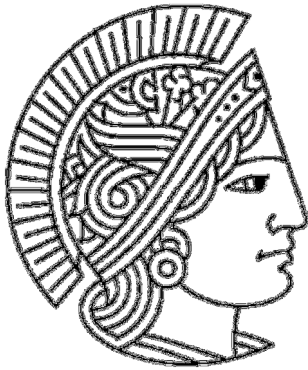

Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität durch innovative Zusatzdienste

Studie von Luigi Anselmo Bianco, TU Darmstadt und Bonpago GmbH

Stand Mai 2013



electronicmarkets
wirtschaftsinformatik 

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Zielsetzungen und Subventionen in der Bundesrepublik Deutschland	1
1.2 Derzeitige Lage des Automobilmarktes.....	2
1.3 Ziele und Motivation der Arbeit	4
1.4 Aufbau der Arbeit	5
2 Theoretischer Hintergrund.....	7
2.1 Elektrofahrzeug	7
2.2 Elektromobilität.....	7
2.3 Innovation	8
2.4 Innovationsprozess	10
2.5 Adoption.....	11
2.6 Adoptionsprozess.....	12
2.7 Akzeptanz.....	14
2.8 Akzeptanzmodelle	16
2.8.1 Technology Acceptance Model nach Davis.....	17
2.8.2 Task Technology Fit Model nach Goodhue	18
2.8.3 Innovation Diffusion Theory nach Rogers.....	19
2.9 Präferenz	20
2.10 Präferenzmessung.....	21
2.10.1 Kompositionelle Methoden.....	22
2.10.2 Dekompositionelle Methoden.....	22
2.10.3 Hybride Methoden	23
3 Bisherige Untersuchungen zur Akzeptanz von Elektrofahrzeugen	24
3.1 „Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos“ (Untersuchung 1)	24
3.2 „Nutzerakzeptanz von Elektromobilität“ (Untersuchung 2)	27
3.3 „Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität“ (Untersuchung 3).....	28
3.4 „Electric Mobility“ (Untersuchung 4)	31
4 Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen	33
4.1 Identifizierung der Zusatzdienste	33
4.2 Beschreibung der Zusatzdienste	33
4.2.1 IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	33
4.2.2 Intelligente Ladesäulen	34
4.2.3 Drive-Through-Payment	34
4.2.4 Anbindung an Mobilitätsanbieter	34
4.2.5 Ferndiagnose und Updateversorgung	34
4.2.6 In-Car-Apps für rein fahrzeugbezogene Funktionen.....	35
4.2.7 In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen.....	35
4.2.8 Vehicle-to-Grid.....	35
4.2.9 Augmented Reality über Head-up-Displays.....	35

5	Empirische Untersuchung	37
5.1	Ziel der Untersuchung	37
5.2	Konzeption des Untersuchungsmodells	37
5.2.1	Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen.....	38
5.2.2	Präferenzmessung für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen	39
5.3	Methodisches Vorgehen	40
5.3.1	Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen.....	40
5.3.2	Präferenzmessung für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen	42
5.3.3	Einfluss soziodemographischer Merkmale auf Akzeptanz und Präferenz.....	54
5.4	Ergebnisse der Vorstudie.....	55
5.4.1	Soziodemographische Merkmale der Stichprobe.....	55
5.4.2	Priorisierung der Zusatzdienste	57
5.4.3	Priorisierung der Eigenschaften.....	59
5.4.4	Teilnehmerbewertung der in der Umfrage eingesetzten Verfahren	62
5.5	Ergebnisse der Hauptstudie.....	63
5.5.1	Soziodemographische Merkmale der Stichprobe.....	64
5.5.2	Akzeptanzbeurteilung der Elektromobilität	67
5.5.3	Bedeutungsgewichte der berücksichtigten Eigenschaften.....	69
5.5.4	Teilnehmerbewertung der in der Umfrage eingesetzten Verfahren	72
5.6	Zentrale Schlussfolgerungen und Implikationen für Marktteilnehmer	72
6	Zusammenfassung	76
7	Ausblick und Limitationen	78
	Anhang	VII
	Literaturverzeichnis.....	XXIV

