

STRATEGIEN ZUM MARKTAUSBAU DER ELEKTROMOBILITÄT IN BADEN- WÜRTTEMBERG

Elektromobilität im LivingLab BWe Mobil

Das Projekt wurde im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung durchgeführt.



LIVINGLAB BW EMOBIL VERBREITUNG

Strategien zum Marktausbau der
Elektromobilität in Baden-Württemberg –
Elektromobilität im LivingLab BWe Mobil

Autoren:

Sebastian Gölz; Oliver Wedderhoff (Fraunhofer ISE)

Elisabeth Dütschke; Anja Peters; Patrick Plötz; Till Gnann (Fraunhofer ISI)

Andreas Graff; Christian Hoffmann; Julia Dobrzinski; Aljoscha Nick (InnoZ)

Laufzeit des Projekts: 01.11.2012 bis 31.10.2015

Das Projekt wurde im Auftrag des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit Mitteln der Baden-Württemberg Stiftung durchgeführt.

Projektleitung: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
in Freiburg

Inhalt

1	Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg – Stand und Herausforderungen	8
1.1	Zielsetzung des Projekts	9
1.1.1	Studienansatz Early Adopter (Erstnutzer)	10
1.1.2	Studienansatz objektive und subjektive Mobilitätsanalysen (Nutzungsmuster)	11
1.1.3	Studienansatz Marktzugänge	12
1.2	Projekttablauf	14
2	Wissenschaftliche Ergebnisse	15
2.1	Vorstudien	15
2.1.1	Vorstudie zu Nutzungsmustern	15
2.1.2	Voranalyse zu den Erstnutzern	16
2.1.3	Vorstudie zu Marktzugängen	17
2.2	Hauptstudie	22
2.2.1	Fragebogenentwicklung	22
2.2.2	Datenerhebung und Datenaufbereitung	24
2.3	Ergebnisse zu den Nutzungsmustern	25
2.3.1	Analysen zu den Nutzungsmustern	25
2.3.2	Ergebnisse zu den Nutzungsmustern	26
2.3.3	Ergebnisse zur Verbreitung von Elektrofahrzeugen auf Basis der Nutzungsmuster	31
2.3.4	Ergebnisse zur Kauf- und Nutzungsbereitschaft von Hybridfahrzeugen	32
2.3.5	Zwischenfazit zu den Nutzungsmustern	33
2.4	Ergebnisse zu den Early Adopter (Erstnutzern)	35
2.4.1	Ergebnisse zu Fahrzeugkauf	35
2.4.2	Ergebnisse zu CarSharing und CarSharing von Elektrofahrzeugen	39
2.4.3	Zwischenfazit zu den Early Adopter (Erstnutzern)	44
2.5	Analyse verschiedener Marktzugänge durch Lead-User-Integration	45
2.5.1	Empirische Durchführung und Methode	45
2.5.2	Ergebnisse	46
2.5.2.1	Bewertung e-Fahrzeuge allgemein	46
2.5.2.2	Fördernde und hemmende Faktoren	47
2.5.2.3	Reflektion Geschäftsmodelle	48
2.5.2.4	Allgemeine Empfehlungen zur Förderung des Verkaufs von e-Fahrzeugen – Bewertung von Förderinstrumenten:	50
2.5.2.5	Empfehlungen für die Verbreitung anhand Persona-Ansatz	51
2.6	Integration Datenanalyse	54
2.7	Potenzialabschätzungen	56
2.7.1	Einleitung	56
2.7.2	Anpassungen für die vorliegende Studie	58
2.7.3	Markthochlauf in Deutschland und Baden-Württemberg	59

2.7.4	Eignung verschiedener Nutzergruppen für Elektrofahrzeuge	62
2.7.5	Zusammenfassung	65
3	Handlungsstrategien für Baden-Württemberg.....	66
3.1	Wesentliche Erkenntnisse	66
3.2	Strategische Maßnahmen	67
3.3	Weitere Maßnahmen	69
4	Ausblick	70
5	Quellen:	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Signifikante Standardisierte Regressionskoeffizienten und R ² der multiplen Regressionsanalysen mit der Kaufabsicht als Kriterium.....	31
Tabelle 2: Signifikante Standardisierte Regressionskoeffizienten und R ² der multiplen Regressionsanalysen mit der Kaufabsicht eines Hybrid-Fahrzeugs als Kriterium.....	33
Tabelle 3: Größe und soziodemographische Charakteristika der untersuchten Konsumentengruppen für den Kauf von Elektrofahrzeugen	35
Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen der wahrgenommenen Charakteristika von Elektrofahrzeugen und der Einstellungen gegenüber dem Kauf für die unterschiedenen Konsumentengruppen sowie die Gesamtstichprobe	38
Tabelle 5: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R ² auf Basis von Regressionsanalysen für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber dem Kauf und der Nutzung von Elektrofahrzeugen (EV) innerhalb der unterschiedenen Konsumentengruppen	39
Tabelle 6: Größe und soziodemographische Charakteristika der untersuchten Konsumentengruppen für die Nutzung von CarSharing (CS).....	40
Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der wahrgenommenen Charakteristika von Elektrofahrzeugen und der Einstellungen gegenüber der Nutzung von CarSharing für die unterschiedenen Konsumentengruppen sowie die Gesamtstichprobe.	42
Tabelle 8: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R ² für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing (CS)	43
Tabelle 9: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R ² für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen im CarSharing (eCS)	43
Tabelle 10: Hochpotentialgruppen der Kombination der drei Ansätze zur Gruppeneinteilung	55
Tabelle 11: Diagramm der Effektstärken (Erklärungsgehalts) der verschiedenen Gruppeneinteilungen und deren Interaktionseffekte an der Kaufbereitschaft für Elektrofahrzeugs.....	56

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Phasen der Diffusion nach Rogers (2003)..... 10
Abb. 2: Darstellung der Arbeitspakete 14
Abb. 3: Identifizierte Nutzungsmuster..... 26
Abb. 4: Nutzungsmuster 1 - "PKW-Fokus mit hohem Potential für
Elektrofahrzeuge" 27
Abb. 5: Nutzungsmuster 2 - Auto- und Individualverkehrsmittelnutzer ohne
Potenzial..... 28
Abb. 6: Nutzungsmuster 3 - Flexible Nutzer mit hohem Potenzial für
Elektrofahrzeuge und CarSharing 29
Abb. 7: Vergleich der Ausprägungen der Potentialabschätzungen 30
Abb. 8: Vergleich der Ausprägungen der Kaufabsicht im Zweck der Wege zum
Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz..... 31
Abb. 9: Mittlere Einstellung zu Elektrofahrzeugen sowie Bewertungen zu
Elektrofahrzeugen nach Adoptergruppen..... 37
Abb. 10: Einstellung gegenüber E-Autos am Beispiel der Punktabfrage in Co-
Creation-Workshop 2 47
Abb. 11: Bewertungen und Empfehlungen zum Geschäftsmodell Fahrzeugkauf
und Batterieleasing am Beispiel des zweiten Workshops 49
Abb. 12: Illustration des Persona-Ansatzes 52
Abb. 13: Überblick über die Vorgehensweise im Modell ALADIN 58
Abb. 14: Zeitliche Entwicklung der Mehrpreisbereitschaft 60
Abb. 15: Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2030 60
Abb. 16: Veränderungen des Elektrofahrzeug Bestandes 61
Abb. 17: PKW-Neuzulassungen in Deutschland und BW 61
Abb. 18: Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in BW 62
Abb. 19: Mittlere Jahresfahrleistung und die Fluktuation der
Tagesfahrleistungen versch. Nutzergruppen 63
Abb. 20: Zahl der Tage mit langen Fahrten in versch. Haushaltsgruppen 64
Abb. 21: Auswirkung integrierter Angebote auf den Markthochlauf von EV.. 65

1 Elektromobilität in Deutschland und Baden-Württemberg – Stand und Herausforderungen

Die Elektromobilität bietet durch den Einsatz von Strom aus erneuerbarer Erzeugung sowie die bessere Effizienz von Elektromotoren gegenüber konventionellen Antrieben das Potenzial, die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen, maßgeblich zu senken. Zusätzlich ermöglicht sie der Bundesrepublik Deutschland ihre Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen aus dem Ausland und den damit verbundenen Preissteigerungen bzw. -schwankungen erheblich zu verringern.

Die Bundesregierung benannte 2007 die Elektromobilität zu einem wichtigen Baustein zur Erreichung der Klimaschutzziele des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms (IEKP). 2009 wurden Ziele im Rahmen des *Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität (NEP)* festgelegt, denen zu Folge bis zum Jahr 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge in Deutschland zugelassen sein sollen. Bis zum Jahr 2030 soll diese Zahl auf sechs Millionen Elektrofahrzeuge steigen. Übergreifendes Ziel des NEP ist es, Deutschland zum Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln. Auch der Ausbau der hierfür erforderlichen Infrastruktur soll entsprechend forciert werden. Die daraufhin eingerichtete *Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)* hat vorgeschlagen, dieses Ziel um den Ansatz des Leitansetzers zu erweitern.

Mit gezielten Fördermaßnahmen versucht die Bundesregierung dafür zu sorgen, die Anzahl der Neuzulassungen zu erhöhen. Zudem soll in Form von Schaufenstern der Elektromobilität diese den Bürgerinnen und Bürgern sichtbar und erfahrbar gemacht werden. Obwohl die Technologie von weiten Teilen der Bevölkerung als eine zukunftsweisende und umweltfreundliche Technologie wahrgenommen wird, kann sich ein Großteil der Bevölkerung den Kauf von Elektrofahrzeugen (resp. Hybrid-Fahrzeugen) bisher auf absehbare Zeit nicht vorstellen (z.B. Dütschke et al., 2012, Dütschke et al., 2015; Wesche et al., in press). Die wesentlichen Vorteile der Elektromobilität kompensieren derzeit aus Nutzersicht noch nicht die bestehenden Herausforderungen zur Übernahme dieser Technologie bzw. können den herkömmlichen Pkw nicht ersetzen. Das Portfolio unterschiedlicher Modelle der nationalen Hersteller steigt stetig. Auch ist in den letzten Jahren ein deutlicher Anstieg von neu zugelassenen Elektrofahrzeugen und insbesondere Hybridfahrzeugen festzustellen. Dies darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Anteil an neuzugelassenen Pkw mit Elektroantrieb weniger als 0,3% beträgt (KBA, Pressemitteilung Nr. 23/2015) und der Anteil im Bestand 0,0427% (KBA, Stand 01. Januar 2015) Fahrzeuge beträgt.

Das von der Bundesregierung angestrebte Ziel von 1 Million zugelassenen Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 rückt damit in weite Ferne. Während in breiten Bevölkerungsbefragungen die Teilnehmer sich zwar prinzipiell offen für Elektromobilität zeigen, sind die Kaufabsichten bzw. die Zahlungsbereitschaft

für die Fahrzeuge noch verhalten – selbst bei den Teilnehmern der staatlich geförderten Flottenversuche (BMVBS 2012, siehe hierzu auch Hoffmann et. al., 2012). Insofern bedarf es konkreter Strategien für den Markthochlauf von Elektromobilität, um die angestrebte Verbreitung der Technologie zu fördern.

Notwendig ist hierbei ein Analysefokus, der über die Nutzung von Elektrofahrzeugen als rein privat genutzte Fahrzeuge hinaus geht und zudem Elektromobilität als Bestandteil von inter- und multimodalen Mobilitätsangeboten betrachtet. Denn solche Nutzungsszenarien im Bereich der Verknüpfung von mehreren Verkehrsträgern auf einem Weg, und Fahrzeug-Sharing werden besonders positiv von den Bürgerinnen und Bürgern gesehen (BMVBS, 2012) und sind besonders vielversprechend aus ökologischer Sicht. Strategien zur Integration von Elektrofahrzeugen in die alltäglichen Mobilitätsgewohnheiten der Bürger/-innen sind hierfür notwendig, wobei insbesondere für eine Nutzung von Elektrofahrzeugen als Teil von integrierten Mobilitätsangeboten bisher kaum systematische Analysen vorliegen. Um gezielt Strategien ableiten zu können, ist es demnach sinnvoll, dass das alltägliche Mobilitätsverhalten betrachtet wird, um geeignete Integrationspunkte für elektromobile Konzepte zu identifizieren.

1.1 Zielsetzung des Projekts

Das Projekt „Strategien zum Marktausbau der Elektromobilität in Baden-Württemberg – Elektromobilität im LivingLab BWe Mobil (kurz: LivingLab bw emobil Verbreitung)“ verfolgte das Ziel, für Baden-Württemberg Ansatzpunkte zu identifizieren, wie Elektromobilität gezielt im Markt verbreitet werden kann. Betrachtet wurde dabei das Segment der privaten Mobilität inklusive Pendlermobilität.

Verbreitung der Elektromobilität wurde in folgenden Bereichen angenommen:

- Besitz eines Elektrofahrzeugs
- Nutzung eines Elektrofahrzeug im Rahmen von CarSharing
- Nutzung eines Elektrofahrzeugs im Rahmen multimodaler Mobilitätsangebote (Erste empirische Ergebnisse, siehe Hoffmann et. al., 2012; Dütschke et al., 2012) ließen hier hohe Potenziale vermuten)
- Besitz eines elektrischen Hybridfahrzeugs (Electric hybrid vehicle EHV) als Teil der Verbreitungsstrategie der NPE (2012)

Ziel des Projektes war, Ansatzpunkte zur Verbreitung durch verschiedenen konzipierte Studienansätze zu identifizieren und auf Basis empirischer Daten repräsentative Ergebnisse für Baden-Württemberg zu erarbeiten. Mittels einer abschließenden integrativen Bewertung wurden die Erkenntnisse in konkrete Handlungsempfehlungen für das Land Baden-Württemberg überführt.

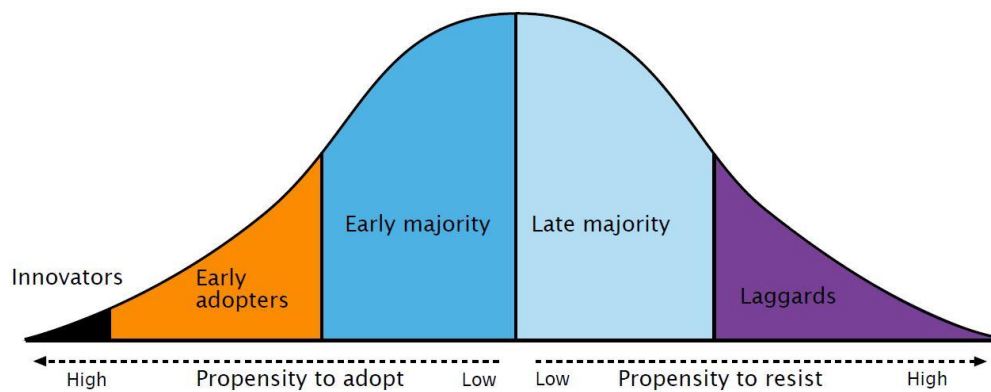
Im Folgenden werden die verfolgten Studienansätze kurz dargestellt:

- Early Adopter (Erstnutzer)
- Nutzungsmuster (Objektive und subjektive Mobilitätsanalysen)
- Marktzugänge

1.1.1 Studienansatz Early Adopter (Erstnutzer)

Der Begriff Early Adopter (englisch für Erstnutzer) stammt aus der Diffusionsforschung (Rogers, 2003) und bezeichnet Menschen, die die neuesten technischen Errungenschaften oder die neuesten Varianten von Produkten oder modischen Accessoires nutzen. Early Adopter gehören – nach den eigentlichen Innovatoren – zu den ersten, die neue Ideen übernehmen. Wie Abbildung 1 zeigt, folgen den Innovatoren und den Early Adopter die frühe Mehrheit, die späte Mehrheit und die Nachzügler („Late Adopters“).

Abb. 1: Phasen der Diffusion nach Rogers (2003)



Early Adopter zeichnen sich gegenüber anderen Menschen durch besondere Eigenschaften aus:

- Sozioökonomische Eigenschaften: Höherer Status, bessere Bildung, größeres Bedürfnis nach sozialer Mobilität.
- Persönlichkeitsfaktoren: Mehr Empathie, geringerer Dogmatismus, positivere Einstellung zu Wandel und Risiko.
- Kommunikationsverhalten: Bessere Integration ins soziale System, häufigere Übernahme der Rolle von Meinungsführern.

Wissenschaftliche Studien, die erste Käufer- und Nutzergruppen für Deutschland bei Elektrofahrzeugen identifizieren liegen bisher kaum vor, bisher gab es keine Studie, die dies speziell für Baden-Württemberg untersucht. Eine Ausnahme stellt die Early-Adopter-Studie des Fraunhofer ISI (Wietschel et al., 2012) im Auftrag des BMWi vor. Diese Analyse, die auftragsgemäß auf private Fahrzeugkäufer fokussiert, kommt auf Basis mehrerer qualitativer und quantitativer Datenerhebungen zu folgendem Schluss: Die einzige vielversprechende Käufergruppe bis 2020, für die sich bisher starke empirische

Belege finden sind technik- und innovationsorientierte Männer mit hohem Umweltbewusstsein, zwischen 40 und 50 Jahren, die in Vororten oder ländlichen Gegenden wohnen, häufig zusammen mit ihrer Familie, einen hohen Bildungsstand aufweisen und in deren Haushalt sich zwei oder mehr Pkw finden. Expertenstudien (Peters & Dütschke, 2010) schlagen als weitere Early-Adopter-Gruppen Technikbegeisterte, Umweltorientiert, urbane Individualisten sowie gutsituierte Ältere vor; Fokusgruppenstudien mit potentiellen Käufern und Nutzern bestätigen im Wesentlichen eine große Offenheit der entsprechenden Gruppen für Elektromobilität (Peters & Hoffmann, 2011), erlauben jedoch keine Aussagen zu tatsächlichen Kaufbereitschaften. Erste Studien mit Nutzern integrierter Angebote, z.B. in Berlin (Hoffmann et al., 2012) weisen prinzipiell auf eine ähnliche Early-Adopter-Gruppe hin wie die Studie von Wietschel et al. (2012). Expertenbefragungen (Peters & Dütschke, 2010; Dütschke et al., i.V.) schreiben insbesondere Personen, die bereits heute im Alltag diverse Verkehrsmittel flexibel nutzen eine hohe Adoptionsbereitschaft für Elektrofahrzeuge als Teil solcher Angebote zu. Attraktive Vorteile könnten hier darin liegen, das ÖV-Angebot in Randzeiten oder über räumliche Grenzen hinaus zu erweitern.

1.1.2 Studienansatz objektive und subjektive Mobilitätsanalysen (Nutzungsmuster)

Bisherige Mobilitätsanalysen zur Erfassung möglicher Potenziale von elektromobilen Konzepten konzentrieren sich größtenteils auf objektive Merkmale (Sammer et al., 2008; Wu et al., 2010). Diese Studien verdeutlichen oft die immensen Potenziale elektromobiler Konzepte, vernachlässigen aber subjektive Barrieren und Einstellungen. Jüngere Forschungsarbeiten im Rahmen elektromobiler Konzepte zeigen, dass objektive Verhaltensmaße zwar einen Einfluss auf subjektive Motive und Einstellungen haben, aber nur geringfügig mit der Nutzungsintention zusammenhängen. Subjektive Motive wirken sich dabei direkt auf die Wahrnehmung elektromobiler Konzepte aus und beeinflussen die Wahrnehmung potenzieller Einschränkungen (Hahnel, Gözl, und Spada, 2013). Vergangene Studien im Rahmen des Fraunhofer ISE und der Universität Freiburg konnten zeigen, dass eine Integration von objektiven und subjektiven Daten im Rahmen elektromobiler Konzepte die Vorhersagegüte zukünftiger Szenarien verbessern kann (Hahnel, Gözl, und Spada, 2012). Vorgeschlagen wird demnach ein integrativer Ansatz, der objektive und subjektive Daten miteinander vereint (Hahnel, Gözl, und Spada, 2011).

Im Rahmen des Studienansatzes wurde eine integrative Analyse erarbeitet, deren Ergebnisse als „Nutzungsmuster“ bezeichnet werden. Nutzungsmuster setzen sich wie folgt zusammen:

- Daten zum Mobilitätsverhalten auf Fahrtenebene, (objektive Erfassung des aktuellen Mobilitätsverhaltens)

- Die subjektiven Mobilitätsvariablen werden durch die Motive der Personen in Bezug auf Elektromobilität erhoben.
- Relevante Mobilitätseinstellungen aus der Zielgruppensegmentierung der Mobilitätstypen.
- Mittels einer Analyselogik wurden der Einfluss von objektiven und subjektiven Mobilitätsvariablen auf die Nutzungsabsicht von elektromobilen Konzepten (Besitz bzw. CarSharing) bestimmt und nachfolgend einflussreiche Variablen zu Nutzungsmustern zusammengefasst

Der Mobilitätstypenansatz der InnoZ GmbH ist ein vielversprechender Ansatz, der für die Nutzungsmuster genutzt wurde. Der Mobilitätstypenansatz ist eine Zielgruppensegmentierung, die auf Basis von Mobilitätseinstellungen durchgeführt wird. Beispiele für solche Einstellungen sind die Akzeptanz der Bahn oder Freude am Autofahren. Ferner einbezogen sind Einstellungen gegenüber Innovationen im Mobilitätsbereich oder Umwelteinstellungen. Auf Basis dieser Einstellungen werden differenzierte Zielgruppensegmente gebildet, z.B. die Auto-Affinen oder die Pragmatisch orientierten ÖV-Nutzer.

1.1.3 Studienansatz Marktzugänge

Neben der Untersuchung existierender Nutzungsmuster und Erstnutzergruppen werden Präferenzen von Erstnutzern bei aktuellen Marktzugängen für elektromobile Konzepte analysiert.

Unter Marktzugänge für Elektromobilität im Privatverkehr werden die Verkaufs- sowie Vermarktungsstrategien einzelner Automobilhersteller und Mobilitätsdienstleister verstanden. Dahinter steht die Frage „Welche Konzepte haben die Anbieter für den Vertrieb von Elektrofahrzeugen?“ Möglich ist zum Beispiel, dass der Kunde das Fahrzeug tatsächlich kauft, die dazugehörige Batterie allerdings nur least. Neben dem Verkauf von Automobilen, entdecken zahlreiche Automobilhersteller mehr und mehr das Anbieten von Mobilität als Dienstleistung für sich. Gemeint sind hier diverse CarSharing-Vorhaben, die teilweise ebenfalls Elektrofahrzeuge mit in das Angebot integrieren. Prominente Beispiele sind hier „DriveNow“ von BMW sowie „Car2go“ von Daimler. Zudem gibt es noch OEM-unabhängige CarSharing-Anbieter, wie „Flinkster“ oder „Multicity CarSharing“, welche teilweise oder wie im Falle von „Multicity CarSharing“ ausschließlich mit Elektrofahrzeugen betrieben werden.

Die erarbeiteten Marktzugänge von Elektromobilität (siehe Vorstudie 2) wurden durch Nutzung einer Stichprobe von visionären Konsumenten (Lead-Usern) überprüft und weiterentwickelt. Der sogenannte Lead-User-Ansatz ermöglicht die Konsultierung einer Stichprobe von (zukünftigen) Kunden, die durch Innovativität und Diffusionsfähigkeit zukünftiger Technologien und Dienstleistungen gekennzeichnet ist.

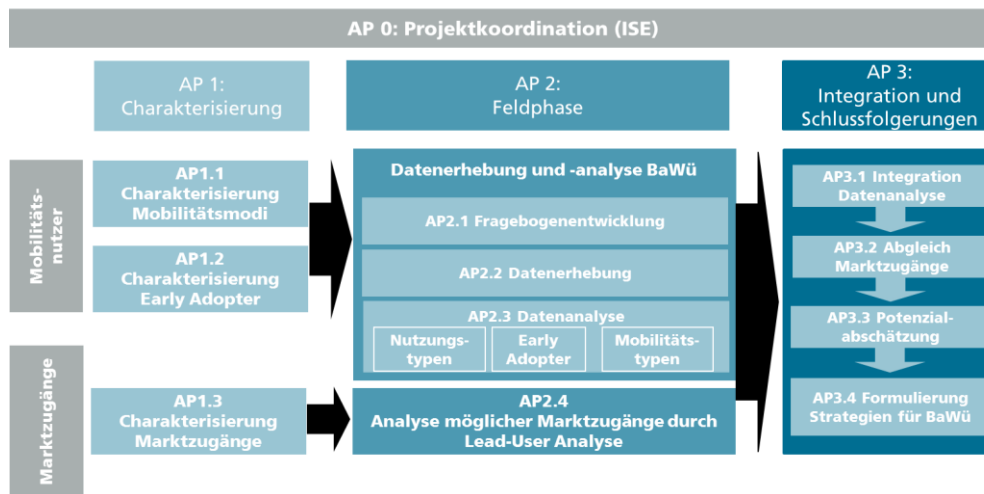
Durch Einbezug dieser Nutzergruppe in frühen Phasen der Marktverbreitung können frühzeitig erfolgsversprechende sowie erfolgskritische Komponenten von Marktzugangsstrategien erkannt werden. Darauf aufbauend ist es möglich,

diese Strategien zu verbessern und auf die Ergebnisse der Lead-User-Integration anzupassen.

