

Erste Zwischenanalyse der Nutzerbefragung  
aus den Modellregionen des Bundesministeriums  
für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung



>> WAS ERWARTEN KÜNFTIGE NUTZER  
VON ELEKTRISCHEN FAHRZEUGEN?

Gefördert durch:



Koordiniert durch:



## **DANKSAGUNG**

Die Erstellung des projektübergreifenden Datensatzes war nur durch die wertvolle und stete Mitarbeit der einzelnen Projekte in den Modellregionen möglich. Wir danken den Verantwortlichen in den Projekten der Modellregionen und in den Projektleitstellen deshalb für die Kooperation und fachliche Zusammenarbeit bei der Erstellung und Umsetzung der Befragung.

# >> INHALT

## ZUM FORSCHUNGSPROJEKT

Der vorliegende Bericht präsentiert Ergebnisse aus einem Arbeitspaket der Plattform Sozialwissenschaften zu den acht Modellregionen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Die Leitung der Plattform Sozialwissenschaften liegt bei der NOW GmbH, Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellen-technologie.

Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung hat zwei Themenschwerpunkte: die Analyse von Kundenakzeptanz sowie den Bereich Elektromobilität und Stadtgestaltung.

Die Koordination des Projekts sowie die Betrachtung der Kundenseite liegt beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe. Hierzu leitet das Fraunhofer ISI eine Arbeitsgruppe mit Teilnehmern aus allen Modellregionen sowie die Erarbeitung eines einheitlichen, überregionalen Datensatzes über alle Projekte der Modellregionen. Auf dieser Grundlage erstellt das Fraunhofer ISI ein Kundenanforderungs- und -akzeptanzprofil für Elektromobilität.

Die Plattform Sozialwissenschaften der Modellregionen wird gefördert vom BMVBS.

## >> 1. ZUSAMMENFASSUNG

7

## >> 2. HERAUSFORDERUNGEN DER ELEKTROMOBILEN ZUKUNFT

9

## >> 3. DIE PLATTFORM SOZIALWISSENSCHAFTEN

13

## >> 4. ERFAHRUNGEN AUS DEN MODELLREGIONEN: ERSTE ERGEBNISSE

15

### >> 4.1 DATENBASIS

15

### >> 4.2 WELCHE FAHRZEUGE KOMMEN ZUM EINSATZ? WER SIND DIE NUTZER?

18

### >> 4.3 WELCHE ERWARTUNGEN HABEN DIE TEILNEHMER IN DEN FLOTTERVERSUCHEN?

19

### >> 4.4 ALLGEMEINE ERWARTUNGEN AN ELEKTROMOBILITÄT

19

### >> 4.5 ERWARTUNGEN ZU SPEZIFISCHEN EIGENSCHAFTEN UND NUTZUNGSBEDINGUNGEN

25

### >> 4.6 WELCHE VOR- UND NACHTEILE WERDEN SPONTAN MIT ELEKTROMOBILITÄT ASSOZIIERT?

26

## >> 5. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBlick

27

### ANSPRECHPARTNER

38

### IMPRESSUM

38

## >> 1. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Zwischenanalyse veröffentlicht erstmals Ergebnisse aus der modellregionsübergreifenden Befragung von Teilnehmern an den Flottenversuchen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Sie fasst ausgewählte deskriptive Ergebnisse der Befragung der Teilnehmer unmittelbar vor der Nutzung des Fahrzeugs zusammen und basiert auf 303 ausgefüllten Fragebögen.

Es zeigt sich, dass die Befragungsteilnehmer mit positiven Erwartungen an Elektromobilität in die Flottenversuche starten - so gehen die Befragten davon aus, dass die Elektrofahrzeuge sie begeistern werden, umweltfreundlich, nützlich im Alltag und einfach zu nutzen sind. Diese Einschätzung ist bei künftigen Zweiradnutzern stärker ausgeprägt als bei Pkw-Nutzern sowie etwas positiver bei Privatpersonen als bei künftigen gewerblichen Nutzern.

Bei den wahrgenommenen Fahrzeugeigenschaften spiegelt sich ein realistischer Kenntnisstand der künftigen Nutzer wider: So sind die Erwartungen an Reichweite und Ladedauer sowie an die im öffentlichen Raum verfügbare Infrastruktur eher verhalten. Auch eine Ausgereiftheit der Fahrzeuge hinsichtlich Leistung, Sicherheit/Zuverlässigkeit und Komfort wird nur begrenzt erwartet. In Bezug auf die Kosten haben die Teilnehmer zutreffende Vorstellungen, beispielsweise wissen sie über die vergleichsweise hohen Anschaffungskosten in Kombination

mit den eher niedrigen Betriebskosten der elektrischen Fahrzeuge Bescheid. Klar positive Erwartungen hegen die Befragten dagegen hinsichtlich Fahrspaß und Fahrgeräuschen sowie der Handhabung beim Laden der Fahrzeuge.

Innerhalb der Flottenversuche wird sich zeigen, inwieweit die Erwartungen der Teilnehmer erfüllt werden und damit eine Nutzung von Elektromobilität auch nach dem Ende der Demonstrationsprojekte für die Teilnehmer attraktiv machen. Dazu ist eine zweite Zwischenanalyse geplant, die die Ergebnisse einer Befragung der Nutzer der Elektrofahrzeuge darstellen wird. Die Veröffentlichung ist ab Oktober 2011 angesetzt.

## >> 2. HERAUSFORDERUNGEN DER ELEKTROMOBILEN ZUKUNFT

Die Arbeit an einer elektromobilen Zukunft des Verkehrssystems hat in den vergangenen zwei Jahren sowohl in Deutschland als auch weltweit stark an Dynamik gewonnen. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund der Diskussion um den Klimawandel, zunehmender Belastungen durch den Individualverkehr als auch der Endlichkeit fossiler Ressourcen zu sehen.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich das Ziel gesetzt, im internationalen Wettbewerb zum Leitmarkt für Elektromobilität zu werden. Als Etappe auf diesem Weg strebt die Bundesregierung an, dass bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Aktuell präsentieren immer mehr Hersteller Modelle elektrischer Fahrzeuge, die in naher Zukunft auf dem Markt erhältlich sein werden. Im Januar 2011 lag die Zahl zugelassener elektrischer Pkw in Deutschland jedoch unter 2500, das bedeutet, der gegenwärtige deutsche Elektromobilitätsmarkt befindet sich noch in der Phase der Marktvorbericht - der Aufbruch in eine elektromobile Zukunft hat somit erst begonnen (Kraftfahrtbundesamt, 2011).

Elektrisch angetriebene Fahrzeuge unterscheiden sich in ihren Eigenschaften deutlich von konventionellen Fahrzeugen: Insbesondere der aktuelle Entwicklungsstand

der Batterietechnologie führt zu Reichweiten, die weit unter denen von Benzin- und Dieselfahrzeugen liegen. Schnelles Aufladen ist derzeit technisch und wirtschaftlich nicht realisierbar, und hohe Kosten für die Batterie führen zu hohen Anschaffungspreisen. Eine erfolgreiche Markteinführung impliziert aus Sicht der Nutzer somit eine Anpassung ihres Mobilitätsverhaltens sowie insbesondere ihrer Erwartungen an die Fahrzeuge.