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der PKW-Neuzulassungen (März 2012 bis März 2013)	2
Abbildung 2: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in Deutschland (Januar bis Juli 2012) .	4
Abbildung 3: Begriffsdimensionen der Produktinnovation	10
Abbildung 4: Phasen des Innovationsprozesses.....	11
Abbildung 5: Der Zusammenhang zwischen Innovation, Diffusion und Adoption.....	12
Abbildung 6: Die Phasen des Adoptionsprozesses	14
Abbildung 7: Die verschiedenen Perspektiven des Akzeptanzbegriffs	15
Abbildung 8: Technology Acceptance Model (TAM)	18
Abbildung 9: Task Technology Fit Model nach Goodhue	19
Abbildung 10: Modifikation der Innovation Diffusion Theory nach Rogers	20
Abbildung 11: Methoden der Präferenzmessung.....	21
Abbildung 12: Das entwickelte Untersuchungsmodell.....	38
Abbildung 13: Integriertes Modell zur Akzeptanzbeurteilung von Elektrofahrzeugen.....	39
Abbildung 14: Ermittlung des Task-Technology-Fits im Untersuchungsmodell.....	41
Abbildung 15: Verfahren zur Ermittlung präferenzrelevanter Eigenschaften	42
Abbildung 16: Ergebnisse des Best/Worst-Scalings.....	58
Abbildung 17: Relevanz der betrachteten Eigenschaften.....	60
Abbildung 18: Einzelscores im integrierten Akzeptanzmodell.....	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Weltweite PKW-Neuzulassungen im ersten Quartal 2013	3
Tabelle 2: Verkäufe von Elektrofahrzeugen in ausgewählten Ländern (1. & 2. Quartal 2012) .	3
Tabelle 3: Überblick über die Attribute im Rahmen der Innovation Diffusion Theory	19
Tabelle 4: Ergebnisse der ersten empirischen Studie im Rahmen von U1	25
Tabelle 5: In U3 identifizierte Treiber und Hemmnisse der Elektromobilität	29
Tabelle 6: In U3 identifizierte relevante Zielgruppen für Elektrofahrzeuge	30
Tabelle 7: Für Elektrofahrzeuge relevante Eigenschaften	43
Tabelle 8: Zu berücksichtigende Ebenen bei der Gestaltung der Eigenschaftsausprägungen..	45
Tabelle 9: In der Hauptstudie berücksichtigte Eigenschaften	47
Tabelle 10: Beispiel für ein Choice-Set nach BWS Case 1	49
Tabelle 11: Eingesetztes Erhebungsdesign beim BWS	50
Tabelle 12: Geschlechterverteilung der Teilnehmer	56
Tabelle 13: Altersverteilung der Teilnehmer	56
Tabelle 14: Beruflicher Status der Teilnehmer	56
Tabelle 15: Ergebnisse des Best/Worst-Scalings.....	57
Tabelle 16: Einfluss des Geschlechtes auf die Bewertung von Zusatzdiensten	58
Tabelle 17: Einfluss des Alters auf die Bewertung von Zusatzdiensten	59
Tabelle 18: Einfluss des beruflichen Status auf die Bewertung von Zusatzdiensten	59
Tabelle 19: Relevanz der betrachteten Eigenschaften	60
Tabelle 20: Einfluss des Geschlechtes auf die Relevanz der Eigenschaften	61
Tabelle 21: Einfluss des Alters auf die Relevanz der Eigenschaften	61
Tabelle 22: Einfluss des beruflichen Status auf die Relevanz der Eigenschaften	62
Tabelle 23: Teilnehmerbewertung der Verfahren in der Vorstudie	62
Tabelle 24: Antworten auf die Eingangsfrage	63
Tabelle 25: Geschlechterverteilung der Teilnehmer	64
Tabelle 26: Altersverteilung der Teilnehmer	65
Tabelle 27: Beruflicher Status der Teilnehmer	65
Tabelle 28: Netto-Monatseinkommen der Teilnehmer	66

Tabelle 29: Höchster Schulabschluss der Teilnehmer.....	66
Tabelle 30: Haushaltsgröße	67
Tabelle 31: Einzelscores im integrierten Akzeptanzmodell.....	67
Tabelle 32: Task-Technology-Fit.....	68
Tabelle 33: Akzeptanzscore und geplante Kaufzeitpunkte für ein Elektrofahrzeug	69
Tabelle 34: Bedeutungsgewichte der berücksichtigten Eigenschaften.....	70
Tabelle 35: Einfluss des Geschlechtes auf das Bedeutungsgewicht von Eigenschaften	71
Tabelle 36: Einfluss des Alters auf das Bedeutungsgewicht von Eigenschaften	71
Tabelle 37: Teilnehmerbewertung der Verfahren in der Hauptstudie	72

Abkürzungsverzeichnis

ACA	Adaptive-Conjoint-Analyse
ANOVA	Analysis of Variance
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMW	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BWS	Best/Worst-Scaling
CBC	Choice-Based-Conjoint-Analyse
DCA	Discrete-Choice-Analyse
DISE	Dynamic Intelligent Survey Engine
ECEEE	European Council of Energy Efficient Economy
EFTA	European Free Trade Association
EU	Europäische Union
FSEM	Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität
h	Stunde(n)
IDT	Innovation Diffusion Theory
KFZ	Kraftfahrzeug
km	Kilometer
kW	Kilowatt
ML	Maximum-Likelihood
MNL	Multinomial Logit
OEM	Original Equipment Manufacturer
OLS	Ordinary Least Squares
OPTUM	Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen
PKW	Personenkraftwagen
PS	Pferdestärken
TAM	Technology Acceptance Model
TCA	Traditionelle Conjoint-Analyse
TRA	Theory of Reasoned Action
TTFM	Task Technology Fit Model
U	Untersuchung
VDA	Verband der Automobilindustrie

1 Einleitung

Mit kaum einer anderen Technologie werden mehr Hoffnungen bei der globalen Reduktion von Treibhausgasen verbunden als mit der Elektromobilität. Mit einem Anteil von 22 Prozent an den weltweiten CO₂-Emissionen nahm der Transportsektor im Jahr 2010 die zweite Position hinter der Elektrizitäts- und Wärmeerzeugung ein.¹ Sofern der zum Betrieb von Elektrofahrzeugen nötige Strom aus regenerativen Quellen gewonnen wird, birgt die schnelle Verbreitung der Elektromobilität ein enormes Reduktionspotential bzgl. der CO₂-Emissionen.