Elektromobilität in Deutschland
und Baden-Württemberg – Stand
und Herausforderungen

1.2 Projektablauf

Abb. 2: Darstellung der Arbeitspakete



Der Projektplan sah vor, dass zunächst eine allgemeine Charakterisierung des Forschungsgegenstandes im Arbeitspaket 1 stattfindet. Hierbei wurden die unterschiedlichen Ansätze durch umfassende Literaturrecherchen und Vorstudien inhaltlich aufbereitet und für die weitere Verwendung im Projekt bewertet (siehe „2.1. Vorstudien“). Die daraus erfolgenden Erkenntnisse flossen direkt in das Arbeitspaket 2, in die Erhebung repräsentativer Daten für Baden-Württemberg, ein. Dabei wurde eigens ein Fragebogen entwickelt (siehe Kapitel 2.2). Die erhobenen Daten wurden entsprechend der verfolgten Theorien und Ansätze ausgewertet (siehe „2.3. Ergebnisse zu den Nutzungsmuster“ und „2.4. Ergebnisse zu den Early Adopter“). Anschließend wurden Lead-User (d.h. potenzielle Early Adopter) zur weiteren Analyse der Marktzugänge befragt (siehe „2.5. Ergebnisse der Lead-User-Integration zu Marktzugängen“). Im abschließenden Arbeitspaket 3 wurden die unterschiedlichen verfolgten Ansätze gemeinsam integriert (siehe „2.6. Ergebnisse der integrativen Auswertung“) und mit einer Potenzialabschätzung verknüpft (siehe „2.7. Ergebnisse der Potenzialanalyse“). Basierend auf diesen analytischen Schritten wurden die erfolgsversprechenden Strategien zur Verbreitung von Elektromobilität in Baden-Württemberg formuliert (siehe „3. Handlungsempfehlungen“). Die Aufgabenverteilung innerhalb des Konsortiums sah folgendermaßen aus:

- Bearbeitung des Studienansatz Nutzungsmuster: Fraunhofer ISE
- Bearbeitung des Studienansatz Early Adopter: Fraunhofer ISI
- Bearbeitung des Studienansatz Marktzugänge: InnoZ
- Bearbeitung der Integrativen Analyse: Fraunhofer ISE und InnoZ
- Bearbeitung der Potenzialanalyse: Fraunhofer ISI
- Ausarbeitung der Handlungsempfehlungen: Alle Partner
- Projektkoordination: Fraunhofer ISE

2 Wissenschaftliche Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die unter 1.3. beschriebenen Ergebnisse dargestellt. Dabei werden unter 2.1. *Vorstudien* in sehr kurzer Form die vorbereitenden Literatur-recherchen und Vorstudien dargestellt, die ausführlichen Darstellungen sind als Annexe dem Bericht angehängt.

Im Kapitel 2.2. *Ergebnisse zu den Nutzungsmuster* werden zum einen die methodischen Arbeiten zur Fragebogenentwicklung und die Durchführung der repräsentativer Erhebung in Baden-Württemberg beschrieben, sowie die Ergebnisse zur Auswertung der Nutzungsmuster.

Die Ergebnisse der Auswertungen zu den Erstnutzern wird in 2.3 *Ergebnisse zu den Early Adopter* berichtet, die qualitative Studie zu den Präferenzen der Marktzugänge folgt in 2.4. *Ergebnisse der Lead-User-Integration zu Marktzugängen*. Die integrative Auswertung der unterschiedlichen verfolgten Ansätze in 2.5 *Ergebnisse der integrativen Auswertung* zusammengefasst, die Methode und Ergebnisse der Potentialabschätzung für Baden-Württemberg wird in 2.6. *Ergebnisse der Potenzialanalyse* dargestellt.

2.1 Vorstudien

2.1.1 Vorstudie zu Nutzungsmustern

Die Konzeption der objektiven Mobilitätscharakteristika erfolgte anhand verschiedener gängiger Mobilitätsstudien. Dazu zählen unter anderem die Studie „Mobilität in Deutschland MID“ (Follmer und Lenz, 2008) und das „Deutsche Mobilitätspanel MOP“ (Streit, Chlond, Kagerbauer, Peter, & Zumkeller, 2013) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Im Rahmen einer Masterarbeit (Zimmermann, 2014) wurde ein Fragebogen entwickelt, der die typischen Mobilitätscharakteristika testweise erheben sollte. In der Vorstudie wurde bewusst der Versuch unternommen eine möglichst hohe Auflösung zu erreichen, um anschließend die vielversprechendsten objektiven Variablen für die Hauptstudie zu nutzen. Die gängige Praxis, sich bei Mobilitätsbefragungen auf einen Stichtag zu beziehen, wurde dabei umgesetzt. Neben der Stichtagsabfrage auf Streckenabschnittsniveau wurden auch eine Reihe allgemeiner Fragen zum Mobilitätsverhalten abgefragt. Bei den subjektiven Variablen wurden bereits getestete Items integriert, um die Verknüpfungsmöglichkeiten mit den objektiven Variablen im Anschluss zu prüfen. Zusätzlich wurden eigene Items zu relevanten Konstrukten ausgearbeitet. Der Online-Fragebogen zur Vorstudie wurde in Abstimmung mit den Projektpartnern erstellt und über eine Marktforschungsagentur an Personen der entsprechenden Zielregionen versendet. Bei der Erhebung des Fragebogens an einer repräsentativen Stichprobe von 700 Versuchspersonen konnte die Erhebungsmethode anhand der Kennwerte, Statistiken und Erfahrungen beurteilt und für die Hauptuntersuchung weiter verfeinert werden (Details bei Zimmermann, 2014).

Wie sich herausstellte, war die Art der Erhebung der zurückgelegten Wege und genutzten Verkehrsmittel für die Mehrheit der Versuchspersonen nicht verständlich und nahm zu viel Zeit in Anspruch. Aus diesem Grund wurde für die Hauptuntersuchung die Art der Erhebung überarbeitet und vereinfacht; es wurde entschieden, sich auf Angaben zur Nutzung verschiedener Verkehrsmittel und Verkehrsmittelkombinationen bei drei verschiedenen Zwecken zu fokussieren (Arbeit, Erledigungen und Freizeit). Aus den subjektiven Variablen wurden lediglich die Variablen für die Hauptuntersuchung übernommen, die in der Vorstudie einen signifikanten Einfluss auf die Kauf- und Nutzungsintention zeigten. Um der subjektiven Einschätzung noch weiter gerecht zu werden, wurde entschieden, für jeden Zweck zu erheben, inwiefern sich die Probanden vorstellen können für die zurückgelegten Wege auf ein Elektrofahrzeug oder auf CarSharing zurück zu greifen.

2.1.2 Voranalyse zu den Erstnutzern

Auf Basis der umfassenden Literaturanalyse (siehe Annex 1 „Erste Charakterisierung möglicher Early Adopter von Elektromobilität in Baden-Württemberg“) lassen sich erste Folgerungen hinsichtlich Zielgruppen für den Kauf von Elektrofahrzeugen oder deren Nutzung im Sharing ziehen. Es zeichnet sich ab, dass Elektromobilität in beiden Nutzungsformen insbesondere Personen anziehen dürfte, die eine hohe Bildung aufweisen sowie Interesse an umweltschonender Mobilität und neuen innovativen Technologien. Dabei scheinen bisher Männer deutlich mehr an Elektrofahrzeugen interessiert zu sein als Frauen. Der Wohnort kann als Unterscheidungsmerkmal für Kauf vs. Sharing dienen: Während im urbanen Raum Sharing-Konzepte vielversprechender scheinen, ist in ländlicheren Regionen bzw. Vororten der Kauf interessanter. Pedelec-Sharing-Systeme werden darüber hinaus für Übergangsbereiche oder auch den ländlichen Raum als Zubringer zum ÖV diskutiert, wobei hier bisher keine empirischen Erfahrungen vorliegen. Diese Zielgruppen wurden abgeglichen mit denjenigen, die in den weiteren Projekten des Schaufensters LivingLab BW^e im Mittelpunkt stehen. Die Zielgruppen der Projekte wurden durch eine Analyse von Projektbeschreibungen sowie in einer Abfrage der Projekte erhoben. Als neue Charakteristika bzw. Rahmenbedingungen für Kauf bzw. Nutzung von Elektrofahrzeugen werden im Rahmen des Schaufensters gezielt Erwerber von Eigentumswohnungen bzw. Hauseigentümer sowie Touristen als potenzielle Zielgruppen betrachtet, die in bisherigen Studien weniger stark thematisiert werden.

Die empirische Untersuchung zu möglichen Zielgruppen in Baden-Württemberg innerhalb des vorliegenden Projektes wird demnach folgende Aspekte berücksichtigen:

- Soziodemographische Kriterien (Geschlecht, Bildung, Einkommen)
- Wohnort
- Wohnverhältnis und -ausstattung
- Zugang zu weiteren Verkehrsmitteln, v.a. ÖV
- Umwelt- und Technikaffinität
- Mobilitätszwecke (u.a. Tourismus/ Freizeit)

Teilweise sind diese Punkte bereits in der Analyse der Nutzungsmuster enthalten.

2.1.3 Vorstudie zu Marktzugängen

Das bisherige, klassische Ertragsmodell der Automobilhersteller, welches sich ausschließlich auf den Vertrieb des Fahrzeugs konzentriert, lässt sich aus verschiedenen Gründen nicht auf die Elektromobilität übertragen (vgl. Kley 2011: 5). Aus Nutzersicht sind dies Kauf- bzw. Nutzungshemmnisse wie die oben herausgearbeiteten hohen Anschaffungskosten im Vergleich zu einem Verbrennungsfahrzeug (vgl. Agassi 2009). Allerdings auch eine empfundene Einschränkung in der Mobilität, eine Unsicherheit gegenüber der Batterie als Energiespeicher (vgl. Müller et. al. 2011: 11), eine geringe Reichweite, mangelnde Infrastruktur, lange Ladedauer der Batterie (vgl. Proff 2013: 2) sowie die Unsicherheit über einen zukünftigen Wiederverkaufswert eines Elektrofahrzeugs (vgl. Agassi 2009). Neue und innovative Marktzugänge müssen diese Hemmnisse für den Nutzer, sich ein Elektrofahrzeug zu kaufen oder zu nutzen, lösen bzw. einen adäquaten Gegenwert zu diesen Hemmnissen leisten.

Die NPE identifizierte in ihrem dritten Fortschrittsbericht vier Schlüsselbereiche der Nutzerakzeptanz, welche es zu überwinden gilt, damit das Elektrofahrzeug massenmarktfähig wird. Zum einen ist dies die Kommunikation über die Alltagstauglichkeit der Elektrofahrzeuge. Zum anderen sind dies aber auch eine Sicherstellung der ökologischen Eigenschaften, eine Senkung der Nutzungskosten sowie eine Optimierung des Ladeverhaltens (vgl. NPE 2012: 38).

Im Rahmen der Vorstudie wurden folgende Marktzugänge identifiziert (ausführlicher siehe Annex 2 „Ermittlung möglicher Marktzugänge für Elektromobilität in urbanen Räumen Baden-Württembergs“).

Marktzugang „Mobilfunk“

Beschreibung	Beispiel
<p>Grundidee des Marktzugangs Mobilfunk ist der Verkauf von Kilometern innerhalb einer Mobilitätsdienstleistung. Der Kunde erhält bei Zahlung einer monatlichen Grundgebühr ein Elektrofahrzeug inklusive Batterie, Zugang zur Ladeinfrastruktur und Kilometervereinbarung. Energieversorgungsunternehmen treten – ähnlich eines Mobilfunk-anbieters – als Kommunikationspartner des Kunden auf während Automobilhersteller Entwicklung und Vertrieb der Fahrzeuge mittels Leasingverträge übernehmen.</p>	<p>Das Unternehmen „Better Place“ verfolgte den Marktzugang zwischen 2007 und 2013 in Israel und Dänemark. Kooperierende Automobilhersteller stellen E-Fahrzeug zur Verfügung, Better Place die notwendige Ladeinfrastruktur. Besonderheit dieses Modells war das Entfallen langer Ladezeiten durch den Aus-tausch der gesamten Batterie. Mangelnde Nachfrage/Fehlende Unterstützung der Automobilindustrie bzgl. Standardisierungsbemühungen führte allerdings zur Rückabwicklung des Unternehmens im Mai 2013.</p>

Marktzugang „Batterieleasing“

Beschreibung	Beispiel
<p>Dieser Marktzugang bietet die Möglichkeit, das Fahrzeug zum Festpreis zu erwerben, während die Fahrzeugbatterie dazu geleast wird. Dazu wird ein mehrjähriger Leasingvertrag abgeschlossen mit dem der Kunde die Nutzungsrechte an der Batterie erwirbt. Außerdem werden Aspekte wie Zuständigkeiten, Reparaturmodalitäten und Recycling der Batterie vertraglich festgehalten.</p>	<p>Batterieleasing wird in Deutschland von Daimler und Renault angeboten. Das Modell Renault Zoe ist nur käuflich ohne Batterie zu erwerben. Die Batterie dazu muss geleast werden. Daher ist das Fahrzeug nicht erheblich teurer als ein vergleichbares Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Hinzu kommt allerdings eine monatliche Leasingrate, die sich nach gefahrenen Kilometern orientiert: Wird das vorher ausgemachte Kontingent überschritten, zahlt der Kunde drauf.</p>

Marktzugang „Fahrzeugkauf“

Wissenschaftliche Ergebnisse

Beschreibung	Beispiel
Beim klassischen Modell des Fahrzeug-kaufs erwirbt der Nutzer das Elektrofahr-zeug inklusive Batterie in der Regel von einem Händler (Autohaus etc.) mittels Zahlung eines Festpreises.	Tesla Motors ist einer der bekanntesten Anbieter dieser Variante, der mit Erfolgsmeldungen glänzen kann. Das Modell Tesla S konnte schon 30 Monate vor Produktionsstart über 500 Vorbestellungen mit einer Anzahlung von jeweils 40.000 Euro vorweisen. Im Europa kostet es mit einer 60kWh-Batterie 68.000 Euro. Im September 2013 ist das Modell Tesla S mit 18.200 verkauften Autos (1.000 davon in Europa) der Top-Seller der Plug-in Elektrofahrzeugs in Nordamerika. Tesla erhöhte die Verkaufsziele für 2013 auf 21.000 Autos. Für 2014 werden 30.000 Verkäufe weltweit angestrebt (10.000 in Europa, 5.000 in Asien)

Marktzugang „Fahrzeugleasing“

Beschreibung	Beispiel
Fahrzeugleasing gilt als eines der gängigsten Marktzugänge der Automobilindustrie. Mittels eines Leasingvertrages zwischen Kunde und Hersteller wird eine monatliche Leasingrate vereinbart. Der Kunde erhält im Zuge dessen die Nutzungsrechte am Auto, während Wartungs- und Reparatur-kosten in der Leasingrate enthalten sind. Dieses Konzept ist auf Elektrofahrzeugs über-tragbar.	Der smart fortwo electric drive ist in Kooperation mit E.ON und Sixt in einem Leasingkonzept zu haben. Innerhalb eines modularen Elektromobilitätspakets erhält der Kunde eine Ladestation für die eigene Garage, einen Leasingvertrag für einen elektrisch betriebenen PKW und die Versorgung mit Strom aus 100 Prozent regenerativen Energien.

Marktzugang „E-Flottenkonzepte“

Wissenschaftliche Ergebnisse

Beschreibung	Beispiel
<p>Eine große Zielgruppe elektromobiler Flottenkonzepte sind Nutzfahrzeuge und Fuhrparks im urbanen Verkehr. Dazu sind beispielsweise Taxis, Lieferdienste, Service- und Handwerksbetriebe und andere kommunale Fuhrparks zu zählen. Fuhrparkbetreiber versuchen hierbei, gewerbliche Kunden etwa mit Full-Service-Gesamtflottenkonzepten zu überzeugen.</p>	<p>Die Stadt Dortmund setzt seit 2012 im Rahmen des vom BMVBS mit 4,5 Mio. Euro geförderten Projekts „metropol-E“ die Elektrifizierung kommunaler Mobilitätskonzepte um. In Verbindung einer Infrastruktur für schnelles und intelligentes Laden, CO2-freiem und regenerativ erzeugtem Strom wird eine kommunale Flotte von E-Fahrzeugen und Pedelecs mit neuen Elektromobilitätsanwendungen verknüpft.</p>

Marktzugang „Peer-to-Peer-CarSharing“

Beschreibung	Beispiel
<p>Beim Peer-to-Peer CarSharing vermieten Privatpersonen ihr privates Fahrzeug. Über ein Vermittlungsportal im Internet wird das Leihen und Verleihen organisiert. Die Betreiber der Plattform treten dabei als Vermittler zwischen Angebot und Nachfrage auf und bieten den institutionellen Rahmen.</p>	<p>In Deutschland ist privates CarSharing beispielsweise über die Plattform „tamyca.de“ möglich. Es können Fahrzeuge nach PLZ bzw. Orten sowie nach Kategorien wie „Ökos“ gesucht werden und im Anschluss bei den Privatpersonen angefragt werden. Über den Betreiber ist man während der Vermietung auch Voll-, Teilkasko sowie Haftpflicht versichert. Autonetzer.de, eine ähnliche P2P-CarSharing-Plattform meldete im Oktober 2013 die Verdopplung der Nutzer im Vergleich zum Vor-jahr auf 30.000 (+ 65%), während deutschlandweit inzwischen über 4.000 Privatfahrzeuge mit steigender Tendenz angeboten werden.</p>

Marktzugang „stationäres E-CarSharing“

Wissenschaftliche Ergebnisse

Beschreibung	Beispiel
Beim stationären CarSharing kann der Kunde ein Auto kurzfristig über einen bestimmten Zeitraum gegen Entgelt mieten. Der Nutzer wird Mitglied einer CarSharing- Organisation und registriert sich bei dieser i.d.R. gegen eine Zahlung einer einmaligen Gebühr. Der Zugang zum Fahrzeug wird über Karten oder in das Angebot integrierte Informations- und Kommunikationsdienste wie etwa Smartphone-Apps sichergestellt. Die Abrechnung erfolgt entweder minuten-genau oder über den Verbrauch (Kilometerpauschale).	Als Beispiel für stationsgebundenes E-CarSharing ist das Angebot der Deutschen Bahn „e-Flinkster“ zu nennen: Bundesweit können innerhalb dieses Angebots 100 stationsgebundene Elektrofahrzeuge jederzeit gebucht und gefahren werden. Flinkster verfügt derzeit über mehr als 800 Stationen und ist deutschlandweit in 140 Städten vertreten.

Marktzugang „flexibles E-CarSharing (Free floating)“

Beschreibung	Beispiel
Das flexible CarSharing funktioniert ähnlich dem stationären CarSharing. Anstelle von Stationen, an denen das Auto wieder abgestellt werden muss, existiert jedoch ein definiertes Geschäftsgebiet, in dem der Nutzer das Fahrzeug auf jedem verfügbaren öffentlichen Parkplatz abstellen kann.	Typischerweise wird das Angebot von „Car2go“ mit herkömmlichen smarts betrieben. Ende 2012 hat das Unternehmen die ersten elektrisch betriebenen Smarts in die Berliner Flotte integriert. In Stuttgart möchte das Unternehmen ebenfalls seine Flotte um 300 Elektrofahrzeuge erweitern. Das Energieversorgungsunternehmen EnBW baut parallel dazu eine Ladeinfrastruktur mit 500 Ladepunkten im Stadtgebiet auf. 2013 nutzen 500.000 Kunden die Flotte von über 9.000 smart fortwo. Davon sind 1.100 batterieelektrisch angetrieben. Im September 2013 wurden die car2go smarts erstmals über eine Million Mal angemietet.

2.2 Hauptstudie

Vergangene Studien des Fraunhofer ISE und der Universität Freiburg konnten zeigen, dass eine Integration von objektiven und subjektiven Daten im Rahmen elektromobiler Konzepte die Vorhersagegüte zukünftiger Szenarien verbessern kann (Hahnel, Gözl, und Spada, 2012). Vorgeschlagen wird demnach ein integrativer Ansatz, der objektive und subjektive Daten miteinander vereint (Hahnel, Gözl, und Spada, 2011).

Im Rahmen des Studienansatzes wurde eine integrative Analyse erarbeitet, deren Ergebnisse als „Nutzungsmuster“ bezeichnet werden. Nutzungsmuster setzen sich aus einflussreichen objektiven und subjektiven Mobilitätsvariablen auf die Nutzungsabsicht von elektromobilen Konzepten (Besitz bzw. CarSharing) zusammen. Im Vergleich zum Ansatz der Erstnutzer bieten die Nutzungsmuster umfassendere Erkenntnisse zu den bisherigen Mobilitätscharakteristika von potenziellen Nutzern elektromobiler Konzepte, und stellen damit eine sinnvolle Ergänzung dar.

Im Rahmen dieses Kapitels wird anfangs auf die methodische Vorbereitung und die Umsetzung der Datenerhebung in wesentlichen Zügen dargestellt. Sowohl die Auswertungen zu den Nutzungsmustern als auch zu den Erstnutzern basieren auf diesen Daten. Anschließend werden kurz auf die Analyse der Daten eingegangen und schließlich die wesentlichen Ergebnisse präsentiert.

2.2.1 Fragebogenentwicklung

Zur Schaffung einer geeigneten Datenbasis für die Durchführung der Studien zu den Nutzungsmustern und Erstnutzern wurde eine für Baden-Württemberg repräsentative Befragung von Verkehrsteilnehmern in Baden-Württemberg durchgeführt. Dazu entwickelten die drei Projektpartnern einen gemeinsamen Fragebogen, der aus vier Teilen Bestand:

1. Erfassung der objektiven Mobilitätsvariablen: Dieser Fragebogenteil besteht aus Variablen zur Erhebung des Mobilitätsverhaltens der Probanden. Analog zur Vorstudie wurde das Konzept der Wege übernommen. Die Abfrage gliedert sich dabei zur besseren Interpretation in drei wesentliche Zwecke. Die Wege zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz, für Bedarfsfahrten und zur Freizeitgestaltung. Dabei wurden nur Wege zum Zielort, der sich in die drei Zwecke eingliedern lässt, berücksichtigt. Des Weiteren wurde zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Wegen unterschieden. Eine zusätzliche Unterscheidung erfolgt bei den unregelmäßigen Wegen zur Freizeitgestaltung. Hierbei wurden normale Freizeitaktivitäten und Wege in den Urlaub unterschieden, da letztere in der Regel deutlich mehr zurückgelegte Kilometer aufweisen und wesentlich seltener stattfinden.

2. Variablen der Mobilitätstypen: Hier kamen bereits mehrfach angewandte Skalen zur Erhebung und Identifikation von Mobilitäts-Zielgruppen (Mobilitätstypen nach Kandt et al., 2015) zum Einsatz.
3. Variablen zur Erfassung der Erstnutzer: Hier kamen Instrumente zur Anwendung, die bereits mehrfach eingesetzt und validiert wurden (Peters & Dütschke, 2014; Peters et al, 2011; Plötz et al, 2014; Wesche et al, in press). Der Ansatz des Fraunhofer ISI zur Identifikation und Analyse der Verbreitungspotenziale einer sowohl individuellen als auch kollektiven Nutzung von Elektrofahrzeugen basiert auf empirisch fundierten Theorien zur Akzeptanz von Innovationen, insbes. auf dem Innovationsdiffusionsmodell von Rogers (2003). Er umfasst im Wesentlichen zwei Elemente: zum einen die Unterteilung der Stichprobe in vier Gruppen entsprechend ihrer Adoptionsneigung, zum anderen Skalen, die sich auf die Wahrnehmung und Bewertung der betrachteten Technologie beziehen. Die Einteilung in Gruppen wird anhand von Items vorgenommen, welche das Interesse an bzw. die Affinität zu Elektrofahrzeugen und CarSharing erfassen.
Gemäß des Modells von Rogers (2003) sind für die tatsächliche Übernahme einer Innovation ihre (subjektiv wahrgenommenen) Charakteristika entscheidend. Dazu gehören (1) ihre relativen Vor- und Nachteilen im Vergleich zu konventionellen Alternativen, (2) ihre Kompatibilität mit Einstellungen und Bedürfnissen des Individuums, (3) die Einfachheit der Nutzung, (4) die Testbarkeit sowie (5) die Beobachtbarkeit der Innovation. Zusätzlich wird (6) das Konstrukt der soziale Norm, welches sich auf Erwartungen und Einstellungen im sozialen Umfeld bezieht, aufgenommen (vgl. Taylor & Todd, 1995). Das Erhebungsinstrument des Fraunhofer ISI wurde dabei für die vorliegende Studie wie folgt erweitert: In Hinblick auf den Kauf von Elektrofahrzeugen wurden die Items zur Erfassung der verschiedenen Konstrukte aus einer früheren umfangreichen Befragung (vgl. Peters et al., 2011; Peters & Dütschke, 2014) übernommen. Zur Erhebung der Wahrnehmungen und Bewertungen von CarSharing wurden die jeweiligen Items entsprechend umformuliert, um die Wahrnehmung der genannten Charakteristika für CarSharing zu erheben. Zur Erfassung der Akzeptanz wurde jeweils ein semantisches Differential eingesetzt, welches mit einer Reihe von Adjektivpaaren a) die Einstellung gegenüber dem Kauf von Elektrofahrzeugen, b) die Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing und c) die Einstellung gegenüber CarSharing von Elektrofahrzeugen erfasst.
4. Sozio-demografische Variablen: Zur besseren Analyse der Stichprobe und Beschreibung der resultierenden Gruppe wurden außerdem verschiedene sozio-demographischen Variablen in die Analysen einbezogen.