Auch über die Batterie-Problematik hinaus müssen sich Nutzer elektrischer Fahrzeuge auf diverse Veränderungen einstellen: So sind sie mit neuartigen Fahrzeugmodellen konfrontiert, die mit Strom geladen statt betankt werden, ein anderes Fahrverhalten zeigen, andere und meist leisere Geräusche erzeugen und bei denen neuartige Instrumente und Prozesse - wie der Ladestand der Batterie - überwacht werden müssen. Aktuell erhältliche Fahrzeuge unterscheiden sich zudem in ihrer technischen Ausgereiftheit. Hinzu kommt, dass zentrale Rollen im Mobilitätsmarkt von neuen Akteuren übernommen werden können, z.B. könnten sich Energieversorger als Mobilitätsdienstleister etablieren. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Umstellung auf Elektromobilität aus Nutzersicht einen Systemwechsel bezüglich des eigenen Mobilitätsverhaltens darstellt beziehungsweise erfordert. Insofern ist es ein zentrales Ziel der Modellregionenprojekte, die elektromobile Zukunft nicht nur aus technischer und wirtschaftlicher Sicht voranzutreiben, son-

dern auch die Wünsche und Bedürfnisse der (potentiellen) Nutzer systematisch zu erforschen und die weitere Entwicklung der Elektromobilität daran auszurichten. Denn ohne die Akzeptanz der Nutzer von Elektromobilität ist eine erfolgreiche Markteinführung nicht möglich.

Befragungen durch Marktforschungsunternehmen in den Jahren 2009 und 2010 zeigen, dass elektrisch betriebene Fahrzeuge den Bürgern in Deutschland bekannt sind (Technomar et al., 2009) und zunehmend als energieeffiziente Mobilitätsalternative wahrgenommen werden (vgl. Conti, 2008 und 2009). Gleichzeitig wird der eigene Wissensstand als defizitär wahrgenommen (IAO & PWC, 2010) und die Erwartungen an ein Elektrofahrzeug sind aufgrund mangelnder Erfahrungen mit Elektromobilität stark determiniert durch die Eigenschaften konventioneller Fahrzeuge (ADAC, 2009).

Während die meisten Breitenbefragungen die Teilnehmer nicht nach ihrem Erfahrungsstand zur Elektromobilität differenzieren, wurde in einer Online-Befragung des Fraunhofer ISI in Zusammenarbeit mit der Universität Zürich die Wahrnehmung von Elektrofahrzeugen aus Sicht aktueller Nutzer, Kaufinteressierter und bisher an Elektromobilität Nicht-Interessierter<sup>1</sup> verglichen (Peters et al.,

2011). Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen den Gruppen deutliche Unterschiede in der Wahrnehmung und Bewertung von Elektrofahrzeugen bestehen: So beurteilen Nutzer und Kaufinteressierte die Fahreigenschaften und Betriebskosten von Elektrofahrzeugen sowie ihre Vereinbarkeit mit den eigenen Einstellungen und Bedürfnissen deutlich positiver als die Nicht-Interessierten. Von den Nutzern und Kaufinteressierten werden außerdem positivere Reaktionen auf den Kauf von Elektrofahrzeugen im eigenen Umfeld wahrgenommen bzw. erwartet. Sowohl Kaufinteressierte wie auch Nicht-Interessierte nehmen dagegen im Gegensatz zu denen, die Elektrofahrzeuge bereits nutzen, kaum Testmöglichkeiten wahr. Je nach Vorerfahrungen und Vorwissen werden Elektrofahrzeuge somit deutlich unterschiedlich beurteilt und wahrgenommen. Die Flottenversuche in den Modellregionen werden zeigen, ob sich die zunehmende Erfahrung mit Elektrofahrzeugen und eine Nutzung im Alltag ebenfalls positiv auf die Bewertung und Wahrnehmung von Elektromobilität auswirken.

Zusammenfassend zeigen aktuelle Forschungsergebnisse somit, dass auf der Seite potentieller Nutzer zwar Offenheit für und Interesse an Elektromobilität besteht, konkretes Wissen – und damit konkrete Kaufabsichten – aber noch gering sind. Vor dem Hintergrund der momentan noch bestehenden Unklarheiten in Hinsicht auf Technik, Infrastruktur und Wirtschaftlichkeit ist

diese Zurückhaltung nachvollziehbar. Umso wichtiger ist es, dass gerade im Zusammenhang mit bevorstehenden Markteinführungen von in Großserie produzierten Elektrofahrzeugen und aktuellen Diskussionen um den Ausbau von Infrastruktur die Bedürfnisse, Wünsche und Bedenken der Nutzer sorgfältig analysiert werden, um Konzepte der Markteinführung und der Produktzusammenstellung, auch im Bereich der notwendigen IKT-Schnittstellen, an diesen zu orientieren. Hierbei kann insbesondere Beleidigungsforschung, die tatsächliche Nutzer einbezieht, aufschlussreiche Ergebnisse liefern und tiefergehende Einsichten gewähren als Befragungen der Allgemeinbevölkerung, für die die Nutzung eines Elektrofahrzeugs im Alltag noch schwer vorstellbar ist.

Dieser Aufgabe stellt sich das übergreifende Projekt Plattform Sozialwissenschaften im Rahmen der vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) geförderten Modellregionen.

<sup>1</sup> Die Gruppen wurden nach der Ausprägung des Interesses an Elektromobilität sowie mittels Fragen zum Wissenstand und Verhalten (Bsp. gezielte Informationssuche) gebildet.

## >> 3. DIE PLATTFORM SOZIALWISSENSCHAFTEN

Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung hat das Ziel, den Erkenntnisgewinn aus dem Programm „Modellregionen Elektromobilität“ zu maximieren, indem die einzelnen Projekte des Programms miteinander vernetzt und koordiniert sowie die gewonnenen Ergebnisse in einer Gesamtschau zueinander in Bezug gesetzt werden.

Die wissenschaftliche Leitung der Plattform liegt beim Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe. Im Rahmen der Plattform koordiniert das Fraunhofer ISI zum einen eine Arbeitsgruppe mit Teilnehmern aus den acht Modellregionen Berlin / Potsdam, Bremen / Oldenburg, Hamburg, München, Rhein-Main, Rhein-Ruhr, Sachsen und Stuttgart, in der die Erkenntnisse der Regionen zur Nutzerforschung zusammenfließen und diskutiert werden. Zum anderen bildet die Erhebung eines einheitlichen Datensatzes zur Nutzerwahrnehmung

über alle Projekte der Modellregionen eine weitere zentrale Aufgabe. Diese gemeinsame Erarbeitung eines Fragebogens über die verschiedenen Projekte mit Begleitforschung zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität in Deutschland stellt somit ein völlig neues Vorgehen dar. Es bietet die einmalige Chance, sowohl projektübergreifende Erkenntnisse als auch projekt-, regionen- oder fahrzeugtypspezifische Erkenntnisse zu erhalten und diese miteinander in Bezug zu setzen. Dafür sollen möglichst alle regelmäßigen Nutzer elektrischer Fahrzeuge innerhalb der Projekte in den Modellregionen bis zu drei Mal anhand eines identischen Fragebogens befragt werden. Dieses Vorgehen soll gewährleisten, dass die erhobenen Daten miteinander vergleichbar sind.