Neben diesem wichtigen Vorteil von Elektrofahrzeugen gegenüber Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb sind weitere bedeutende Vorteile auszumachen: Der nahezu lautlose Betrieb, die geringere Wartungsintensität von Elektromotoren gegenüber Verbrennungskraftmaschinen, die niedrigeren Betriebskosten, der höhere Wirkungsgrad, die höhere Lebensdauer der Elektromotoren sowie der einfachere Aufbau des Antriebsstrangs.

Trotz dieser Vorteile und der ambitionierten weltweiten politischen Zielsetzungen zum Absatz von Elektrofahrzeugen entwickelt sich der Markt für Elektromobilität derzeit wenig dynamisch. Ein möglicher Grund, der einer detaillierten Untersuchung bedarf, besteht in einer möglicherweise geringen Kundenakzeptanz.

1.1 Zielsetzungen und Subventionen in der Bundesrepublik Deutschland

Schon im Jahr 2007 wurde die Elektromobilität (und deren Förderung) durch die deutsche Bundesregierung zu einem wichtigen Element zur Erreichung der Klimaschutzziele erklärt. Allein im Rahmen des Konjunkturpakets II haben das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) sowie das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Fördergelder in Höhe von etwa einer halben Milliarde Euro zur Verfügung gestellt.²

Ziel der deutschen Bundesregierung ist es, dass sich bis 2020 eine Million Elektrofahrzeuge und bis 2030 fünf Millionen Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen bewegen. Bis zum

¹ Vgl. International Energy Agency (2012), S. 9.

² Vgl. BMWi et al. (2011), S. 6.

Jahr 2050 soll der städtische Verkehr gar größtenteils ohne Rückgriff auf fossile Brennstoffe funktionieren.³

1.2 Derzeitige Lage des Automobilmarktes

Insbesondere der europäische Automobilmarkt schrumpft aktuell massiv. Allein im Dezember 2012 ist die Zahl der Neuzulassungen um mehr als 16 Prozent gegenüber dem Vorjahresmonat gefallen. Seit März 2012 gab es gegenüber dem jeweiligen Vorjahresmonat ausschließlich negative Zuwächse (vgl. Abbildung 1).

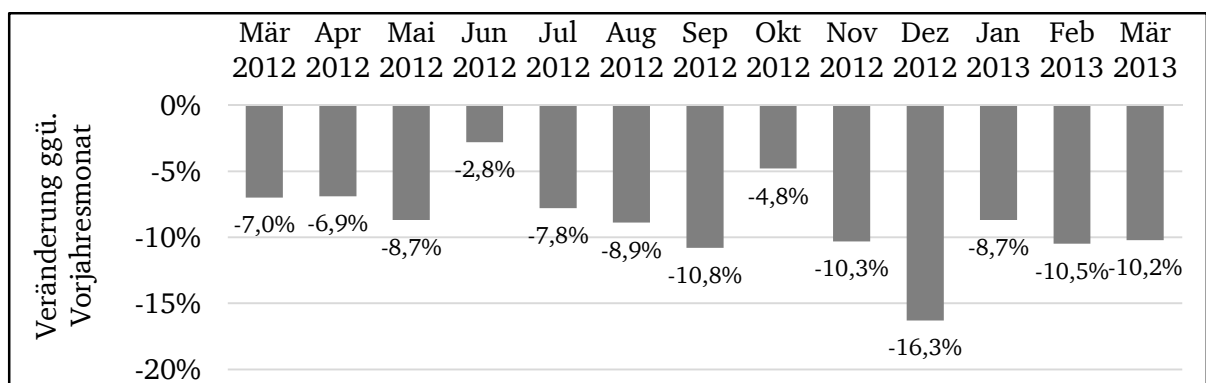


Abbildung 1: Entwicklung der PKW-Neuzulassungen (März 2012 bis März 2013)⁴

Die weltweite Lage des Automobilmarktes ist weniger alarmierend als in Europa. So haben zum Beispiel in den USA die PKW-Neuzulassungen im ersten Quartal 2013 gegenüber dem Vorjahreszeitraum um mehr als 6 Prozent zugelegt. In China stiegen sie sogar um mehr als 25 Prozent (vgl. Tabelle 1, S. 3).

³ Vgl. BMU (2009), S. 19.

⁴ Nach European Automobile Manufacturers' Association (2013), S. 1.