Der Fragebogen wurde in einem iterativen Prozess gemeinsam von den Projektpartnern entwickelt und fertiggestellt, die vollständige Version ist in Annex 3 einzusehen.

2.2.2 Datenerhebung und Datenaufbereitung

Im nächsten Schritt wurde der Fragebogen in Abstimmung mit den Projektpartnern als Onlinevariante umgesetzt und über ein Marktforschungsinstitut an einer repräsentativen Stichprobe der Zielregionen erhoben.

Im Vorfeld der eigentlichen Datenerhebung erfolgte eine umfassende Marktrecherche unter den etablierten Marktforschungsinstituten. Als notwendige Bedingung für die Eignung wurde hierbei einerseits die Größe der zur Verfügung gestellten Stichprobe gesetzt. Andererseits war mit Blick auf den Bezug zu Baden-Württemberg die Repräsentativität der Stichprobe und ausschließliche Rekrutierung innerhalb Baden-Württembergs das ausschlaggebende Kriterium. Zu diesem Zwecke wurden mehrere als geeignet angesehene Marktforschungsinstitute kontaktiert und unter der Weitergabe der Randbedingungen und Erklärung des Sachverhalts Angebotsanfragen abgegeben. Die so erhaltenden Angebote wurden sorgfältig miteinander verglichen und auf Basis von finanziellen, pragmatischen und terminlichen Kriterien sowie Erfahrungswerten schließlich das Marktforschungsinstitut respondi AG ausgewählt.

Die Durchführung der Erhebung fand im Zeitraum von 17.11.2014 bis 27.11.2014 statt. Dabei wurde täglich die Einhaltung der Repräsentativitätsparameter für Baden-Württemberg kontrolliert. Dies geschah über zuvor mit respondi festgelegte Quoten der demographischen Variablen Geschlecht, Alter und der Postleitzahl. Auftretende Abweichungen wurden durch respondi durch gezielte Steuerung der Rekrutierung ausgeglichen. Am Ende zeigte sich eine zufriedenstellende Erfüllung aller Quoten, womit von einer Repräsentativität der Stichprobe für die urbanen Regionen Baden-Württemberg ausgegangen werden kann. Insgesamt konnte ein Datensatz generiert werden, der die Daten von 2237 Bürgern Baden-Württembergs enthält. Zur weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung wurde der volle Umfang der Daten allen beteiligten Partnern nach der Aufbereitung und Bereinigung zur Verfügung gestellt. Die Bereinigung geschah durch die Eliminierung von Probanden aus dem Datensatz, die unrealistische, das heißt zum Beispiel auffällige, wiederkehrende Muster bei ihrer Beantwortung verwendeten, zu viele Items nicht beantwortet hatten oder in einer unrealistischen Zeit von unter 15 Minuten den Fragebogen ausgefüllt haben. So musste der Datensatz auf Daten von 1768 Probanden gekürzt werden, die für die weiteren Analysen zur Verfügung standen.

2.3 Ergebnisse zu den Nutzungsmustern

2.3.1 Analysen zu den Nutzungsmustern

Die Auswertungsstrategie zur Beantwortung Frage nach der optimalen Kombination der objektiven und psychologischen Variablen sah vor, dass explorativ verschiedene Zusammenstellungen der objektiven und subjektiven Variablen überprüft werden sollten.

Das Verfahren der Wahl war bei diesem Schritt die Clusteranalyse, die eine beliebige Anzahl an Personen anhand ihrer Ähnlichkeiten bei zuvor definierten Variablen zusammenfügt. Dabei werden iterativ die zwei Objekte bzw. Personen oder Gruppen zusammengefügt, welche die größte Ähnlichkeit aufweisen. Dies wird theoretisch solange wiederholt bis nur noch 2 Objekte übrig bleiben. Die gesuchte ideale Anzahl an Objekten wird bestimmt durch einen auffälligen, nonlinearen Anstieg der Stresswerte bei einer einzelnen Iteration. Die so definierten Gruppen (Cluster) können inhaltlich durch die mittleren Ausprägungen in charakteristischen Variablen beschrieben und verglichen werden.

Die Nutzungsmuster wurden aus folgenden objektiven Mobilitäts- und psychologischen Variablen gebildet:

- Nutzung verschiedener Verkehrsmittel
 - Häufigkeit der Nutzung des Autos
 - Häufigkeit der Nutzung des Fahrrades
 - Häufigkeit der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel
 - Häufigkeit des zu Fuß Gehens
- Kombination verschiedener Verkehrsmittel
 - Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Auto und Fahrrad
 - Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Auto und öffentlichen Verkehrsmitteln
 - Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmitteln
 - Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus CarSharing und öffentlichen Verkehrsmitteln
 - Häufigkeit der Nutzung von drei oder mehr unterschiedlichen Verkehrsmitteln
- Eingeschätzte Potential zur eigenen Nutzung eines eigenen Elektrofahrzeugs und innerhalb eines CarSharings
 - Subjektiv eingeschätztes Potential für die Nutzung eines eigenen Elektrofahrzeugs

- Subjektiv eingeschätztes Potential für die Nutzung von CarSharings
- Anzahl der typischen Wege

Mit diesen 12 Variablen wurden für jeden der drei Zwecke (Arbeit, Erledigungen und Freizeit) Clusteranalysen berechnet und jeweils Clusterlösungen mit drei Gruppen erzielt. Lediglich für den vierten Zweck (Unregelmäßige Wege) ergeben sich auch für verschiedene Variablenzusammenstellungen keine sinnvoll interpretierbaren Gruppenlösungen.

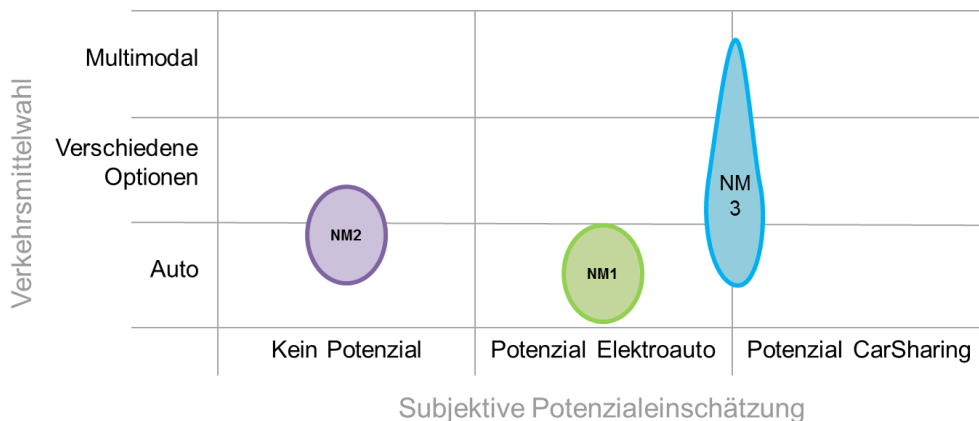
Zur genaueren Analyse und Beschreibung der resultierenden Gruppen wurden Diskriminanzanalysen gerechnet. Dies diente dem Zwecke den spezifischen Einfluss der beteiligten Variablen auf die Gruppenzugehörigkeit der Probanden zu ermitteln und somit das Hauptunterscheidungsmerkmal zu identifizieren.

Zusätzlich wurden verschiedene multiple Regressionen gerechnet. Diese dienen dem Zweck, die Bedeutung verschiedener interessanter Variablen, insbesondere der psychologischen Variablen in Bezug auf die Kaufintention von Elektrofahrzeugen zu analysieren. Gleichzeitig diente sie der Beantwortung der Fragestellung nach den Potenzialen der ermittelten Nutzungsmuster.

2.3.2 Ergebnisse zu den Nutzungsmustern

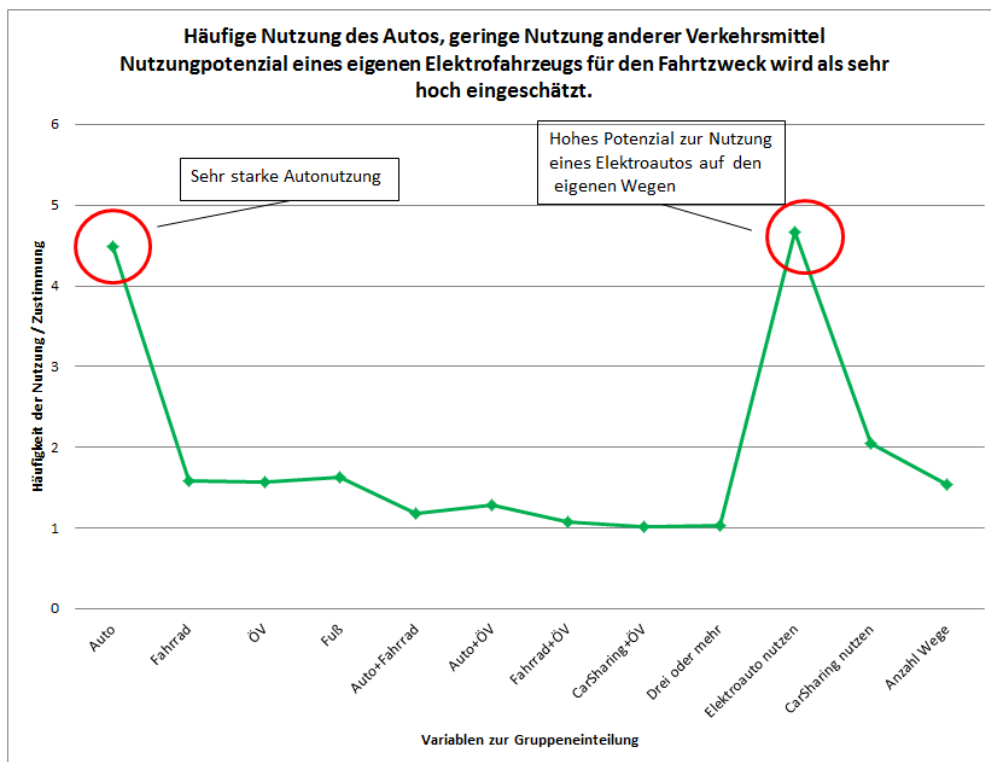
Die Clusterlösungen identifizieren bei den drei Zwecken Arbeit, Erledigungen und Freizeit drei voneinander unterscheidbare Nutzungsmuster. Die wesentlichen Unterschiede der drei Nutzungsmuster liegen vor allem in den Ausprägungen der eingeschätzten Potentiale zur eigenen Nutzung eines Elektrofahrzeugs oder von CarSharing. Sowie in der Nutzung des Autos und der Häufigkeit der Nutzung verschiedener Verkehrsmittel. Dieses Ergebnis konnte durch Diskriminanzanalysen eindeutig bestätigt werden. In Abbildung 3 werden die identifizierten Nutzungsmuster inhaltlich kurz beschrieben:

Abb. 3: Identifizierte Nutzungsmuster



Die Anzahl der Versuchspersonen pro Nutzungsmuster ist in keinem der insgesamt neun Nutzungsmuster über- oder unterrepräsentiert, so dass keines der Nutzungsmuster als besonders untypisch betrachtet werden kann. Um zu überprüfen, ob Befragte bei den unterschiedlichen Zwecken immer den gleichen Nutzungsmustern zugeteilt wurden, wurde ein Übereinstimmungsmaß anhand eines Fleiss Kappa berechnet. Da sich dabei nach Landis und Koch (1997 lediglich ein Kappa mit mittlerer Ausprägung ($K=0,521$) ergibt, also eine moderate Übereinstimmung, kann davon ausgegangen werden, dass eine größere Menge an Befragten ihr Nutzungsmuster zweckabhängig anpasst und je nach Fahrtzweck unterschiedliche Nutzungsmuster aufweist, d.h. sowohl die objektive Mobilitätsnutzung als auch das Nutzungspotenzial eines eigenen Elektrofahrzeugs oder von CarSharing in Abhängigkeit des Fahrtzwecks gesehen werden muss. Nachfolgend werden die Nutzungsmuster inhaltlich genauer betrachtet.

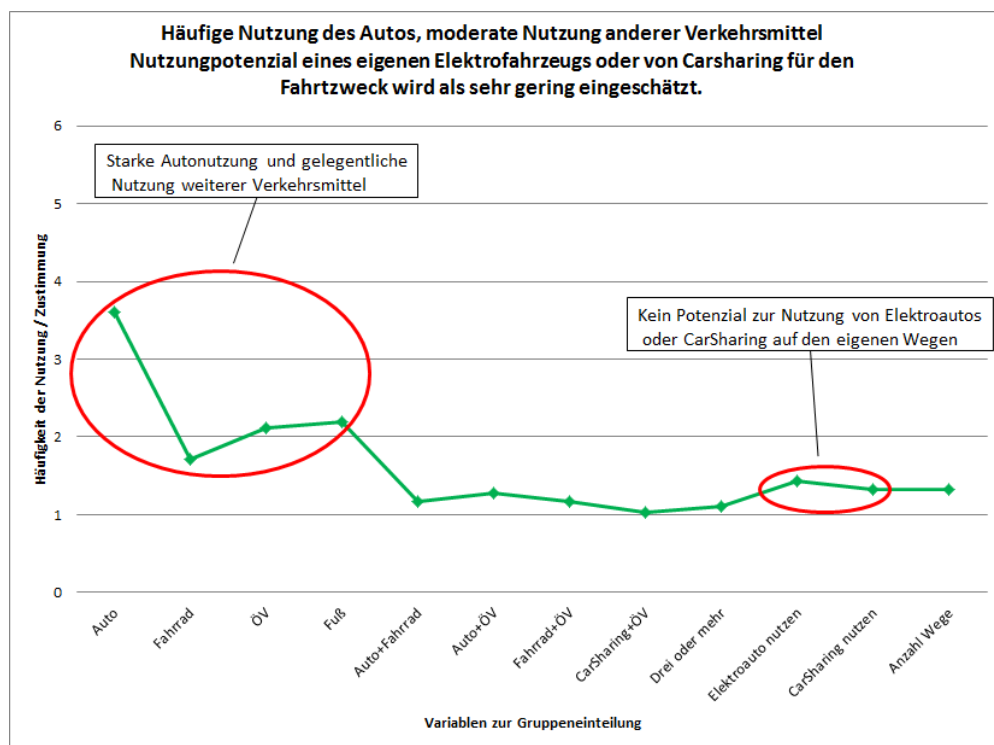
Abb. 4: Nutzungsmuster 1 - "PKW-Fokus mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge"



Zur Erklärung der Abbildungen 04 – 06: Auf der X-Achse abgetragen sind die in der Clusteranalyse verwendeten Variablen: 1. Häufigkeit der Nutzung des Autos; 2. Häufigkeit der Nutzung des Fahrrades; 3. Häufigkeit der Nutzung der öffentlichen Verkehrsmittel; 4. Häufigkeit des zu Fuß Gehens; 5. Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Auto und Fahrrad; 6. Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Auto und öffentlichen Verkehrsmitteln; 7. Häufigkeit der Nutzung einer Kombination aus Fahrrad und öffentlichen Verkehrsmitteln; 8. Häufigkeit der Nutzung von CarSharing und öffentlichen Verkehrsmitteln; 9. Häufigkeit der Nutzung von drei oder mehr unterschiedlichen Verkehrsmitteln; 10. Subjektiv eingeschätztes Potential für die Nutzung eines Elektrofahrzeugs; 11. Subjektiv eingeschätztes Potential für die Nutzung von CarSharing; 12. Anzahl der Wege. Diese Variablen wurden jeweils bezogen auf den Zweck abgefragt. Auf der Y-Achse sind die durchschnittlichen Ausprägungen der Variablen abgetragen, die allesamt auf einer Likert-Skala von 1 („Nie“) bis 5 („Immer“) bzw. für die subjektive Einschätzung von 1 („Trifft überhaupt nicht zu.“) bis 6 („Trifft voll und ganz zu.“) beantwortet wurden.

Im ersten Nutzungsmuster *PKW-Fokus mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge* (Abb. 4) zeigt sich eine sehr starke Nutzung des Autos als besonders herausstechendes Merkmal dieses Nutzungsmusters. Sowohl die Nutzung der anderen Verkehrsmittel als auch die Kombination verschiedener Verkehrsmittel (Multimodalität) ist gering. Zusätzlich ist das subjektiv eingeschätzte Potential zur Nutzung eines Elektrofahrzeugs auf den eigenen Wegen im Vergleich sehr hoch. Dies bedeutet, dass hauptsächlich die Personen diesem Nutzungsmuster angehören, die bei ihren täglichen Wegen (fast) ausschließlich auf das Auto zurückgreifen. Dabei können sie sich sehr gut vorstellen das Auto durch ein Elektrofahrzeug zu ersetzen, für die Nutzung von CarSharing sehen sie allerdings kein Potenzial. Hierbei handelt es sich also um eine Gruppe, die für sich die Möglichkeit sieht, bei bisher mit einem eigenen konventionellen Fahrzeug zurückgelegten Wegen künftig alternativ ein eigenes Elektrofahrzeug zu nutzen. Durch die Tatsache, dass das Potential für CarSharing als gering eingeschätzt wird, scheint der eigene Besitz eine entscheidende Rolle zu spielen.

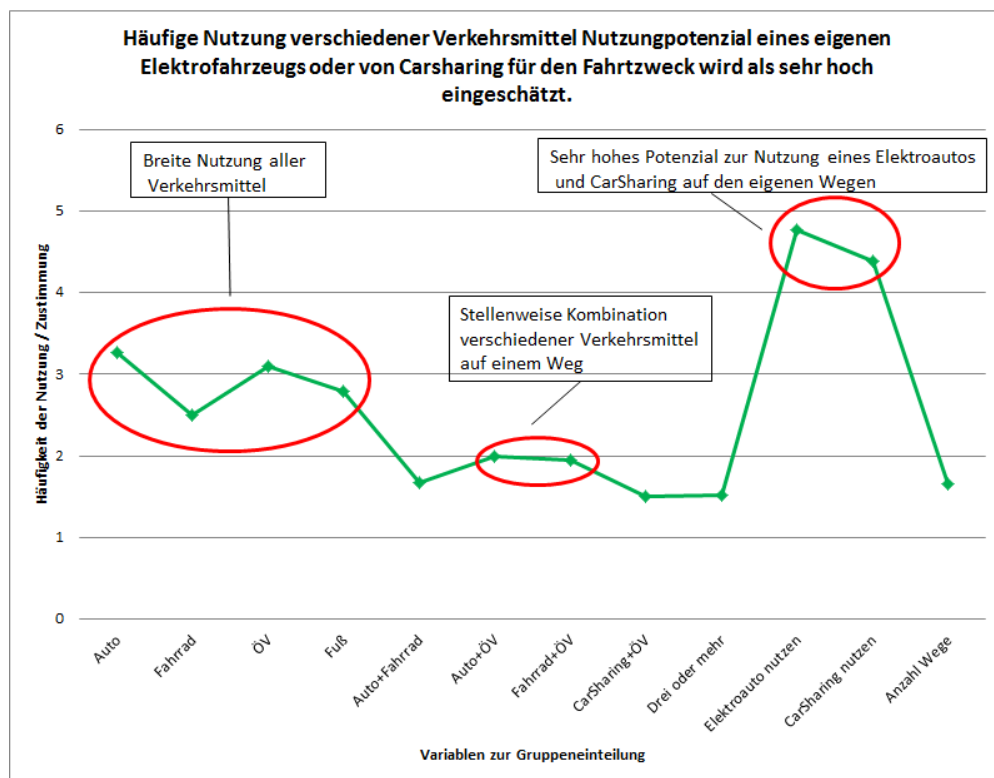
Abb. 5: Nutzungsmuster 2 - Auto- und Individualverkehrsmittelnutzer ohne Potenzial



Das zweite Nutzungsmuster *Auto- und Individualverkehrsmittelnutzer ohne Potential* (Abb. 5) zeigt eine ähnliche, wenn auch nicht ganz so starke Präferenz des Autos. Dazu liegen im Vergleich mit Nutzungsmuster 1 die Nutzungshäufigkeiten anderer Individualverkehrsmitteln höher, jedoch immer noch insgesamt eher niedrig. Die Kombination verschiedener Verkehrsmittel (Multimodalität) fällt wie im ersten Nutzungsmuster sehr gering aus. Besonders charakteristisch für dieses Nutzungsmuster ist, dass die Befragten für sich weder

ein Potential zur Nutzung eines eigenen Elektrofahrzeugs noch von CarSharing sehen. Da sie auf ganz unterschiedliche Verkehrsmittel zurückgreifen, wie öffentliche Verkehrsmittel, Fahrrad und zu Fuß, aber auch das Auto, könnte man schließen, dass sie je nach Weg sich flexibel für ein Verkehrsmittel entscheiden. Dabei spielen höchstwahrscheinlich weitere Aspekte, wie zum Beispiel die Anschaffungskosten oder der zeitliche Aufwand beziehungsweise die Praktikabilität bei der Potentialeinschätzung für Elektrofahrzeuge und CarSharing eine Rolle, die aus jenen Gründen nicht in das übliche Mobilitätsverhalten passen würden. Das zweite Nutzungsmuster stellt also die Gruppe der festgelegten Einzelverkehrsmittelnutzer dar, die kein Potential für Elektrofahrzeuge oder CarSharing bei sich sehen.

Abb. 6: Nutzungsmuster 3 - Flexible Nutzer mit hohem Potenzial für Elektrofahrzeuge und CarSharing



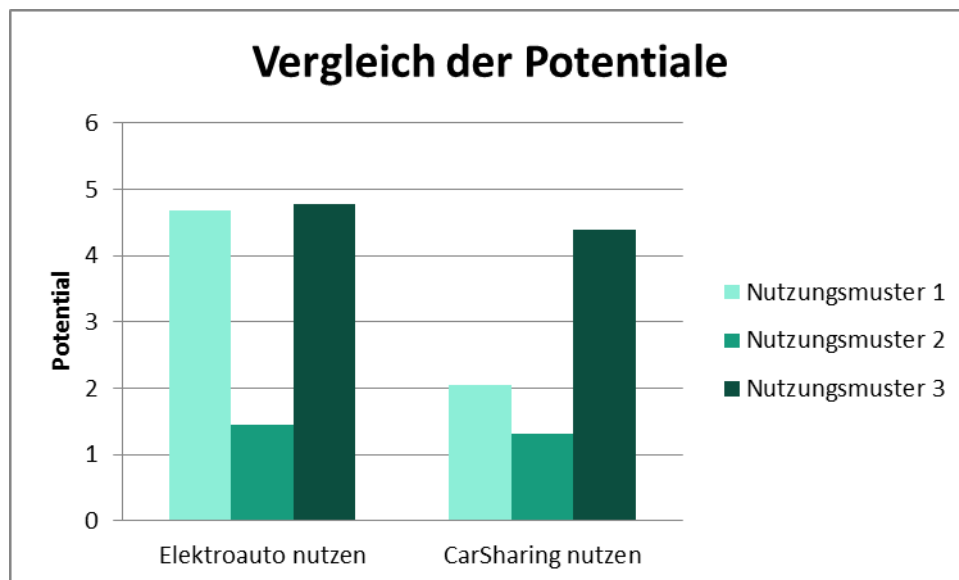
Das letzte der drei Nutzungsmuster *Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge und CarSharing* (Abb. 6) ist vor allem gekennzeichnet durch eine zwar immer noch geringe aber im Vergleich dennoch auffällig höhere Nutzung verschiedener Verkehrsmittel – auch in Kombinationen (Multimodalität). Des Weiteren ist, ähnlich zum zweiten Nutzungsmuster, die häufige Nutzung verschiedener Verkehrsmittel charakteristisch. Das dritte Nutzungsmuster weist mit Abstand die häufigste Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel auf. Analog zum ersten Nutzungsmuster sehen auch Probanden in dem dritten Nutzungsmuster für sich ein sehr hohes Potential zur Nutzung von Elektrofahrzeugen. Einzigartig und zusätzlich charakteristisch für

Nutzungsmuster drei ist jedoch die Tatsache, dass diese als einzige ebenfalls ein hohes Potential zur Nutzung von CarSharing für sich sieht. Es handelt sich also um eine Gruppe, für die das Auto keine Präferenz ist, wie bei den anderen Nutzungsmustern und generell offen ist für unterschiedliche, sowie neue Fortbewegungsmethoden.

Auswertungen der sozio-demografischen Variablen zu den Nutzungsmustern zeigten, dass das Nutzungsmuster 3 „Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing“ beim Zweck Arbeit ein durchschnittliches Alter von 36,3 Jahren aufweist, welches im Vergleich mit allen anderen Nutzungsmustern über die Zwecke der niedrigste Altersdurchschnitt ist.. Ebenfalls zeigt sich bei diesem Zweck, dass das Nutzungsmuster „Auto- und Einzelverkehrsmittelnutzer ohne Potential“ das Cluster mit dem höchsten Altersdurchschnitt, von 46,8 Jahren darstellt. Bei den weiteren demographischen Variablen finden sich lediglich geringe, nicht nennenswerte Unterschiede zwischen den Nutzungsmustern.

