

Rommel, Kai; Vastag, Alex

Article

Nachhaltige Mobilität – Transformation von Konsumentenpräferenzen in Geschäftsmodelle für Elektromobilität

ISM Research Journal

Provided in Cooperation with:

International School of Management (ISM), Dortmund

Suggested Citation: Rommel, Kai; Vastag, Alex (2018) : Nachhaltige Mobilität – Transformation von Konsumentenpräferenzen in Geschäftsmodelle für Elektromobilität, ISM Research Journal, ISSN 2627-4647, readbox unipress, Münster, Vol. 5, Iss. 1, pp. 27-53

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/324700>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Rommel, Kai; Vastag, Alex

Nachhaltige Mobilität – Transformation von Konsumentenpräferenzen in Geschäftsmodelle für Elektromobilität

Abstract

The following article is based on the author's work within a current research project dealing with "Innovative concepts for a need-orientated supply and mobility – chances and challenges for concepts and strategies on sustainable power supply and sustainable mobility". The goals of realization of this article are the deduction of statements on the development of new business models by means of electro-mobility and the formulation of recommendations for the necessary change in economy and society. The empirical studies carried out provide the basis for statements on the motives for buying a car and the willingness to pay in connection with electro-mobility. In addition to that the article describes existing and future business models and gives a vision of future transport on road.

1 Ausgangssituation und Zielsetzung

Dieser Beitrag analysiert die Ergebnisse des Forschungsprojektes „Innovative Konzepte für eine nachfrageorientierte Versorgung und Mobilität – Chancen und Herausforderungen für Konzepte und Strategien zur nachhaltigen Energieversorgung und nachhaltigen Mobilität“. Dieses Projekt war im Zeitraum von April 2013 bis März 2017 Teil des NRW-Forschungsprogramms FH-Struktur im Auftrag des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Die Ziele dieses Forschungsvorhabens bestanden darin, für gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Wandlungsprozesse konkrete Konzepte, Strategien und Handlungsempfehlungen zu einer nachfrageorientierten Versorgung und Mobilität abzuleiten. Darauf basierend untersucht der vorliegende Artikel die Präferenzstruktur für innovative Mobilitätskonzepte und deren Beitrag zu einer nachhaltigen Mobilitätsnutzung und leitet daraus Handlungsempfehlungen für Marktakteure her. Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Ermittlung von Konsumentenpräferenzen und deren Berücksichtigung in Geschäftsmodellen zur effizienten Einbeziehung von nachfrage- und angebotsseitigen Treibern nachhaltiger Mobilitätskonzepte.

Die Methodik dieses Projektes umfasst erstens die Ermittlung von nachfrage- und angebotsseitigen Indikatoren für Mobilitätskonzepte, mit denen sowohl die Präferenzen der Anwender als auch die technologischen Potenziale der Anbieter von Mobilitätskonzepten ausgeschöpft werden können. Zweitens werden durch die Anwendung eines Choice Experiments individuelle Zahlungsbereitschaften für Mobilitätsprodukte in hypothetischen Kaufsituationen ermittelt und statistisch ausgewertet. Drittens können aus diesen Ergebnissen Treiber und Hemmnisse von nachhaltigen Mobilitätskonzepten identifiziert werden, wodurch marktfähige Produkte und Dienstleistungen besser an heterogene und dynamische Nachfragestrukturen angepasst werden können.

Der Untersuchungsgegenstand basiert auf der Begriffsdefinition der Bundesregierung: „Elektromobilität im Sinne der Bundesregierung umfasst all jene Fahrzeuge, die von einem Elektromotor angetrieben werden und ihre Energie überwiegend aus dem Stromnetz beziehen, also extern aufladbar sind. Dazu gehören rein elektrisch betriebene Fahrzeuge (BEV), eine Kombination von E-Motor und kleinem Verbrennungsmotor (Range Extender, EVRE) und am Stromnetz aufladbare Hybridfahrzeuge (PHEV) (Bundesregierung 2016b). In Deutschland sind laut dem Energiekonzept der Bundesregierung bis 2050 die Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor gegenüber 1990 um 80% zu senken. Da derzeit ca. 20% dieser Emissionen allein aus dem Verkehrssektor stammen, ist dieser ein wichtiger Bestandteil zur Verbesserung der Klimasituation (vgl. Bundesregierung 2016a).

Zur Untersuchung dieser Potenziale fokussiert der vorliegende Artikel die Betrachtung von neuen Geschäftsmodellen mittels Elektromobilität und dem erforderlichen Wandel aufgrund veränderter Rahmenbedingungen, neuer Technologien und Mobilitätsangebote. Die im Rahmen des oben genannten Projektes zusätzlich durchgeführten Untersuchungen und Analysen der individuellen Parameter einer Kaufentscheidung im Bereich Elektromobilität werden in Schabbing (2018) vorgestellt.

Allein mit einer Verbesserung der konventionellen Antriebstechnologien ist dieses Ziel nicht zu erreichen. Zur Realisierung der nationalen Klimaschutzziele in Deutschland wird sich der Verkehrssektor in Richtung alternativer Antriebstechnologien entwickeln müssen. Daher wurde die Elektromobilität im Nationalen Entwicklungsplan (NEP) der Bundesregierung zu einem wesentlichen Bestandteil erklärt (vgl. Bundesregierung 2016c). Als übergeordnetes Ziel wird ein Bestand von einer Million Fahrzeuge bis zum Jahr 2020 angestrebt. Zur Förderung dieser Zielsetzung hat die Bundesregierung beispielsweise Anreize für Käufer von Elektroautos geschaffen. (vgl. Asendorpf 2016: 6-8).

Ob diese Maßnahme ausreicht, das Ziel der Bundesregierung zu erfüllen, bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf die Straße zu bringen und bis 2030 sogar sechs Millionen, bleibt fraglich.

Haupthindernisse sind neben den generellen Vorbehalten der potentiellen Käufer gegenüber der neuen Technik (z. B. Sicherheit) auch die mangelnde gesellschaftlichen Akzeptanz für den Einsatz von E-Mobilität (z. B. „Reichweitenangst“) (vgl. Peters/Hoffmann 2011: 32ff.).

Bei der Betrachtung wissenschaftlicher Arbeiten zum Thema Elektromobilität lassen sich bisher zwei Schwerpunkte erkennen. Zum einen sind es primär technologie-orientierte Arbeiten, die die technischen Aspekte und Probleme der Elektromobilität, wie geringe Dichte der Ladesäulen oder verschiedene Standards bei der Ladeinfrastruktur, in den Vordergrund stellen (Hose et al. 2015: 16ff.). Demgegenüber liegt der zweite Schwerpunkt zahlreicher Arbeiten in der Erforschung der Einstellungen der potenziellen Nutzer in Bezug auf diese neue Technologie. Hier stehen bisher insbesondere Aspekte wie Mobilitätsbedürfnisse und Akzeptanzuntersuchungen im Mittelpunkt (Plötz et al. 2013: 20).

So untersuchen beispielsweise Bozem et al. (2012) in ihrer Arbeit die Aufgeschlossenheit von Konsumenten für alternative Antriebstechnologien. So wird die begrenzte Reichweite als zentrales Kaufkriterium und Markthemmnis herausgearbeitet und Maßnahmen zur Reichweitenerhöhung und zur alternativen Reduzierung dieses Problems durch die Vermarktung von Hybridtechnologie mit gezielter Ausrichtung an individuellen Präferenzstrukturen beschrieben.

Proff et al. (2013) entwickeln Annahmen zu den voraussichtlichen Veränderungen der Geschäftsmodelle in der Automobilindustrie im Übergang in die Elektromobilität und beziehen diese auf aktuelle Forschungen zu Geschäftsmodellen im strategischen Management. Diese Annahmen werden durch Befragungen von 30 deutschen, vor allem nordrhein-westfälischen Unternehmen begründet und überprüft. Sie zeigen welche Entscheidungen bis 2020 erwartet werden und sind die Grundlage von Handlungsempfehlungen. Diese Handlungsempfehlungen richten sich somit primär an die Angebotsseite der „klassischen“ Automobilindustrie. Bei der Diskussion von geeigneten Komponenten für die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen in Kapitel 4.3, werden diese Empfehlungen berücksichtigt und auf die Studienergebnisse bezogen.

Ergänzend zu bisherigen nationalen Forschungsprojekten, in denen z. B. im Projekt „NoLimITS“ eine bessere Integration der Elektromobilität in den täglichen Mobilitätsmix angestrebt wurde (Deutsches Forschungszentrum 2017) oder internationalen Arbeiten, in denen z. B. im Projekt „eCo-FEV“ die Entwicklung einer allgemeinen Architektur für die Integration von Elektrofahrzeugen in vorhandene Infrastruktursysteme im Vordergrund stand (Lenardi 2015), erfolgt im vorliegenden Artikel eine Betrachtung der gesellschaftlichen Auswirkungen der Elektromobilität auf bisherige Geschäftsmodelle.

Im folgenden Kapitel wird das Marktverhalten der Nachfrager nach Elektromobilität untersucht. Neben grundsätzlichen Kaufkriterien sind hierbei individuelle Wertschätzungen für einzelne Attribute des Endproduktes relevant. Zur Ermittlung dieser individuellen Präferenzstruktur werden in Kapitel 3 mit der Methode des Choice Experimentes marginale Zahlungsbereitschaften für Änderungen ausgewählter Produkteigenschaften ermittelt und statistisch ausgewertet. Als Produkt wird hierbei Mobilität als angebotenes System aus einem oder mehreren Transportmitteln verwendet. Die ermittelten Werte und sozio-ökonomischen Determinanten werden für die in Kapitel 4 diskutierten Auswirkungen auf Geschäftsmodelle verwendet, und ein Fazit mit Ausblick schließt den Beitrag ab. Da im Rahmen des Choice Experimentes hypothetische Marktsituationen konstruiert werden, fließen diese lediglich als Näherungswerte in die Modellentwicklungen ein.