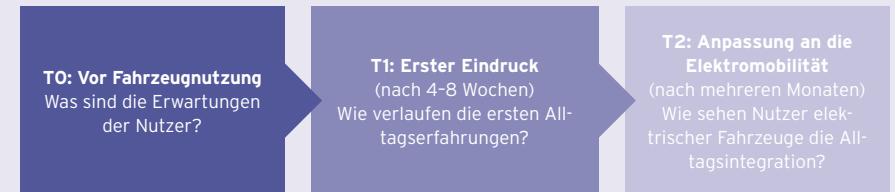
## >> 4 ERFAHRUNGEN AUS DEN MODELLREGIONEN: ERSTE ERGEBNISSE

### >> 4.1 DATENBASIS

Dem Fraunhofer ISI als Koordinator der Plattform Sozialwissenschaften liegen aus den Modellregionsprojekten bisher insgesamt 604 ausgefüllte und verwertbare Fragebögen (Stand: April 2011) aus den ersten beiden der drei geplanten Befragungswellen vor. Die Befragungswelle T0 reflektiert die Erwartungen vor der Nutzung des Elektrofahr-

zeugs und die Befragungswelle T1 erhebt die Erfahrungen nach einer Nutzungsdauer von ein bis zwei Monaten. Die letzte Befragungswelle T2 soll nach ca. vier bis zwölf Monaten Fahrzeugnutzung die Langzeitadaption an Elektromobilität, d.h. die Integration der elektrischen Fahrzeuge in den Alltag der Projektteilnehmer, untersuchen. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die drei Erhebungszeitpunkte.

### ENTWICKLUNG DER KUNDENAKZEPTANZ ÜBER DEN NUTZUNGSZEITRAUM



Aspekte der Akzeptanz: generelle Bewertung, Bewertung Fahrzeug- und Elektromobilitäts-spezifischer Aspekte (z. B. Vertrauen in Reichweite), Zahlungsbereitschaft, Vor- und Nachteile

Abbildung 1: Längsschnittdesign mit den drei Erhebungszeitpunkten T0, T1 und T2

Die erste Befragungswelle T0 startete im Juli 2010 und ist zum jetzigen Zeitpunkt vollständig abgeschlossen. Die zweite Befragungswelle T1, die den ersten Eindruck der Teilnehmer von den Fahrzeugen erheben soll, begann im Oktober 2010 und ist in der

Mehrzahl der Projekte ebenfalls bereits abgeschlossen. Die dritte Erhebung T2 ist im April 2011 in einem ersten Projekt gestartet und läuft momentan noch in mehreren Projekten. Der Schwerpunkt der vorliegenden Zwischenauswertung liegt auf ausgewähl-

ten, in erster Linie deskriptiven Ergebnissen für den Messzeitpunkt T0, an dem die Erwartungen der Teilnehmer erhoben wurden. Für diesen liegen Daten aus den Modellregionen Berlin / Potsdam, Bremen / Oldenburg, Hamburg, Rhein-Main, Rhein-Ruhr, Sachsen und Stuttgart vor.

Im weiteren Projektverlauf ist die Veröffentlichung einer weiteren Zwischenanalyse ge-

plant. Zum Projektabschluss wird eine Roadmap zur Nutzer- beziehungsweise Kundenakzeptanz erstellt, welche alle erhobenen Befragungsdaten tiefergehend auswertet, die Akzeptanz zu den verschiedenen Messzeitpunkten in einem Längsschnittdesign analysiert und Folgerungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft ableitet (vgl. Abbildung 2).

**Erläuterung:** In den folgenden Abbildungen im Rahmen der Ergebnisdarstellung sind in der Regel jeweils die durchschnittlichen Bewertungen der Befragungsteilnehmer wiedergegeben. Für die meisten Fragen des Fragebogens wurde den Teilnehmern eine sechsstufige Antwortskala vorgelegt (von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“). Balken, die im hellblau hinterlegten Feld der Grafiken enden, symbolisieren im Mittel der Befragten ablehnende Äußerungen („trifft überhaupt nicht zu“ und „trifft überwiegend nicht zu“); der mittelblaue Bereich spiegelt eher unentschiedene Reaktionen der Befragten wider („trifft eher nicht zu“ und „trifft eher zu“) und der dunkelblaue Bereich zustimmende bzw. positive Reaktionen („trifft überwiegend zu“ und „trifft voll und ganz zu“).

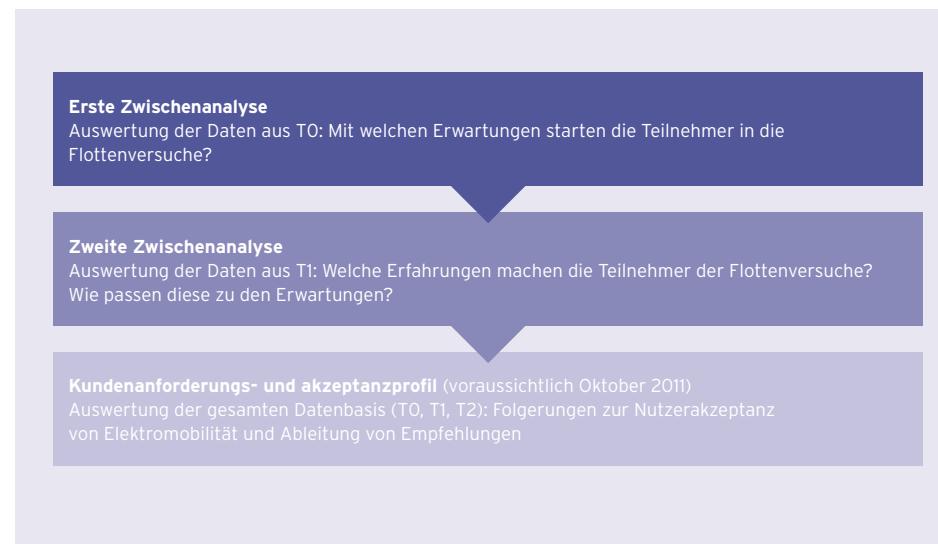


Abbildung 2: Übersicht zu den geplanten Ergebnisveröffentlichungen

Ziel der beiden Zwischenanalysen ist es, erste Eindrücke auf Basis der Daten zeitnah zugänglich zu machen; insofern stellen diese