Tabelle 1: Weltweite PKW-Neuzulassungen im ersten Quartal 2013⁵

	März 2013		1. Quartal 2013	
	Anzahl	Δ ggü. Vorjahresmonat	Anzahl	Δ ggü. Vorjahresquartal
Europa (EU27 + EFTA)*	1.346.900	-10,3 %	3.096.300	-9,7 %
Westeuropa (EU15 + EFTA)	1.283.900	-10,0 %	2.916.400	-9,8 %
Neue EU-Länder (EU11)*	63.000	-14,5 %	179.800	-8,6 %
Russland**	244.000	-3,6 %	616.800	+0,3 %
USA**	1.447.700	+3,4 %	3.675.100	+6,3 %
Japan	570.700	-11,0 %	1.315.600	-9,2 %
Brasilien**	268.600	-5,4 %	788.500	+2,1 %
Indien	257.000	-13,0 %	725.900	-11,7 %
China	1.390.600	+20,2 %	3.919.500	+25,4 %

* ohne Malta
** Light Vehicles

Allerdings ist die isolierte Betrachtung des Marktes für Elektrofahrzeuge ernüchternd. Weltweit wurden in den USA in den ersten beiden Quartalen 2012 lediglich 14.141 Elektrofahrzeuge abgesetzt (vgl. Tabelle 2). Das Ziel der deutschen Bundesregierung für das Jahr 2020 (vgl. 1.1) erscheint bei Sichtung der aktuellen Absatzdaten als derzeit nicht erreichbar. Im ersten Halbjahr 2012 wurden in der Bundesrepublik Deutschland nur 2.510 Elektrofahrzeuge verkauft (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2: Verkäufe von Elektrofahrzeugen in ausgewählten Ländern (1. & 2. Quartal 2012)⁶

	1. Quartal 2012	2. Quartal 2012
USA	6.210	7.931
Japan	4.849	4.240
Frankreich	1.775	2.056
Deutschland	1.226	1.284
Großbritannien	410	523
China	343	235

Selbst vom absatzstärksten Elektrofahrzeug – dem Opel Ampera – wurden im gesamten Jahr 2012 in der Bundesrepublik lediglich 629 Exemplare verkauft (vgl. Abbildung 2, S. 4).

⁵ Nach Verband der Automobilindustrie e.V. (VDA).

⁶ Nach Wei (2012).

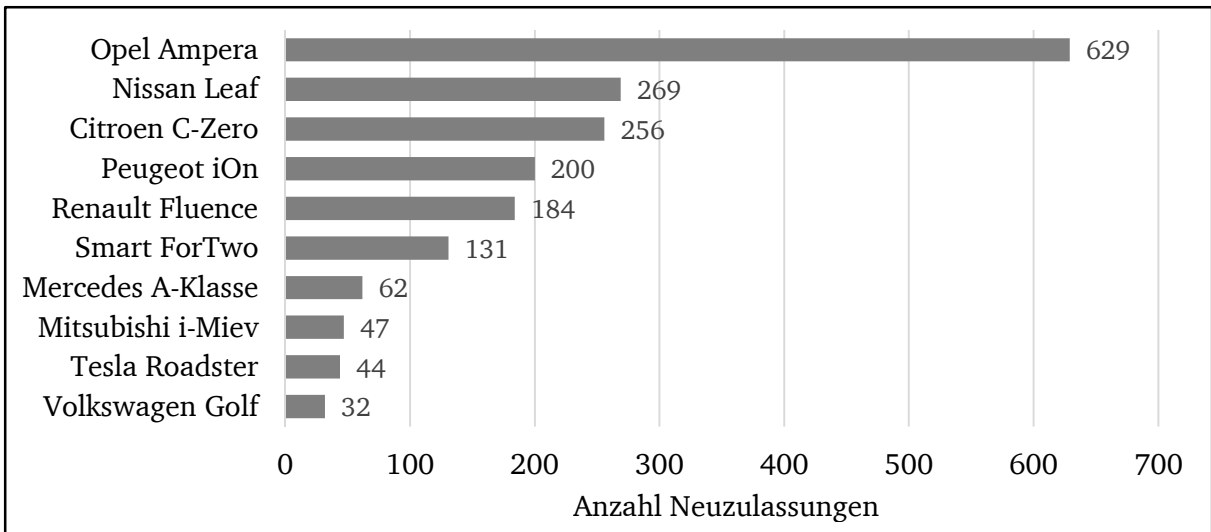


Abbildung 2: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in Deutschland (Januar bis Juli 2012)⁷

Neben der eher negativen Absatzlage auf dem Automobilmarkt ist in der stetigen Vernetzung von Kraftfahrzeugen mit dem Internet ein weiteres Phänomen zu identifizieren. Der Fokus liegt dabei neben der Unterhaltung auf der Verkehrssicherheit und einer intelligenteren Verkehrsführung.⁸ Durch eine ständige Internetverbindung in Kraftfahrzeugen sind vielfältige Zusatzdienste möglich (vgl. Kapitel 4). Diese stellen für die Fahrzeugkonfiguration zusätzliche Freiheitsgrade dar.

1.3 Ziele und Motivation der Arbeit

Die obigen Ausführungen machen deutlich, dass der Erfolg der Elektromobilität (gemessen in verkauften Elektrofahrzeugen) bisher ausbleibt. Die ambitionierten Ziele der deutschen Bundesregierung scheinen derzeit nicht erfüllt werden zu können.