2 Stand der Forschung zu Konsumentenpräferenzen für Mobilität

Zur Ermittlung von individuellen Präferenzen für einzelne Attribute wird seit mehreren Jahren die Methode der Diskreten Choice Experimente angewendet. Mit dieser Methode aus dem Bereich der Conjoint Analysen können in hypothetischen Marktsituationen die Zahlungsbereitschaften für einzelne Attribute des befragten Produktes oder der befragten Dienstleistungen geschätzt werden. Zusätzlich können mit Strukturgleichungsmodellen die sozio-demografischen Determinanten dieser Werte bestimmt werden. Aus diesen Daten können Zahlungsbereitschaften der Nutzergruppen für verschiedene Kombinationen von Produktmerkmalen berechnet werden.

Diskrete Choice Experimente (im weiteren Verlauf als Choice Experimente bezeichnet) bestehen aus mehreren Choice-Karten. Diese beschreiben mindestens zwei Wahlmöglichkeiten für die befragte Person. Diese Optionen beschreiben das untersuchte Objekt, z. B. Mobilitätsdienstleistungen. Jede dieser Optionen besteht aus den gleichen vorab definierten Attributen, wie z. B. Antriebsart, Reichweite und Lademöglichkeit sowie aus einem Preisattribut. Alle Attribute werden innerhalb der Wahlmöglichkeit durch zwei oder mehr Ausprägungen (Level) beschrieben. So kann beispielsweise die Reichweite Werte zwischen 200 und 700 km annehmen. Das Profil der Attribute und Level resultiert aus den vorhandenen Bedingungen, wie der Verfügbarkeit von verschiedenen Antriebssystemen und den Reichweiten der jeweiligen Systeme sowie aus den Erkenntnissen der Interviews und der Workshops mit ausgewählten Mobilitätsexperten. Die Befragten wählen in einem iterativen Prozess aus vorgegebenen alternativen Objektkonfigurationen die jeweils präferierte Alternative aus. Für die Wahlentscheidungen der Befragten wird davon ausgegangen, dass diese nutzenmaximierend sind.

Axsen et al. (2015) untersuchen den Einfluss von Lifestyle und Motivationen auf das individuelle Kaufverhalten von reinen Elektrofahrzeugen (EV), Plug-in Elektrofahrzeugen (PEV) und Plug-in

Hybridfahrzeugen (PHEV) in Kanada. Mit der Anwendung eines Choice Experimentes zeigen die Autoren, dass an Kriterien der Nachhaltigkeit ausgerichtete Lebenseinstellungen zu signifikant höheren Zahlungsbereitschaften für die untersuchten Fahrzeugtypen führen. Die Autoren teilen mit einem Latent Class Modell die Stichprobe von 1.754 Haushalten, die ein neues Fahrzeug kaufen, in verschiedene Typen von Konsumenten auf; in PEV-Enthusiasten (8% der Stichprobe), in PHEV-orientierte (25%), in HEV-orientierte (16%), in HEV-Tendenz (28%) und in 23% nicht interessierte. Zusätzlich wurde der statistische Effekt von positiven Einstellungen zu Umwelt- und Naturschutz auf die Zahlungsbereitschaft getestet. Die Ergebnisse zeigen einerseits eine ausgeprägte Präferenzheterogenität innerhalb der Klassen. Andererseits wird auch eine ausgeprägte Präferenz für PHEV deutlich. Der von den Autoren erwartete positive Effekt von nachhaltigen Lebensstilen auf die Zahlungsbereitschaft für EV, PEV und PHEV konnte durch die Ergebnisse bestätigt werden.

Cirillo et al. (2017) wenden ein Choice Experiment an zur Abschätzung der Zahlungsbereitschaften von Haushalten für verschiedene Antriebstechnologien in dynamischen Märkten. 456 Personen wurden in einer Online-Befragung im US-Bundesstaat Maryland für den Zeithorizont von 2014 bis 2022 nach ihren Präferenzen für gasbetriebene Fahrzeuge sowie für E-Hybrid (HEV) und rein batteriebetriebene Fahrzeuge (BEV) gefragt. Neben sozio-demografischen und fahrzeugspezifischen Konsumdaten wurden Präferenzen für die Attribute Kraftstoffverbrauch, Reichweite, Kraftstoffkosten und Kaufpreis ermittelt. Dabei wurde angenommen, dass sich die Ausprägungen der Attribute im Laufe des neunjährigen Zeitfensters dynamisch verhalten. Die Ergebnisse der Modell-schätzung zeigen relativ höhere Zahlungsbereitschaften von jüngeren Personen für neue Fahrzeugtechnologien, besonders für BEV. Ebenso wurden multivariable Korrelationen deutlich: ein höheres Ausbildungsniveau in Form eines Bachelorabschlusses oder höher führt bei Frauen zu signifikant höheren Präferenzen für HEV, während Männer auf diesem Ausbildungsniveau eher BEV kaufen würden. Auch hinsichtlich der Preiselastizitäten für die untersuchten Technologien konnte Heterogenität festgestellt werden. Konsumenten zeigen für HEV und BEV eine deutlich höhere Preiselastizität (zwischen 1,1 und 1,8) als für gasbetriebene Fahrzeuge (zwischen 0,6 und 1,0). Die Konsumenten reagieren somit auf Preisänderungen deutlich sensibler bei BEV und HEV. Die Autoren leiten aus ihrer Studie weiteren Forschungsbedarf her zur Modellierung von technologischen Entwicklungen sowie von Konsummustern und Erwartungen in dynamischen Märkten.

Auch Cartenì et al. (2016) behandeln in ihrem Artikel das Kaufverhalten auf Märkten für verschiedene Typen von Elektrofahrzeugen, beispielhaft für eine Stichprobe von 600 Kfz-Fahrern in der süditalienischen Stadt Salerno. Hierbei wird auch die Relevanz von Präferenzstrukturen für die Erweiterung von Geschäftsmodellen für Carsharing untersucht. Drei Aspekte stehen hierbei im

Vordergrund: Erstens die Konsumneigung, Carsharing-Angebote als Transportalternative zu nutzen, zweitens, der Effekt eines Elektrofahrzeugs als zusätzliche Option und drittens, die reine Präferenz für die Nutzung eines Elektrofahrzeugs ohne Marktnachteile wie ein höherer Kaufpreis und geringere Reichweite. Mit einem Random Utility Discrete Choice Modell bilden die Autoren hypothetisches Marktverhalten der Kfz-Fahrer ab. Bezüglich der Ausgestaltung von Geschäftsmodellen für Carsharing zeigen die Ergebnisse einen signifikanten Einfluss der Attribute Reisekosten und Reisezeit auf das Nutzungsverhalten. Der stärkste Effekt geht jedoch von den sozio-ökonomischen Variablen Alter und Geschlecht auf die Nutzung von Carsharing aus. Auch die Option, einen Elektroantrieb zu nutzen, erhöht die Wahrscheinlichkeit, Carsharing-Angebote zu nutzen. Die Übertragbarkeit auf andere Regionen wird durch das spezielle Park&Ride System in Salerno zwar eingeschränkt, jedoch zeigen die Korrelationen das Einflusspotenzial von Konsumpräferenzen auf Geschäftsmodelle für Mobilität.

Giansoldati et al. (2018) untersuchen die geäußerten Präferenzen von 318 Konsumenten für Elektrofahrzeuge (EC) und konventionelle Fahrzeuge. Im Fokus steht ein Vergleich von vier Analysemodellen: linear specific, log normal specific, linear specific und EC-specific driving range (linear). Zusätzlich werden die sozio-ökonomischen Determinanten der individuellen Zahlungsbereitschaften untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine heterogene Struktur der geäußerten Präferenzen. Die Variablen Geschlecht, Anzahl der eigenen PKW im Haushalt und eigene Einschätzung des Expertenwissens üben signifikante Einflüsse auf die Zahlungsbereitschaft aus. Die Werte liegen absolut zwischen 37 Euro und 106 Euro für 1 Kilometer mehr Reichweite des Fahrzeugs. Zusätzlich wird eine Simulation durchgeführt zur Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, ein EC zu nutzen, wenn sich die Entscheidungsvariablen Ladeinfrastruktur, Reichweite und Subvention partiell und insgesamt ändern. Aus dieser Simulation wird deutlich, dass infrastrukturelle Verbesserungen den größten Effekt auf die Konsumwahl ausüben.

Die Entwicklung von Geschäftsmodellen, welche das Thema der E-Mobilität als Innovation und neuartige Technologien aufgreifen, erfordert die Ermittlung der derzeit ausschlaggebenden Kriterien für einen Autokauf in Deutschland. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden im nächsten Schritt im Rahmen von qualitativen Befragungen von Mobilitätsexperten und einem Choice-Experiment Umfang und Bestimmungsgründe der Nachfrage nach E-Mobilität ermittelt und daraus Treiber und Hemmnisse hergeleitet. Ausgangspunkt dieser Betrachtung ist daher zunächst ein genereller Blick auf die wichtigsten Kriterien für einen Autokauf. Die Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse einer Umfrage zu den Kriterien beim Autokauf in Deutschland im Jahr 2015.