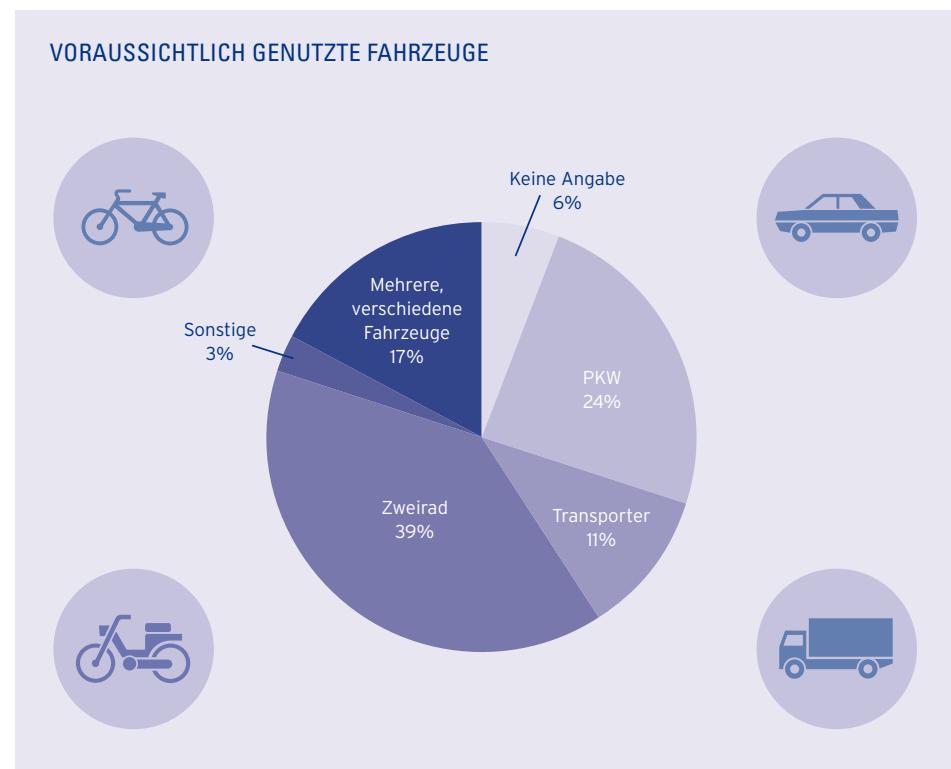
jeweils einen Zwischenstand und noch keine endgültigen Ergebnisse des Projekts dar.



## >> 4.2 WELCHE FAHRZEUGE KOMMEN ZUM EINSATZ? WER SIND DIE NUTZER?

In den einzelnen Projekten kommen die verschiedensten Fahrzeuge zum Einsatz, wie elektrisch betriebene Pkw und elektrisch angetriebene Transporter, aber auch zwei-

rädrige Fahrzeuge, wie Pedelecs und Elektroroller. [Abbildung 3](#) zeigt die Verteilung der verschiedenen Fahrzeugklassen in den einzelnen Projekten in Prozent.



[Abbildung 3:](#) Prozentuale Anteile der Fahrzeugklassen, welche in den Modellregionen zum Einsatz kommen sollen (Datensbasis: 303 Datensätze).

Die Kategorie „Sonstiges“ fasst Fahrzeuge zusammen, welche sich nicht den hier aufgeführten Klassen zuordnen lassen.

Die Fahrzeuge werden zu gleichen Teilen überwiegend geschäftlich (38 %) und überwiegend privat (38 %) genutzt. 22% der Teilnehmer wollen ihr Fahrzeug gleichermaßen privat und geschäftlich nutzen.

zeuges, welches genutzt werden soll. Aber auch die Nutzungsbedingungen für Elektrofahrzeuge, wie bspw. die Infrastruktur, werden von den Teilnehmern bewertet.

## >> 4.4 ALLGEMEINE ERWARTUNGEN AN ELEKTROMOBILITÄT

Die allgemeinen Erwartungen an Elektromobilität und das zukünftig zu nutzende Elektrofahrzeug fallen grundsätzlich positiv aus ([siehe Abbildung 4](#)).

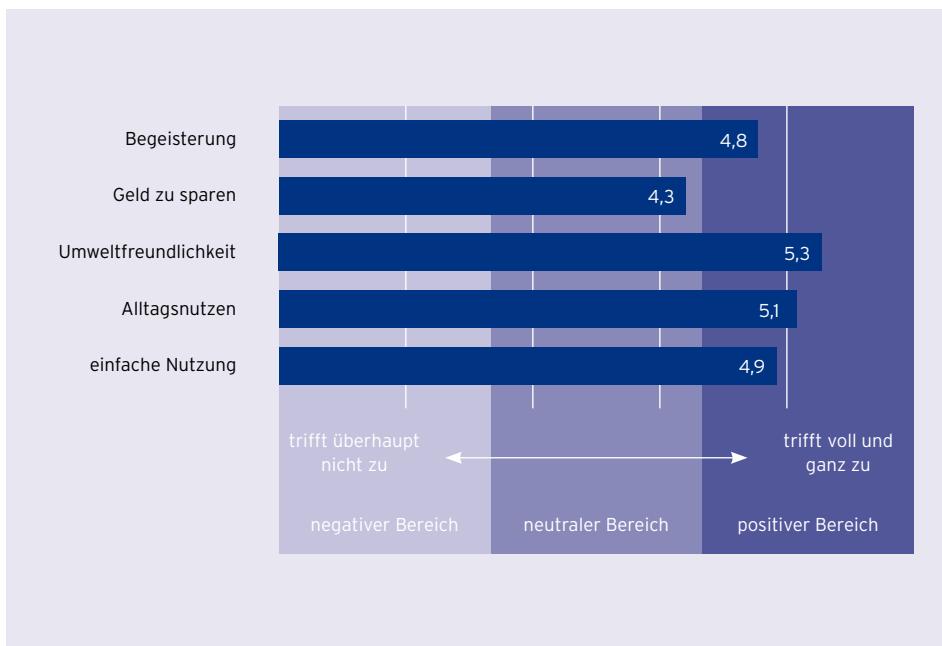
Von den abgefragten Aspekten ist die Erwartung, dass das Elektrofahrzeug umweltfreundlich sein wird, derjenige, der die meiste Zustimmung erhält. Die Erwartung, durch die Nutzung des Elektrofahrzeugs Geld zu sparen, ist im Vergleich am niedrigsten ausgeprägt. Aber auch hier wird tendenziell Zustimmung geäußert, denn der Balken erreicht fast den positiven Bereich. Die Antworten auf diese Frage streuen stärker als dies bei den anderen Erwartungen der Fall ist, das heißt, bei der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit sind sich die Befragten untereinander weniger einig<sup>2</sup>. Die Ergebnisse bei den Fragen „Begeisterung“, „Einfachheit der Nutzung“ und „Nützlichkeit im Alltag“ erreichen allesamt sehr positive Einschätzungen.

## >> 4.3 WELCHE ERWARTUNGEN HABEN DIE TEILNEHMER IN DEN FLOTTENTVERSUCHEN?

Der Fragebogen der ersten Befragungswelle, welcher vor der Nutzung der Fahrzeuge eingesetzt wurde, erhebt die Erwartungen der künftigen Fahrzeughalter (1) an Elektromobilität und die Nutzung des Elektrofahrzeugs im Allgemeinen sowie (2) hinsichtlich spezifischer Eigenschaften des elektrischen Fahr-

<sup>2</sup> Während die Erwartung, mit dem Elektrofahrzeug Geld zu sparen, eine Standardabweichung von 1,5 aufweist, liegen die Standardabweichungen bei den Variablen „Begeisterung“, „Umweltfreundlichkeit“, „Alltagsnutzen“ und „einfache Nutzung“ zwischen 1,0 und 1,1.

Mit anderen Worten, nur sehr wenige Teilnehmer erwarten größere Herausforderungen bei der Integration der Elektrofahrzeuge in ihren Alltag.