Die wesentliche psychologische Variable zur Bildung von Nutzungsmustern bilden die selbst eingeschätzten Potentiale. Diese sind die wesentlichen und markantesten Unterschiede zwischen den Nutzungsmustern, in ihrer mittlere Ausprägung unterscheiden sie sich zwischen den Nutzungsmustern hoch signifikant (Potential Elektrofahrzeug: $F_{(2/1719)}=2241,13$; $p<0,01^{***}$ $\eta^2=0,76$; Potential CarSharing: $F_{(2/1719)}=1115,15$; $p<0,01^{***}$ $\eta^2=0,56$), dargestellt in Abbildung 7.

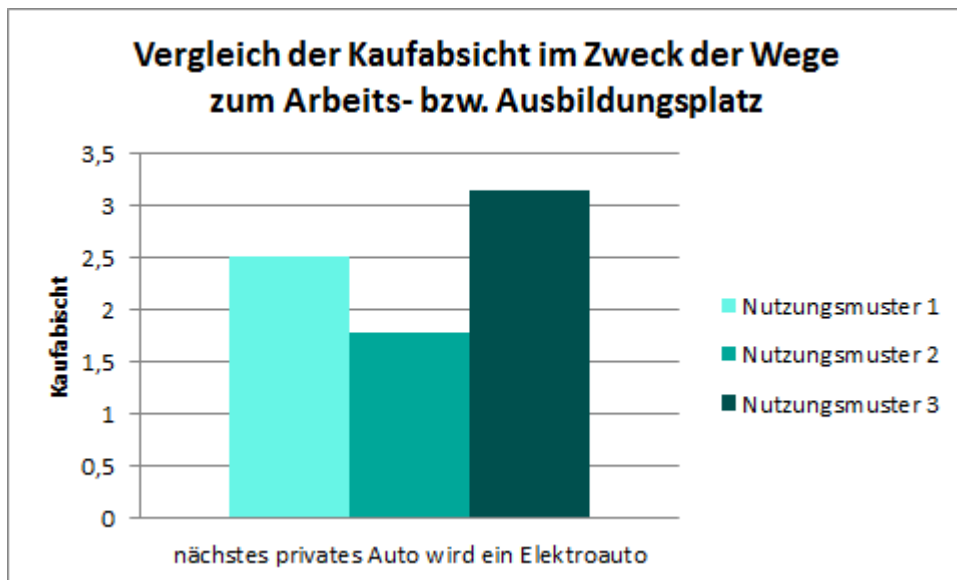
Abb. 7: Vergleich der Ausprägungen der Potentialabschätzungen



2.3.3 Ergebnisse zur Verbreitung von Elektrofahrzeugen auf Basis der Nutzungsmuster

Da die Nutzungsmuster nur eine subjektive Einschätzung enthielten, ob die jeweiligen Wege alternativ mit einem Elektrofahrzeug zurückgelegt werden könnte, wurde über zusätzliche Regressionsanalysen die Kaufbereitschaft untersucht. Hierbei zeigte sich, dass vor allem im bei den Nutzungsmustern mit dem Zweck Arbeit sich besonders große Unterschiede zwischen den Nutzungsmustern bezüglich der Kaufabsicht zeigen (partielles η^2 als Effektstärke von 0,134). Die größte Kaufbereitschaft zeigen demnach die Befragten im Nutzungsmuster 3 (Multimodalen mit hohem Potential für eigenes Elektrofahrzeug und CarSharing). Es zeigten sich identische Muster in den anderen Zwecken, wenn auch nicht mit ganz so großer Diskrepanz, was sich auch in den geringeren Effektstärken zeigt.

Abb. 8: Vergleich der Ausprägungen der Kaufabsicht im Zweck der Wege zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz



Des Weiteren wurde überprüft welche weiteren Faktoren die Kaufbereitschaft beeinflussen. Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen sind in der Tabelle 1 aufgelistet, wobei ausschließlich die signifikant gewordenen Prädiktoren zur Übersichtlichkeit aufgelistet wurden.

Tabelle 1: Signifikante Standardisierte Regressionskoeffizienten und R² der multiplen Regressionsanalysen mit der Kaufabsicht als Kriterium

Prädiktorvariablen	Gesamt
Subjektive Potentialeinschätzung für ein eigenes Elektrofahrzeug	,325***
Subjektive Potentialeinschätzung für ein Elektrofahrzeug innerhalb eines CarSharings	-,1**
Wissen zu Elektrofahrzeugen	,142***

Erfahrung mit Elektrofahrzeugen	,225***
Umweltmotive hinsichtlich eigener Mobilität	,153***
Subjektive Einschätzung zur Passung eines eigenes Elektrofahrzeugs	,164***
Subjektive Einschätzung zur Passung eines Elektrofahrzeugs innerhalb eines CarSharings	,131***
adj. R^2	,481***

Wissenschaftliche Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die subjektive Einschätzung, ob bestimmte Fahrtzwecke auch mit einem eigenen Elektrofahrzeug erledigt werden können, der stärkste Einflussfaktor auf die Kaufbereitschaft darstellt. Diese Ergebnisse finden eine Entsprechung zu Ergebnissen der Mobilitätsforschung, dass wahrgenommene Selbstwirksamkeit und Verhaltenskontrolle einen starken Einfluss auf das Entscheidungsverhalten nimmt (Bamberg, 2003). Die zweite wesentliche Einflussgröße stellt die Erfahrung mit Elektrofahrzeugen dar. Wissen über Elektrofahrzeuge, Umweltmotive und das subjektive Gefühl, ob ein Elektrofahrzeug für die eigenen Mobilitätsbedürfnisse passt, spielen ebenfalls eine Rolle bei der Kaufbereitschaft, fallen nach den hier erzielten Ergebnissen keine zentrale Rolle.

Entgegen der ursprünglichen Vermutungen zeigt sich in allen Nutzungsmustern und zu allen Zwecken eine ähnliche Anzahl an typischen Wegen. Somit zeigt die Anzahl der Wege in der Regression auch keinen Einfluss darauf, ob der Kauf eines Elektrofahrzeugs geplant ist. Auch die Verkehrsmittelwahl zeigt sich in der Regression keinen signifikanten Einfluss. Somit sind mehrheitlich die psychologischen und subjektiven Faktoren für die Kaufabsicht verantwortlich.

2.3.4 Ergebnisse zur Kauf- und Nutzungsbereitschaft von Hybridfahrzeugen

Im Rahmen der Befragung wurde auch die die Kaufbereitschaft für ein Hybrid-Fahrzeug. Für beides wurden wurde überprüft, welche weiteren Faktoren die Kauf- bzw. Nutzungsbereitschaft beeinflussen. Es wurden wiederum multiple Regressionsanalysen berechnet, die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 aufgelistet, wobei wiederum nur die signifikant gewordenen Prädiktoren zur Übersichtlichkeit aufgelistet wurden.

Die Ergebnisse deuten für die Kaufbereitschaft eines Hybridfahrzeugs darauf hin, dass sich hier insbesondere die flexiblen Nutzer (Nutzungsmuster 3) angesprochen fühlen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Varianzaufklärung bei dieser Regression begrenzt ist und weitreichende Schlussfolgerungen nicht belastbar sind.

Tabelle 2: Signifikante Standardisierte Regressionskoeffizienten und R² der multiplen Regressionsanalysen mit der Kaufabsicht eines Hybrid-Fahrzeugs als Kriterium

Prädiktorvariablen	Gesamt
Subjektive Potentialeinschätzung für die Nutzung eines Elektrofahrzeug	,154***
Nutzungsmuster 3 auf Wegen zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz	,103**
Wissen zu Elektrofahrzeugen	,137***
Mobilitätsstyp Autoaffiner	,106**
Einschätzung zur Passung eines eigenen Elektrofahrzeugs zu den eigenen Mobilitätsanforderung	,164***
adj. R ²	,286***

2.3.5 Zwischenfazit zu den Nutzungsmustern

Der Ansatz der Nutzungsmuster realisiert die Kombination objektiven Mobilitätsdaten und subjektiver Einschätzungen und Bewertungen zur Verkehrsmittelnutzung und trägt dadurch dazu bei, ein klareres Bild bei Verbreitungsoptionen zu zeichnen.

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen ableiten:

- Folgende Nutzungsmuster konnten identifiziert werden: *PKW-Fokus mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs, Auto- und Individualverkehrsmittelnutzer ohne Potential* und *Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing*
- Die Nutzungsmuster mit vielversprechenden Voraussetzungen für die künftige Nutzung von eigenen Elektrofahrzeugen und CarSharing geben Auskunft über die bisherige Verkehrsmittelwahl sowie die subjektive Einschätzung, ob bestimmte Fahrtzwecke auch mit einem Elektrofahrzeug erledigt werden könnten (subjektive Potentialeinschätzung).
- Die für die Verbreitung von Elektrofahrzeugen vielversprechendsten Nutzungsmuster sind zum einen geprägt von bisher starker Präferenz des Autos als Verkehrsmittel bei gleichzeitig hohem subjektivem Potenzial, entsprechende Wege künftig mit einem eigenen Elektrofahrzeug zurücklegen zu können. Zum anderen ist das Nutzungsmuster vielversprechend, bei dem die Verkehrsmittelwahl sehr flexibel ausfällt und keine eindeutige Präferenz eines Verkehrsmittels auffällt. Zusätzlich weist das Nutzungsmuster einen gewissen Anteil an multimodaler Mobilität auf, sowie eine sehr ausgeprägte subjektive Potentialeinschätzung sowohl für ein eigenes Elektrofahrzeug als auch die Nutzung von CarSharing.

- Besonders großen Einfluss auf die Kaufbereitschaft haben die Nutzungsmuster zum Zweck Arbeit, d.h. wenn die subjektive Potenzialeinschätzung für die Nutzung eines Elektrofahrzeugs bei den Wegen zur bzw. von der Arbeit positiv ausfällt, hat dies einen größeren Effekt auf die Kaufbereitschaft als bei den anderen Fahrtzwecken Erledigungen und Freizeit. Die Kaufbereitschaft für ein eigenes Elektrofahrzeug ist beim Nutzungsmuster „Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing“ beim Fahrzweck Arbeit am stärksten ausgeprägt.
- Anders herum betrachtet zeigt sich insbesondere das Nutzungsmuster zwei über alle Zwecke die niedrigste Kaufbereitschaft. Menschen, die sich je nach Weg auf ein einzelnes Fahrzeug beschränken, dabei aber auch kein Verkehrsmittel besonders stark präferieren, zeigen kein wesentliches Kaufinteresse.
- Entgegen der ursprünglichen Vermutungen zeigt sich in allen Nutzungsmustern und zu allen Zwecken eine ähnliche Anzahl an typischen Wegen. Weder die Anzahl der Wege als auch die bisherige Verkehrsmittelwahl zeigen einen signifikanten Einfluss auf die Kaufbereitschaft, somit sind bei der Erhöhung der Kaufabsicht die psychologischen und subjektiven Faktoren zu berücksichtigen.
- Die Nutzungsbereitschaft ist weitgehend durch die subjektiv wahrgenommene Passung bzw. das konkrete Nutzungspotenzial angesichts der Mobilitätsbedürfnisse zu sehen. Zudem spielt hier stärker die Erfahrung eine Rolle, offensichtlich führen (positive) Erfahrungen mit CarSharing zu weiterer Nutzungsbereitschaft.

2.4 Ergebnisse zu den Early Adopter (Erstnutzern)

Daten zu den Fragebogenteilen 3 und 4 (vgl. 2.2.1), wurden von Fraunhofer ISI zur Identifikation und Charakterisierung von Personen mit unterschiedlicher Adoptionswahrscheinlichkeiten für den Besitz eines Elektrofahrzeugs und der Nutzung eines Elektrofahrzeugs im Rahmen eines CarSharing- Angebots sowie zur Identifikation relevanter Einflussfaktoren ausgewertet.

Im Folgenden werden zunächst die Ergebnisse dieser Analysen für den Kauf von Elektrofahrzeugen beschrieben, im Anschluss werden die Ergebnisse für die Nutzung von CarSharing sowie von Elektrofahrzeugen im CarSharing beschrieben.

2.4.1 Ergebnisse zu Fahrzeugkauf

Entsprechend der früher entwickelten Unterteilung in Adopter-Gruppen wurde die Stichprobe in vier Gruppen eingeteilt (Vgl. Tabelle. 3). Erwartungsgemäß zeigt sich, dass die Gruppe der Personen, die bereits ein Elektrofahrzeug besitzen, sehr klein ausfällt (0,7 %). Auch die Gruppe derer, die den Kauf eines Elektrofahrzeugs planen, ist klein (4,0 %). Die größte Gruppe und mehr als die Hälfte der Befragten wird als Interessierte ohne Kaufabsicht eingestuft.

Tabelle 3: Größe und soziodemographische Charakteristika der untersuchten Konsumentengruppen für den Kauf von Elektrofahrzeugen

	Nutzer	Kaufinteressierte	Interessierte ohne Kaufabsicht	Nicht-Interessierte
Klassifikationskriterien	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Besitz eines Elektrofahrzeugs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kein Besitz eines Elektrofahrzeugs ➤ Absicht, in nächsten drei Jahren ein Elektrofahrzeug zu kaufen ➤ Interesse an Elektrofahrzeugen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kein Besitz eines Elektrofahrzeugs ➤ keine Absicht, ein Elektrofahrzeug zu kaufen ➤ Interesse an Elektrofahrzeugen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kein Besitz eines Elektrofahrzeugs ➤ keine Absicht, ein Elektrofahrzeug zu kaufen ➤ kein Interesse an Elektrofahrzeugen
Anzahl (Anteil an der Stichprobe)	12 (0,7 %)	70 (4,0 %)	940 (53,0 %)	750 (42,3 %)
Ø Alter	35,5	41,8	43,0	44,0
Anteil Frauen	50,0 %	34,3 %	51,0 %	60,7 %
Ø Anzahl Personen im Haushalt	2,8	2,7	2,5	2,3
Ø Anzahl Autos im Haushalt	1,9	1,6	1,4	1,3

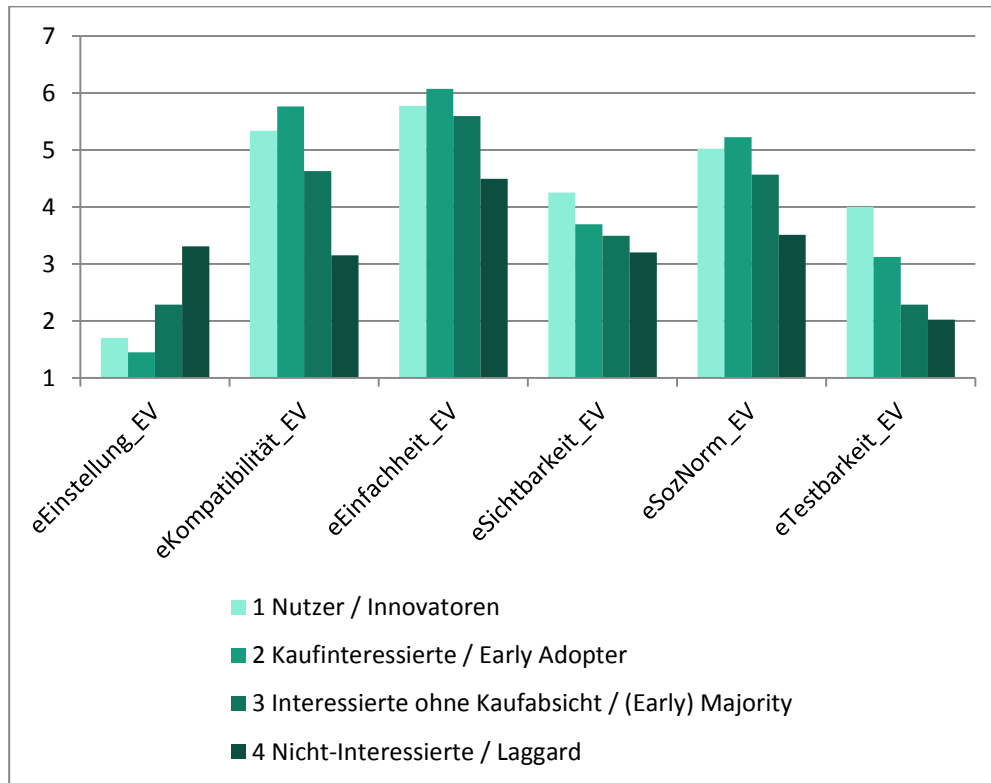
Insgesamt erweist sich die Stichprobe damit als affiner zu Elektromobilität als andere Studien. So fanden Wesche et al. (i.V.) bei einer Repräsentativbefragung von 1026 Deutschen vom Frühjahr 2013 folgende Verteilung über die vier Gruppen: 0,4 % Nutzer; 1,0 % Kaufinteressierte; 46,0 % Interessierte ohne Kaufabsicht; 52,5 % Nicht-Interessierte.

Die vier Adoptergruppen unterscheiden sich teilweise auch signifikant hinsichtlich soziodemographischer Eigenschaften: Zwar bestehen hinsichtlich des Alters keine signifikanten Gruppenunterschiede, der Anteil an Frauen fällt jedoch bei den Kaufinteressierten und den Interessierten ohne Kaufabsicht niedriger als erwartet aus und in der Gruppe der Nicht-Interessierten höher (Überprüfung mit Chi-Quadrat-Test). Nicht-Interessierte leben zudem in signifikant kleineren Haushalten als Kaufinteressierte und Interessierte ohne Kaufabsicht und haben eine geringere Anzahl an Autos im Haushalt (Überprüfung mit ANOVAs mit post-hoc-Scheffé-Tests).

Aufbauend auf früheren Arbeiten werden im nächsten Schritt die Konstrukte i) Einstellung zu Elektrofahrzeugen, ii) Kompatibilität im Alltag, iii) Sichtbarkeit, iv) soziale Norm, v) Testbarkeit vi) Einfachheit der Nutzung sowie vii) relative Vorteile näher analysiert. Die Items zur Messung der Konstrukte wurden zur Vorbereitung der Skalenbildung zunächst einzeln Faktorenanalysen unterzogen, ob sie in einen Faktor aggregierbar sind. Anschließend wurden die Konstrukte i-vi in jeweils eine Faktorenanalyse integriert, um zu kontrollieren, ob sich die angenommene Faktorenstruktur in der Datenstruktur widerspiegelt. Die explorative Faktorenanalyse mit Varimax-Rotation führte für die Konstrukte i bis v zur erwarteten einfaktoriellen Lösung. Die Items zur Messung von vi erbrachte jedoch eine zweifaktorielle Lösung, bei der zwei Items einen zusätzlichen zweiten Faktor bildeten. Diese beiden Items wurden deshalb von der weiteren Analyse ausgeschlossen, eine erneute Faktorenanalyse mit den verbleibenden vier Items führte zur einfaktoriellen Lösung. Um zu explorieren, ob die Konstrukte ii-v trennbare Skalen bilden, wurde diese anschließend in eine gemeinsame Faktorenanalyse integriert (Vorgabe einer Lösung mit fünf Faktoren, Varimax-Rotation). Hierbei bildeten nahezu alle Items die erwarteten Faktoren (Ladung $>,6$, keine Kreuzladung auf anderen Faktoren $>,3$). Dies galt nicht für drei der vier Items, die zur Messung des Faktors Sichtbarkeit vorgesehen waren, weshalb dieser auf ein Item reduziert wurde, was dann zur erwarteten 5-Faktoren-Struktur führte. Anschließend wurden durch Mittelung der jeweiligen Items die entsprechenden Skalen gebildet und diese auf interne Konsistenz überprüft ($\alpha >,7$ für alle Skalen). Auch die Items zur Messung der Einstellung zu EVs wurden in eine Skala aggregiert ($\alpha >,7$). Die Items zur Messung der relativen Vorteile (vii) bildeten keine klare bzw. stabile Faktorstruktur und wurden deshalb aus der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Als nächster Auswertungsschritt wird überprüft, inwieweit sich die Konstrukte zur Bewertung des Elektrofahrzeugs bzw. die Einstellung zu Elektrofahrzeugen zwischen den Gruppen unterscheiden.

Abb. 9: Mittlere Einstellung zu Elektrofahrzeugen sowie Bewertungen zu Elektrofahrzeugen nach Adoptergruppen (Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung)



Es zeigen sich – sofern die kleine Gruppe der Nutzer nicht betrachtet wird – konsistent Tendenzen in der erwarteten Richtung insofern als diejenigen, denen eine höhere Adoptionswahrscheinlichkeit zugeordnet wird, Elektrofahrzeugen in allen Aspekten im Mittel positiver gegenüberstehen (Abbildung 9). Die multivariate Varianzanalyse (MANOVA) zu den Gruppenunterschieden ist für alle Faktoren signifikant und Scheffé post-hoc-Tests bestätigen die Unterschiede (einzige Ausnahme: Skala Sichtbarkeit – hier unterscheidet sich die Gruppe der Early Adopter nicht signifikant von der Gruppe der Interessierten). Die Gruppe der Nutzer von Elektrofahrzeugen zeigt eine negativere Einstellung zu Elektrofahrzeugen, stuft die Kompatibilität, die Einfachheit der Nutzung sowie die soziale Norm etwas niedriger ein als die Gruppe der Early Adopter, jedoch jeweils positiver als die Gruppen der Interessierten bzw. der Nicht-Interessierten (keine Signifikanztests aufgrund der kleinen Gruppengröße der Nutzer, Tabelle 4). Insgesamt sind diese Befunde somit auch konsistent.

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen der wahrgenommenen Charakteristika von Elektrofahrzeugen und der Einstellungen gegenüber dem Kauf für die unterschiedlichen Konsumentengruppen sowie die Gesamtstichprobe (Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung)

Konsumenten- gruppe	Kompa- tibilität	Sichtbar- keit..	Soziale Norm	Testbar- keit	Einfach- heit	Einstellung zum Kauf
Nutzer (N > 70)	5,3 (1,6)	4,3 (2,2)	5,0 (1,6)	4,0 (2,5)	5,8 (1,7)	1,7 (1,0)
Kauf- interessierte (N > 69)	5,7 (1,2) [I,NI]*	3,7 (2,0) [NI]*	5,2 (1,3) [I,NI]*	3,1 (1,9) [I,NI]*	6,1 (1,1) [I,NI]*	1,5 (0,6) [I,NI]*
Interessierte ohne Kaufabsicht (N > 838)	4,6 (1,3) [K,NI]*	3,5 (1,7) [NI]*	4,6 (1,3) [K,NI]*	2,4 (1,6) [K,NI]*	5,6 (1,1) [K,NI]*	2,3 (0,9) [K,NI]*
Nicht Interessierte (N > 550)	3,1 (1,5) [K,I]*	3,2 (1,7) [K,I]*	3,5 (1,4) [K,I]*	2,2 (1,5) [K,I]*	4,4 (1,6) [K,I]*	3,3 (1,1) [K,I]*
Gesamtstich- probe (N > 1457)	4,1 (1,6)	3,4 (1,8)	4,2 (1,4)	2,3 (1,6)	5,2 (1,4)	2,6 (1,1)
F-Wert (Sig.)	F(12, 2900) = 4139,6 (p < 0.001)					

* Die Buchstaben in eckigen Klammern zeigen an, von welchen Konsumentengruppen der jeweilige Mittelwert signifikant abweicht (p < .05).

Als abschließender Schritt wird überprüft, von welchen Faktoren die Einstellung zum Elektrofahrzeug in den Gruppen bzw. in der Gesamtstichprobe abhängt. Die Gruppe der Nutzer wurde aufgrund der geringen Fallzahl hier ebenfalls ausgeschlossen.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt. Für die drei betrachteten Adopter-Gruppen sowie für die Gesamtstichprobe fallen alle Regressionsmodelle hochsignifikant aus. Die Prädiktorstruktur unterscheidet sich jedoch. Für alle Gruppen und in der Gesamtstichprobe geht eine höher eingestufte Kompatibilität des Elektrofahrzeugs im Alltag mit einer positiveren Einstellung zu Elektrofahrzeugen einher. Die Kompatibilität ist dabei auch stets der vorhersagekräftigste Faktor. Für die Kaufinteressierten ist dies auch der einzige signifikante Prädiktor.

Tabelle 5: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R² auf Basis von Regressionsanalysen für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber dem Kauf und der Nutzung von Elektrofahrzeugen (EV) innerhalb der unterschiedlichen Konsumentengruppen

Prädiktorvariablen	Kaufinteressierte	Interessierte	Nicht-Interessierte	Gesamt
Kompatibilität EV	-,321*	-,412**	-,444**	,512***
Einfachheit EV	-,182	,119*	,098*	,038
Sichtbarkeit EV	,157	,028	-,119**	-,034
Soziale Norm EV	-,105	-,169**	-,154***	,186***
Testbarkeit EV	-,217	-,041	-,014	-,025
adj. R ²	,322*	,228***	,303***	,399***

Signifikanzniveau: *p < .05; **p < .01; *p < .001. Fehlende Werte führten zu listenweisem Ausschluss. Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung.**

Weiterhin fällt die Einstellung für Interessierte und Nicht-Interessierte positiver aus, wenn die Nutzung von Elektrofahrzeugen als weniger einfach wahrgenommen wird. In der Gruppe der Nicht-Interessierten wird die Einstellung auch von einer höheren Sichtbarkeit beeinflusst. In der Gruppe der Interessierten spielt zusätzliche die soziale Norm eine Rolle, indem die Einstellung zu Elektrofahrzeugen positiver ausfällt, wenn auch eine stärkere soziale Norm wahrgenommen wird. Bei den Nicht-Interessierten ist die Einstellung dann ebenfalls positiver, ebenso in der Gesamtstichprobe. Keine signifikante Vorhersagekraft weist die Testbarkeit auf.