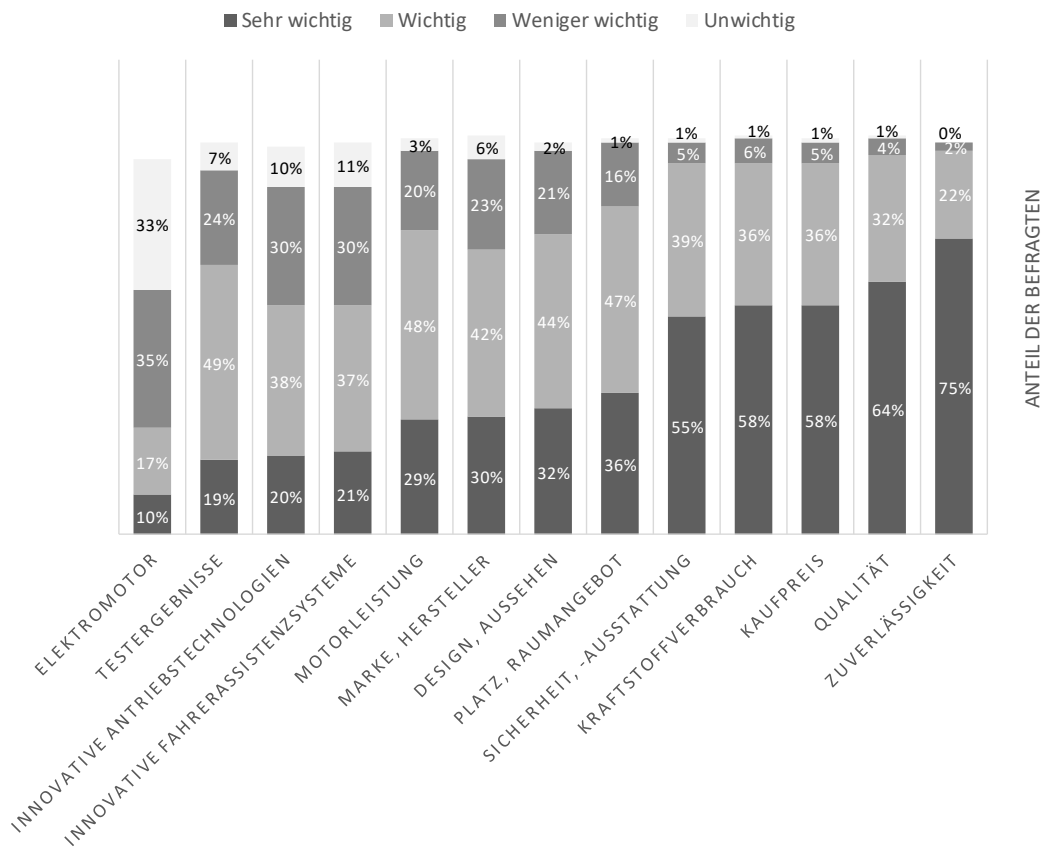


Abbildung 1: Allgemeine Kriterien für den Autokauf

Quelle: Statista 2018d

Laut dieser Umfrage sind beispielsweise 58 Prozent der befragten Autofahrer der Meinung, dass der Kraftstoffverbrauch ein sehr wichtiges Kaufkriterium sei. Auffallend ist, dass die Kriterien Zuverlässigkeit und Qualität am stärksten auf die Entscheidung wirken, in welches Automobil investiert wird. Dagegen spielen andere technische Kriterien wie „Elektromotor“ oder „Innovative Antriebstechnologien“ kaum eine Rolle.

Diese Bewertungen deuten an, dass in Deutschland noch kein ausgeprägtes Bewusstsein für alternative Automobile im Sinne einer Emissionsreduzierung besteht. Wenn neuartige und innovative Automobile in der Zukunft eine Rolle spielen sollen, so müssen sie sowohl zuverlässig, qualitativ hochwertig und mit neuartigen Sicherheitsmaßnahmen aber auch mit einer großen Reichweite ausgestattet sein. Es müssen also durch Anbieter und politische Akteure Maßnahmen ergriffen werden, um negative Einstellungen der potenziellen Nutzer abzubauen. Es sollte ein stärkeres Bewusstsein bei der Bevölkerung geschaffen werden, dass ein Elektro-Auto nicht unbedingt unzuverlässiger bzw. qualitativ schlechter ist als ein herkömmliches Automobil. Weiterhin sollte

durch einen weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur verbunden mit einer ausreichenden Anzahl an Ladestellen das Problem der „Reichweitenangst“ genommen werden (vgl. Asendorpf 2016: 6-8).

3 Das Choice Experiment

Die Attribute und deren Ausprägungen wurden für das Choice Experiment im oben genannten Forschungsprojekt im Rahmen einer Delphi-Studie mit Experten aus verkehrsrelevanten Bereichen zu verschiedenen Szenarien einer nachhaltigen Mobilitätsentwicklung hergeleitet (vgl. Schabbing 2016: 8ff.). Dieses Choice Experiment basiert auf den in Kapitel 2 dargestellten Methodenstandards und umfasst 412 verwertbare Interviews, die von einem Marktforschungsinstitut im Auftrag online durchgeführt wurden.

3.1 Konstruktion und Ausprägung der Attribute

Den Befragten der Stichprobe wurden für verschiedene Fahrzeugtypen sechs Produkteigenschaften präsentiert mit jeweils unterschiedlichen Ausprägungen. Dadurch kann für jeden der Fahrzeugtypen ein Profil an Produkteigenschaften und deren Ausprägungen entwickelt werden, mit dem durch das individuelle Auswahlverhalten die marginale Zahlungsbereitschaft für einzelne Attribute geschätzt werden kann. Die Attribute und Ausprägungen der jeweiligen Fahrzeugtypen wurden im Rahmen der Delphi-Studie entwickelt. Fünf verschiedene Fahrzeugtypen sowie Car-sharing (CS) werden im Choice Experiment als Alternativen für den Fahrzeugkauf angeboten. Der erste Typ beschreibt ein herkömmliches Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (CV). Die Typen zwei bis fünf bilden verschiedene Varianten von Fahrzeugen mit reinem Elektromotor (Elektrofahrzeug EV und Range Extender EVRE) sowie Hybridfahrzeuge (Hybridfahrzeug HEV und Plug-in Hybrid PHEV). Weiterhin konnten die Befragten auch die Alternative keines der genannten Fahrzeuge zu kaufen (kF) wählen. Für die Ermittlung der Zahlungsbereitschaften geht es dabei primär um die Attribute des jeweiligen Fahrzeugtyps und deren Effekte auf das Kaufverhalten. Dabei kann vernachlässigt werden, dass CS nicht als Produkt gekauft wird, sondern als Dienstleistung. Die Fahrzeugtypen wurden mithilfe von verschiedenen Attributen beschrieben, die in Tabelle 1 dargestellt sind. Das erste Attribut beschreibt den Preis in Prozent verglichen zum Referenzwert (RW) von 100%.

Tabelle 1: Beschreibung der Attribute
Quelle: eigene Darstellung

Attribut	CV	HEV	EV	EVRE	PHEV	CS
Preis in % vom RW	100	80	120	120	80	120
		100	140	140	100	140
		120	160	160	120	160
		140			140	
Leistung in % vom RW	100	80	80	80	80	80
		100	100	100	100	100
		120	120	120	120	120
Nutzungs- und Wartungs- kosten in € ct/km	1	1	8	8	8	1
	13	13	11	11	11	13
	16	16	14	14	14	16
Bonus (Dummy mit kein Bonus als RW)	Kein	Kein	Kein	Kein	Kein	Kein
			Park & Ride	Park & Ride	Park & Ride	Park & Ride
			Freier P in Innenstadt	Freier P in Innenstadt	Freier P in Innenstadt	Freier P in Innenstadt
			Nutzung Bus-& Taxispur	Nutzung Bus-& Taxispur	Nutzung Bus-& Taxispur	Nutzung Bus-& Taxispur
Reichweite in km	700	700	150	200	700	350
			200	300		450
			240	400		550
Tankstellen- verfügbar- keit	Hoch	Hoch	Niedrig- Mittel	Niedrig- Mittel	Hoch	Mittel-Hoch

Bei CV war der Preis auf den Referenzwert fixiert. Bei HEV und PHEV konnten die Werte höher oder niedriger als der Referenzwert liegen (80% bis 140%), wobei sie bei EV, EVRE und CS jeweils höher lagen als bei CV (120% bis 160%). Das zweite Attribut beschreibt die Leistung des Fahrzeuges, ebenfalls angegeben in Prozent zum Referenzwert. CV hat ausschließlich die Ausprägung 100%, die anderen Alternativen haben die Ausprägungen 80%, 100% und 120%. Das dritte Attribut beschreibt die Nutzungskosten für Treibstoff und Wartung in Euro pro Kilometer. Diese haben die Ausprägungen 0,1; 0,13 und 0,16 für CV, HEV und CS, und die Ausprägungen 0,08; 0,11 und

0,14 für EV, EVRE und PHEV. Das vierte Attribut beschreibt einen Bonus, der mit dem Kauf angeboten wird. Bei CV und HEV wurde kein Bonus angeboten.

Alle anderen Fahrzeugtypen haben zusätzlich die Ausprägungen Park&Ride, Kostenloser Parkplatz in Innenstadt und Nutzung der Bus- & Taxispur. Das fünfte Attribut bezieht sich auf die Reichweite des Fahrzeugs in Kilometer. Diese ist bei CV, HEV und PHEV immer 700 Kilometer. Bei EV sind die Ausprägungen 150, 200 und 240 Kilometer, bei EVRE 200, 300 und 400 Kilometer, und bei CS 350, 450 und 550 Kilometer. Da die Verfügbarkeit der verschiedenen Treibstoffe unterschiedlich ist, wurde als letztes Attribut die Tankstellenverfügbarkeit aufgenommen. Diese ist immer „hoch“ bei CV, HEV und PHEV. Bei CS kann das Attribut die Ausprägungen „Hoch“ und „Mittel“, und bei EV und EVRE „Mittel“ und „Niedrig“ annehmen. Ein Beispiel einer Auswahl-situation ist in Tabelle 2 dargestellt. Jeder Befragte hat 12 Auswahl-situationen beantwortet, wobei die Attributausprägungen der Alternativen sich jeweils unterscheiden.