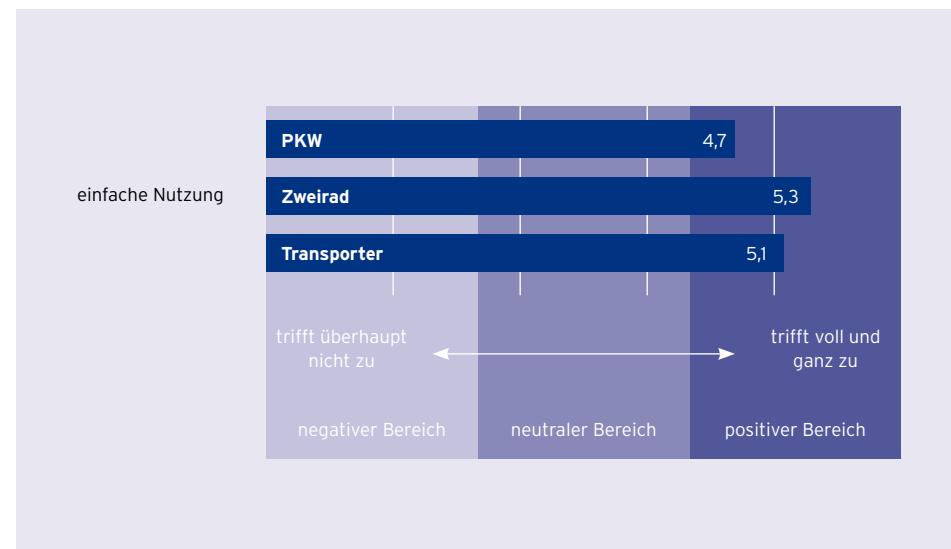


**Abbildung 4:** Was erwarten die Teilnehmer an den Flottenversuchen von Elektromobilität? (Darstellung von Mittelwerten)

Die Teilnehmer bewerten Elektromobilität somit in ihrer Gesamtheit positiv – sie trauen sich selbst den Umgang im Alltag zu und gehen davon aus, mit den Fahrzeugen ihre Mobilitätsbedürfnisse erfüllen zu können. Dies ist insofern nur wenig überraschend, als dass die Mehrheit, insbesondere die privaten Nutzer, sich freiwillig für die Teilnahme

an den Flottenversuchen entschieden hat. Wichtig ist diese Erkenntnis jedoch für die Interpretation der Befragungsergebnisse T1 und T2 nach Beginn der Nutzung: Denn eine positive Grundeinstellung bereits im Vorfeld der Nutzung erhöht die Wahrscheinlichkeit für positive Bewertungen auch in der eigentlichen Nutzungsphase.

Werden die allgemeinen Erwartungen nach den voraussichtlich genutzten Fahrzeugklassen (Pkw, Transporter und Zweirad) aufgeschlüsselt, so zeigt sich – wie in Abbildung 5 ersichtlich – dass die künftigen Zweiradnutzer eine einfachere Nutzung des Fahrzeugs erwarten als zukünftige Nutzer eines Elektro-Pkw.<sup>3</sup>



**Abbildung 5:** Erwartungen der Befragungsteilnehmer an die Einfachheit der Nutzung nach Fahrzeugklassen (Darstellung von Mittelwerten)

<sup>3</sup> In diesem Bericht werden nur solche Gruppenunterschiede als Unterschiede diskutiert, welche in Varianzanalysen (ANOVA) und Post-Hoc-Tests signifikante Unterschiede (auf dem 1 %- und 5 %-Niveau) ergaben.

Diese weisen zudem ähnlichere Bewertungen auf, denn die Antworten der Zweiradnutzer streuen weniger als dies bei zukünftigen Pkw- und Transporternutzern der Fall ist.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Standardabweichung für Zweiradnutzer: 0,8; Standardabweichungen für künftige Pkw- und Transporterfahrer jeweils 1,1.

Zweiradnutzer erwarten außerdem eine höhere Nützlichkeit des Fahrzeugs für ihren Alltag als künftige Pkw- und Transporternutzer<sup>5</sup> und gehen häufiger als künftige Pkw-Nutzer davon aus, dass ihr Elektrofahrzeug sie begeistern wird.<sup>6</sup>

Zudem schätzen die künftigen Zweiradfahrer die Umweltfreundlichkeit ihres Fahrzeuges noch positiver ein als die künftigen Fahrer von Pkw und Transportern (Abbildung 6).<sup>7</sup>

Eine Differenzierung der Aussagen nach der Art der Fahrzeugnutzung (privat und / oder gewerblich) zeigt, dass künftige private Nutzer die Nützlichkeit des Elektrofahrzeuges im Alltag etwas positiver bewerten als überwiegend dienstliche, gewerbliche bzw. betriebliche Nutzer. Die privaten Fahrer stimmen zudem häufiger der Aussage zu „das Elektrofahrzeug wird mich begeistern“ (siehe Abbildung 7).<sup>8</sup>