2.4.2 Ergebnisse zu CarSharing und CarSharing von Elektrofahrzeugen

Entsprechend der Unterteilung in Adopter-Gruppen nach dem Interesse der Befragten am Kauf eines Elektrofahrzeugs (vgl. Tabelle 3), wurde die Stichprobe in Adopter-Gruppen hinsichtlich des Interesses an CarSharing (CS) eingeteilt (vgl. Tabelle 6). Auch hier zeigt sich erwartungsgemäß, dass die Gruppe der Personen, die bereits CarSharing nutzen, sehr klein ausfällt (4,7 %). In derselben Größenordnung liegt die Gruppe derer, die die Nutzung von CarSharing in den nächsten drei Jahren beginnen wollen (4,4 %). Die Interessierten ohne konkrete Nutzungsabsicht machen knapp ein Fünftel der Befragten aus. Die Mehrheit der Stichprobe machen mit 71,6 % die Nicht-Interessierten aus.

Tabelle 6: Größe und soziodemographische Charakteristika der untersuchten Konsumentengruppen für die Nutzung von CarSharing (CS)

	CS-Nutzer	CS-interessierte	CS-Interessierte ohne Nutzungsabsicht	Nicht-CS-Interessierte
Klassifikationskriterien	➤ CarSharing-Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> ➤ keine CarSharing-Nutzung ➤ Absicht, in den nächsten drei Jahren mit der CS-Nutzung zu beginnen ➤ Interesse an CarSharing 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ keine CarSharing-Nutzung ➤ keine Absicht, in den nächsten drei Jahren mit der CS-Nutzung zu beginnen ➤ Interesse an CarSharing 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ keine CarSharing-Nutzung ➤ keine Absicht, in den nächsten drei Jahren mit der CS-Nutzung zu beginnen ➤ kein Interesse an CarSharing
Anzahl (Anteil an der Stichprobe)	85 (4,7 %)	79 (4,4 %)	347 (19,3 %)	1287 (71,6 %)
Ø Alter	38,3	43,0	42,0	44,4
Anteil Frauen	45,9 %	43,0 %	59,1 %	54,3 %
Ø Anzahl Personen im Haushalt	2,4	2,7	2,4	2,4
Ø Anzahl Autos im Haushalt	1,0	1,2	1,3	1,4

Eine Analyse der soziodemographischen Charakteristika zeigt zum Teil signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen beim Geschlecht (Überprüfung mit Chi-Quadrat-Test) und Alter sowie der Anzahl Autos im Haushalt (jeweils Überprüfung mit ANOVAs mit post-hoc-Scheffé-Tests). Der Anteil der Frauen fällt bei den CS-Nutzern und den CS-Interessierten mit Nutzungsabsicht etwas niedriger als aufgrund der Geschlechterverteilung zu erwarten aus und liegt dafür bei den CS-Interessierten ohne Nutzungsabsicht etwas höher; bei den Nicht-CS-Interessierten fällt er dagegen erwartungsgemäß aus. Auch die Altersunterschiede zwischen den Gruppen werden überwiegend signifikant: Die Gruppe der Nutzer weist dabei den niedrigsten Altersdurchschnitt auf, die Gruppe der Nicht-Interessierten den höchsten. Auch hinsichtlich der durchschnittlichen Anzahl Autos weisen die CS-Nutzer den niedrigsten Mittelwert auf, die Nicht-Interessierten den höchsten. Die Gruppe der CS-Interessierten mit Nutzungsabsicht unterscheidet sich dabei nicht signifikant von den anderen Gruppen, was z.T. auf die geringe Gruppengröße zurückgeführt werden kann. Hinsichtlich der Personenanzahl im Haushalt zeigen sich zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede.

Im Anschluss wurden die Konstrukte i) Einstellung, ii) Kompatibilität im Alltag, iii) Sichtbarkeit, iv) soziale Norm, v) Testbarkeit vi) Einfachheit der Nutzung sowie vii) relative Vorteile analysiert. Das Vorgehen entspricht im Wesentlichen

dem Vorgehen bei den Faktoren- und Reliabilitätsanalysen zu den Items und Skalen, welche sich auf den Kauf von Elektrofahrzeugen beziehen. Auch die Ergebnisse sind sehr ähnlich. Für die Konstrukte ii-v ergaben sich einfaktorielle Skalen, wobei die Skala Sichtbarkeit wiederum nur aus einem Item besteht. Für die Einstellung ergaben sich erwartungsgemäß zwei Faktoren, da die Bewertung der Adjektivpaare zum einen in Hinblick auf die Nutzung von CarSharing erfolgte, zum anderen in Hinblick auf die Nutzung von Elektrofahrzeugen im CarSharing. Die Items zur Messung der relativen Vorteile (vii) bildeten wiederum keine klare bzw. stabile Faktorstruktur und wurden deshalb aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Eine Überprüfung der internen Konsistenz der entsprechenden Skalen i-v ergab zufriedenstellende Konsistenzwerte ($\alpha > ,7$ für alle Skalen).

In einem nächsten Auswertungsschritt wurden die gebildeten Skalen in Hinblick auf Unterschiede zwischen den Gruppen analysiert (vgl. Tabelle 7). Es zeigen sich Tendenzen in der erwarteten Richtung: Bei den Variablen Kompatibilität, Einfachheit der Nutzung, Sichtbarkeit, Soziale Norm und Testbarkeit fallen die Bewertungen der Gruppen, denen eine höhere Adoptionswahrscheinlichkeit zugeordnet wird, im Allgemeinen höher aus als bei den Gruppen mit geringerer Adoptionswahrscheinlichkeit. Eine multivariate Varianzanalyse (MANOVA) zu den Gruppenunterschieden und Scheffé post-hoc-Tests zeigen für alle Variablen entsprechende signifikante Gruppenunterschiede, wobei sich nicht immer die hinsichtlich ihrer Adoptionsbereitschaft benachbarten Gruppen voneinander unterscheiden. Die Gruppen der CS-Nutzer unterscheiden sich von den CS-Interessierten mit Nutzungsabsicht nur in der Bewertung der Einfachheit der Nutzung von CarSharing und der Wahrnehmung einer sozialen Norm zum CarSharing, welche von den CS-Nutzern jeweils positiver eingeschätzt werden. Die Gruppe der Interessierten ohne Nutzungsabsicht unterscheidet sich von den Interessierten mit Nutzungsabsicht nur in der Wahrnehmung einer Testbarkeit von CarSharing, welche von den Interessierten ohne Nutzungsabsicht geringer eingeschätzt wird. Die Gruppe der Nicht-CS-Interessierten unterscheidet sich in allen Variablen signifikant von den anderen Gruppen. Bei der Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing sowie gegenüber der Nutzung sich von Elektrofahrzeugen im CarSharing zeigen sich dagegen weniger Unterschiede zwischen den Gruppen als erwartet: Hier unterscheiden sich nur die Nicht-CS-Interessierten signifikant von den anderen Gruppen.

Tabelle 7: Mittelwerte und Standardabweichungen der wahrgenommenen Charakteristika von Elektrofahrzeugen und der Einstellungen gegenüber der Nutzung von CarSharing für die unterschiedenen Konsumentengruppen sowie die Gesamtstichprobe (Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung).

Konsum- enten- gruppe	Kompa- -tibilität CS	Einfach- heit Nutzung CS	Sichtbar- keit CS	Soziale Norm CS	Testbar- keit CS	Ein- stellung zu CS	Ein- stellung zu CS von EV
CS- Nutzer (N > 81)	5,06 (1,43) [I,NI]	6,01 (1,16) [A,I,NI]	4,81 (1,90) [I,NI]	5,21 (1,32) [A,I,NI]	4,29 (1,87) [I,NI]	1,51 (0,67) [NI]	1,66 (0,86) [NI]
CS- Interessie- rte mit Nutzungs- -Absicht (N > 75)	4,50 (1,23) [NI]	5,29 (1,14) [N,NI]	4,15 (1,77) [NI]	4,58 (1,26) [N,NI]	3,98 (1,78) [I,NI]	1,82 (0,83) [NI]	1,82 (0,96) [NI]
CS- Interes- sierte ohne Nutzungs absicht (N > 325)	4,10 (1,36) [N,NI]	5,12 (1,25) [N,NI]	4,02 (1,70) [N,NI]	4,56 (1,27) [N,NI]	2,74 (1,78) [N,A,NI]	1,69 (0,69) [NI]	1,75 (0,82) [NI]
Nicht CS- Interes- sierte (N > 1039)	2,22 (1,31) [N,A,I]	4,21 (1,67) [N,A,I]	2,86 (1,74) [N,A,I]	3,46 (1,48) [N,A,I]	1,98 (1,38) [N,A,I]	2,84 (1,04) [N,A,I]	2,63 (1,12) [N,A,I]
Gesamt- stich- probe (N > 1524)	2,85 (1,65)	4,54 (1,64)	3,28 (1,53)	3,85 (1,53)	2,36 (1,66)	2,51 (1,09)	2,38 (1,13)
F-Wert (Sig.)				F(21, 4194) = 37,461 (p < 0.001)			

* Die Buchstaben in eckigen Klammern zeigen an, von welchen Konsumentengruppen der jeweilige Mittelwert signifikant abweicht (p < .05). Dabei steht N für „CS-Nutzer“, A für „CS-Interessierte mit Nutzungsabsicht“, I für „CS-Interessierte ohne Nutzungsabsicht“ und NI für Nicht-CS-Interessierte.

Abschließend Schritt wird überprüft, von welchen Faktoren die Einstellung zur Nutzung von CarSharing sowie zur Nutzung eines Elektrofahrzeugs im CarSharing in der Gesamtstichprobe abhängt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 und 9 dargestellt. Dabei wurden zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing die Konstrukte herangezogen, welche sich auf die Wahrnehmung und Bewertung von CarSharing beziehen. Zur Erklärung der

Einstellung gegenüber Elektrofahrzeugen im CarSharing wurden zusätzlich die Konstrukte einbezogen, welche sich auf die Wahrnehmung und Bewertung von Elektrofahrzeugen beziehen.

Tabelle 8: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R² für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing (CS)

Prädiktorvariablen	Regressionskoeffizienten
Kompatibilität CS	-,347***
Einfachheit der Nutzung CS	-,184***
Sichtbarkeit CS	-,007
Soziale Norm CS	-,290***
Testbarkeit CS	,146***
adj. R ²	,374***

Signifikanzniveau: *p < .05; **p < .01; *p < .001. Fehlende Werte führten zu listenweisem Ausschluss. Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung.**

Tabelle 9: Standardisierte Regressionskoeffizienten und R² für Variablen zur Erklärung der Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen im CarSharing (eCS)

Prädiktorvariablen	Regressionskoeffizienten
Kompatibilität EV	-,095**
Einfachheit der Nutzung EV	-,170**
Sichtbarkeit EV	-,066**
Soziale Norm EV	-,229**
Testbarkeit EV	,084**
Kompatibilität CS	-,211**
Einfachheit_der Nutzung CS	-,080**
Sichtbarkeit CS	-,007
Soziale Norm CS	-,087**
Testbarkeit CS	,105**
adj. R ²	,391***

Signifikanzniveau: *p < .05; **p < .01; *p < .001. Fehlende Werte führten zu listenweisem Ausschluss. Messung mit 7-Punkt-Likert-Skalen; Einstellung 1=negativ, 7=positiv; alle anderen Skalen 1=Ablehnung, 7=Zustimmung.**

Beide Regressionsmodelle sind hochsignifikant. Für die Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing zeigt sich insbesondere die wahrgenommene Kompatibilität als relevant, an zweiter Stelle die wahrgenommene soziale Norm. Auch die wahrgenommene Einfachheit und Testbarkeit spielen eine Rolle. Bei allen Konstrukten außer der wahrgenommenen Testbarkeit geht eine positivere Wahrnehmung mit einer positiveren Einstellung einher. Personen, welche eher eine Testbarkeit von CarSharing wahrnehmen, bewerten die Nutzung hingegen

weniger positiv. Für die wahrgenommene Sichtbarkeit von CarSharing konnte kein signifikanter Einfluss festgestellt werden. Für die Einstellung gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen im CarSharing zeigen sich vor allem die wahrgenommene soziale Norm gegenüber der Nutzung von Elektrofahrzeugen sowie die wahrgenommene Kompatibilität von CarSharing als relevante Faktoren.

2.4.3 Zwischenfazit zu den Early Adopter (Erstnutzern)

Der Ansatz der Erstnutzer trägt dadurch dazu bei, ein klareres Bild bei den vielversprechenden Zielgruppen für die künftige Verbreitung zu zeichnen.

Folgende Erkenntnisse lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen ableiten:

- Die wahrgenommene Kompatibilität der Nutzung von Elektrofahrzeugen bzw. CarSharing zeigt sich dabei als zentraler Aspekt zur Vorhersage der Einstellung zur Nutzung der jeweiligen Innovation, ähnlich der Kompatibilität in der Teilstudie der Nutzungsmuster. Für alle Gruppen und in der Gesamtstichprobe geht eine höher eingestufte Kompatibilität des Elektrofahrzeugs im Alltag mit einer positiveren Einstellung zu Elektrofahrzeugen einher. Ebenso spielt die wahrgenommene soziale Norm jeweils eine relevante Rolle. Für die Nutzung von Carsharing sowie von Elektrofahrzeugen im Carsharing hat zudem die Einfachheit der jeweiligen Nutzung signifikanten Einfluss auf die Einstellung.
- Hinsichtlich der Bereitschaft zum Kauf von Elektrofahrzeugen sowie zur Nutzung von CarSharing wurden jeweils vier Gruppen identifiziert. Die Early Adopter bzw. Kauf- und Nutzungsinteressierten stellen dabei jeweils eine sehr kleine Gruppe dar (< 5%).
- Insgesamt äußern mehr Personen eine konkrete Absicht für oder ein Interesse an dem Kauf eines Elektrofahrzeugs als für die Nutzung von CarSharing.
- Die vier Gruppen mit unterschiedlichen Adoptionswahrscheinlichkeiten unterscheiden sich auch hinsichtlich soziodemographischer Kriterien. So zeigen Männer ein überproportionales Interesse sowohl am Kauf eines Elektrofahrzeugs als auch an CarSharing. Während Käufer von Elektrofahrzeugen überdurchschnittlich viele Fahrzeuge im Haushalt haben, haben Nutzer von CarSharing unterdurchschnittlich viele Fahrzeuge.
- Entsprechend ihrer Adoptionswahrscheinlichkeit äußern die Befragten jeweils die erwarteten Einschätzungen zum Elektrofahrzeug-Kauf bzw. zu Car-Sharing: Je wahrscheinlicher die Übernahme der Innovation, desto positiver die Einschätzungen.

2.5 Analyse verschiedener Marktzugänge durch Lead-User-Integration

Zielsetzung der Lead-User-Integration war die Entwicklung von Komponenten konkreter Verbreitungsstrategien für Elektromobilität in Baden-Württemberg mit dem Fokus auf vielversprechende Nutzergruppen im Privatverkehr für individuelle motorisierte Mobilität. Mit Hilfe von Lead Usern sollten Hinweise entwickelt werden, wie Elektrofahrzeuge am besten gefördert und vermarktet werden können. Lead User wurden ausgewählt, weil sie nach dem hier gewählten Forschungsansatz als Multiplikatoren / Meinungsführer für die erste Verbreitungswelle von e-Fahrzeugen von hoher strategischer Bedeutung sind: Ihre Anforderungen an Fahrzeuge, Geschäftsmodelle und Kommunikation sind nach Sicht des Forschungskonsortiums unbedingt für eine Verbreitungsstrategie zu berücksichtigen.

Der geographische Schwerpunkt liegt bei den Analysen auf urbanen Räumen in Baden Württemberg, da hier eine ausreichende Dichte an Ladeinfrastruktur, Innovatoren-Netzen und Gelegenheiten zur Erprobung und Verbreitung der Fahrzeuge vorausgesetzt wird, ferner auch gute Möglichkeiten, e-Autos mit dem öffentlichen Verkehr zu verknüpfen (Multimodale Nutzungsmuster oder intermodale Wegeketten). Auf Grundlage der Marktrecherche und -analyse (siehe Kapitel 2.2) sollte analysiert werden, welche Marktzugänge besonders geeignet sind, die Elektromobilität, insbesondere über den Kauf von Batterieelektrischen PKW zu fördern.

2.5.1 Empirische Durchführung und Methode

Zur empirischen Absicherung dieser Frage wurden in Stuttgart 2 Co-Creation Workshops durchgeführt. Teilnehmende waren Lead-User der Elektromobilität, für die mindestens die folgenden Eigenschaften galten:

- Kauf eines e-Fahrzeuges in den nächsten 3 Jahren geplant und
- Innovationsorientierung in Bezug auf Mobilität
- Nutzungserfahrungen mit e-Autos (gewünscht)

Die Rekrutierung erfolgte telefonisch über das ipi Institut Stuttgart. Zur Rekrutierung wurde ein vom InnoZ entwickeltes Fragenset zur Identifikation von Innovatoren genutzt.

Beide Workshops fanden statt am 11.9.2015 in den Räumen des ipi Instituts für Produkt-Markt-Forschung. Folgende Inhalte wurden mit den Teilnehmenden bearbeitet:

- Analyse der Kaufabsicht/Nutzungsabsicht
- fördernde und hemmende Faktoren zum Kauf von e-Fahrzeugen
- Review bestehender Geschäftsmodelle
- Empfehlungen an Land BaWü

Über die Fokussierung von Innovatoren als Teilnehmende wurde ein hoher Reflexionsgrad der TN und eine hohe Bereitschaft und Fähigkeit zur Entwicklung von Innovationsideen angestrebt. Die genutzte Methodik war eine Kombination aus Elementen von Fokusgruppen und Design Thinking. Gearbeitet wurde u.a. mit den folgenden methodischen Elementen:

- **Blitzlicht:** Kurzstatements erlauben schnell einen Gruppenquerschnitt zu den gewünschten Themen (z.B. allgemeine Einstellung zur Elektromobilität)
- **Bewertung von bestimmten Angebotskomponenten** anhand vorgegebener Skalen sowie derer Diskussion (z.B. Bewertung der Nutzung von Elektrofahrzeugen): So kann schnell ein gewichtetes Stimmungsbild erhoben werden und anschließend Begründungen mit den Teilnehmenden erörtert werden
- **Sammeln und Diskutieren von Anregungen / Optimierungsvorschlägen** (z.B. Hemmnisse beim Kauf von e-Fahrzeugen): Mit Kartentechnik werden zunächst Meinungen / Bewertungen oder Einstellung der Gruppe eingesammelt und visualisiert. Nach einer Zusammenfassung über die Moderation wird anschließend die Schlüssigkeit und Vollständigkeit des Gesamtbildes diskutiert, ggf. ergänzt und es wird in der Gruppe nach Folgerungen gesucht.
- **Persona-Ansatz:** Mit einem Persona-Ansatz aus dem Design-Thinking wurden zunächst prototypische Personen entwickelt, die aus Sicht der Teilnehmenden typische frühe KäuferInnen von Elektrofahrzeugen darstellen. Anschließend wurden zunächst mit einem Brainstorming Anregungen gesammelt, wie für diese Personen der Kauf von e-Fahrzeugen attraktiver werden könnte. Auf dieser Basis wurden dann in einer moderierten Diskussion Anregungen für Förderung des Kaufes von E-Fahrzeugen entwickelt.

2.5.2 Ergebnisse

Die Teilnehmer (TN) sind innovationsorientiert und haben Interesse in den nächsten Jahren E-Autos zu kaufen. Es handelt sich hierbei um eine Gruppe, die den ÖV und das private PKW kombinieren und gelegentlich die CarSharingangebote (kein E-CarSharing) nutzen.

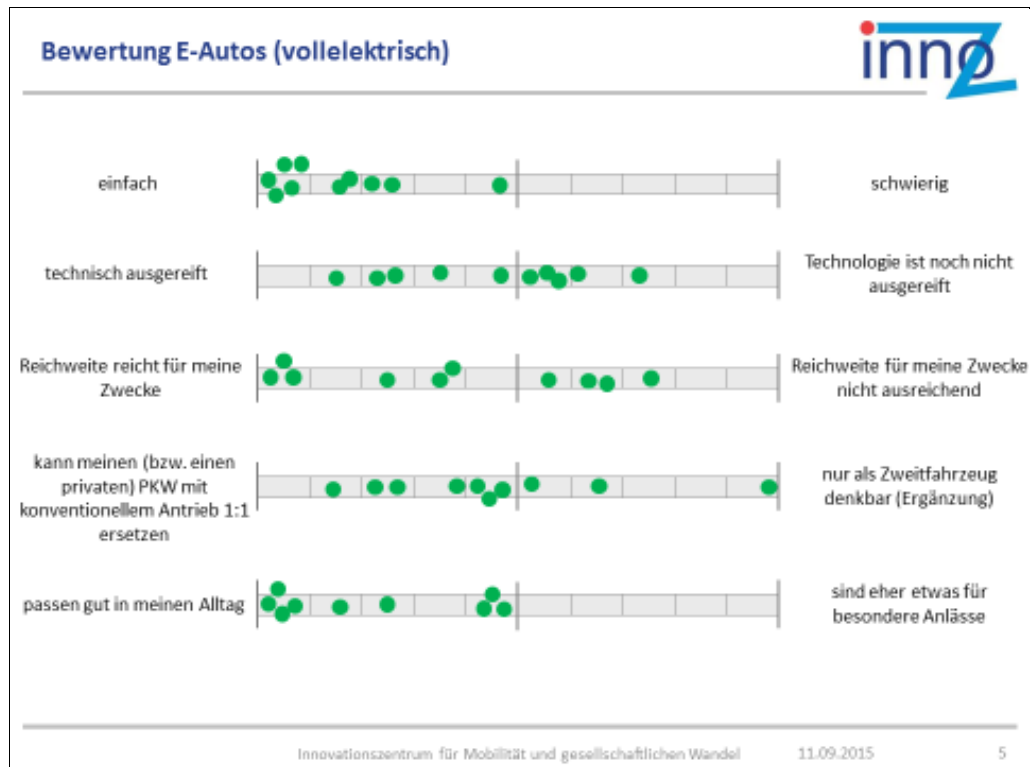
Eingangs gaben die TN an, wenig Erfahrungen mit E-Fahrzeugen zu haben. Private konventionelle Fahrzeuge dagegen werden relativ häufig genutzt. E-CarSharing (CS) wird wenig genutzt. Trotzdem hat ein Großteil der TN konkretes Interesse, in den nächsten 3 Jahren ein privates E-Auto zu kaufen.

2.5.2.1 Bewertung e-Fahrzeuge allgemein

Insgesamt ergab sich ein beiden Workshops ein differenziertes Bild: während die e-Fahrzeuge von fast allen Teilnehmenden als einfach zu nutzen und gut

zum Alltag passend bewertet wurden, wurde der technische Reifegrad und die Reichweite / Batterieleistung als nicht ausreichend bewertet: ein Bild, dass sich auch in den anderen Abfragen und Diskussionen im Workshop bestätigte. Auffällig war ferner die Streuung der Ergebnisse, aus Sicht der Autoren ein Hinweis darauf, dass je Zielgruppe bzw. Lebensumstände recht unterschiedliche Anforderungen an Reichweite etc. gestellt werden.

Abb. 10: Einstellung gegenüber E-Autos am Beispiel der Punktabfrage in Co-Creation-Workshop 2



2.5.2.2 Fördernde und hemmende Faktoren

Die Teilnehmenden wurden als Vorbereitung auf die Diskussion der Empfehlungen zum Geschäftsmodell befragt, welche Faktoren aus Ihrer Sicht hemmend und welche fördernd für den Kauf eines e-Fahrzeuges seien.

Fördernd:

- Die Umweltfreundlichkeit von Elektrofahrzeugen spielt eine wichtige Rolle als zur Attraktivitätssteigerung: e-Autos produzieren keine Emissionen, entwickeln keine Gerüche und keinen Lärm. Umweltfreundlichkeit wird als notwendige aber nicht hinreichende Bedingung für den Kauf von Fahrzeugen angesehen.
- Finanzielle Förderungen (Steuerliche Entlastung, Befreiung von KFZ-Steuer, Zuschüsse wie Prämien) gelten als wichtige Anreize zum Kauf von e-Autos: so können Kostennachteile ausgeglichen werden.