Die in der einschlägigen Literatur diskutierten Gründe für den ausbleibenden Erfolg beziehen sich häufig auf eine niedrige Kundenakzeptanz (vgl. Kapitel 3). Faktoren, die eine niedrige Kundenakzeptanz bedingen können, beziehen sich nicht nur auf Elektrofahrzeuge an sich, sondern vielmehr auf das Gesamtsystem Elektromobilität (vgl. 2.2). Vor diesem Hintergrund ist es für Automobilhersteller besonders wichtig, Eigenschaften dieses Gesamtsystems zu kennen, die akzeptanzsteigernd wirken. Die oben erwähnte Vernetzung von Kraftfahrzeugen und die Möglichkeit, in Kraftfahrzeugen eine permanente Internetverbindung herzustellen,

⁷ Nach Frank und Glöckner (2012).

⁸ Vgl. KPMG (2011), S. 6.

erweitern das System Elektromobilität. Gerade diese Erweiterung im Sinne einer Schaffung zusätzlicher Konfigurationsfreiheitsgrade für Kraftfahrzeuge könnte von Automobilherstellern in Elektrofahrzeugen genutzt werden, um die Kundenakzeptanz zu steigern.

Die vorliegende Arbeit soll vor diesem Hintergrund zur Klärung zweier Fragen beitragen, die in dieser Form noch in keiner wissenschaftlichen Arbeit umfassend behandelt wurden (vgl. 5.1):

- 1.) Auf welchem Niveau befindet sich die Kundenakzeptanz von Elektrofahrzeugen derzeit in der Bundesrepublik Deutschland?
- 2.) Wirken Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen akzeptanzsteigernd, indem sie dem Kunden einen zusätzlichen Nutzen stiften?

Bezüglich der Untersuchungsmethodik besteht das Ziel dieser Arbeit in der Erprobung der Kombination verschiedener Verfahren der Discrete-Choice-Analyse (Best/Worst-Scaling Case 1, Dual Questioning und Dual Response). Eine Kombination dieser Verfahren unter Verwendung einer Aufteilung der gesamten empirischen Untersuchung in eine Vor- und eine Hauptstudie ist in der Literatur bisher nicht beschrieben.

1.4 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit gliedert sich in insgesamt sieben Kapitel. Die vorangehenden Abschnitte im ersten Kapitel dienen der Beschreibung der Motivation dieser wissenschaftlichen Untersuchung. Außerdem wird der Untersuchungsgegenstand durch die Formulierung zweier Forschungsfragen von angrenzenden Untersuchungsbereichen abgegrenzt.

Das zweite Kapitel beschäftigt sich mit dem theoretischen Hintergrund, der zum Verständnis des weiteren Untersuchungsgangs nötig ist. Der erste Teil des zweiten Kapitels dient primär der Untersuchung der ersten Forschungsfrage (s. o.): Neben der Klärung bzw. Definition der Begriffe „Elektrofahrzeug“, „Elektromobilität“, „Innovation“ und „Adoption“ liegt das Hauptaugenmerk dieses Teils auf dem theoretischen Fundament zum Akzeptanzbegriff. In diesem Zusammenhang werden drei einschlägige und für die weitere Untersuchung geeignete Akzeptanzmodelle erläutert. Der zweite Teil des zweiten Kapitels dient hauptsächlich der theoretischen Untermauerung des Untersuchungsgangs zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage. Konkret werden hier Fragestellungen im Bereich der Präferenzmessung adressiert.

Ein Überblick über bisherige einschlägige Untersuchungen zur Akzeptanz von Elektromobilität wird im dritten Kapitel gegeben. Es erfolgt eine ergebnisorientierte Beschreibung von insgesamt vier Untersuchungen.

Das vierte Kapitel behandelt die bereits oben erwähnten Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen. Es ist im Gesamtzusammenhang dieser Arbeit sehr bedeutend, da die identifizierten Zusatzdienste als eine zentrale Eingangsgröße in die empirische Untersuchung eingehen. Zunächst wird die Methodik der Identifizierung von grundsätzlich denkbaren Zusatzdiensten erläutert. Anschließend werden insgesamt neun Zusatzdienste in ihren Grundzügen beschrieben.

Das fünfte Kapitel ist das zentrale Kapitel dieser Arbeit. Es beschreibt die empirische Untersuchung, die im Rahmen dieser Arbeit zur Klärung der formulierten Forschungsfragen durchgeführt wurde. Zunächst werden die konkreten Ziele der Untersuchung formuliert. Hiernach wird das entwickelte Untersuchungsmodell erläutert: Nachdem der Bereich des Untersuchungsmodells, der sich mit der Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen beschäftigt, beschrieben wurde, wird der zweite Bereich des Untersuchungsmodells vorgestellt. Dieser beschäftigt sich mit der Präferenzmessung für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen. Diese Trennung findet sich auch bei der Beschreibung des methodischen Vorgehens wieder. Die Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden in zwei Abschnitte getrennt. Diese Trennung erfolgt aufgrund der zeitlich voneinander getrennten Durchführung einer Vor- und einer Hauptstudie. An die Beschreibung der Ergebnisse schließt sich die Diskussion zentraler Schlussfolgerungen an, die sich aus der Lage der Ergebnisse ableiten. Diese Schlussfolgerungen enthalten auch Handlungsempfehlungen für Automobilhersteller und potentielle Marktteilnehmer.