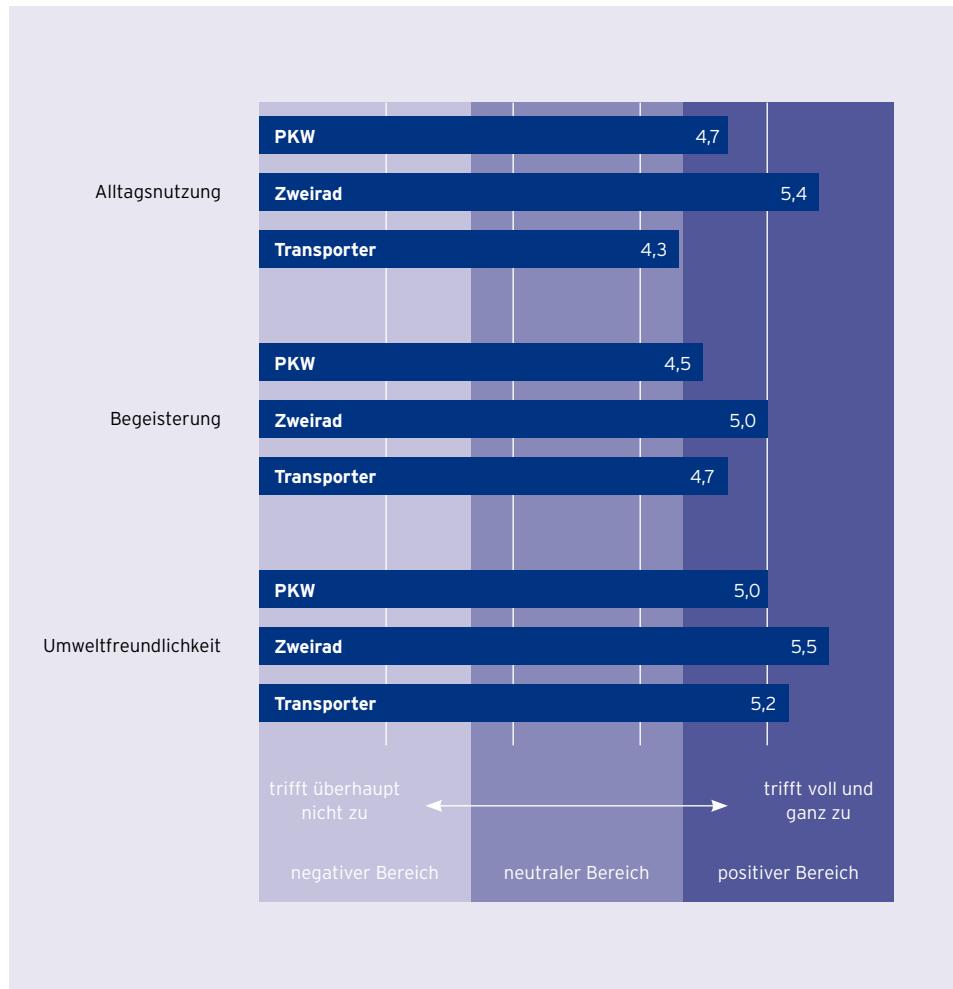


Abbildung 6: Erwartungen der Befragungsteilnehmer an die Nützlichkeit im Alltag, Begeisterung und Umweltfreundlichkeit nach Fahrzeugklassen (Darstellung von Mittelwerten)

5 Standardabweichungen für künftige Zweiradfahrer 0,9; für künftige Pkw-Nutzer 1,1 und für zukünftige Transporternutzer 1,4.

6 Bei der Beurteilung dieses Statements weisen alle drei Nutzergruppen ähnliche Standardabweichungen auf (zwischen 1,1 und 1,2).

7 Standardabweichungen für zukünftige Zweiradnutzer: 0,7; für künftige Pkw-Nutzer 1,2 und für künftige Transporterfahrer 1,4.

8 Standardabweichungen für künftige private Nutzer: 1,0; für gewerbliche 1,3.

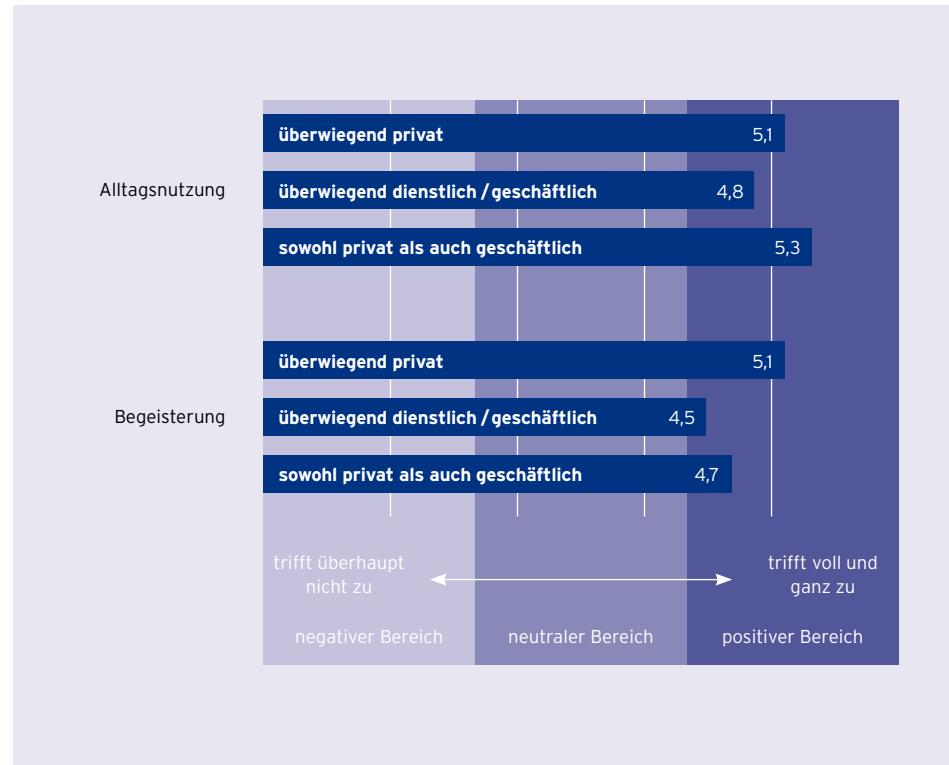


Abbildung 7: Erwartungen der Befragungsteilnehmer an die Nützlichkeit im Alltag sowie erwartete Begeisterung nach Form der Nutzung (Darstellung von Mittelwerten)

#### >> 4.5 ERWARTUNGEN ZU SPEZIFISCHEN EIGENSCHAFTEN UND NUTZUNGSBEDINGUNGEN

Zusätzlich zu den allgemeinen Erwartungen an die Elektromobilität werden die Erwartungen der Befragten hinsichtlich spezifischer Eigenschaften und Merkmale der Fahrzeuge erhoben<sup>9</sup>. Diese betreffen die folgenden Aspekte der zukünftig zu nutzenden Elektrofahrzeuge: Batterie und Laden, Fahrverhalten des Elektrofahrzeugs, erwartete Kosten sowie Zuverlässigkeit des Elektrofahrzeugs. Die Aspekte werden im Folgenden näher betrachtet.

Die konkreten Erwartungen der Teilnehmer an den Projekten der Modellregionen in Bezug auf **Batterie und Laden** sind weder eindeutig positiv, noch negativ: So fallen die mittleren Bewertungen der Aspekte „ausreichende Reichweite“ und „Vertrauen in die Reichweite“ in den neutralen Bereich; dies gilt auch für die Themen „kurze Ladedauer“ sowie die Einschätzung, inwieweit Lademöglichkeiten zu Hause und im öffentlichen Raum sowie Ökostrom verfügbar sein werden. Die Handhabung beim Laden hingegen wird wie auch der Zugang zu Lademöglichkeiten am Arbeitsplatz positiv bewertet - d.h. hierbei erwarten die künftigen Nutzer keine Schwierigkeiten.

Die Fragen zu den Erwartungen der Nutzer hinsichtlich des Fahrverhaltens ihres Elektrofahrzeugs erhalten eine mittlere bis hohe Zustimmung. Positive Erwartungen haben die Teilnehmer in Bezug auf angenehme Fahrgeräusche, gutes Beschleunigungsverhalten des Fahrzeugs sowie den Fahrspaß. Die erreichbare Höchstgeschwindigkeit und der Fahrkomfort werden dagegen neutral, d.h. mittelmäßig, eingeschätzt.

Bei der Betrachtung der Erwartungen zu **Kosten** zeigt sich, dass die Teilnehmer der Flottenversuche Elektrofahrzeuge bei den Anschaffungskosten eher negativ einschätzen, bei den laufenden Kosten eher positiv. In Bezug auf Wartungs- und Servicekosten herrscht Unsicherheit und die Bewertungen fallen im Mittel neutral aus.

Hinsichtlich der **Zuverlässigkeit** des Fahrzeugs hegen die Teilnehmer der Flottenversuche keine Sicherheitsbedenken in Bezug auf das Laden des Fahrzeugs. Unsicherer sind die Befragten jedoch in Bezug auf die Sicherheit beim Fahren, die Zuverlässigkeit des Fahrzeugs an sich sowie die Verfügbarkeit guten Services. Hier geben die Befragten eher neutrale Werte an.