- Eine gute Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum würde die Kaufbereitschaft (gerade auch für Personen ohne eignes Grundstück) entscheidend fördern.
- Privilegien wie freies Parken im Stadtkern und das Nutzen von besonderen Fahrspuren (Busspur) könnten die Attraktivität steigern.
- Ladesäulen und Batterien sollten einheitlich sein (gleiche Anschlüsse überall, Laden ohne Adapter).
- Es wurden mehr Stationen an Autobahnen gewünscht (dadurch mehr Fahrten in andere Städte).
- Als Ladedauer sind wie beim Tanken eher 2-3 min attraktiv und keine 30 min oder gar mehrere Stunden.

Hemmnisse:

- Die Reichweite (RW) wird am häufigsten als hemmender Faktor genannt. Besonders bei Urlaubsfahrten könnte es problematisch werden; für den Alltag wurde die RW als zumeist ausreichend bewertet.
- Die hohen Anschaffungskosten gelten als zweites großes Hemmnis für die Verbreitung von E-Autos.
- Das Laden (z.B. Ladeinfrastruktur, Ladedauer) ist verbesserungsbedürftig. Die Suche nach Ladestationen wird als stressig empfunden.
- Die TN finden vollelektrisch angetriebene Fahrzeuge zwar einfach zu nutzen, denken jedoch, dass die Technik noch unausgereift ist. E-Autos werden aufgrund verschiedener Parameter, z. B. geringe Reichweite (RW) als Zweitfahrzeuge gedacht.

2.5.2.3 Reflektion Geschäftsmodelle

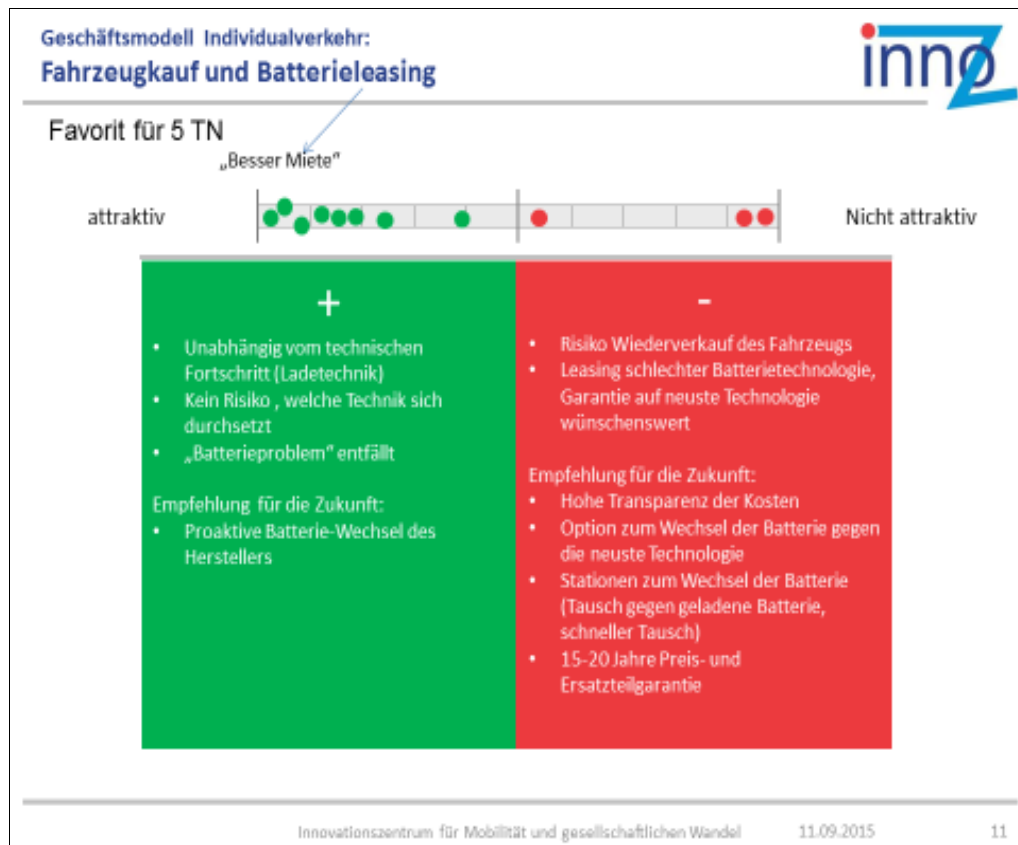
Ein einem mehrschrittigen Verfahren wurden verschiedene derzeit im Markt befindliche Geschäftsmodelle diskutiert:

- Fahrzeug- und Batteriekauf
- Fahrzeugkauf und Batterieleasing
- Fahrzeug- und Batterieleasing
- Kombination von e-CarSharing und Öffentlichem Verkehr

In einem ersten Schritt wurde die Attraktivität der einzelnen Modelle mit einer Punktabfrage (von sehr attraktiv bis gar nicht attraktiv) abgefragt, außerdem jeweils eine kurze Stichpunkt-Begründung für das eigene Urteil. In einem zweiten Schritt wurde der persönliche Favorit unter den Geschäftsmodellen abgefragt. In einem dritten Schritt wurden die Hintergründe der Bewertungen in einer moderierten Plenumsrunde erörtert. Durch diese multimethodale Vorgehensweise erhofften sich die Autoren verlässliche und mit Begründungen versehene Ergebnisse. Die Bewertungen waren in beiden Fokusgruppen eindeutig:

Das Geschäftsmodell Fahrzeugkauf und Batterieleasing wurde als das attraktivste bewertet (siehe Beispiel aus Visualisierung). Grund hierfür ist das Vermeiden-wollen von Risiken bezüglich Batterietechnik („Was setzt sich durch?“). Ebenfalls attraktiv waren Fahrzeug- und Batterieleasing, allerdings sah ein Teil der Befragten dieses Modell eher im Geschäftskundenbereich; aus diesem Grunde fokussiert die folgende Darstellung eher auf das private Modell Fahrzeugkauf und Batterieleasing.

Abb. 11: Bewertungen und Empfehlungen zum Geschäftsmodell Fahrzeugkauf und Batterieleasing am Beispiel des zweiten Workshops



Insgesamt bestand ein großes Interesse an diesem Geschäftsmodell, da über einen intelligenten Leasing-Vertrag die Nachteile der aus Teilnehmersicht noch stark entwicklungsbedürftigen bis unausgereiften Batterietechnologie ausgeglichen werden könnten. Heutige Vertragsmodelle wurden als noch nicht ausreichend bewertet. Aus dem Kreis der Teilnehmenden kamen folgende Vorschläge:

Erweiterte Garantie

- Flexibilität und Garantie: Nach gewisser Anzahl Aufladungen sollte Wechsel der Batterie im Geschäftsmodell
- Eine Nachliefergarantie für 15-20 Jahren bei Batterien wurde als fördernd bewertet, um die noch unsicher Technologie auszugleichen (Ersatz mit Preisgarantie/ Sicherheit) enthalten sein.

Vertragsgestaltung

- Im Falle des Verkaufs eines E-Autos möchten die TN „auf der sicheren Seite“ sein, es sollte eine einfache Übertragung von Leasing-Verträgen, Garantien etc. möglich sein

Technologie

- Die Idee des Batteriewechsels als „Schnelladen“ wurde als attraktiv bewertet. Sie sollte wie Tanken überall möglich sein (flächendeckendes Netz)
- Vernetzte Fahrzeuge: Die Hersteller sollten Zugriff auf Batteriedaten haben und sich ggf. proaktiv um Wartung / Austausch der Batterie kümmern (Automatismus, man muss sich nicht selber drum kümmern)
- Alternativ wurde vorgeschlagen, dass Kapazitätswerte von neutraler dritter Stelle ausgelesen werden und so eine sichere Informationsbasis für die Kunden besteht (als Basis für garantie- und Wartungsleistungen)

Ein weiterer Favorit und damit auch für eine Förderung interessant war das Modell „Öffentlicher Verkehr und e-CarSharing“. Da in diesem Projekt jedoch der Kauf von e-Fahrzeugen im Fokus stand, soll dies nur insofern erwähnt werden, als dass die Nutzungserfahrung von e-Fahrzeugen in anderen Studien als ein wesentlicher Faktor zur Verbesserung der Einstellung gegenüber e-Fahrzeugen nachgewiesen werden konnte.

2.5.2.4 Allgemeine Empfehlungen zur Förderung des Verkaufs von e-Fahrzeugen – Bewertung von Förderinstrumenten:

Im folgenden Befragungsschritt wurde eine Liste von Förderinstrumenten vorgestellt, von den Teilnehmenden ergänzt, in einem weiteren Schritt mit Punkten auf Ihre Nützlichkeit zur Verkaufsförderung hin bewertet und abschließend ergänzt und mit Ideen Anregungen der Teilnehmenden versehen. Zur Illustration der Methode im Folgenden die Ergebnisse des zweiten Workshops:

Insgesamt ergaben sich aus beiden Workshops die folgenden Empfehlungen:
Finanzielle Förderungen:

- Finanzielle Förderungen (Steuerliche Entlastung, Zuschüsse wie Kauf/Abwrackprämien) gelten als wichtige Anreize zum Kauf von E-Autos: Orientierung sollte sein, den empfundenen Kostennachteil gegenüber Verbrenner-Fahrzeugen mindestens auszugleichen.
- Die Teilnehmenden wünschten sich „Starke Impulse“: Ein Teilnehmervorschlag war, über eine Art „Eine Million e-Fahrzeuge-Prämie“) den Kauf von e-Autos mit je 10.000 zu fördern – bei einer limitierten Anzahl an Förderungen würden alle Anträge bis zu dieser

Zahl gefördert. Dieser Vorschlag wurde von fast allen TN als sehr unterstützend für eine schnelle Absatzsteigerung angesehen. Ein weiterer Starker Impuls könnte sein, den ÖV und die Bahn für e-Fahrzeug-Besitzer stark zu vergünstigen (so könnte die heute noch geringe Batteriereichweite ausgeglichen werden).

- Weiter unterstützend könnten staatliche geförderte Niedrig- oder Nullzinsdarlehen (z.B. über die KfW sein) oder starke Steuervorteile wie die Befreiung von der KFZ-Steuer oder AfA-Möglichkeiten; in jedem Falle sollte der Kauf eines e-Fahrzeuges stark positiv bei der Steuererklärung spürbar sein. Neben den rein finanziellen Vorteilen betonten die TN ferner die psychologisch wirksame Unterstützung, wenn der Staat sich nicht nur verbal sondern auch durch eine starke Förderung „commitment“ und so das Image der Elektromobilität weiter fördert und für „First Mover“ ökonomische Nachteile und Risiken abmildert.

Privilegien

- Ein weiterer stark unterstützender Faktor sind Privilegien wie kostenfreies Parken in der Stadt und das Nutzen von Busspuren o. ä. ebenso wichtig, gerade weil v.a. in Ballungsgebieten Parkplatzsuche oder Fahren in Stauzeiten als sehr belastend empfunden werden. Busspuren wurden jedoch nicht von allen TN als positiv angesehen, da hier eine Konkurrenz zum ÖV befürchtet wird und die TN eher eine Ergänzung / Vernetzung mit dem ÖV als hilfreich ansehen.
- Hierbei wurden auch Vorschläge wie kostenloses Aufladen mit Ökostrom an öffentlichen Ladesäulen als positiv bewertet. Insgesamt wurde großen Wert auf ein dichtes Netz an einheitlichen und einfach zu bedienenden Ladesäulen gelegt, die TN sahen auch das Subventionieren von Parkplätzen oder öffentlich zugänglichen Ladesäulen, beispielsweise auf städtischen Grundstücken oder geförderte PV-Anlagen zum Aufladen privater Fahrzeuge als hilfreich an.
- Zufahrtsbeschränkungen für Verbrennungsmotoren wurden zwar als wirkungsvoll aber in Bezug auf die Akzeptanz eher differenziert bewertet.

Technologie / Einheitlichkeit

Die Vielfalt an (unausgereiften) Batterien ist für alle der TN ein großes Kaufhemmnis: es wurde vorgeschlagen, einheitliche Batterien zu entwickeln, vielleicht sogar über ein städtisch unterstütztes Joint Venture bei dem die Fahrzeughersteller eine einheitliche Batterie produzieren.

2.5.2.5 Empfehlungen für die Verbreitung anhand Persona-Ansatz


Im letzten Arbeitsschritt wurden zunächst mit den TN prototypische Personas entwickelt. Diese dienten zur Verdeutlichung der Lebensumstände,

Einstellungen und Präferenzen von jeweils für relevant erachteten Zielgruppen. In einem anschließenden Brainstorming plus moderierte Begründung und Vertiefung wurden Ideen diskutiert, wie für diese Zielgruppen der Verkauf von e-Fahrzeugen unterstützt werden kann.

Abb. 12: Illustration des Persona-Ansatzes

Peter: Sicher ist sicher

- Peter ist Mitte 40 und Vater von 3 Kindern. Er lebt im Stuttgarter Vorort gemeinsam mit seiner Ehefrau und den drei Kindern in einem Einfamilienhaus. Er ist Bankkaufmann und möchte seinen Kindern eine sichere Zukunft hinterlassen.
- Peter wünscht sich einen finanziellen Zuschlag beim Kauf des Fahrzeugs ähnlich wie bei der Abwrackprämie und steuerliche Vorteile.
- Des Weiteren will Peter einen Kinder-Zuschuss, je mehr Kinder desto mehr Zuschuss.
- Für Urlaubsfahrten wünscht sich die Familienvater ein spezielles Paket vom Anbieter wie z.B. einen Touran (Familienwagen) oder kostengünstige bzw. -freie Flüge in den Urlaub.
- Privilegien wie das Fahren auf der Busspur und freies Parken sowie weitere finanzielle Vorteile wie kostenloses Tanken wünscht sich Peter.



Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel
11.09.2015
15

Insgesamt wurden vor dem skizzierten Zielgruppen-Hintergrund die untenstehenden Anregungen zur Verbesserung des Verkaufes von e-Fahrzeugen entwickelt. Wichtig hierbei ist, dass es sich um ein Maßnahmenpaket handeln sollte: nur über eine sinnvolle und zielgruppengenaue Kombination von Maßnahmen kann die Kaufbereitschaft von e-Autos wirkungsvoll gesteigert werden,

- **Kauf- und Unterhaltsförderung:** die Kostennachteile von Verbrennerfahrzeugen sollten ausgeglichen werden, z.B. durch Förderprämien beim Kauf oder durch massiv spürbare Steuervorteile im Unterhalt.
- **Vernetzte Mobilität (Urlaub, lange Strecken):** Aus Sicht der TN besteht bei den Innovativen Zielgruppensegmenten durchaus eine hohe Bereitschaft, neben dem e-Auto auch andere Verkehrsmittel zu nutzen. Als Vorschläge zur Förderung dieser vernetzten Mobilität wurden vor allem Vergünstigte Bahnfahrten (z.B. über eine Kostenfreie Bahncard 50 oder stark vergünstigte ÖV-Tickets), Familienmitnahmeoptionen im ÖV, günstige Mitfahrzeuge für lange Strecken / Urlaubsfahrten
- **Erleichterungen urbaner Mobilität:** wie schon in den vorherigen Abschnitten verdeutlicht, sollte die Nutzung von e-Fahrzeugen im

Vergleich zu Verbrenner-Fahrzeugen deutlich unterstützt werden, z.B. Durch kostenlose und reservierte Parkplätze, Ladeinfrastruktur, Privilegierte Fahrspuren etc.

- Familienfreundlichkeit / Kinderzuschüsse: da ein relevanter Anteil der als offen eingeschätzten Zielgruppe junge und umweltbewusste Zielgruppen sind, wären Maßnahmen zu entwickeln, die diese Zielgruppen bei Kauf und Nutzung von e-Fahrzeugen stark unterstützen und eventuelle finanzielle oder Komfort-Nachteile ausgleichen. Denkbar sind hier z.B. Kinderzuschüsse oder die oben erwähnten Mitfahrer-Optionen bei der Bahn / im ÖV.
- **EFF-Förderungen:** Bei Potenziellen Käufern, die in Einfamilienhäusern leben, wären Förderungen einer privaten Ladeinfrastruktur hilfreich, bsp. beim Aufbau von Ladesäulen oder für Solar-Carports zum Laden der Fahrzeuge mit selbst erzeugtem Strom. Bei letzterem wären auch Multiplikatoren-Effekte zu erwarten, da diese Carports gut in der Nachbarschaft sichtbar wären.
- **Image:** Elektromobilität hat insgesamt ein gutes Image. Gerade durch die Innovationsfreude und oft auch Umweltorientierung der „Innovatoren“ sollten staatliche Kaufanreizprogramme immer auch die Image-Komponente der e-Autos unterstützen.

2.6 Integration Datenanalyse

Zur gemeinsamen Integration der Ergebnisse innerhalb der Ansätze der Projektpartner wurden zunächst die Überschneidungen der Ansätze identifiziert. Hierzu wurden die über dem Erwartungswert liegenden Häufigkeiten der Gruppenzugehörigkeiten zwischen den drei Ansätzen analysiert. Daraus abgeleitet konnten „Hochpotentialgruppen“ identifiziert werden, die in allen drei Ansätzen zu den Gruppen gehörten, die das größte Potential zur Nutzung von Elektromobilität aufzeigten. Eine detaillierte Charakterisierung dieser „Hochpotentialgruppen“ erfolgte durch deskriptive Analysen. .

Bei den Überschneidungen der Gruppen konnten sechs Hochpotentialgruppen identifiziert werden, welche insgesamt 390 Personen der Stichprobe enthalten (23,3% der Gesamtstichprobe). Zur Einteilung dieser Hochpotentialgruppen diente in erster Linie die Einteilung nach Early Adopter oder Early Majority. In der Tabelle sind diese Hochpotentialgruppen aufgeführt.

Die deskriptive Betrachtung der Unterschiede der sozio-demographischen Merkmale dieser sechs Hochpotentialgruppen zeigt, dass diese vor allem mit den Nutzungsmustern korrelieren. So zeigt sich, dass die Hochpotentialgruppen, die das Nutzungsmuster der Multimodalen mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge und CarSharing als Gemeinsamkeit aufweisen, im Schnitt jünger und besser gebildet sind und in größeren Haushalten leben. Ihr Haushaltseinkommen ist eher niedriger, da sie häufiger in Teilzeit arbeiten. Die Teilnehmer in den Hochpotentialgruppen, die hinsichtlich ihrer Nutzungsmuster als reine Autofahrer mit Potential für Elektrofahrzeuge identifiziert wurden, arbeiten häufiger in Vollzeit und verfügen dementsprechend über ein höheres Haushaltseinkommen.

Tabelle 10: Hochpotentialgruppen der Kombination der drei Ansätze zur Gruppeneinteilung

	Nutzungsmuster	Mobilitätstypen	Early Adopter-Gruppen
Gruppe 1	Reine Autofahrer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs	Traditionelle Auto-Affine	Early Adopter
Gruppe 2	Reine Autofahrer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs	Traditionelle Auto-Affine	Early Majority
Gruppe 3	Reine Autofahrer mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs	Flexible Auto-Affine	Early Majority
Gruppe 4	Multimodale mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing	Flexible Auto-Affine	Early Majority
Gruppe 5	Multimodale mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing	Innovative technikaffine Multioptionale	Early Majority
Gruppe 6	Multimodale mit hohem Potential für Elektrofahrzeugs und CarSharing	Innovative technikaffine Multioptionale	Early Adopter

Im nächsten Schritt wurde analysiert, ob und welchen Mehrwert die Kombination der Ansätze zur Erklärung der Kaufabsicht hat. Hierzu wurden verschiedene Varianzanalysen berechnet, die die Kaufabsicht als abhängige Variable und die Gruppeneinteilungen nach den Mobilitätstypen sowie nach den Nutzungsmustern aufnahmen. Insbesondere wurde hierbei auf die Interaktionsterme der Ansätze geschaut. Dies diente der Ermittlung, inwieweit die Kombination der verschiedenen Gruppeneinteilungen gemeinsam zusätzliches Erklärungspotenzial aufweist.

Es zeigte sich im Hinblick auf die Kaufbereitschaft eine insgesamt eher geringe Effektstärke bei der Varianzanalyse (Tabelle 11). Wie zuvor zeigte sich bei den Nutzungsmustern, dass der Zweck der Arbeit insbesondere Unterschiede hervorruft. Die Mobilitätstypen zeigen die größte Differenzierung und damit Aufklärung der Varianz. Die Interaktionseffekte der beiden Ansätze sind vernachlässigbar klein, was darauf schließen lässt, dass keine wechselseitige Abhängigkeit der Gruppeneinteilung der Ansätze bezüglich der Kaufbereitschaft vorhanden ist.

Tabelle 11: Diagramm der Effektstärken (Erklärungsgehalts) der verschiedenen Gruppenzuteilungen und deren Interaktionseffekte an der Kaufbereitschaft für Elektrofahrzeuge

Für mich ist klar, dass ich als nächstes privates Auto ein Elektrofahrzeug kaufen werde.	
	Partielles η^2
Nutzungsmuster Arbeit	0,021
Nutzungsmuster Erledigungen	0,005
Nutzungsmuster Freizeit	0,002
Mobilitätstypen	0,059
Interaktionsterm Mobilitätstypen und Nutzungsmuster Arbeit	0,016
Interaktionsterm Mobilitätstypen und Nutzungsmuster Erledigungen	0,01
Interaktionsterm Mobilitätstypen und Nutzungsmuster Freizeit	0,011

Auf der rein deskriptiven Ebene lassen sich allerdings auch stabile Unterschiede zwischen den Interaktionstermen erkennen. So gehören Teilnehmer des Nutzungsmusters eins, also reine Autofahrer mit Potential für Elektrofahrzeuge, als auch des Nutzungsmusters drei, also Multimodale mit Potential für CarSharing als auch Elektrofahrzeuge, durchgehend zu den Gruppen mit den höchsten Zustimmungsraten zum Kauf eines Elektrofahrzeugs.

2.7 Potenzialabschätzungen

Um das erreichbare Potenzial für Elektrofahrzeuge in Baden-Württemberg abzuschätzen, führte das Fraunhofer ISI eine Potenzialanalyse durch. Dafür wurde das Markthochlaufmodell ALADIN verwendet. Dieses wurde für die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) erstellt zur Entwicklung von Markthochlaufszenarien für Elektromobilität in Deutschland und zur Bewertung von Maßnahmen zur Förderung von Elektrofahrzeugen (Plötz et al. 2013). Im Folgenden wird das Modell überblicksartig vorgestellt und für weitere Details auf die Modelldokumentation in der Literatur verwiesen. Zusätzlich werden die Anpassungen und Besonderheiten für das vorliegende Projekt vorgestellt.

2.7.1 Einleitung

In der Kaufentscheidung für Pkw spielen eine Reihe Faktoren eine Rolle. Dabei ist einzuschränken, dass es weniger die eine Kaufentscheidung gibt, als dass der

Entscheidungsprozess eher mehrstufig ist.¹ Kernelement der hier verwendeten Methodik ist das Simulationsmodell ALADIN (Alternative Antriebe Diffusion und Infrastruktur)². Die Berechnung des Markthochlaufs erfolgte dabei sukzessive, ausgehend von einem Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Antriebe über die Berücksichtigung hemmender bis hin zur Betrachtung fördernder Faktoren. Als eine wesentliche und entscheidende Neuerung gegenüber bisher bekannten TCO-Analysen (TCO = Total Cost of Ownership, deutsch Gesamtnutzungskosten) wurde die Berechnung nicht basierend auf durchschnittlichen Jahresfahrleistungen durchgeführt, sondern erfolgte stattdessen auf Basis von insgesamt knapp 7.000 realen Fahrprofilen. Ein Fahrprofil umfasst alle Wege samt Streckenlänge, Abfahrts- und Ankunftszeitpunkt, Dauer sowie Informationen zum Fahrzeug über einen Beobachtungszeitraum von mindestens einer Woche. Sie variieren je Nutzer auch innerhalb der Gruppen sehr stark und haben dabei einen sehr hohen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von Elektrofahrzeugen. Zusätzlich wurde die Barriere der begrenzten Reichweite von BEV explizit in den Analysen berücksichtigt. Jedes einzelne Fahrprofil wurde dahingehend analysiert, ob der Nutzer alle seine Fahrten mit einem BEV abdecken kann. Weiterhin wurde der elektrische Fahranteil bei Plug-in-Hybriden individuell für jedes Fahrprofil simuliert. Dies ist für realitätsnahe Ergebnisse und die Wirtschaftlichkeit wichtig, die gerade bei PHEV stark vom elektrischen Fahranteil abhängt. Auf dieser Basis wurden die TCO-Rechnungen durchgeführt.

Reine Wirtschaftlichkeitsüberlegungen oder rein ökologisch motivierte Überlegungen können die Kaufentscheidungen im Fahrzeugbereich allerdings nicht vollständig erklären. So stellt sich zum Beispiel mit Blick auf die geringe Verbreitung von Gasfahrzeugen die Frage nach den Gründen, denn Berechnungen auf der Basis von Fahrdaten aus dem „Mobilitätspanel Deutschland“ ergeben, dass ein Großteil der benzinbetriebenen Pkw durch monovalente Erdgas-Pkw kostensparend ersetzbar ist.³ Weiterhin zeigen in den USA geführte Interviews mit Käufern von Autos mit Hybrid- und anderen Antrieben, dass ihnen allgemein das Basiswissen für solch ein Entscheidungsverhalten (z. B. die Kenntnis des Treibstoffverbrauchs sowie ihrer Treibstoffkosten) fehlt.⁴ Die in der Studie über Early Adopter von Elektrofahrzeugen in Deutschland⁵ durchgeführten empirischen Erhebungen zu Elektrofahrzeugnutzern belegen ebenfalls, dass neben der Wirtschaftlichkeit auch andere Kriterien die Antriebswahl mitbestimmen. Deshalb wird im nachfolgenden Abschnitt gezeigt, wie andere Kriterien in die Kaufentscheidung und das Modell ALADIN integriert wurden.