Tabelle 2: Beispiel einer Auswahl-situation
Quelle: eigene Darstellung

	CV	HEV	EV	EVRE	PHEV	CS	Kein KFZ
Preis in % vom RW	100 %	100 %	140 %	160 %	100 %	160 %	
Leistung in % vom RW	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Nutzungs- und Wartungskst. in € ct/km	13 ct/km	16 ct/km	14 ct/km	14 ct/km	8 ct/km	16 ct/km	
Bonus (Dummy mit kein Bonus als RW)	Kein Bonus	Kein Bonus	Nutzung Bus & Taxispur	Park & Ride	Kostenloser P Innenstadt	Kein Bonus	
Reichweite in km	700 km	700 km	200 km	300 km	700 km	450 km	
Tankstellen- verfügbarkeit	Hoch	Hoch	Niedrig	Niedrig	Hoch	Mittel	
Ich wähle...							

Das statistische Design des Auswahl-experiments, also die Anordnung der Attribute und Ausprägungen in den jeweiligen Alternativen, wurde mit dem Softwarepaket NGene erstellt (ChoiceMetrics 2012). Dazu wurde ein sogenanntes Efficient Design gewählt, wobei die Standardfehler der zu schätzenden Parameter für ein Multinationales Logit Modell minimiert wurden (d-efficiency Kriterium) (Rose/Bliemer 2008). Die Prior¹ wurden entsprechend der Ergebnisse einer Vorstudie vom September 2014 gewählt.

In einem ersten Schritt werden die Häufigkeiten der Auswahl betrachtet (Abbildung 2). Insgesamt wurden 4.860 Entscheidungen beobachtet, resultierend aus den 412 Befragungen mit jeweils 12 Choice-Sets. Der Großteil der Entscheidungen fiel auf CV (39,8%), PHEV(19,4%), HEV (14,8%) und kein Fahrzeug (13,8%). Die beiden reinen Elektrofahrzeuge EV (5,1%) und EVRE (3,4%) wurden insgesamt sehr selten gewählt, und auch CS wurde lediglich in 4,2% der Entscheidungen gewählt. Dieses Ergebnis spiegelt eine geringe Bedeutung von reinen Elektrofahrzeugen und Carsharing wider.

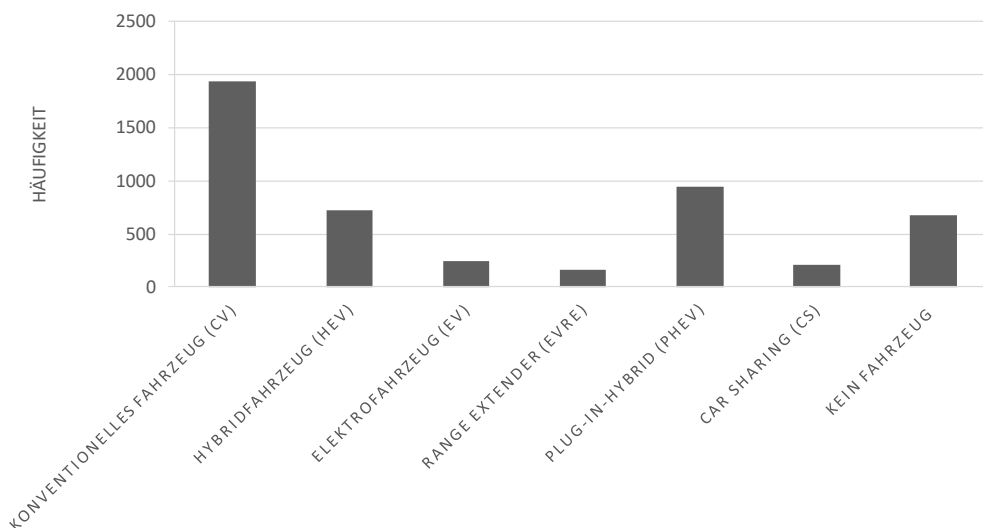


Abbildung 2: Absolute Häufigkeiten der gewählten Fahrzeugtypen der 4.860 Entscheidungen
Quelle: eigene Darstellung

Um den Einfluss der Attribute auf die Entscheidung zu untersuchen, wurde ein Conditional Logit Modell geschätzt. In dem Modell wurden alle Attribute bis auf Bonus linear und mit den in Tabelle 1 genannten Ausprägungen in die Nutzenfunktion aufgenommen. Das Attribut Bonus wurde

¹ Prior sind die erwarteten Parameterwerte, die bei der Erstellung des Designs angegeben werden müssen. In nicht-linearen Modellen sind diese erforderlich, um die Varianz-Kovarianz Matrix zu ermitteln, dessen diagonale Elemente minimiert werden sollen.

Dummykodiert, um die Effekte der einzelnen Ausprägung in Relation zu der Ausprägung „Kein Bonus“ zu messen. Um beobachtete und unbeobachtete Präferenzheterogenität zu untersuchen, wurde zusätzlich ein Zwei-Klassen Latent Class Logit Modell geschätzt. Hierbei wurden Latent Class Modelle mit 2 bis 5 Klassen geschätzt.

Tabelle 3: *Ergebnisse Conditional Logit und 2-Klassen Latent Class Modell*
Quelle: *eigene Darstellung*

	Conditional Logit	Latent Class Logit	
		Klasse 1	Klasse 2
Fahrzeugspezifische Konstanten			
Konventionelles Fahrzeug (CV)	4,113*** (8,12)	3,124*** (5,19)	6,200*** (4,64)
Hybridfahrzeug (HEV)	3,176*** (6,26)	3,273*** (5,42)	3,814*** (2,75)
Elektrofahrzeug (EV)	3,153*** (11,53)	3,886*** (12,12)	1,420 (1,58)
Range Extender (EVRE)	2,588*** (8,20)	3,249*** (8,65)	-0,0933 (-0,08)
Plug-in-Hybrid (PHEV)	3,260*** (6,40)	3,415*** (5,61)	2,849** (2,05)
Car Sharing (CS)	2,796*** (6,81)	2,390*** (4,61)	4,332*** (3,96)
Attribute			
Preis	-1,909*** (-16,94)	-2,139*** (-16,75)	-1,190*** (-3,09)
Leistung	-0,190 (-1,47)	-0,131 (-0,90)	-0,131 (-0,35)
Nutzungskosten	-0,157*** (-21,98)	-0,219*** (-23,41)	-0,102*** (-5,38)
Bonus: Park & Ride	-0,271*** (-3,12)	-0,316*** (-3,13)	-1,037*** (-3,60)
Bonus: Kostenloser Parkplatz	0,119 (1,45)	0,118 (1,19)	-0,422 (-1,63)
Bonus: Bus & Taxispur	-0,180** (-2,12)	-0,218** (-2,18)	-0,496* (-1,95)
Reichweite	0,107** (1,96)	0,192*** (2,91)	-0,135 (-1,13)
Tankstellenverfügbarkeit	0,171** (1,99)	0,292*** (2,95)	-0,0252 (-0,11)

Kovariate Klassenzugehörigkeit		
Geschlecht		-0,0856 (-0,40)
Alter		-0,0141** (-2,32)
Miete		0,439* (1,90)
Haushaltsnettoeinkommen		-0,0164 (-0,54)
Konstante		1,166** (2,51)
Beobachtungen	4860	4860
Befragte	405	405
BIC	15067	13336
AIC	14949	13204
Log Likelihood (Null)	-9457	-9457
Log Likelihood	-7460	-6569
t Werte in Klammern; * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01		

Das 2-Klassen Modell erzielte dabei die plausibelsten Ergebnisse. Dabei wurden die Variablen Geschlecht, Alter, ob der Befragte zur Miete wohnt, und das Haushaltsnettoeinkommen genutzt, um die Klassenzugehörigkeit zu erklären. Der Einfluss wird mithilfe eines Multinomialen Logit Modells geschätzt wobei Klasse 2 als Referenz dient, d.h. die Parameter in Klasse 2 wurden auf 1 normalisiert. Die Schätzung erfolgte mit der Statistiksoftware Stata, wobei für die Latent Class Analyse die benutzergeschriebenen Stataprogramme „lcclogit“ und „gllamm“ genutzt wurden (Pacífico/Yoo 2013) (Rabe-Hesketh et al. 2002). Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 wiedergegeben.

Im Conditional Logit Modell sind alle Koeffizienten bis auf Leistung und die Ausprägung Kostenloser Parkplatz in der Innenstadt signifikant. Die Koeffizienten für die Alternativen sind positiv, d.h. die Befragten würden prinzipiell ein Fahrzeug erwerben wollen. Die negativen Vorzeichen von Preis und Nutzungskosten bedeuten, dass günstige Anschaffungspreise und Nutzungskosten bevorzugt werden. Die beiden signifikanten Ausprägungen für Bonus weisen negative Zahlungsbereitschaften auf. Dieses eher ungewöhnliche Ergebnis ist auf die vielen CV Entscheidungen zurückzuführen, wo ausschließlich „kein Bonus“ angeboten wurde und ist somit nicht zwangsweise

als negative Zahlungsbereitschaft zu interpretieren². Das Ergebnis deutet dennoch darauf hin, dass die Boni die Wahrscheinlichkeit, ein Elektrofahrzeug zu wählen, nicht erhöhen.

Die negativen Vorzeichen von den Koeffizienten von Park & Ride und Nutzung der Bus & Taxispur deuten darauf hin, dass die Befragten keine Präferenz für einen Bonus haben. Die Koeffizienten für Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit haben ein positives Vorzeichen. Die Befragten bevorzugen also Fahrzeuge mit einer höheren Reichweite und einer höheren Tankstellenverfügbarkeit.

