr sensibles Thema angesehen: Auf der einen Seite gehen die Experten davon aus, dass diejenigen Nutzer, für die das Umweltargument ausschlaggebend ist, sehr sensibel auf Zweifel an der Umweltbilanz reagieren. Auf der anderen Seite sollte bei Betonung der Umweltaspekte eine Art Stigmatisierung durch die Betonung von Einschränkung oder Verzicht auf Nutzerseite vermieden werden.

Nicht-monetäre Förderansätze, welche die Nutzung von Elektroautos attraktiver machen, werden ebenfalls vorgeschlagen, z. B. Privilegien bei der Nutzung von Parkplätzen oder von Sonderspuren auf den Straßen. Als zentral wird von fast allen Befragten die Bedeutung der Sichtbarkeit und Erfahrbarkeit von Elektromobilität für den potenziellen Nutzer betont. Hierzu gehört auch eine sichtbare Infrastruktur, z. B. ein Netz aus Ladestationen, ebenso wie niedrighschwellige Angebote, elektrische Fahrzeuge auszuprobieren und damit auf Alltagstauglichkeit zu prüfen. Auch wenn prominente Personen als Nutzer von Elektrofahrzeugen gewonnen werden, kann dies Elektromobilität bekannter und attraktiver machen.

Bedeutsam im Zusammenhang mit Fördermaßnahmen ist aus Sicht der Experten zudem, Flottenversuche und ähnliche Projekte sorgfältig zu begleiten und zu evaluieren, um so Rückschlüsse auf Nutzungsmuster und Bedürfnisse der Nutzer zu ermöglichen. Hierauf aufbauend könnten gezielt Informationen zur Beratung von Personen, welche an der Nutzung von Elektrofahrzeugen interessiert sind, bereit gestellt werden. Insbesondere werden von den Experten aber Empfehlungen von Nachbarn, Freunden oder Bekannten als wirkungsvoll angesehen, aufgrund der persönlichen Vermittlung und der damit verbundenen hohen Anschaulichkeit und Glaubwürdigkeit.

Schließlich wird betont, dass im Falle einer Förderung – egal ob monetär oder nicht-monetär – insbesondere die Konstanz und Verlässlichkeit des staatlichen Engagements und der entsprechenden Rahmenbedingungen zentral sei. Denn nur mit langfristiger Planbarkeit und der Aussicht, dass Elektromobilität als Technologie auf Dauer eine Rolle spielen wird, hätten Nutzer die Sicherheit, dass ein gewisser Servicestandard sowie ein attraktiver Wiederverkaufswert gewährleistet ist, und würden das Risiko der neuen Technologie auf sich nehmen.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

Insgesamt weisen die Ergebnisse aus den Experteninterviews auf ein großes Potenzial von Elektrofahrzeugen hin, sich als neues Verkehrsmittel im Markt zu etablieren und in die heutigen Verkehrssysteme nachhaltig integriert zu werden. Gleichzeitig sind aber noch viele Fragen zu beantworten und diverse Herausforderungen zu meistern, bevor Elektromobilität sich am Markt durchsetzen kann. Dabei ist wichtig, dass die Bedürfnisse und Wünsche der (potenziellen) Nutzer in die Weiterentwicklung elektrischer Fahrzeuge und der weiteren Systemkomponenten der Elektromobilität sowie in die Gestaltung der Rahmenbedingungen einfließen, um die Nutzerakzeptanz zu gewährleisten.

Ziel der vorliegenden Studie war, im Rahmen eines multi-methodalen Ansatzes akzeptanzrelevante Faktoren aus Nutzersicht zu identifizieren. Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse aus Experteninterviews, einer Analyse von Fahrberichten von Nutzern elektrischer Fahrzeuge sowie eines Expertenworkshops vor. Auf dieser Basis sollen in einem nächsten Schritt Fokusgruppen mit potenziellen Nutzern elektrischer Fahrzeuge durchgeführt werden, um die identifizierten Aspekte zu überprüfen und konkrete Konzepte zur Umsetzung von Elektromobilität zu entwickeln.