¹ Vgl. Mueller und De Haan (2006) und die dort zitierte Literatur.

² Siehe Plötz et al. (2013)

³ Siehe Plötz, Kley und Wietschel (2012).

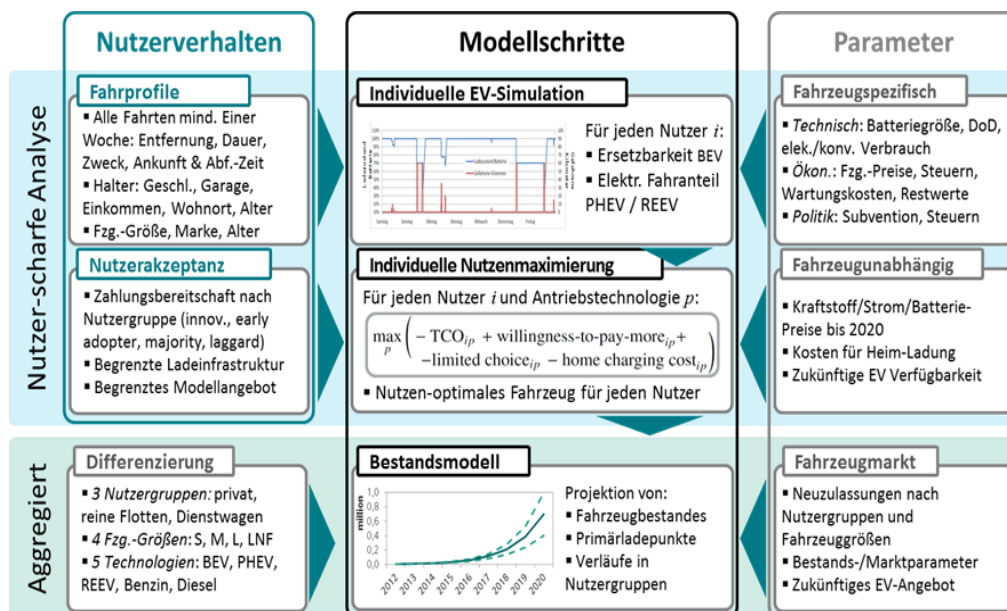
⁴ Siehe Turrentine und Kurani (2007).

⁵ Siehe Wietschel et al. (2012).

Basierend auf der Modellierung der Kaufentscheidung vieler Einzelnutzer bzw. Fahrprofile ergeben sich in ALADIN Neuzulassungen und damit wird der Markthochlauf für Elektrofahrzeuge in Deutschland bis 2020 berechnet. Aus den vorangegangenen Analysen werden die Fahrprofile, für die sich ein Elektrofahrzeug rechnet, für jedes Jahr ermittelt. Über die Hochrechnung dieser Nutzer auf ihren Anteil an den Neuzulassungen wird dann der Markthochlauf berechnet. Abbildung 13 gibt einen Überblick über die Vorgehensweise im Modell ALADIN.

An dieser Stelle sei noch auf den Unterschied zwischen privaten und gewerblichen Haltern hingewiesen. Bei den gewerblichen spielen der Anschaffungspreis und die TCO eine größere Rolle; sie stellen das wichtigste Kriterium überhaupt bei der Kaufentscheidung dar.¹

Abb. 13: Überblick über die Vorgehensweise im Modell ALADIN



2.7.2 Anpassungen für die vorliegende Studie

Gegenstand der Betrachtung in der vorliegenden Studie war der mögliche Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in Baden-Württemberg bis 2030. Daher wurde eine Reihe von Modell-Parametern angepasst. Dies umfasst zum einen die gegenüber Gesamtdeutschland geringere Zahl der Neuzulassungen, als auch die Erweiterung der Annahmen zu Rahmendaten bis 2030. Gleichzeitig wurden neue Befragungsdaten zur Zahlungsbereitschaft für Elektrofahrzeuge die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführt wurden in das Modell

¹ Siehe Öko-Institut (2011a) und Dataforce (2011).

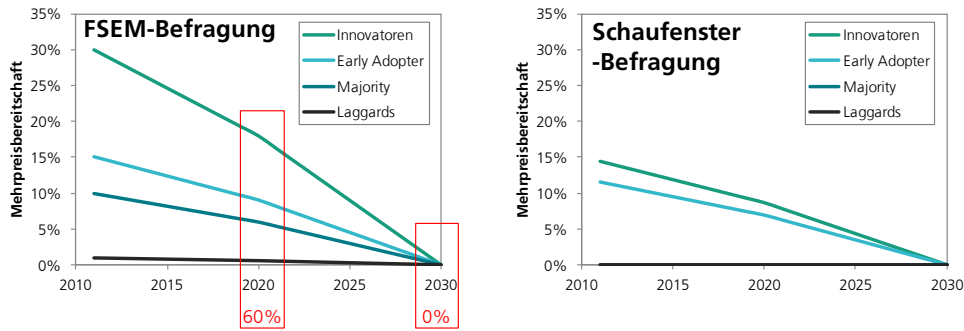
integriert. Damit konnten Szenarien zum Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in Deutschland und Baden-Württemberg bis 2030 abgeleitet werden. Zusätzlich wurden auf Basis der Modellergebnisse interessante Erstmärkte für Elektrofahrzeuge identifiziert.

Ziel eines zweiten Schrittes war es, die möglichen Auswirkungen von integrierten Angeboten zu untersuchen. Hierzu wurde das Modell wie folgt erweitert. Für jeden einzelnen Nutzer bzw. Käufer-Agenten im Modell wurde auf Basis seines individuellen Fahrverhaltens die Häufigkeit von Langstreckenfahrten im Jahr abgeleitet (mit der Methodik aus Plötz 2014). Diese Langstrecken können dann mit einer Alternative zum Elektrofahrzeug, bspw. einem CarSharing-Fahrzeug durchgeführt werden. Die Einpreisung dieser Alternative und Integration in die modellierte Kaufentscheidung führt zu einem modifizierten Markthochlauf.

2.7.3 Markthochlauf in Deutschland und Baden-Württemberg

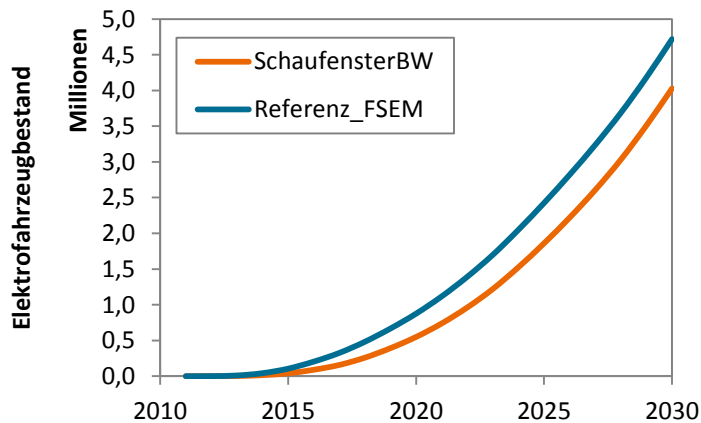
Ziel des ersten Teils der Potenzialanalyse, ist die Entwicklung von Markthochlaufszenarien für Baden-Württemberg bis 2030. Im Folgenden werden zentrale Änderungen der Rahmendaten sowie Ergebnisse vorgestellt. Die Mehrpreisbereitschaft für Elektrofahrzeuge – wie die Zahlungsbereitschaft für neue Technologien insgesamt – hat erheblichen Einfluss auf die frühe Marktphase einer Technologie. Im Markthochlaufmodell ALADIN, das hier verwendet wurde, werden hinsichtlich der Risiko- und Zahlungsbereitschaft für Elektrofahrzeuge vier Kundengruppen unterschieden: Innovatoren, Early Adopter, Majority und Laggards, welche den oben verwendeten vier Gruppen entsprechen (Innovatoren=Nutzer, Early Adopter=Interessierte, Majority=Interessierte ohne Kaufabsicht, Laggards=Nicht-Interessierte). Diese sind durch steigende Risikoaversion und sinkende Zahlungsbereitschaft gekennzeichnet. Für die jeweilige Zahlungsbereitschaft wurden die im Rahmen dieser Studie durchgeführten Befragungen herangezogen. Die für heute ermittelten Zahlungsbereitschaften wurden als linear sinkend in die Zukunft fortgeschrieben. Im Rahmen der Befragungen ergaben sich leicht Änderungen gegenüber der analogen Befragung im Rahmen der Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (FSEM – vgl. Plötz et al. (2013)). Die Mehrpreisbereitschaften gemäß beider Erhebungen und ihr angenommener Zeitverlauf im Modell sind in folgender Abbildung dargestellt.

Abb. 14: Zeitliche Entwicklung der Mehrpreisbereitschaft



Aus der veränderten Mehrpreisbereitschaft ergibt sich ein neuer Markthochlauf für Deutschland, gemessen in Bestand an Elektrofahrzeugen. Dieser ist in folgender Abbildung zusammen mit der Entwicklung gemäß den Annahmen von Plötz et al. (2013) dargestellt.

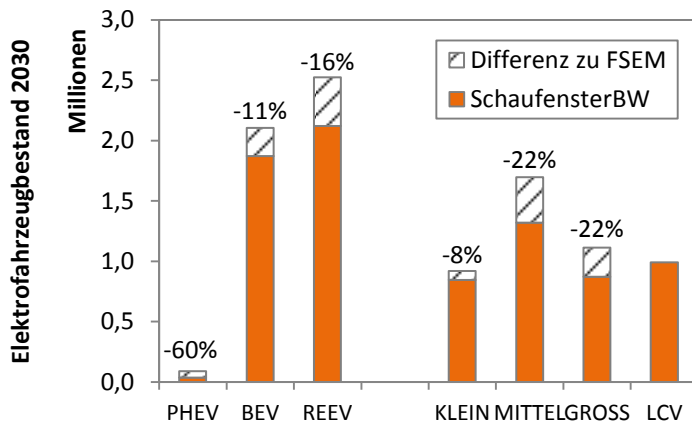
Abb. 15: Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2030



Man erkennt klar, dass die verringerte Mehrpreisbereitschaft zu einem geringen Bestand an Elektrofahrzeugen führt. Allerdings nimmt die Bedeutung der Zahlungsbereitschaft über die Zeit ab, so dass der Markthochlauf de facto nur um wenige Jahre verschoben wird.

Neben den Bestand insgesamt ergeben sich auch leichte Verschiebungen zwischen den verschiedenen Käufergruppen. Diese sind in folgender Abbildung dargestellt. Die größten Rückgänge sind in Mittleren und großen PKW zu verzeichnen.

Abb. 16: Veränderungen des Elektrofahrzeug Bestandes

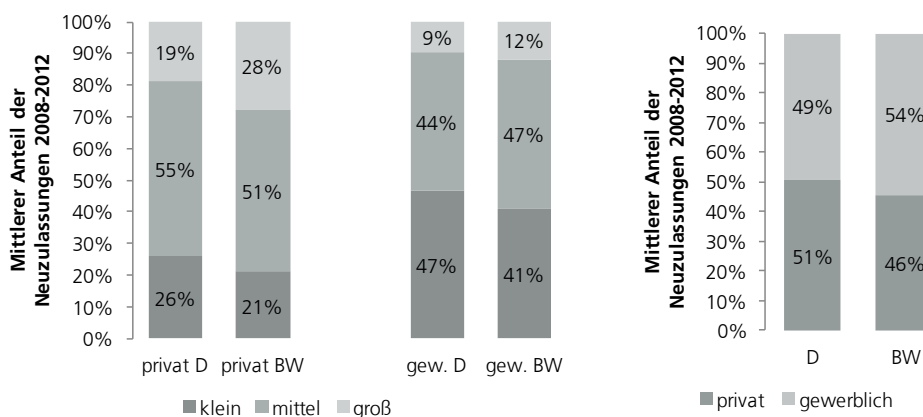


Zusammenfassend lassen sich folgende zentrale Ergebnisse für den Markthochlauf festhalten:

- Der Gesamtbestands an Elektrofahrzeugen im Jahr 2030 sinkt unter den neuen Annahmen um 22% (700.000 EVs) im mittleren Szenario
- PHEV und REEV sind stärker betroffen als BEV. Weiterhin findet eine Reduktion des Bestandes v.a. bei mittleren und großen Fahrzeugen (-22%) statt, kleine Fahrzeuge sind eher weniger betroffen
- Es findet eine Reduktion des Bestandes v.a. bei mittleren und großen Fahrzeugen statt, kleine Fahrzeuge sind eher weniger betroffen.

Die Ergebnisse für Deutschland wurden auf den Markthochlauf von Elektrofahrzeugende in Baden-Württemberg (BW) übertragen. Dabei ist die Größe des PKW-Marktes in BW zu beachten. Folgende Abbildung stellt die Aufteilung der Neuzulassungen von PKW und BW vergleichend gegenüber.

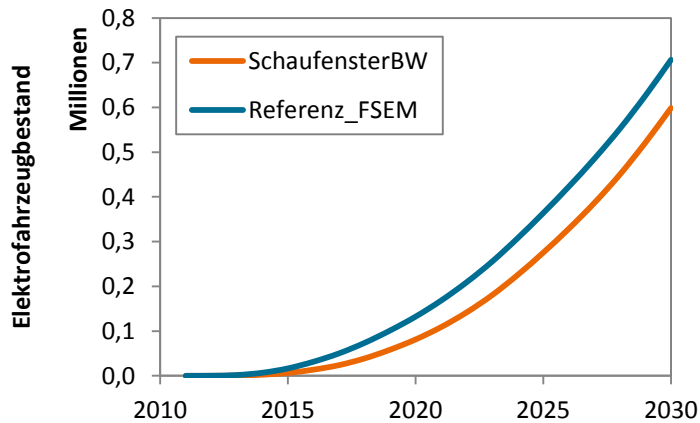
Abb. 17: PKW-Neuzulassungen in Deutschland und BW



Man erkennt, dass in BW im Vergleich zur Bundesrepublik etwas größere Fahrzeuge zugelassen werden sowie mehr gewerbliche Zulassungen. Bezogen

auf die Einwohnerzahl werden in BW 18,2 PKW/1000 Einwohner jährliche neuzugelassen, in Deutschland nur 15,6 PKW/1000 Einwohner. Für die folgenden Ergebnisse erfolgte die Umrechnung auf BW auf Basis der gesamten Neuzulassungen in Baden-Württemberg (14,7%).

Abb. 18: Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in BW



Im Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in BW sind je nach angenommener Mehrpreisbereitschaft bis 2020 insgesamt 80.000 bis 130.000 Elektrofahrzeuge möglich. Bis 2030 würde der Bestand an Elektrofahrzeugen in BW auf 600 – 700.000 Fahrzeugen ansteigen.

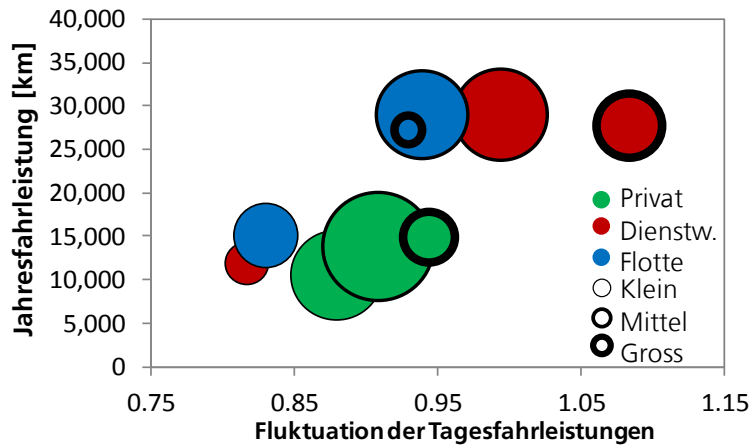
2.7.4 Eignung verschiedener Nutzergruppen für Elektrofahrzeuge

Im zweiten Schritt der Analyse wurde die Eignung verschiedener Nutzergruppen für Elektrofahrzeuge untersucht und die mögliche Wirkung integrierter Angebote analysiert.

Aus ökonomischer und ökologischer Sicht sollte ein PKW hohe aber nicht zu hohe Jahresfahrleistungen aufweisen um die höheren Investitionen in der Anschaffung zu amortisieren bzw. den ökologischen Rucksack zu kompensieren. Aufgrund der begrenzten Reichweiten von BEV bzw. PHEV sollte der Einsatz der Fahrzeuge dabei sehr regelmäßig sein, denn nur so wird die Reichweite eines BEV selten überschritten bzw. eine hoher elektrischer Fahranteil bei PHEV möglich.

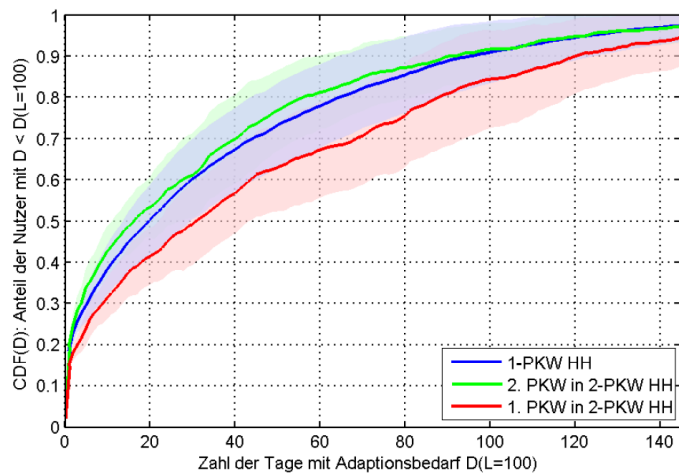
Nachstehende Abbildung zeigt die mittlere Jahresfahrleistung und die Fluktuation der Tagesfahrleistungen versch. Nutzergruppen. Letztere ist dabei ein Maß für die Unregelmäßigkeit der Tagesfahrleistungen. Es wird die Standardabweichung der logarithmierten (auch als RMSLE bekannt) Tagesfahrleistungen verwendet, da Tagesfahrleistungen rechtsschief verteilt sind. Ein Wert von 0,9 bedeutet dabei, dass die mittlere Standardabweichung in einer Gruppe 0,9-mal so groß ist wie die mittlere Tagesfahrleistung in der Gruppe.

Abb. 19: Mittlere Jahresfahrleistung und die Fluktuation der Tagesfahrleistungen versch. Nutzergruppen



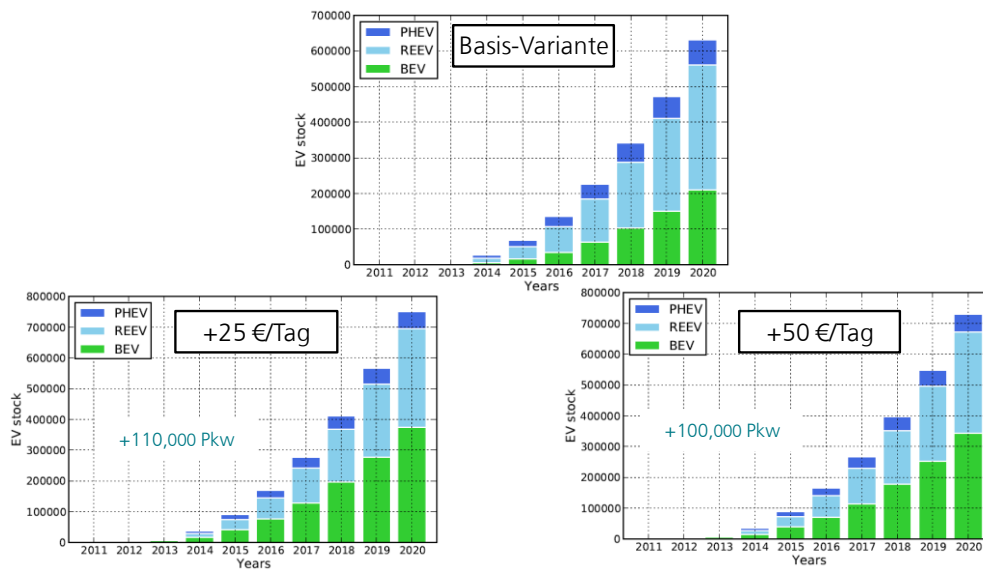
Um das Marktpotenzial der Gruppen besser einschätzen zu können, ist in der Abbildung außerdem der Anteil der Neuzulassungen als Größe der Kreise dargestellt. Idealerweise wäre eine Gruppe möglichst weit links oben in der Abbildung. Man erkennt, daher das Flottenfahrzeuge und Dienstwagen höhere mittlere Jahresfahrleistungen aufweisen während private eher regelmäßig fahren. Insgesamt erscheinen Dienstwagen aufgrund der Unregelmäßigkeit der Nutzungs wenig für Elektrofahrzeuge geeignet und Flottenfahrzeuge etwas besser als private geeignet. Allerdings bildet die Privat-PKW eine große Käufergruppe, so dass auch hier aufgrund der Gruppengröße eine nennenswerte Anzahl geeigneter Fahrprofile zu finden sein sollte. Eine wichtige Unterscheidung für die Eignung privater Haushalte zum Kauf eines Elektrofahrzeugs erweist sich die Verfügbarkeit eines zweiten PKW. Sollten längere Fahrten bspw. in den Urlaub anstehen, so kann in diesen Haushalten das konventionelle Fahrzeug stets als Ersatz zur Erfüllung der Mobilitätsbedürfnisse herangezogen werden. Daher sollen 1-PKW-Haushalte und 2-PKW-Haushalte kurz getrennt betrachtet werden. Die Auswertung basiert auf den Daten des Mobilitätspanels (1994 – 2010) und als Zweitwagen wird das Fahrzeug definiert, das in Befragung als zweites genannt wurde. Eine alternative Definition als Fahrzeug mit der geringeren Jahresfahrleistung ändert die folgenden Ergebnisse kaum.

Für die Fahrzeuge in ein- oder zwei-PKW-Haushalten wurde mittels der Methodik in Plötz (2014) die Zahl der Tage im Jahr pro PKW mit über 100 km Tagesfahrleistung berechnet. Aufgrund der begrenzten elektrischen Reichweite von Elektrofahrzeugen stellt eine sehr hohe Zahl solcher Tage daher eine nennenswerte Einschränkung dar. Die Verteilungsfunktion der Zahl der Tage mit Ersetzungsbedarf ist in folgender Abbildung dargestellt. Die markierten Flächen geben die Unsicherheit in der Berechnung an.

Abb. 20: Zahl der Tage mit langen Fahrten in versch. Haushaltsgruppen

In Auswertung der Abbildung lässt sich festhalten: 50% der Nutzer fahren mehr als 100km an 12 – 27 Tagen/a in 1-PKW-HH, an 10 – 22 Tagen/a für Zweitwagen und an 19 – 42 Tagen/a bei Erstwagen. Umgekehrt fahren mehr als 100km an maximal 30 Tagen im Jahr 55 – 70 % der Nutzer in 1-PKW-HH, 54 – 74 % der Nutzer von Zweitwagen und 42 – 62 % der Nutzer von Erstwagen. Daher sind Nutzer von Zweitwagen interessante Nutzergruppen für Elektromobilität. Geht man davon aus, dass die Fahrzeuge in einem Mehr-PKW-Haushalten an Tagen mit seltenen langen Fahrten nicht getauscht werden, könnte an diesen Tagen CarSharing als integriertes Angebot genutzt werden. Diese Möglichkeit wurde in das Modell ALADIN integriert, in dem für jeden potenziellen Käufer die Zahl der Tage mit Ersetzungsbedarf integriert wurde und zur Total-cost-of-ownership-Bewertung der Antriebsarten hinzugefügt wurde. Dafür wurden zwei Varianten gerechnet: Eine Einpreisung der Ersatzmobilität mit 25 bzw. 50 Euro pro Tag Nutzung. Aus dieser veränderten Bewertung der Antriebe ergibt sich ein anderer Markthochlauf von Elektrofahrzeugen. Dabei kommen nun BEV trotz ihrer begrenzten Reichweite für mehr Käufer in Betracht, gleichzeitig erhöhen sich aber je nach Häufigkeit langer Fahrten die Kosten für BEV. Das Ergebnis ist im Vergleich zur Basis-Variante in folgender Abbildung dargestellt.

Abb. 21: Auswirkung integrierter Angebote auf den Markthochlauf von EV



In beiden Varianten führt die Nutzung von Ersatzfahrzeugen zu einer stärkeren Marktdurchdringung von Elektrofahrzeugen mit einer Erhöhung des Bestandes bis 2020 um ca. 100.000 Fahrzeuge in Deutschland.