Im Latent Class Modell zeigt sich ein relativ ähnliches Bild. Allerdings deuten die unterschiedlichen Koeffizienten der zwei Klassen auf Präferenzheterogenität in einzelnen Attributen hin. Der Anteil der Befragten, die Klasse 1 zugeordnet wurden, liegt bei ca. 63%. Die soziodemographischen Variablen hatten nur teilweise einen signifikanten Einfluss auf die Klassenzugehörigkeit. Geschlecht und Haushaltsnettoeinkommen hatten keinen signifikanten Einfluss. Alter hatte einen signifikanten negativen Einfluss, das heißt mit steigendem Alter sinkt die Wahrscheinlichkeit Klasse 1 zugeordnet zu werden. Das Vorzeichen des Koeffizienten für Miete ist signifikant positiv. Befragte, die zur Miete wohnen, werden mit einer höheren Wahrscheinlichkeit in Klasse 1 eingeordnet. Befragte, die Klasse 1 zugeordnet werden, sind somit jünger und verfügen über weniger Wohneigentum als Befragte in Klasse 2.

In Klasse 1 werden die innovativen Fahrzeugtypen EV und EVRE stärker bevorzugt, was an den relativ hohen Koeffizienten der Konstanten für EV und EVRE zu erkennen ist. In Klasse 2 hingegen zeigt sich ein klarer Trend zu CV und CS. Dafür werden die Fahrzeugtypen EV und EVRE in Klasse 2 grundsätzlich abgelehnt, d.h. die Koeffizienten für EV und EVRE sind nicht signifikant. In beiden Klassen werden niedrigere Preise und Nutzungskosten bevorzugt, allerdings ist der Effekt in Klasse 1 etwas höher. Ebenfalls ist in beiden Klassen der Koeffizient für Leistung nicht signifikant, die Leistung scheint also grundsätzlich keinen Einfluss auf die Entscheidungen zu haben. Ähnlich wie im Conditional Logit Modell haben die Boni keinen besonderen Einfluss auf die Entscheidung, was an dem negativen Vorzeichen der Koeffizienten erkennbar ist. In Klasse 1 ist die Reichweite und die Tankstellenverfügbarkeit signifikant und positiv – je höher, desto besser. In Klasse 2 sind diese Attribute nicht signifikant, was vermutlich daran liegt, dass EV und EVRE – die beiden Fahrzeugtypen mit geringer Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit – selten gewählt wurden.

Die Effektkodierung für die Bonus-Attribute „Park & Ride“, „Kostenloser Parkplatz“ sowie „Bus & Taxispur“ zeigt zur Dummykodierung keine Unterschiede hinsichtlich Signifikanz und Einfluss in

² CV und kF sind mit „Kein Bonus“ korreliert. Daher kann der Koeffizient für „Kein Bonus“ negativ werden, wenn CV und kF oft gewählt werden. Der negative, signifikante Koeffizient ist somit ein Artefakt der vielen CV Entscheidungen.

den beiden Klassen. Dies gilt für die Effekte von Änderungen der Attribute auf die Zahlungsbereitschaft. Ein Vergleich des Einflusses der Attribute auf die Auswahlentscheidung zeigt geringfügige Differenzen für die Parameterwerte und auch unterschiedliche Signifikanzen. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass sich die Interpretation von Effektkodierten Variablen von der Interpretation von Dummykodierten Variablen unterscheidet, weil sich bei der Effektkodierung die Signifikanz nicht direkt interpretieren lässt, sondern immer erst gegen das Referenzlevel berechnet werden muss.

3.2 Ergebnisse der Zahlungsbereitschaftsanalyse

Um die Effekte der Attribute auf die Entscheidungen genauer zu untersuchen, wurden die Zahlungsbereitschaften in Prozent zum Referenzwert berechnet. Diese geben an, um wie viel Prozent ein Fahrzeug teurer sein kann, wenn sich ein Attribut um eine Einheit verbessert, bzw. um wie viel Prozent ein Fahrzeug günstiger sein muss, damit es trotzdem gewählt wird, wenn sich ein Attribut um eine Einheit verschlechtert. Die Zahlungsbereitschaft wird berechnet, indem der Attributkoeffizient durch den Preiskoeffizienten geteilt wird. Tabelle 4 stellt die Zahlungsbereitschaften für die signifikanten Attribute im Conditional Logit und im Latent Class Modell dar. Die Zahlungsbereitschaften wurden mit dem benutzergeschriebenen Stata-Programm „wtp“ berechnet (Hole 2007). Die Konfidenzintervalle wurden mit der Methode von Krinsky und Robb (1986, 1991) ermittelt. Die Zahlungsbereitschaft für Nutzungskosten liegt bei -8,2 %. Dies besagt, wenn sich die Nutzungskosten für ein Fahrzeug um 1 Cent pro Kilometer erhöhen, sind die Befragten bereit, 8,2 % weniger für das Fahrzeug zu bezahlen. Die beiden Attribute Bonus: Park & Ride und Bonus: Bus & Taxi weisen ebenfalls negative Zusammenhänge zur Zahlungsbereitschaft auf. Das Ergebnis deutet darauf hin, dass diese drei Attribute die Bereitschaft zur Auswahl eines Elektrofahrzeugs nicht erhöhen.

Tabelle 4: Zahlungsbereitschaften in Prozent für signifikante Attribute
Quelle: eigene Darstellung

	Conditional Logit	Latent Class Logit	
		Klasse 1	Klasse 2
Nutzungskosten	-8,2 [-9,6;-7,1]	-10,2 [-11,9;-8,9]	-8,6 [-25,5;-4,0]
Bonus: Park & Ride	-14,2 [-23,2;-5,5]	-14,8 [-24,2;-5,7]	-87,2 [-203,5;-39,0]
Bonus: Bus & Taxispur	-9,4 [-17,6;-1,1]	-10,2 [-18,8;-1,9]	-41,7 [-107,3;-2,5]
Reichweite	5,6 [0,3;11,9]	9,0 [3,1;15,9]	n. s.
Tankstellenverfügbarkeit (Niedrig → Hoch)	18,0 [0,8;36,8]	27,4 [10,0;47,0]	n. s.

n. s.: nicht signifikant

Die Zahlungsbereitschaft für das Attribut Reichweite ist positiv und liegt bei 5,6% im Conditional Logit Model. Die Befragten sind also bereit, diesen Anteil mehr zu bezahlen, wenn sich die Reichweite um 100 Kilometer erhöht. In Klasse 1 im Latent Class Modell liegt diese Zahlungsbereitschaft etwas höher bei 9%. Für das Attribut Tankstellenverfügbarkeit zeigt sich ein ähnliches Bild. Eine Erhöhung der Tankstellenverfügbarkeit von Niedrig auf Hoch führt zu einer zusätzlichen Zahlungsbereitschaft von 18 %. Somit bedeutet das negative Vorzeichen bei Nutzungskosten, dass sich die Befragten hier niedrigere Nutzungskosten wünschen. Auch die negativen Vorzeichen der Koeffizienten von Bonus: Park & Ride und Bonus: Bus & Taxispur zeigen negative Präferenzen hinsichtlich der Einführung möglicher Boni. Demgegenüber sind die Koeffizienten für Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit positiv, was besagt, dass die Befragten Fahrzeuge mit einer höheren Reichweite und einer höheren Tankstellenverfügbarkeit präferieren.

Eine aggregierte Betrachtung der Ergebnisse des Choice-Experimentes bezogen auf den Bereich Verkehr kommt daher zu den Erkenntnissen, dass die Mehrheit der Befragten konventionell angetriebene Fahrzeuge bevorzugt und weniger als 10% der Befragten sich für reine Elektrofahrzeuge entscheiden würden sowie Carsharing keine hohen Präferenzen besitzt. Die wichtigsten Attribute für die Entscheidung sind der Anschaffungspreis, die Betriebskosten, die Tankstellenverfügbarkeit und die Reichweite. Boni und die Fahrzeugleistung beeinflussen die Entscheidung fast gar nicht. Zudem kann nur eine geringe beobachtete und unbeobachtete Heterogenität festgestellt werden. Diese Ergebnisse der Marktsimulation deuten darauf hin, dass die Schaffung von

ökonomischen Anreizen, wie Subventionen und ein Ausbau der Infrastruktur den Marktanteil an Elektrofahrzeugen erhöhen können.

Auf den ersten Blick stimmen die Ergebnisse des Choice-Experimentes für die Entwicklung der Elektromobilität bzw. der Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen mittels Elektromobilität nicht optimistisch. Während sich die Mehrheit der uneinig ist über die weitere Entwicklung der Elektromobilität, wird bei den potenziellen Nutzern das Elektroauto aktuell weder im größeren Umfang genutzt, noch wird es als wirkliche Option angesehen (Schabbing 2018: 122). Das Thema Carsharing wird hinsichtlich seines möglichen Einsatzes noch geringer bewertet als das Elektroauto. Offensichtlich möchte die Mehrzahl der PKW-Nutzer in Deutschland vorerst so weitermachen wie bisher, d. h. motorisierten Individualverkehr weiterhin mit im Eigentum befindlichen, konventionell angetriebenen Fahrzeugen durchführen und beurteilen sowohl das Elektroauto als auch Carsharing eher skeptisch. Demgegenüber stellt sich ein Teil der Mobilitätsexperten auch technologisch innovative Lösungen in der Zukunft vor, wodurch die Wechselbereitschaft von potenziellen Käufern im Falle von positiven Veränderungen der wichtigen Attribute wie Anschaffungspreis, Betriebskosten, Ladestellenverfügbarkeit und Reichweite erhöht werden kann (Schabbing 2018: 127).

Die vorgestellten Ergebnisse des Choice Experiments sind aus verschiedenen Gründen als begrenzt zu betrachten. So konnten aus den Expertengesprächen mit begrenzter Teilnehmerzahl keine gleichgerichteten Trends abgeleitet werden. Zudem basieren die Ergebnisse des Choice Experiments auf einer hypothetischen Marktsituation und können daher nur als Richtwerte für die Prognose von Marktentwicklungen verwendet werden. Darüber hinaus ist eine Betrachtung der Nachfrageseite alleine nicht ausreichend für die Beurteilung der Zukunftstechnologie „Elektromobilität“. Würde man dem Votum der potentiellen PKW-Nutzer folgen, wie es die bisherigen Ergebnisse dokumentieren, wird sich im Bereich des motorisierten Individualverkehrs auch in den nächsten Jahren nicht viel ändern. Während andere Länder wie Norwegen, USA oder China massiv in die Elektromobilität investieren und die Nutzer dies durch relativ hohe Verkaufszahlen von Elektroautos annehmen (vgl. Statista 2018b), bleibt Deutschland – auch aufgrund seiner konservativen Fahrzeugnutzer – künftig hinter diesen innovativen Ländern zurück.