Im sechsten Kapitel werden die wichtigsten in der vorliegenden Arbeit gewonnenen Erkenntnisse übersichtlich in einer ergebnisorientierten Zusammenfassung dargestellt.

Das siebte und letzte Kapitel enthält sämtliche Limitationen der Aussagen, die in dieser Arbeit getroffen werden. Ebenso wird in diesem Kapitel ein Ausblick auf weitere offene und wissenschaftlich relevante Fragestellungen gegeben.

2 Theoretischer Hintergrund

Um die Ergebnisse der durchgeführten empirischen Studie korrekt einordnen zu können, wird zunächst der theoretische Hintergrund beleuchtet. Im Zentrum stehen dabei die Begriffe „Elektrofahrzeug“, „Elektromobilität“, „Innovation“, „Adoption“, „Akzeptanz“ und „Präferenz“.

2.1 Elektrofahrzeug

In Ermangelung einer einheitlichen Definition des Begriffs Elektrofahrzeug in der Literatur wird in Anlehnung an Mauch et al. (2010) für die vorliegende Arbeit folgende Definition vorgenommen:

Ein Elektrofahrzeug ist ein Personenkraftwagen⁹ (PKW), der von einem oder mehreren Elektromotor(en) angetrieben wird. Die zum Betrieb der Elektromotoren nötige Energie wird dabei ausschließlich in einer Batterie gespeichert. Ein Laden der Batterie ist ausschließlich am Stromnetz möglich.¹⁰

2.2 Elektromobilität

Auch zum Begriff Elektromobilität ist in der Literatur keine einheitliche bzw. vorherrschende Definition identifizierbar. Die meisten Begriffsbeschreibungen fokussieren die Zugehörigkeit bestimmter Fahrzeuge bzw. Fahrzeuggruppen zur Elektromobilität.¹¹

Im Kontext dieser Arbeit soll der Begriff Elektromobilität weiter gefasst werden. Er wird daher wie folgt definiert:

Der Begriff Elektromobilität bezeichnet die Kombination von Elektrofahrzeugen (vgl. 2.1) mit einer zu deren Betrieb adäquaten Infrastruktur. Elektromobilität in diesem Sinne dient der Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen von Mobilitätsnachfragern.

Die Existenz der in dieser Definition einbezogenen Infrastruktur kann als Voraussetzung der Elektromobilität verstanden werden. Zu unterscheiden sind in diesem Zusammenhang

⁹ Die Beschränkung auf PKW ist an dieser Stelle beabsichtigt und ließe sich bei Betrachtung eines anderen Sachverhaltes grundsätzlich auf weitere Fahrzeuge ausweiten.

¹⁰ Durch diese Einschränkung werden u. a. Fahrzeuge mit Hybrid-Antrieb, Wasserstoffzelle oder Range Extender ausgeschlossen. Diese Einschränkung ist vor dem Hintergrund der Untersuchung in dieser Arbeit zweckmäßig.

¹¹ Vgl. z. B. DEKRA Automobil GmbH (o. J.) oder Yay (2010), S. 41.

zwingend notwendige Voraussetzungen (wie beispielsweise die Existenz von befahrbaren Straßen oder Lademöglichkeiten) und nicht notwendige Elemente der Infrastruktur (wie beispielsweise Zusatzdienste; vgl. Kapitel 4), die jedoch zu einer Akzeptanzsteigerung der Elektromobilität führen können.

2.3 Innovation

Der sprachliche Ursprung des Begriffs Innovation liegt im lateinischen Wort „innovatio“. Dieses bedeutet „Erneuerung“ oder „sich etwas Neuem hingeben“.¹² Darüber hinaus kann der Begriff auch „Umbildung“, „Veränderung“, „Wandel“ oder „Wechsel“ bedeuten. Hieraus wird deutlich, dass Innovation sowohl eine zukunftsorientierte als auch eine vergangenheitsorientierte Komponente besitzt. Bei Zugrundelegung der vergangenheitsorientierten Deutung kann eine Innovation also auf bereits Vorhandenem aufbauen.