2.7.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich festhalten:

- Im Vergleich zu den NPE-Markthochlaufszenerarien fallen die Szenarien in der aktuellen Studie etwas niedriger aus. Der Grund dafür ist die etwas geringere Zahlungsbereitschaft, wie sie sich im vorliegenden Projekt aus der Befragung ergibt.
- PKW werden sehr unterschiedlich genutzt: große Spannweiten existieren in den Jahresfahrleistungen, der Häufigkeit und Regelmäßigkeit der Fahrstrecken. Ideal für BEV und PHEV sind 20.000 – 30.000 km Jahresfahrleistung sowie jeden Tag die gleiche Strecke an 365 Tagen im Jahr. Seltene lange Fahrten reduzieren den Nutzen von BEV und PHEV
- Als potenzielle Erstnutzer sind Mehr-Personen-Haushalte mit Zweitwagen eher geeignet für Elektrofahrzeuge. Dienstwagen erscheinen derzeit eher ungeeignet für Elektrofahrzeuge.
- Unter Berücksichtigung subjektiver Wahrnehmung

3 Handlungsstrategien für Baden-Württemberg

3.1 Wesentliche Erkenntnisse

Im Rahmen des Projekts wurde wesentliche Erkenntnisse gewonnen: Nutzungsmuster, subjektive Potentialeinschätzung und die Relevanz der wahrgenommenen Passung zur eigenen Mobilität.

Als Ausgangspunkt für die Darstellung der formulierten Strategien werden im Folgenden zunächst die wesentlichen Erkenntnisse der Teilstudien des Projekts zusammengefasst:

Teilstudie 1: Durch die Kombination von subjektiven bzw. psychologischen Faktoren und objektiven Mobilitätsverhalten konnten drei Nutzungsmuster identifiziert werden, die sich in jedem der drei untersuchten Fahrtzwecke Arbeit, Erledigungen und Freizeit wiederfinden lassen: *PKW-Fokus mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge*, *Auto- und Individualverkehrsmittelnutzer ohne Potential* und *Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge und CarSharing*. Die Nutzungsmuster basieren auf der bisherigen Verkehrsmittelwahl sowie der subjektiven Einschätzung, ob bestimmte Fahrtzwecke auch mit einem Elektrofahrzeug oder CarSharing erledigt werden kann (subjektive Potentialeinschätzung). Die für die Verbreitung von Elektrofahrzeugen demnach vielversprechendsten Nutzungsmuster sind zum einen geprägt von bisher starker Präferenz des Autos als Verkehrsmittel bei gleichzeitig hohem subjektivem Potenzial, entsprechende Wege künftig mit einem eigenen Elektrofahrzeug zurücklegen zu können. Zum anderen ist das Nutzungsmuster *Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge und CarSharing* vielversprechend, denn es weist einen gewissen Anteil an multimodaler Mobilität auf, sowie eine sehr ausgeprägte subjektive Potentialeinschätzung sowohl für ein eigenes Elektrofahrzeug als auch die Nutzung von CarSharing.

Besonders großen Einfluss auf die Kaufbereitschaft für eine Elektrofahrzeug haben die Nutzungsmuster zum Zweck Arbeit, d.h. wenn die subjektive Potentialeinschätzung für die Nutzung eines Elektrofahrzeugs bei den Wegen zur Arbeit positiv ausfällt, hat dies einen größeren Effekt auf die Kaufbereitschaft als bei den Fahrtzwecken Erledigungen und Freizeit. Am höchsten ist die Kaufbereitschaft für ein eigenes Elektrofahrzeug beim Nutzungsmuster *Flexible Nutzer mit hohem Potential für Elektrofahrzeuge und CarSharing* beim Fahrtzweck Arbeit.

Entgegen der ursprünglichen Vermutungen zeigen weder die Anzahl der Wege als auch die bisherige Verkehrsmittelwahl einen signifikanten Einfluss auf die Kaufbereitschaft; somit sind bei der Erhöhung der Kaufabsicht die psychologischen und subjektiven Faktoren zu berücksichtigen. Die Kauf- und Nutzungsbereitschaft ist weitgehend durch die subjektiv wahrgenommene

Passung bzw. das konkrete Nutzungspotenzial angesichts der Mobilitätsbedürfnisse und (positive) Erfahrungen zu erklären.

Teilstudie 2: Basierend auf dem Ansatz des Fraunhofer ISI wurden hinsichtlich der Bereitschaft zum Kauf von Elektrofahrzeugen sowie zur Nutzung von CarSharing jeweils vier Gruppen identifiziert. Die Early Adopter, d.h. diejenigen, die bereits eine konkrete Absicht für einen Kauf bzw. die Nutzung innerhalb der nächsten 3 Jahre äußern, stellen dabei jeweils eine sehr kleine Gruppe dar (< 5%). Als interessant in Hinblick auf Fördermaßnahmen zeigt sich aber auch die Gruppe der Interessierten ohne konkrete Kauf- bzw. Nutzungsabsicht. Diese ist für den Kauf von Elektrofahrzeugen deutlich größer als für CarSharing (53,0% gegenüber 19,3%). Die wahrgenommene Kompatibilität der Nutzung von Elektrofahrzeugen bzw. CarSharing mit dem Alltag zeigt sich als zentraler Aspekt für die Einstellung gegenüber der jeweiligen Nutzung, ähnlich der Kompatibilität in der Teilstudie der Nutzungsmuster. Desweiteren hat die jeweilige soziale Norm einen bedeutsamen Einfluss auf die Einstellung gegenüber dem Kauf von Elektrofahrzeugen bzw. auf die Einstellung gegenüber der Nutzung von CarSharing. Schließlich zeigt sich für die Einstellung gegenüber der Nutzung von Carsharing sowie gegenüber der von Elektrofahrzeugen im Carsharing ein signifikanter Einfluss der jeweiligen wahrgenommenen Einfachheit.

Teilstudie 3: Die Lead-User-Integration liefert zusätzliche qualitativ wichtige Erkenntnisse; so sind Lead-User gut dafür geeignet zukünftige Geschäftsmodelle zu bewerten und in die richtige Richtung zu lenken bzw. zu entwickeln. Als favorisierter Marktzugang wurde *Batterieleasing* von den Teilnehmern bewertet, da es viele Risiken vermeidet, CarSharing als zweiter Marktzugang wurde ebenfalls gut angenommen. Wichtig ist, dass bisherige Kauf- & Leasingverträge als nicht kundenorientiert wahrgenommen werden und dementsprechend in Zukunft besser auf Kundenbedürfnisse eingegangen werden sollte. Eine weitere wichtige Drehschraube sind aus Kundensicht Kaufanreize.

Teilstudie 4: Die Potenzialstudie zeigt, dass kurzfristig eher gewerbliche Nutzer großes Potential für Elektromobilität haben, mittelfristig, wie zum Beispiel auch durch den Gebrauchtmittelmarkt, kommen die Privatnutzer dazu. Gleichzeitig zeigt sich, dass nur eine begrenzte Anzahl geeigneter Gruppen ein Potenzial für Elektromobilität aufweist. In ihrer Größe sind diese Gruppen noch sehr gering angesichts der politischen Ziele im Kontext der Elektromobilität.

3.2 Strategische Maßnahmen

Die Studien zeigen, dass insbesondere Personen mit einer bereits positiven Wahrnehmung von Elektrofahrzeugen adressiert werden sollten und eine

positive, v.a. realistische Wahrnehmung weiter unterstützt werden sollte. Insbesondere die wahrgenommene Kompatibilität zu den eigenen Bedürfnissen und Ansprüchen erscheint dabei vielversprechend. Des Weiteren sollte die soziale Norm gegenüber Kauf und Nutzung von Elektrofahrzeugen, welche im eigenen Umfeld wie auch in der Gesellschaft wahrgenommen wird, gestärkt werden, um eine unterstützende Wirkung zu erzeugen. Die aus unserer Sicht primären Maßnahmen, die sich aus den Befunden ergeben sind:

- **Zielgruppenspezifische Kommunikationsmaßnahmen** sollten insbesondere die Wahrnehmung, dass bzw. inwieweit Elektrofahrzeuge zu den eigenen Bedürfnissen und Ansprüchen passen, fördern bzw. helfen, die Passung realistischer einzuschätzen. Dabei sollte zum einen die Passung zu den unmittelbaren Mobilitätsbedürfnissen im Alltag, aber auch die Passung zu wertebasierten Bedürfnissen (z.B. Reduktion der ökologischen Auswirkungen der eigenen Mobilität) berücksichtigt werden. Hierbei sollte die Kommunikation auf die Bedürfnisse und Ansprüche der unter 3.2 beschriebenen Zielgruppen ausgerichtet werden. Zudem sollte die Wahrnehmung beider Nutzungsoptionen (Kauf von Elektrofahrzeugen sowie Nutzung im CarSharing) in den Blick gerückt werden und eine diesbezügliche Prüfung für die eigenen Bedürfnisse unterstützt werden. Eine Ergänzung der Kommunikationsmaßnahmen durch niedrighschwellige Testmöglichkeiten der Passung im Alltag erscheint dabei besonders vielversprechend (s. auch letzter Punkt).
- Eine **Marketing- und Imagekampagne**, welche die gesellschaftliche Wahrnehmung von Elektromobilität und Image und den symbolischen Wert verbessert, erscheint vielversprechend, um die soziale Norm gegenüber Elektrofahrzeugen und CarSharing zu verbessern und damit die Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu unterstützen. Hierbei sollten gut sichtbare und anerkannte Personen bzw. Sektoren (z.B. öffentliche Personen bzw. der öffentliche Sektor) als Vorbilder bei der Nutzung von Elektrofahrzeugen, sei es im eigenen Besitz oder im CarSharing vorgehen und Elektromobilität sichtbar machen und ihre Erfahrungen mit den verschiedenen Nutzungsoptionen vermitteln.
- **Finanzielle Förderangebote** können dabei helfen die vorhandene Kaufbereitschaft tatsächlich zu erschließen, da sie die aus Sicht der Kaufinteressierten die bisherige Differenz zu Preisen konventioneller Fahrzeuge nivellieren würden. Förderangebote sind entweder unmittelbar für Käufer von Elektrofahrzeuge zu entwickeln (z.B. direkter Kaufzuschuss, zinslose Finanzierungsmöglichkeiten, weitreichende Steuervergünstigungen) oder vergleichbare Vergünstigungen für Firmen, um Elektrofahrzeugs vermehrt in die gewerbliche Nutzung als Firmenwagen einzuführen (Ergebnis der Potenzialanalyse). Eine finanzielle Förderung sollte aber gut durchdacht sein und insbesondere die Elektromobilität dort fördern, wo sie Sinn macht und nachhaltige

Effekte zeigt. Hierbei sind auch die Rückwirkungen auf andere alternative Antriebstechnologien zu berücksichtigen.

3.3 Weitere Maßnahmen

Neben einer gezielten Verbesserung der Wahrnehmung von Elektrofahrzeugen, und einem Maßnahmenpaket zur Förderung bei dem Erwerb eines Elektrofahrzeuges sollten weitere Hürden der technische Limitierungen wie z.B. die Reichweite oder das Ladeverhalten adressiert werden. Momentan können Elektrofahrzeuge mit den Ansprüchen der Mehrheit der (potentiellen) Nutzerinnen und Nutzer nicht mithalten. In Teilen spielen hier mangelndes Wissen oder falsche Überzeugungen eine Rolle, wie die Analysen in Abschnitt 2.7 zeigen, bestehen jedoch auch häufig Mobilitätsmuster, die nur teilweise mit Elektromobilität kompatibel sind. Hier bedarf es zum einen einer technischen Weiterentwicklung der Fahrzeuge und Ausbau der Infrastruktur, zum anderen ist dies ein Ansatzpunkt für alternative Mobilitätsmodi.

Die Studienergebnisse stützen zudem, dass auch weitere **Privilegien** in Form von kostenlosen oder vergünstigten Lademöglichkeiten sowie für Elektrofahrzeuge reservierte Parkplätze die Verbreitung von Elektrofahrzeugen unterstützen. Einen weiteren wichtigen Beitrag leisten Angebote zur **Erfahrung mit und Erlebbarkeit von Elektrofahrzeugen** in verschiedenen Kontexten, z.B. durch Aktionstage und Möglichkeiten des Probefahrens.

Die im Rahmen des Projekts gesammelten Daten zu einer repräsentativen Stichprobe aus urbanen Räumen Baden-Württembergs bieten noch weiteres Potential aufbauende Fragestellungen zu untersuchen. Neben den bereits in den vorliegenden Teilstudien betrachteten Aspekten, eignen sich die Daten zudem weitere interessante Fragestellungen zu ergründen und zu beantworten. Darüber hinaus ist es ebenfalls möglich mit diesen Daten die bereits untersuchten Fragestellungen weiter aufzuschlüsseln und noch detaillierter zu betrachten. Hierzu können die resultierenden Gruppen noch differenzierter betrachtet werden. Auch bieten sich noch weitere bisher nicht zum Einsatz gekommene methodische Vorgehensweisen an, um interessante Aspekte aus den Daten zu gewinnen.

Neben der weiterführenden Auswertung der bereits erhobenen Daten, bietet sich darüber hinaus auch an, im Rahmen weiterer Forschung die konkrete Umsetzungen der ermittelten Strategien zu untersuchen. Hierzu wäre es vorstellbar, im Rahmen eines Pilotprojektes konkrete Pakete aus Fördermaßnahmen mit den in dem Projekt identifizierten vielversprechendsten Zielgruppen zu entwickeln und diese praktisch umzusetzen. Die praktische Umsetzung könnte wissenschaftlich begleitet werden und die so gewonnen Erkenntnisse dazu benutzt werden, die Maßnahmen weiter zu optimieren und ggf. anzupassen sowie Empfehlungen für eine breite Förderung von Elektromobilität abzuleiten. Die Umsetzung in Modellregionen bietet dabei Möglichkeiten des Vergleichs unterschiedlicher Ansätze, aber auch den Vergleich verschiedener Kontexte, die sich durch regionale Gegebenheiten und andere Voraussetzungen unterscheiden. Vorstellbar wäre dabei die Aggregation auf Landes- und im weiteren Schritt auf Bundesebene.

Neben der Betrachtung der Early Adopter bzw. der vielversprechendsten Zielgruppen, ist es weiter interessant und sinnvoll die nächste Gruppe im Diffusionsprozess, die Early Majority genauer zu untersuchen. Dabei können spezifische Charakteristika dieser Gruppe untersucht und genutzt werden um das Ziel der kontinuierlichen Verbreitung von Elektromobilität zu gewährleisten und zu fördern.

5 Quellen:

Quellen:

- Agassi, S. (2009): World without oil. Better place builds a future for Electric Vehicles. *Innovations*, fall 2009, S. 125 – 140.
- Bamberg, S. & Schmidt, S. (2003). Incentives, morality or habit? Predicting students' car use for university routes with the models of Ajzen, Schwartz and Triandis. *Environment and Behavior*, 35 (2), 264–285.
- BMVBS (2012): Elektrofahrzeuge als Ergänzung zu Bus, Bahn und Rad – für wen ist eine solche integrierte Mobilität attraktiv? - Begleitforschung zu den Modellregionen Elektromobilität des BMVBS – Ergebnisse des Themenfeldes Nutzerperspektive
- Bundesregierung (2007): Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, Meseberg
- Bundesregierung (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung, Berlin
- Dataforce (2011): Elektrofahrzeuge in deutschen Fuhrparks – Zur künftigen Bedeutung von Elektrofahrzeugen in deutschen Flotten, Dataforce-Studie, Dataforce Verlagsgesellschaft für Business Informationen: Frankfurt a.M.
- Dütschke, E.; Schneider, U.; Sauer, A.; Wietschel, M.; Hoffmann, J. & Domke, S. (2012): Roadmap zur Kundenakzeptanz. Zentrale Ergebnisse der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung in den Modellregionen. Berlin, Karlsruhe.
- Dütschke, E.; Wietschel, M.; Globisch, J.; Schneider, U.; Schlosser, C.; Sévin, D.; Wilhelm, T. (2015): Elektromobilität in Haushalten und Flotten: was beeinflusst die Kauf- und Nutzungsbereitschaft? Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Fraunhofer-Institut für System-und Innovationsforschung (ISI). Berlin, Karlsruhe.
- Follmer, R. & Lenz, B. (2008). MiD 2008 Mobilität in Deutschland 2008. Bonn
- FOM (2010): FOM-Umfrage: Elektromobilität Kauf- und Mobilitätsverhalten in Bezug auf Elektrofahrzeugmobile. Hochschule für Ökonomie und Management.
- Hahnel, U.J.J., Gölz, S., & Spada, H. (2012). Eine reine Frage der Technik? Der Mehrwert psychologischer Variablen gegenüber objektiven Verhaltensmaßen bei der Bewertung innovativer Mobilitätskonzepte. Vortrag auf dem 48. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. 23.-27. September, 2012, Bielefeld.
- Hahnel, U.J.J.; Gölz, S.; Spada, H. (2011): Introducing human factors psychology to vehicle-to-grid technologies. *Proceedings of the 3rd European Conference Smart Grids and E-Mobility 2011* 3: 23–30.
- Hahnel, U.J.J.; Gölz, S.; Spada, H. (2013): How accurate are drivers' predictions of their own mobility? Accounting for psychological factors in the development of modern technology for electric vehicles. *Transportation Research Part A* 48: 123–131.

- Kandt, J.; Rode, P.; Hoffmann, C.; Graff, A. & Smith, D. (2015): Gauging interventions for sustainable travel: A comparative study of travel attitudes in Berlin and London. In: Transportation Research Part A: Policy and Practice, Vol. 80, pp. 35-48
- Kley, F. (2011): Neue Geschäftsmodelle zur Ladeinfrastruktur, Working paper sustainability innovation, No. S5/2011.
- Kraftfahrtbundesamt (2015): Pressemitteilung Nr. 23/2015, www.kba.de
- Landis, J. R. and Koch, G. G. (1977) "The measurement of observer agreement for categorical data" in Biometrics. Vol. 33, pp. 159–174
- Mock, P. (2010): Entwicklung eines Szenariomodells zur Simulation der zukünftigen Marktanteile und CO₂-Emissionen von Kraftfahrzeugen (VECTOR21). Universität Stuttgart.
- MOP (2010): „Mobilitätspanel Deutschland‘ 1994-2010“. Projektbearbeitung durch das Institut für Verkehrswesen der Universität Karlsruhe (TH). Verteilt durch die Clearingstelle Verkehr des DLR-Instituts für Verkehrsforschung: www.clearingstelle-verkehr.de.
- Mueller, M. G.; de Haan, P.(2006): Autokaufentscheid: Treue zur Marke, zum Fahrzeugsegment, zur Treibstoffart und zum Getriebetyp. Deskriptive Auswertung von Transaktionsdaten. Bericht zum Schweizer Autokaufverhalten 10. Zürich: ETH Zürich
- Müller, C.; Benad, H.; Rennhak, C. (2011): E-Mobility – Treiber, Implikationen für die beteiligten Branchen und mögliche Geschäftsmodelle, Reutlinger Diskussionsbeiträge zu Marketing & Management, No. 2011-09.
- Nationale Plattform Elektromobilität (2012): Fortschrittsbericht der Nationalen Plattform Elektromobilität. Dritter Bericht, http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/bericht_emob_3_bf.pdf
- NPE (2011a): Nationale Plattform Elektromobilität (NPE): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität. Berlin: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung
- NPE (2011b): Nationale Plattform Elektromobilität (NPE): Zweiter Bericht der Nationalen Plattform Elektromobilität – Anhang. Berlin: Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung
- Hacker, F. (2011): Betrachtung der Umweltentlastungspotenziale durch den verstärkten Einsatz von kleinen, batterieelektrischen Fahrzeugen im Rahmen des Projekts „E-Mobility Berlin“, Status-Seminar Elektromobilität Berlin-Brandenburg | Öko-Institut: Berlin
- Peters, A. & Dütschke, E. (2010): Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität - Analyse aus Expertensicht. Karlsruhe: Fraunhofer ISI. <http://www.isi.fhg.de/publ/downloads/2010/isi10b47/Nutzerakzeptanz-von-Elektromobilitaet.pdf> (ISI-B-47-10).
- Peters, A. & Dütschke, E. (2014): How do consumers perceive electric vehicles? A comparison of german consumer groups, Journal of Environmental Policy & Planningdoi:10.1080/1523908X.2013.879037.

Quellen:

- Peters, A. & Hoffmann, J. (2011). Nutzerakzeptanz von Elektromobilität: Eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer. Karlsruhe: Fraunhofer ISI.
- Peters, A.; Dütschke, E. & Doll, C., (2010): Consumer and user preferences towards electric mobility. 12th World Conference on Transport Research, Lisbon, July 2010.
- Plötz, P. (2014): How to estimate the probability of rare long-distance trips, Fraunhofer ISI Working Papers on Sustainability and Innovation. URL: http://www.isi.fraunhofer.de/x/publikationen/workingpapers_sustainability_innovation.php
- Plötz, P.; Schneider, U.; Globisch, J. and Dütschke, E. (2014): Who will buy Electric Vehicles? Identifying the Early Adopters in Germany. *Transportation Research Part A* 67 (2014) 96-109.
- Plötz, P.; Gnann, T. and Wietschel, M. (2014): Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung -ISI- (Karlsruhe): Modelling Market Diffusion of Electric Vehicles with Real World Driving Data - Part I: Model Structure and Validation. In: *Ecological Economics*. 107 (2014), S. 411-421. - DOI 10.1016/j.ecolecon.2014.09.021
- Plötz, P., Gnann, T., Kühn, A., Wietschel, M., (2013). Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge – Langfassung. Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 (AG7) der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE), Berlin/Karlsruhe, 2014.
- Proff, H. (2013): Geschäftsmodelle zwischen technischen Herausforderungen und betriebswirtschaftlichen Notwendigkeiten im Übergang in die Elektromobilität. In: Proff, H. (Hrg.): Herausforderungen für das Automotive Engineering & Management, Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 1 – 23 .
- Rogers, E. M. (2003) *Diffusion of Innovations* (New York: Free Press)
- Sammer, G. ; Meth, D. ; Gruber, Ch. (2008): Elektromobilität - Die Sicht der Nutzer. In: *e&i Elektrotechnik und Informationstechnik* 125 (2008), S. 393–400
- Schmid, S. (2012): Marktperspektiven zukünftiger Fahrzeugkonzepte – Wettbewerb technischer Lösungen, der Kunde und die Rahmenbedingungen. Vortrag 7. März (2012), DLR Energiespeichersymposium Stuttgart
- Streit, T.; Chlond, B.; Kagerbauer, M.; Peter, V., & Zumkeller, D. (2013): Deutsches Mobilitätspanel (MOP) - Wissenschaftliche Begeleitung und Auswertungen, Bericht 2012/2013: Teil 1 Alltagsmobilität. Karlsruhe: Institut für Technologie (KIT), Institut für Verkehrswesen.
- Taylor, S. & Todd, P. A. (1995): Assessing IT usage: The role of prior experience, *MIS Quarterly*
- Truffer, B.; Harms, S. & Wächter, M. (2000): Regional experiments and changing consumer behaviour: The emergence of integrated mobility

Quellen:

- forms. In: R. Cowan & Hultén, S. (Eds.), *Electric vehicles. Socio-economic prospects and technological challenges*. Ashgate, Aldershot, 173-204.
- Turrentine, T. S. & Kurani, K. S. (2007): Car buyers and fuel economy? In: *Energy Policy* 35, S.1213-1223
- Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, F.D., and Davis, G.B (2003): "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quarterly*, 27, 2003, 425-478.
- Wesche, J.P., Plötz, P., Dütschke, E. (in press): How to trigger mass market adoption of electric vehicles? Factors predicting interest in electric vehicles in Germany. World Conference on Transport Research - WCTR 2016 Shanghai. 10-15 July 2016
- Wietschel, M.; Dütschke, E.; Funke, S.; Peters, A.; Plötz, P.; Schneider, U., Roser, A.; Globisch, J. (2012): Kaufpotenzial für Elektrofahrzeuge bei sogenannten ‚Early Adoptern‘. Bericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, IREES GmbH.
- Wietschel, M.; Dütschke, E.; Funke, S.; Peters, A.; Plötz, P.; Schneider, U.; Roser, A. & Globisch, J. (2012): Kaufpotenzial für Elektrofahrzeuge bei sogenannten „Early Adoptern“ : Endbericht. Karlsruhe: Fraunhofer ISI, 2012
- Wu, Q.; Nielsen, A. H.; Østergaard, J.; Cha, S. T.; Marra, F.; Chen, Y. and Træholt, C. (2010): "Driving Pattern Analysis for Electric Vehicle (EV) Grid Integration Study," in *Innovative Smart Grid Technologies Conference Europe (ISGT Europe)*, 2010 IEEE PES, oct. 2010, pp. 1–6.
- Zimmermann, S. (2014): Collaborative eMobility. Kollaborativer Konsum im Bereich der intermodalen elektrischen Mobilität: Unveröffentlichte Masterarbeit. Freiburg: Fraunhofer ISE

Quellen:

Annex 1

„Erste Charakterisierung möglicher Early Adopter von Elektromobilität in Baden-Württemberg“

Annex 2

„Ermittlung möglicher Marktzugänge für Elektromobilität in urbanen Räumen Baden- Württembergs“

Annex 3

„Fragebogen zur Datenerhebung im Projekt LivingLab Verbreitung“