Vor dem Hintergrund der verkehrspolitischen Ziele der Bundesregierung und der Länder sowie zahlreicher Kommunen, verknüpft mit dem stark gestiegenen Druck durch lokale Feinstaubbelastungen, ist daher für die Entwicklung der Elektromobilität neben der Nachfrageseite auch die Angebotsseite zu berücksichtigen. Diese ist durch neue und innovative Mobilitätsprodukte und Mobilitätsdienstleistungen geprägt und kann dazu beitragen, die „träge Masse“ der deutschen Fahrzeugnutzer zum verstärkten Einsatz der Elektromobilität zu motivieren.

Diese These wird auch von Industrievertretern geteilt, die ebenso die Meinung vertreten, dass die Zahlungsbereitschaft für Elektromobilität größer ist als bisher vermutet. Mit den richtigen Produkten wird der Markt deshalb schnell wachsen (Flaucher/Delhaes 2016: 4-5). Wenn diese angebotsorientierte Seite der Elektromobilität sich stärker durchsetzt, kann es kurzfristig zu einem schnellen und umfassenden Wandel in der Mobilität unserer Gesellschaft kommen. Wie die potenzielle Zahlungsbereitschaft für nachhaltigere Mobilitätsprodukte und Dienstleistungen in vorhandene Geschäftsmodelle integriert werden kann, wird im nächsten Kapitel zunächst grundlegend betrachtet und dann unter Berücksichtigung der Befragungsergebnisse konkretisiert.

4 Auswirkungen auf Geschäftsmodelle für Elektromobilität

Die Berücksichtigung der in Kapitel 3 dargestellten Ergebnisse der Marktsimulation mit Hilfe eines Choice Experiments in vorhandenen bzw. weiterentwickelten Geschäftsmodellen für Elektromobilität ist Gegenstand dieses Kapitels. Basierend auf einer kurzen Darstellung der allgemeinen Struktur eines Geschäftsmodells werden beispielhaft drei bestehende Arten von Geschäftsmodellen hinsichtlich ihrer möglichen Erweiterung um offensichtlich vorhandene Zahlungsbereitschaften für die relevanten Attribute diskutiert. Danach werden erforderliche Komponenten von erweiterten Geschäftsmodellen vor dem Hintergrund aktueller Forschungen im Bereich der Automobilhersteller beschrieben.

4.1 Allgemeine Struktur eines Geschäftsmodells

Kley (2011) unterteilt Geschäftsmodelle in zwei Bereiche. Diese setzen sich aus dem produktorientierten und dem dienstleistungsorientierten Geschäftsmodell zusammen. Das klassische Geschäftsmodell heutiger Automobilhersteller hat einen hohen Sachleistungsanteil. Der Fokus des Herstellers liegt hier auf dem Kernprodukt „Fahrzeug“, ergänzt um spezielle Dienstleistungen. Diese Dienstleistungen werden hier eher nebenbei als verkaufsförderndes und kundenbindendes Instrument betrachtet. Die Dienstleistungen bei produktorientierten Geschäftsmodellen sind z. B. die Finanzierung, die Versicherung, die Inspektion und der Reparaturservice. Diese sind aktuell angewendete Geschäftsmodelle von Automobilherstellern. Bei den dienstleistungsorientierten Geschäftsmodellen steht demgegenüber nicht mehr das Fahrzeug als Kernprodukt im Mittelpunkt, sondern ein vertraglich zugesichertes Leistungsversprechen wie z. B. eine Mobilitätsdienstleistung (Kley 2011: 2ff.).

Bezieht man diese Typologie von Geschäftsmodellen auf das Themenfeld „Elektromobilität“, so lassen sich zwei Ausprägungen beschreiben. Auf der einen Seite besteht für PKW-Nutzer die Mög-

lichkeit, sich ein Elektrofahrzeug zu kaufen, das sich durch zahlreiche ergänzende Dienstleistungen und technische Innovationen auszeichnet. Auf der anderen Seite können PKW-Nutzer sich eine Dienstleistung kaufen, die erst bei konkretem Bedarf abgerufen wird. Hierbei steht nicht mehr das Fahrzeug im Vordergrund, sondern eine vertraglich zugesicherte Leistung, etwa zu jedem gewünschten Zeitpunkt eine bestimmte Strecke von A nach B zurücklegen zu können. Im folgenden Abschnitt werden Varianten von Geschäftsmodellen beispielhaft vorgestellt und mit den relevanten Ergebnissen des Choice Experimentes in Bezug gesetzt.

4.2 Beispiele für existierende Geschäftsmodelle für Elektromobilität

E-Fahrzeuge

Während in Deutschland der Verkauf von E-Fahrzeugen bisher relativ schwach ausgeprägt ist, gewinnt die Marke Tesla auf dem Weltmarkt zunehmend Marktanteile im E-Fahrzeugsegment (vgl. Statista 2018a). Besonders zu bemerken ist hierbei, dass der Elektroantrieb von Tesla bereits heute eine Reichweite von über 500 km ermöglicht, was das Problem der „Reichweitenangst“ mindert und zu einem Wettbewerbsvorteil für die Marke Tesla führt. Die mit dem Choice Experiment ermittelte relativ hohe Zahlungsbereitschaft im Umfang von bis zu 9 % des Referenzwertes für 100 km mehr Reichweite bestätigt die Bedeutung dieses Attributes.

Zudem wird für den Verbraucher durch das „Supercharger-Netzwerk“ aufgrund von deutlich geringeren Ladezeiten ein zusätzlicher Kaufanreiz geschaffen, da die Ladung kostenlos ist und das ständig weiter ausgebauten Netzwerk weltweit zur Verfügung steht (Tesla 2018). Mit diesen technologischen Lösungen können Anbieter wie Tesla zum einen die häufig genannten Negativ-Attribute Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit von derzeitigen E-PKW erheblich reduzieren und dadurch die Zahlungsbereitschaft von potentiellen Kunden erhöhen (vgl. Bozem 2012).

Carsharing

Als weiterer innovativer Ansatz im Zusammenhang mit E-Mobilität sind Carsharing und Fahrzeugvermietung zu nennen. Das sogenannte „Free Floating Konzept“ bezeichnet ein über die gesamte Fläche eines Stadtgebietes verteiltes Autonetz. Für Carsharing-Nutzer hat dies den Vorteil, dass das Auto im gesamten Raum des Stadtgebietes abgestellt werden kann.

Die dichotomen Ausprägungen der Attribute Park & Ride sowie Bus & Taxispur können im Choice Experiment keine Hinweise auf einen positiven Einfluss auf die individuelle Zahlungsbereitschaft für diese Attribute geben (s. Kap. 3.3). Allerdings weisen die ermittelten Zahlungsbereitschaften

für die Attribute Nutzungskosten, Tankstellenverfügbarkeit und Reichweite darauf hin, dass Geschäftsmodelle für Carsharing bei der Gestaltung der Tarifstruktur und bei der Auswahl der Abhol- und Rückgabestationen optimiert werden können.

Mobilitätsdienstleister

Als drittes Beispiel für den innovativen Einsatz von E-Fahrzeugen wird eine Kooperation zwischen dem Energiebetrieb Südwestfalen der ENERVIE Gruppe und dem Mobilitätsdienstleister Mobility House vorgestellt. Zusammen entwickeln beide Unternehmen die Ladeinfrastruktur, die E-Fahrzeuge und neue Mobilitätsprodukte gemeinsam. Mobility House ist ein Dienstleister, der als Schnittstelle beim Ladevorgang zwischen Stromanbieter und dem Verbraucher steht (The Mobility House 2017).

Die Ladekosten des Energiekonzerns werden eingepreist und über den Strompreis an den Verbraucher weitergegeben. Durch die Kooperation mit dem Energiekonzern ENERVIE kann Mobility House Ladestationen an Endverbraucher und an Geschäftskunden vermieten. Dazu bietet das Unternehmen beispielsweise die Möglichkeit an, eine Ladestation vor Ort zu installieren oder für Firmen Ladestationen für ihre Kunden auf dem eigenen Parkplatz zur Verfügung zu stellen. So kann der Mobilitätsdienstleister zur angebotenen Mobilität auch die Zusatzleistungen in Form von kostenlosen Parkplätzen und einer kostenlosen Tankfüllung anbieten (The Mobility House 2017). Diese zusätzlichen Attribute können ein wichtiges Instrument zur Konkurrenzabgrenzung sein, sofern die im Choice Experiment ermittelten Wertschätzungen für die hier besonders relevanten Attribute Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit entsprechend aktiviert und abgeschöpft werden. Diese beispielhaft aufgeführten Ansätze zielen insbesondere auf das Attribut Nutzungskosten und können die Kaufentscheidung spürbar beeinflussen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für diese Geschäftsmodelle die im Choice Experiment ermittelten Zahlungsbereitschaften für einzelne Attribute von Produkten und Dienstleistungen im Bereich der Elektromobilität sowie deren Bestimmungsfaktoren wichtige Impulse für die weitere Ausgestaltung geben können. Besonders die relativ ausgeprägten Präferenzen für geringere Nutzungskosten, höhere Dichte von Lademöglichkeiten und größere Reichweite sind hierbei wichtige Treiber für eine dauerhafte Erhöhung der bislang noch geringen Nachfrage nach Elektromobilität.