In der Literatur sind viele unterschiedliche Definitionen des Innovationsbegriffs zu finden. Rogers nimmt beispielsweise folgende Definition vor: „An innovation is an idea, practice, or object perceived as new by an individual or other unit of adoption.“¹³ Eine Innovation kann nach Rogers also eine Idee, eine Übung bzw. Vorgehensweise oder ein Objekt sein. Wichtig ist hierbei, dass diese als neu bzw. neuartig erkannt werden. Amabile nutzt den Begriff Idee ebenfalls: „Innovation is the successful implementation of creative ideas about products or processes within an organization.“¹⁴ Einerseits betont Amabile nicht die Idee selbst, sondern deren Implementierung. Andererseits verdeutlicht die Definition, dass sich die Ideen auf Produkte oder Prozesse einer Organisation beziehen. Sowohl Produkt- als auch Prozessinnovation dienen dabei aus Unternehmenssicht der Steigerung des eigenen wirtschaftlichen Erfolgs.¹⁵ Das Ziel der Steigerung des eigenen wirtschaftlichen Erfolgs setzt dabei voraus, dass Innovation neben der Entwicklung auch die Möglichkeit der wirtschaftlichen Verwertung umfasst – bei Produkten durch den Absatz auf einem Markt oder bei Prozessen durch innerbetriebliche Verwertung.¹⁶

¹² Vgl. Bergmann und Daub (2008), S. 53.

¹³ Rogers (1985), S. 93.

¹⁴ Amabile (1988), S. 146; zit. n. Moritz (2008), S. 9.

¹⁵ Vgl. Gerpott (2001), S. 241.

¹⁶ Vgl. Rath (2008), S. 16.

Sieht man eine Innovation als Produkt, so stellt sich die Frage, bis zu welchem Zeitpunkt im Produktlebenszyklus ein Produkt als Innovation bezeichnet wird. Nach Kortmann wird ein Produkt bzw. eine Produktentwicklung als Innovation bezeichnet, wenn sie sich vor der Markteinführung oder in den ersten Phasen der Diffusion befindet.¹⁷

Als Produkt ist in diesem Zusammenhang ein Bündel von Eigenschaften zu verstehen, das durch seine Zusammenstellung der Bedürfnisbefriedigung des Kunden dient.¹⁸ Brockhoff definiert den Begriff „Produktinnovation“ sodann wie folgt: „Eine Produktinnovation ist ein Bündel von Eigenschaften, das wahrnehmbar von einem zu einem vorausgehenden Zeitpunkt existenten Eigenschaftsbündel abweicht, auch wenn die verglichenen Eigenschaftsbündel gleiche Bedürfnisse erfüllen.“¹⁹ Diese Definition wird dieser Arbeit zugrundegelegt, denn einerseits ist sie leicht verständlich und andererseits passt sie zum betrachteten Sachverhalt. Schließlich handelt es sich bei einem Elektrofahrzeug um ein Bündel von Eigenschaften, das sich (beispielsweise durch den Antrieb) von einem vorher existenten Eigenschaftsbündel unterscheidet.

Auf eine tiefere Differenzierung des Innovationsbegriffs wird an dieser Stelle verzichtet und auf die einschlägige Literatur verwiesen.²⁰

Um den Gang der dieser Arbeit zugrundeliegenden empirischen Untersuchung plausibel erläutern zu können, werden zusätzlich zur oben genannten Definition die Begriffsdimensionen nach Schubert herangezogen (vgl. Abbildung 3, S. 10).

¹⁷ Vgl. Kortmann (1995), S. 17 ff.

¹⁸ Vgl. Brockhoff (2007), S. 21.

¹⁹ Brockhoff (2007), S. 22.

²⁰ Vgl. u. a. Hauschildt und Salomo (2011), S. 5 ff.