Die Ergebnisse der Interviews weisen darauf hin, dass Elektromobilität in der Marktausbreitung von verschiedenen Treibern profitieren kann, aber auch diverse Hemmnisse bestehen. Als kritisch für die Kundenakzeptanz erscheinen insbesondere die hohen Batteriekosten sowie Befürchtungen bezüglich ihrer Reichweite und Lebensdauer. Neben technologischen Fortschritten können attraktive Angebote wie Batterie-Leasing oder Mobilitätspakete, welche Elektrofahrzeuge mit Bahn, Bus und konventionellen Autos kombinieren, solche Barrieren abbauen.

Starke Gewohnheiten und Routinen bei Mobilitätsentscheidungen und –verhalten, das konventionelle Fahrzeug als starker Vergleichsanker sowie ein bisher begrenztes Wissen bei den Konsumenten über Elektromobilität stellen weitere Barrieren dar. Damit Konsumenten ein realistisches Bild von den Eigenschaften und der Eignung von Elektrofahrzeugen bekommen und Elektrofahrzeuge risikolos ausprobieren können, sollte das Angebot an Testmöglichkeiten verbessert werden. Wichtig erscheint, den Konsumenten einen niedrighwelligen Einstieg in die Elektromobilität zu ermöglichen, dem schrittweise Veränderungen im Mobilitätsverhalten folgen können.

Der Ausbau einer öffentlichen Ladeinfrastruktur erscheint dagegen eher für die Sichtbarkeit von Elektromobilität bedeutsam – voraussichtlich werden Nutzer die Fahrzeuge vor allem zu Hause oder am Arbeitsplatz laden.

Als wichtige Treiber von Elektromobilität erscheinen die allgemein positive Wahrnehmung elektrischer Fahrzeuge in der Gesellschaft und ein hohes Umweltbewusstsein im Kontext zukünftig erwarteter Rahmenbedingungen (wie z. B. steigende Energiepreise), welche die Nutzung von Elektrofahrzeugen insgesamt attraktiver macht. Hinzu kommt, dass durch Fahrverhalten und Fahrkomfort von Elektrofahrzeugen, welche in der Regel sehr positiv erlebt werden, andere Aspekte durchaus kompensierbar erscheinen. Wichtig ist hier wiederum, dass dies für potentielle Nutzer erfahrbar und erlebbar wird.

Konzepte zur Umsetzung der Elektromobilität müssen letztlich durch Transparenz, einfache und zuverlässige Handhabung sowie Flexibilität überzeugen. Dies gilt sowohl für eine Integration von elektrischen Fahrzeugen in multimodale Verkehrsangebote als auch für die individuelle Übernahme von Elektromobilität durch Kauf oder Leasing von Fahrzeugen. Vielversprechende Nutzergruppen von Elektromobilität lassen sich einerseits ausgehend von Mobilitätserfordernissen identifizieren, andererseits ausgehend von Werthaltungen und Interessen, z. B. Umweltbewusstsein und Technikinteresse.

Für die staatliche Förderung von Elektromobilität sind vielfältige Ansätze denkbar – monetäre ebenso wie nicht-monetäre. Die Gestaltung von Maßnahmen sollte die Gefahr unerwünschter Effekte berücksichtigen, wie z. B. eine Erhöhung des individuellen Motorisierungsgrades oder die Förderung unausgereifter Technologien. Sie sollte sich deshalb aus Sicht der Experten eher an der Förderung nachhaltiger Mobilität als an einer Technologie ausrichten.

## Anhang A: Übersicht zu den Experten im Rahmen der Experteninterviews und des Workshops zur Zielgruppenanalyse

<b>Experte</b>	<b>Organisation</b>
Dr. Till Ackermann	Verein Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV), Köln
Dr. Weert Canzler	Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Projektgruppe Mobilität/Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ), Berlin
Dr. Peter de Haan	Ernst Basler & Partner (EBP), Zollikon (Schweiz)
Dr. Sylvia Harms	Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, Department Umweltpolitik, Leipzig
Jana Hoffmann	Daimler AG, Customer Research Center, Böblingen
Prof. Dr. Doris Kortus-Schultes	Hochschule Niederrhein, Kompetenzzentrum “Frau und Auto”, Mönchengladbach
Dr. Markus Mehlin	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Verkehrsforschung, Berlin
Alexandra Gwyn-Paetz	Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Lehrstuhl für Energiewirtschaft, Karlsruhe
Marco Piffaretti	Protoscar SA, Rovio (Schweiz)
Dr. Jens Schade	Technische Universität Dresden, Lehrstuhl für Verkehrspsychologie, Dresden
Prof. Dr. Martin Wietschel	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Competence Center Energiepolitik und Energiesysteme, Karlsruhe