<sup>9</sup> Die Fragen zu spezifischen Eigenschaften und Nutzungsbedingungen konnten aufgrund eines sehr frühen Starts der Fahrzeugauslieferung in einer Modellregion nicht mehr in die Erhebung integriert werden. Den Ausführungen in diesem Abschnitt liegen somit nur die Einschätzungen von ca. 150 Personen zugrunde.

## >> 5. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBlick

### >> 4.6 WELCHE VOR- UND NACHTEILE WERDEN SPONTAN MIT ELEKTRO-MOBILITÄT ASSOZIIERT?

In einem freien Feld konnten die Teilnehmer eintragen, welche für sie persönlich relevanten Vor- und Nachteile sie bei der Nutzung des Elektrofahrzeugs erwarten. Der am häufigsten genannte Vorteil ist die Umweltfreundlichkeit, meist ohne weitere ausführende Kommentare. An zweiter Stelle folgen die niedrigeren Betriebskosten bei der Nutzung eines elektrisch betriebenen Fahrzeugs. Auch die Geräuscharmut sowie Fahrkomfort und Fahrspaß sind Merkmale, welche viele Teilnehmer als Vorteil erwarten.

VORTEILE	NACHTEILE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltfreundlich</li> <li>• Niedrigere Betriebskosten</li> <li>• Geräuscharmes Fahren</li> <li>• Hoher Fahrkomfort, Fahrspaß</li> <li>• Erfahrungen mit neuen Antriebstechnologien</li> <li>• Erfahrung Stand der Technik von Elektromobilität</li> <li>• Keine lokalen Emissionen</li> <li>• Förderung des technologischen Fortschritts</li> <li>• Sparsamkeit, höhere Energieeffizienz</li> <li>• Vorbildfunktion, gutes Gewissen</li> <li>• Einsparung fossiler Energien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringe Reichweite</li> <li>• Lange Ladedauer</li> <li>• Einschränkung der Mobilität, mehr Planung erforderlich</li> <li>• Wenige Lademöglichkeiten</li> <li>• Hohe Batteriekosten, geringe Lebensdauer</li> <li>• Hohe Anschaffungskosten</li> <li>• Geringeres Raumangebot</li> <li>• Weniger Komfort / Ausstattung</li> </ul>

Abbildung 8: Erwartete Vor- und Nachteile bei der Nutzung des Elektrofahrzeugs

### ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

Die bisher vorliegende Stichprobe zu der Befragung TO (Erwartungen an Elektromobilität) setzt sich zu gleichen Teilen aus privaten wie gewerblichen Nutzern zusammen. Zu den voraussichtlich genutzten Fahrzeugen gehören Pkw, Lieferfahrzeuge und Zweiräder. Die Befragungsteilnehmer bilden somit die Vielfalt an Nutzungsbedingungen ab, die die Projekte der Modellregionen charakterisieren.

#### Positive Einstellung zum Flottenversuch

Die Ergebnisse zeigen, dass die Befragungsteilnehmer mit insgesamt positiven Erwartungen in die Flottenversuche starten - so gehen die Befragten davon aus, dass Elektromobilität sie begeistern wird, umweltfreundlich, nützlich im Alltag und einfach zu nutzen ist. Diese positive Grundeinstellung ist besonders ausgeprägt bei künftigen Nutzern von Zweirädern sowie tendenziell etwas mehr bei Personen, welche die Fahrzeuge privat nutzen werden.

Ein möglicher Hintergrund dieser Unterschiede zwischen den Fahrzeuggruppen könnte sein, dass Zweiräder als ausgereifter und ähnlicher zu ihren konventionellen Pendants wahrgenommen werden als dies für Pkw und Lieferwagen der Fall ist. Dies könnte insbesondere für den Fall von Pedelecs gelten, die die künftigen Nutzer vermutlich mit konventionellen Fahrrädern vergleichen und

sich insofern besonders positive Effekte versprechen. Pedelecs, für welche im Gegensatz zu Elektro-Pkw schon seriengefertigte Modelle auf dem Markt erhältlich sind, erscheinen den Verbrauchern vermutlich als weniger komplex und folglich einfacher in den Alltag integrierbar. Unklar ist in diesem Zusammenhang jedoch, ob die Elektro-Zweiräder vierrädrige Fahrzeuge ersetzen können bzw. welche Verkehrsmittel bisher genutzt werden. Vermutlich werden diese eher als zusätzliche Fahrzeuge eingesetzt werden, d.h. sie ersetzen Fußwege oder die Nutzung des Fahrrads bzw. des öffentlichen Verkehrs. Damit werden diese von den zukünftigen Nutzern vermutlich weniger kritisch auf ihr Potential hin betrachtet, den Alltag zu erleichtern und Mobilitätsbedürfnisse zu erfüllen, als ein Elektro-Pkw, der dem Vergleich mit einem konventionellen Pkw standhalten muss.

Die Unterschiede zwischen gewerblichen und privaten Nutzern gehen möglicherweise auf verschiedene Motivationen zur Projektteilnahme zurück: Während private Nutzer sich in der Regel freiwillig und auf eigene Initiative für die Teilnahme an den Flottenversuchen entschieden haben, ist dies bei gewerblichen Nutzern nicht unbedingt der Fall. Denn in Unternehmen ist die breite Masse an Fahrzeugnutzern eher selten an Entscheidungen beteiligt, die den Fuhrpark und die eingesetzten Fahrzeuge betreffen. Darüber hinaus besteht im Privatleben eventuell eine höhere Bereitschaft -

im Rahmen eines Flottenversuchs - Kompromisse bei der Mobilität zu machen oder mit einer neuen Technologie zu experimentieren, als dies unter den Bedingungen stärkerer äußerer Zwänge im Berufsleben der Fall ist. Spannend wird es sein zu analysieren, wie sich die unterschiedlichen Wahrnehmungen mit der Nutzung der Fahrzeuge verändern. Es ist insgesamt aber zu betonen, dass über alle Fahrzeugarten und Nutzungsweisen die positiven Erwartungen an Elektromobilität vorherrschen.

### **Realistisches Vorwissen, stellenweise Skepsis und Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten**

Darüber hinaus zeigt sich, dass die Vorstellungen von Elektrofahrzeugen vor der Nutzung sehr realistisch ausfallen. So spiegeln die Antworten wider, dass die zukünftigen Nutzer gut Bescheid wissen über die speziellen Merkmale von Elektrofahrzeugen im Allgemeinen bzw. das Elektrofahrzeug, das sie im Rahmen der Flottenversuche erhalten werden, im Besonderen: Dies zeigt die zurückhaltende Beurteilung in Bezug auf die Reichweite und die Ladedauer sowie - im öffentlichen wie auch im privaten Bereich - in Bezug auf die Verfügbarkeit von Lademöglichkeiten. Gleichzeitig wird die Ladedauer der Fahrzeuge als Hauptnachteil genannt.

Die künftigen Nutzer sind von dem erwarteten Fahrkomfort und möglichen Höchstgeschwindigkeiten der Fahrzeuge nicht über-

zeugt, ebenso wenig von der Verfügbarkeit von Service und die hierfür anfallenden Kosten. Auch die Ausgereiftheit der Fahrzeuge wird nicht vorausgesetzt - so schneiden Sicherheit und Zuverlässigkeit des Fahrzeugs im Mittel bei den Befragten nur im neutralen Bereich ab.