4.3 Komponenten für die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen

Für die Nutzung von Marktpotenzialen im Bereich der Elektromobilität inklusive der "shared mobility" ist auf der Nachfrageseite von Bedeutung, die im Kaufprozess nicht beobachtbaren Zahlungsbereitschaften für einzelne Attribute zu identifizieren und diese auf der Angebotsseite in organisatorisch, rechtlich und ökonomisch realisierbare Geschäftsmodelle zu integrieren. Für deren Entwicklung sind hier besonders die Komponenten Ressourcenallokation und Wettbewerbsvorteile von Bedeutung (Proff et al. 2013: 3ff.). Auf Basis der Ergebnisse der Zahlungsbereitschaftsanalyse kann für diese Komponenten festgestellt werden, dass sich für die Attribute Reichweite und Tankstellenverfügbarkeit ein intensiver Einsatz betrieblicher Ressourcen lohnt, da durch eine Ausweitung dieser Attribute und deren Level Wettbewerbsvorteile generiert werden können. Dabei spielt die Transaktionskostentheorie eine wichtige Rolle, der zufolge durch eine Konzentration auf diese Attribute im jeweiligen Geschäftsmodell die Transaktionskosten für das Unternehmen durch bessere Vermarktungsmöglichkeiten sowie für die Nutzer aufgrund von besserer Handhabung des Produktes oder der Dienstleistung gesenkt werden können. Neben betrieblichen Entscheidungsprozessen zur Optimierung von Wertschöpfungsketten und -aktivitäten ist auf der Nachfrageseite auch der kommunizierte Kundennutzen, z. B. in Form von Kosten senkenden Attributen bzw. Levels, von zentraler Bedeutung (Proff et al. 2013: 13).

Hinsichtlich der empirischen Ergebnisse des Choice Experiments bedeutet dies eine Fokussierung der diskutierten Geschäftsmodelle speziell auf die Attribute Reichweite, Tankstellenverfügbarkeit und Nutzungskosten. Besonders das Attribut Tankstellenverfügbarkeit wird häufig weniger beachtet, obwohl die Reichweite in einem dünnen Netz an Ladestationen alleine nicht ausreichend sein kann und an zahlreichen bestehenden Ladestationen das Problem der planbaren Verfügbarkeit – trotz einzelner Maßnahmen wie dem Supercharger-Netzwerk – weiterhin ungelöst ist. Diese Notwendigkeit korrespondiert mit Giansoldati et al. (2018: 10), die aus ihren Ergebnissen die Empfehlung herleiten, die Entscheidungsfaktoren Ladeinfrastruktur, Reichweite und Kaufpreisreduzierung zusammen zu stärken.

Aus der Wichtigkeit dieser Treiber können für die verschiedenen Akteure jeweils konkrete Angebote entwickelt werden, mit denen zum einen die Zahlungsbereitschaften der Nachfrager möglichst weitgehend in Marktentscheidungsprozesse integriert und zum anderen strategische Angebotsentscheidungen besser an den zu erwartenden Marktentwicklungen ausgerichtet werden.

Für die in Kapitel 4.2 diskutierten Geschäftsmodelle ist hierbei erstens zu prüfen, inwieweit sich das jeweilige Geschäftsmodell auf die Strategie der Technologiefolger ausrichtet, mit der durch Kostensenkungen und Differenzierungen der Angebote Wettbewerbsvorteile erzeugt werden können. Für gewinnorientierte Unternehmen bedeutet dies, die zentralen Elemente des eigenen

Geschäftsmodells weiter zu stärken und die dynamische technische Entwicklung der Technologieführer sowie positive Änderung in den staatlichen Regulierungsmodellen zu nutzen. Geschäftsmodelle wie das von ENERVIE und Mobility House sollten hier die Zahlungsbereitschaften für eine bessere Tankstellenverfügbarkeit gezielt ausschöpfen und für Innovationen im Bereich der Ladeinfrastruktur einsetzen, da sich diese durch energie- und umweltpolitische Rahmenbedingungen sehr dynamisch entwickelt und in den Bereichen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und der Ladetechnik bereits Technologieführer auf diesen Märkten aktiv sind.

Eine weitere Komponente für Innovationen von Geschäftsmodellen stellt die Produktbündelung von additiven Leistungen dar. So kann beispielsweise ein Verbundangebot von Leistungen mit hoher Bedeutung oder Imagewirkung für Kunden durch einen Imageanker erzielt werden, besonders dann, wenn Produkte, Dienstleistungen oder Mobilitätssysteme innovativ und komplex sind und den Konsumenten intensiv kommuniziert werden müssen. Somit kann für Technologiefolger die Strategie der Kostenreduktion und der Produktdifferenzierung erfolversprechender sein als die Strategie der Produktinnovation (Proff et al. 2018: 9). Auch hier ist es ratsam, die Zahlungsbereitschaften für die signifikanten Attribute gezielt abzuschöpfen und solche Attributkombinationen gezielt zu vermarkten. Auf der Nachfrageseite setzt diese Strategie eine gezielte Erhöhung des erwarteten Konsumnutzens voraus, um das wahrgenommene Kosten-Nutzen Verhältnis durch die Einbeziehung sämtlicher Produktattribute zu erhöhen.

Für die weitere Entwicklung von Geschäftsmodellen ist somit von Bedeutung, wie die existierenden Geschäftsmodelle ergänzt werden und wie ein stärker dienstleistungsorientiertes erweitertes Geschäftsmodell aussehen kann. Die klassische Automobilbranche steht hierbei vor einem erheblichen Transformationsprozess, der im Kern den Wandel der individuellen Mobilität darstellt. Die hier diskutierten Erweiterungen und Komponenten von Geschäftsmodellen sind ein Teil dieser Entwicklung, besonders unter dem Aspekt, dass der Markt für E-Mobilität (Produkte und Dienstleistungen) in Deutschland auf einen Umkehrpunkt zusteuert, ab dem die Ressourcenallokation und die Investitionsbereitschaft für E-Technologien überproportional wachsen wird (Proff et al. 2013: 27).

Die in Kapitel 3 ermittelten Präferenzstrukturen geben erste wichtige Hinweise darauf, dass die Präferenzen der Nutzer von Mobilität grundsätzlich mit diesen Anforderungen kompatibel sind, da sowohl die Präferenz Kostensenkung als auch Präferenzen für Nutzungsflexibilität signifikant ausgeprägt sind. Zudem zeigt die ermittelte Präferenzstruktur für Elektromobilität, dass zwar bereits Zahlungsbereitschaften für innovative Antriebstechnologien bestehen, diese aber mit konkreten Vorteilen bezüglich der Attribute Nutzungskosten und Nutzungsflexibilität verbunden sein müssen. Allerdings wird durch die Marktanalyse und die Ergebnisse des Choice Experiments auch

deutlich, dass die Nachfrage nach innovativen Dienstleistungsangeboten der Shared Mobility bei der Mehrzahl der Konsumenten bisher nur gering ausgeprägt ist. Hier sollten vorhandene Geschäftsmodelle angebotsseitige Treiber besonders in den Bereichen Produktion, Vertrieb und Marketing nutzen, um die präferierten Attribute Reichweite, Tankstellenverfügbarkeit und geringe Nutzungskosten in der Angebotsgestaltung und in der Vermarktung intensiver als bisher zu berücksichtigen.

5 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse des Choice Experiments und deren Auswirkungen auf die künftige Ausgestaltung von Geschäftsmodellen verdeutlichen, dass in Deutschland noch ein großer Bedarf besteht, die Vorteile dieser Innovationen transparent zu kommunizieren, die Konsumenten zu informieren, die Berührungspunkte mit dem Thema durch differenzierte und gezielte Maßnahmen in vielen Bereichen deutlich zu erhöhen, aber auch den technologischen Fortschritt voranzutreiben und die benötigte Infrastruktur auszubauen. Darüber hinaus ist es die große Chance der E-Mobilität durch intelligente Konzepte, synergiebildende Kooperationen und neue Geschäftsmodelle potenzielle Nutzer und Kunden zu akquirieren, um dem Ziel näher zu kommen, kontinuierlich mehr Elektro-Fahrzeuge auf die Straßen zu bringen.

Dabei spielt die Senkung der Kosten für die Anschaffung und den Unterhalt eine wichtige Rolle, um die Kaufanreize für Elektrofahrzeuge signifikant und nachhaltig zu erhöhen. Die Ergebnisse des Choice Experiments zeigen zum einen, dass die Wettbewerbsfähigkeit von Elektrofahrzeugen aufgrund der relativ hohen Anschaffungskosten noch lange nicht gegeben ist. Zum anderen wird deutlich, dass für Bonusleistungen, wie die Nutzung von Bus- oder Taxispuren und kostenloses Parken, keine signifikante positive Zahlungsbereitschaft erkennbar ist. Zusätzliche Kostenreduktionen, etwa durch eine Umverteilung durch intelligente Finanzierungskonzepte z. B. in Form von Leasing oder durch Kostendegressionen für Batterien, sind für die weitere Verbreitung von Elektrofahrzeugen von besonderer Bedeutung. Die im Choice Experiment ermittelten Zahlungsbereitschaften für zusätzliche Reichweite und für ein erhöhtes Angebot an Ladestellen geben konkrete Hinweise auf Marktpotenziale für die technische Weiterentwicklung der Elektrofahrzeuge in Richtung Reichweitenreduzierung, Zuverlässigkeit und Sicherheit. Durch ein marktorientiertes Angebot dieser Attribute können vorhandene Hemmnisse der interessierten Kunden minimiert werden. Hinweise auf eine Orientierung an den Konsumpräferenzen geben die durch das Choice Experiment ermittelten sozio-demografische Einflussfaktoren. Die Differenzierung der Konsumenten in eine Klasse der innovativen Nutzer zeigt, dass hier mehr jüngere Nutzer, die mehrheitlich zur Miete wohnen, eine signifikant höhere Zahlungsbereitschaft für die Attribute Reichweite,

Tankstellenverfügbarkeit und geringe Nutzungskosten haben und somit stärker in Geschäftsmodellen berücksichtigt werden sollten, als die Mitglieder der anderen Klasse mit nicht-signifikanten Einflüssen und geringeren Zahlungsbereitschaften. Zudem ist auch von Bedeutung, dass die empirischen Ergebnisse darauf hindeuten, dass zusätzliche Anreizsysteme wie Boni und die Nutzung von Busspuren nur geringfügig positiv wirken und somit für Geschäftsmodelle von privaten Anbietern keine größere Rolle spielen und aufgrund kommunaler Verkehrshoheiten somit offensichtlich kein größeres zusätzliches Markthemmnis darstellen.