---

## **Anhang B: Interviewleitfaden**

### ***Einleitung***

- Dank für Bereitschaft zum Interview, Vorstellung der Gesprächspartner
- Kurzinformation zum Projekt Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität FSEM
- Erläuterung des Gesprächsablaufs

### ***Zukunftsmodell Elektromobilität***

- Einstieg „Zukunftsreise“: Mobilität im Jahr 2020 – beschreiben Sie bitte, wie das in Deutschland Ihrer Meinung nach aussehen könnte.
- ggf. Nachfrage: Wo sehen Sie da die Elektromobilität?
- Was ist Ihre generelle Einschätzung zum Thema Elektromobilität im Personenverkehr?
- Wie stellen Sie sich in näherer Zukunft, d. h. in etwa 5 bis 10 Jahren eine attraktive Nutzung oder auch Nutzungsvarianten für Elektroautos im Alltag vor?
- Was bedeuten diese Einsatzszenarien für die Ausstattung/Konzeption von Elektroautos?

### ***Bedeutende Treiber und Hemmnisse***

- Welche Faktoren begünstigen die Verbreitung von Elektroautos?
- Welche hemmen die Verbreitung von Elektroautos?
- Was muss sich ändern, damit Elektroautos von den Kunden im großen Maße akzeptiert werden?

### ***Infrastruktur***

- Welche Infrastruktur wird für die von Ihnen genannten Mobilitätsszenarien benötigt?
- Wo sind auf Seiten der Infrastruktur kritische Faktoren für die Akzeptanz von Elektroautos?
- Wie viel Infrastruktur muss vorhanden sein, damit die Elektromobilität einen signifikanten Marktanteil erreichen kann?

### ***Zielgruppen***

- Was sind die wichtigsten Zielgruppen für die Nutzung von Elektroautos, aus welchen die „Early Adopters“ kommen können?  
[ggf. Informationen zum Begriff „Early Adopters“]

- ggf. Nachfrage nach soziodemographischen/sozioökonomischen Variablen (z. B. Alter, Bildung, Einkommen, einschließlich Wohnort und Voraussetzungen zuhause), Mobilitätsverhalten/Lebensstil (z. B. Pendeln zur Arbeit mit Auto, Pkw-km/Tag, ...), psychologischen Variablen (z. B. Einstellungen, Überzeugungen, Motive)]

### **Geschäftsmodelle**

- Welche Geschäftsmodelle wird der Kunde akzeptieren?/Welche Geschäftsmodelle sind vielversprechend?
- [ggf. Nachfrage: Wem gehört was (Fahrzeug, Batterie)? Welche Verträge des Kunden mit wem bestehen (Fahrzeug, Strom, Wartung)? Wofür fließt Geld? Was davon ist pauschal, was mengenabhängig?]
- Was ist eher problematisch?
- [ggf. Nachfrage: Insbesondere, was ist problematisch für den Kunden?]

### **Ladungsmanagement**

- Wie schätzen Sie dieses Thema ein? (ggf. Erläuterung zum Thema Ladungsmanagement/Lastverlagerung)
- Wird eine generelle Bereitschaft zur Lastverlagerung bei den Konsumenten vorhanden sein? (Einzelpersonen vs. Flotten)
- Welche Implikationen erwarten Sie hieraus einerseits für die individuelle Mobilität, andererseits für die Kundenakzeptanz?
- Wovon wird es abhängen/was ist wichtig, dass eine Lastverlagerung funktioniert, d. h., dass das Ladeverhalten entsprechend gesteuert werden kann?
- Wird Ihrer Meinung nach eine generelle Bereitschaft bei den Konsumenten zur Rückspeisung vorhanden sein? (ggf. Erläuterung zum Thema Rückspeisung)
- Wovon wird es abhängen/was ist wichtig, dass Rückspeisung funktioniert?

### **Nachbereitung und (Politik- & Marketing-)Empfehlungen**

- Was sehen Sie als Hauptprobleme bei der Verbreitung von Elektroautos?
- Was muss passieren, damit Elektroautos erfolgreich in den Markt vordringen können?
- Konkreter: Was sind Ihre Empfehlungen für eine förderliche Ausgestaltung von Geschäftsmodellen, Marketing, Politische Förderinstrumente, Infrastruktur, sonstige Rahmenbedingungen?