In Bezug auf die Kosten von elektrischen Fahrzeugen haben die Teilnehmer realistische Vorstellungen: Die Anschaffungsinvestitionen werden tendenziell negativ gesehen, die laufenden Kosten positiv und die Kosten für Service und Reparaturen als unsicher.

Punkten können die Elektrofahrzeuge bei Fahrspaß, guter Beschleunigung und den Fahrgeräuschen. Auch die Bedienbarkeit der Fahrzeuge wird positiv erwartet - sowohl beim Fahren als auch beim Laden des Fahrzeugs. Besonders wichtig aus Sicht der Fragebogenteilnehmer ist eine positive Umweltbilanz von Elektrofahrzeugen, hinsichtlich derer die Befragten auch optimistische Erwartungen haben und die als größter Vorteil der elektrischen Fahrzeuge gesehen wird.

Zusammenfassend lässt sich somit sagen, dass den Nutzern die Nachteile der Elektrofahrzeuge im Vergleich zu konventionellen Fahrzeugen (Batterie/Reichweite, Anschaffungskosten) bewusst sind. Zudem sind die Teilnehmer sich nicht sicher, ob es sich in puncto Sicherheit und Zuverlässigkeit wirklich um ausgereifte Fahrzeuge handelt. Gleichzeitig starten die Teilnehmer mit Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten in den Feldver-

such und erwarten, dass sie mit der Handhabung der Fahrzeuge keine Probleme haben werden.

### **DISKUSSION DER ERGEBNISSE**

Die folgenden Aspekte sollen einen Ausblick sowie Beitrag zur Diskussion zum Thema Nutzerakzeptanz liefern und werden insbesondere mittels der künftigen Befragungen T1 und T2 weiter untersucht:

#### **Flottenversuche als gute „Einstiegsmöglichkeit“**

Angesichts einer prinzipiell positiven Einstellung der künftigen Nutzer, bei gleichzeitig gemischten Erwartungen im Detail, erscheinen die Flottenversuche als gute Möglichkeit, um interessierten Personen die Möglichkeit zu geben, elektrisches Fahren im Alltag auszuprobieren. Damit haben die Teilnehmer Gelegenheit, sowohl die eigenen Erwartungen an Elektrofahrzeuge als auch den tatsächlichen Entwicklungsgrad der Fahrzeuge zu überprüfen.

#### **Hohe Bedeutung einer positiven Umweltbilanz**

Als zentralen Vorteil nehmen die Teilnehmer der Flottenversuche die positive Umweltbilanz der Elektrofahrzeuge wahr. Dies

verweist auf die hohe Bedeutung dieses Themas - insbesondere da die Nutzer vor dem Hintergrund begrenzter Reichweiten, mangelndem Vertrauen in die Batterie und langen Ladezeiten mit gewissen Einschränkungen im Mobilitätsverhalten rechnen. Unklar ist jedoch, welche Voraussetzungen die Befragten bei der Bewertung der Umweltfreundlichkeit annehmen: Gehen die Teilnehmer beispielsweise davon aus, dass die Fahrzeuge mit Ökostrom geladen werden? Und welche Verkehrsmittel sollen mit dem Elektrofahrzeug substituiert werden?

Dennoch ist anzunehmen, dass Zweifel an der Umweltfreundlichkeit von elektrischen Fahrzeugen sich negativ auf die positive Wahrnehmung durch die künftigen Nutzer auswirken könnten. Denn, wie oben dargestellt, spielt nicht nur die Umweltfreundlichkeit selbst eine wichtige Rolle, sondern auch das gute Gewissen aufgrund der wahrgenommenen Umweltfreundlichkeit. Es deutet sich hier die Gefahr an, dass das positive Umweltimage Schaden nehmen könnte, wenn sich die Teilnehmer nicht sicher sind, ob Ökostrom für das Laden der Fahrzeuge verfügbar sein wird. Bei diesem Thema sollte somit in Hinblick auf die Nutzerakzeptanz sichergestellt werden, dass Elektrofahrzeuge ihr Umweltpotential auch verwirklichen können.

### **Technische Ausgereiftheit und Notwendigkeit der Weiterentwicklung**

Die Nutzer von Pkw und Nutzfahrzeugen sind noch nicht davon überzeugt, dass die Fahrzeuge bereits marktreif entwickelt sind. In den Flottenversuchen scheint dies zunächst aber nicht die positive Grundhaltung der Teilnehmer zu beeinflussen. Wichtig wird es jedoch sein, mit dem Fortgang der Flottenversuche zu beobachten, wie sich dies auf die weitere Wahrnehmung nach einer Alltagsintegration der Fahrzeuge auswirkt. Zudem ist anzunehmen, dass insbesondere außerhalb von Demonstrationsprojekten sowie bei späteren, potentiellen Nutzern die Bereitschaft niedriger ausfällt, sich mit technisch unausgereiften Produkten auseinanderzusetzen.

Wichtig, um schrittweise weitere Nutzergruppen von Elektromobilität zu erreichen, ist es folglich, dass die Fahrzeuge in dieser Hinsicht weiter verbessert werden und dies den Kunden auch umfassend vermittelt wird.







## **ANSPRECHPARTNER**

### **Fachliche Koordinierung Plattform**

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe

Tel.: +49 721 6809-159  
Fax: +49 721 6809-272

[elisabeth.duetschke@isi.fraunhofer.de](mailto:elisabeth.duetschke@isi.fraunhofer.de)  
[www.isi.fraunhofer.de](http://www.isi.fraunhofer.de)  
[isi.fraunhofer.de/elektromobilitaet](http://isi.fraunhofer.de/elektromobilitaet)

### **Leitung Plattform**

**Sozialwissenschaftliche Begleitforschung:**  
Christina Tenkhoff  
Nationale Programmkoordination  
BMVBS Elektromobilität

NOW GmbH, Nationale Organisation  
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie  
Fasanenstraße 5  
10623 Berlin

Tel.: +49 30 311 61 1641  
Fax: +49 30 311 61 1677  
Mobil: +49 172 990 27 40  
E-Mail: [Christina.Tenkhoff@now-gmbh.de](mailto:Christina.Tenkhoff@now-gmbh.de)  
  
[www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)

## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber:**

Bundesministerium für Verkehr, Bau und  
Stadtentwicklung (BMVBS)

### **Erstellt und koordiniert durch:**

NOW GmbH  
Fasanenstraße 5  
10623 Berlin

### **Projektkoordination:**

Dr. Elisabeth Dütschke

### **Redaktionsteam:**

Dipl.-Kauffr. Sabine Domke, BMVBS  
Dr. Elisabeth Dütschke, Fraunhofer ISI  
Dipl.-Soz. Wiss. Uta Schneider, Fraunhofer ISI  
Prof. Dr. Martin Wietschel, Fraunhofer ISI

### **Realisation und Gestaltung:**

[www.slant.de](http://www.slant.de)  
[www.agenturfuerstrahlkraft.de](http://www.agenturfuerstrahlkraft.de)

### **Druck:**

Hermann Schlesener, Berlin

### **Erscheinungsjahr:**

2011