Die Ergebnisse dieser empirischen Untersuchung des Konsumentenverhaltens zeigen somit relevante Präferenzstrukturen und Zusammenhänge im Kaufprozess auf. Aufgrund der hypothetischen Marktsituation, die durch das Choice Experiment erzeugt wurde, können hieraus nur Tendenzen sichtbar gemacht werden. Um diese geäußerten Präferenzen (stated preferences) in beobachtete Präferenzen (revealed preferences) zu transformieren, sind allerdings weitere Feldstudien und Pilotprojekte in einem kommunalen Umfeld erforderlich.

Literatur

- Asendorpf, D. (2016): Milliarden für die Mission E. In: e-vision – Das Leitmedien-Spezial zur Elektromobilität (2016), S. 6-8.
- Axsen, J, Bailey, J, Castro, M. A. (2015): Preference and lifestyle heterogeneity among potential plug-in electric vehicle buyers. In: Energy Economics, 50. (2015), S. 190-201.
- Bozem, K., Nagl, A., Rath, V., Haubrock, A. (2012): Elektromobilität: Kundensicht, Strategien, Geschäftsmodelle. Springer Vieweg.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2016a): Das Energiekonzept: Deutschlands Weg zu einer bezahlbaren, zuverlässigen und umweltschonenden Energieversorgung (<https://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatischeSeiten/Breg/Energiekonzept/auftakt.html>). Abgerufen am 08.03.2018.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2016b): Definition der Elektromobilität nach der Bundesregierung. Abgerufen am 19.08.2016.
- Bundesregierung (Hrsg.) (2016c): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. (https://www.erneuerbar-mobil.de/sites/default/files/2016-08/nep_09_bmu_bf.pdf). Abgerufen am 21.12.2018.
- ChoiceMetrics (Hrsg.) (2012): NGene 1.1.1 User Manual & Reference Guide (<http://www.choice-metrics.com>). Abgerufen am 10.03.2018.
- Carteni, A., Cascetta, E., de Luca, S. (2016): A random utility model for park & carsharing services and the pure preference for electric vehicles. In: Transport Policy, 48. (2016), S. 49-59.

- Cirillo, C., Liu, Y., Maness, M. (2017): A time-dependent stated preference approach to measuring vehicle type preferences and market elasticity of conventional and green vehicles. In: *Transportation Research Part A*, 100. (2017), S. 294-310.
- Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (2017): No LimITS - Neue ökonomische Entwicklungen für innovative intelligente Verkehrssysteme (ITS). (<https://robotik.dfki-bremen.de/de/forschung/projekte/no-limits.html>). Abgerufen am 29.06.2018
- Gasser, T.; Arzt, C.; Ayoubi, M. (2012): Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung. In: *Forschung kompakt* (2012), Nr. 11. (<https://www.bast.de/DE/Publikationen/Foko/2013-2012/2012-11.html>). Abgerufen am 08.03.2018.
- Giansoldati, M.; Danielis, R.; Rotaris, L.; Scorrano, M. (2018): The role of driving range in consumers' purchasing decision for electric cars in Italy. In: *Working Papers SIET*, Trieste University.
- Hole, A. R. (2007): A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures. In: *Health Economics*, 8. (2007), Nr. 16, S. 827-840. Abgerufen am 08.03.2018.
- Hose, C.; Lübke, K.; Holte, T. (2015): Einführung von Elektromobilität in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme von Barrieren und Lösungsansätzen. 53. Aufl., Essen.
- Kley, F. (2011): Neue Geschäftsmodelle zur Ladeinfrastruktur. In: *Working Paper Sustainability and Innovation* (2011), Nr. 5. (http://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/sustainability-innovation/2011/WP05-2011_neue-Geschaeftsmodelle.pdf). Abgerufen am 08.03.2018.
- Krinsky, I.; Robb, A. L. (1986): On Approximating the Statistical Properties of Elasticities. In: *The Review of Economics and Statistics*, 4. (1986), Nr. 86, S. 715-719.
- Krinsky, I.; Robb, A. L. (1991): Three methods for calculating the statistical properties of elasticities: A comparison. In: *Empirical Economics*, 2. (1991), Nr. 16, S. 199-209.
- Lenardi, M. (2015): eCo-FEV - Efficient Cooperative infrastructure for Fully Electric Vehicle. (https://www.eict.de/fileadmin/redakteure/Projekte/eCo-Fev/Deliverables/eCo-FEV-D102.5-Final_Report.pdf). Abgerufen am 29.06.2018
- Pacifico, D.; Yoo, H. (2013): logit: A Stata command for fitting latent-class conditional logit models via the expectation-maximization algorithm, 13. (2013), Nr. 3, S. 625-639.
- Peters, A.; Hoffmann, J. (2011): Nutzerakzeptanz von Elektromobilität. Karlsruhe.
- Plötz, P.; Gnann, T.; Kühn, A.; Wietschel, N. (2013): Markthochlaufszzenarien für Elektrofahrzeuge. Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE).
- Proff, H. (2013): Veränderte Geschäftsmodelle im Übergang zur Elektromobilität. Abschlussbericht zum Ziel.2 NRW-Projekt. Universität Duisburg Essen.
- Rabe-Hesketh, S.; Skrondal, S.; Pickles, A. (2002): Reliable estimation of generalized linear mixed models using adaptive quadrature. In: *The Stata Journal*, 2. (2002), Nr. 1, S. 1-21.

- Rose, J. M.; Bliemer, M. C. (2008): Stated preference experimental design strategies. In: Hensher, D. A.; Button, K. J. (Hg.): Handbook of transport modelling. 2. ed. Amsterdam, London : Elsevier (Handbooks in transport, Bd. 1), S. 151-180.
- Schabbing, B. (2016): Mobilität für Bürger in Deutschland: Entwicklungsrichtungen, Treiber und Hemmnisse sowie Einstellungen und Anforderungen der Nachfrager; Ableitung erster Ansätze für eine stärker nachfrageorientierte Ausrichtung der Versorgung. In: ISM Research Journal, 3. (2016), Nr. 1, S. 1-32.
- Schabbing, B. (2018): Personenverkehr in Deutschland: Einschätzungen und Bewertungen der Nutzer zu relevanten Mobilitätsformen und Anreizsystemen auf Primärforschungsbasis. In: ISM Research Journal, 5. (2018), Nr. 1, S. 106-130.
- Schill, W.-P. (2014): Residual load, renewable surplus generation and storage requirements in Germany. In: Energy Policy, 73. (2014), S. 65-79.
- Statista (Hrsg.) (2018a): Bestand an Personenkraftwagen mit Elektroantrieb nach Marken 2017 | Statistik (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/694193/umfrage/personenkraftwagen-mit-elektroantrieb-in-deutschland-nach-marken/>). Abgerufen am 19.03.2018.
- Statista (Hrsg.) (2018b): Elektromobilität - Ranking der führenden Produktionsländer 2017 | Statistik (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/462264/umfrage/elektromobilitaet-ranking-der-fuehrenden-produktionslaender/>). Abgerufen am 19.03.2018.
- Statista (Hrsg.) (2018c): Umweltfreundlichkeit - Wichtigkeit beim Autokauf in Deutschland 2017 Statistik (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/181045/umfrage/wichtigkeit-der-umweltfreundlichkeit-beim-autokauf/>). Abgerufen am 12.03.2018.
- Statista (Hrsg.) (2018d): Wichtige Kriterien beim Autokauf in 2017 | Umfrage (<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/152956/umfrage/wichtige-kriterien-beim-autokauf/>). Abgerufen am 12.03.2018.
- Streit, M. (2013): Elektroautos machen Trend jetzt richtig grün. In: Wirtschaftswoche (2013). (<https://www.wiwo.de/technologie/green/carsharing-elektroautos-machen-trend-jetzt-richtig-gruen/13546980.html>). Abgerufen am 12.03.2018.
- Tesla (Hrsg.) (2018): Supercharger (https://www.tesla.com/de_DE/supercharger). Abgerufen am 12.03.2018.
- The Mobility House (Hrsg.) (2017): The Mobility House: Ihr Partner für Energie- und Ladelösungen (<http://www.mobilityhouse.com/de/>). Abgerufen am 12.03.2018.

Autoren

Prof. Dr. Kai **Rommel** promovierte in Agrarökonomie an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. Zwischen 2000 und 2007 habilitierte er sich am Lehrstuhl für VWL, insbesondere Umweltökonomie an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus in Volkswirtschaftslehre, Energiewirtschaft und Umweltökonomie. Danach war er als Strategie für Energiewirtschaft bei der Energie Baden-Württemberg AG tätig. Seit März 2010 ist er Professor und seit 2014 Vizepräsident für Forschung an der International School of Management in Dortmund. Er leitet Drittmittelprojekte u. a. im Bereich Kommunalfinanzierung und publiziert regelmäßig in Peer-Reviewed Journals.



Prof. Dr. Alex **Vastag** lehrt an den ISM-Standorten in Dortmund und Frankfurt im Bereich Logistik und Supply Chain Management. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte sind die Erforschung der Mobilitätsbedürfnisse von differenzierten Kundengruppen in urbanen Räumen sowie die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von E-Fahrzeugen im Personen- und Wirtschaftsverkehr.