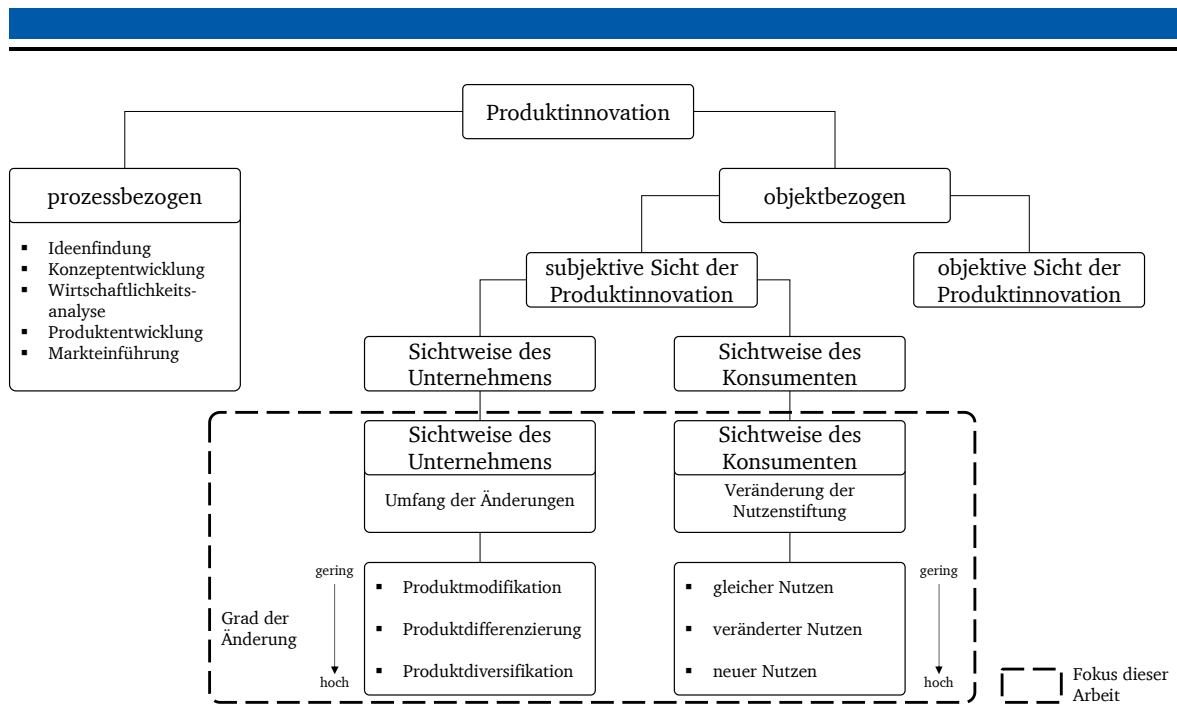


Abbildung 3: Begriffsdimensionen der Produktinnovation²¹

Zentral für diese Arbeit ist die Unterscheidung zwischen der Sichtweise des Unternehmens und der Sichtweise des Konsumenten. Für ein Unternehmen kann eine Produktinnovation abhängig vom Umfang der Änderungen eine Produktmodifikation, eine Produktdifferenzierung oder eine Produktdiversifikation bedeuten. Ein Konsument hingegen reflektiert die vom Unternehmen gelieferten Änderungen, indem er den Nutzen der Produktinnovation betrachtet. Dabei kann der Nutzen gleich bleiben, sich verändern oder einen neuen Nutzen darstellen. Der Nutzenbegriff ist eng verwandt mit der Präferenz (vgl. 2.9 und 2.10) und wird als wesentlicher Aspekt der empirischen Untersuchung in Kapitel 5 aufgegriffen.

2.4 Innovationsprozess

Eine Produktinnovation durchläuft im Allgemeinen den so genannten Innovationsprozess. Die Literatur liefert zum Innovationsprozess vielfältige Modelle.²² Baumberger et al. beschreiben einen einfachen und für die vorliegende Arbeit angemessenen Ansatz, der den

²¹ Nach Schubert (1991), S. 49 in Schlohmann (2012), S. 69.

²² Vgl. Rath (2008), S. 30; vgl. Vahs und Burmester (1999); vgl. Gerpott (2001), S. 240; vgl. Sheu und Lee (2011), S. 847–868.

Innovationsprozess in Entwicklungsprozess, Kontaktprozess, Adoptionsprozess und Realisierungsprozess einteilt.²³ Abbildung 4 stellt diesen Innovationsprozess graphisch dar.

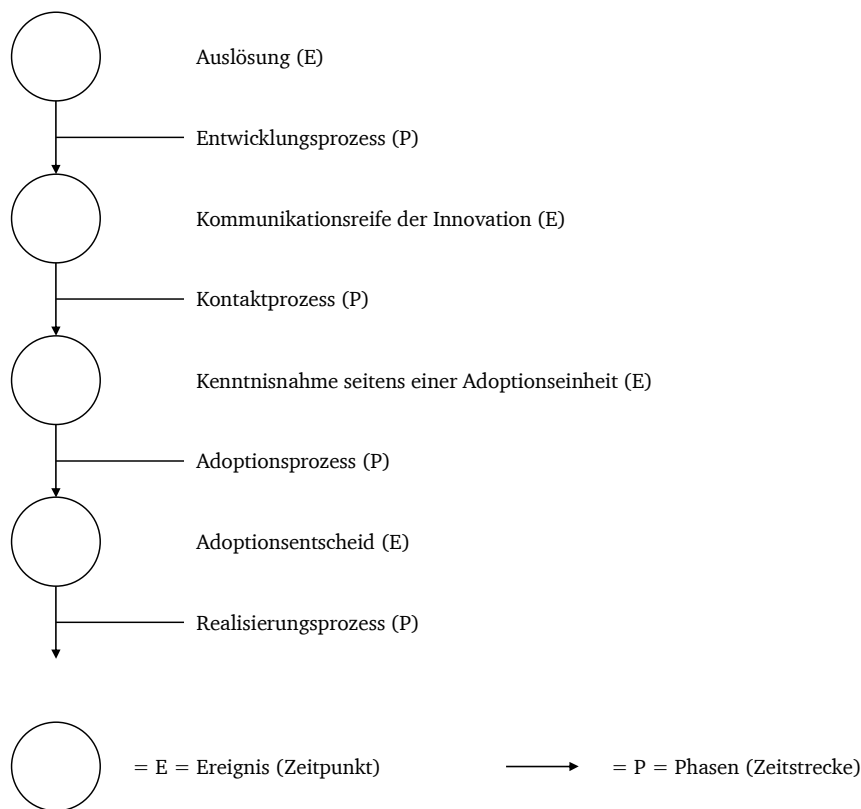


Abbildung 4: Phasen des Innovationsprozesses²⁴

2.5 Adoption

Der Begriff Adoption bezeichnet „die Übernahme einer Innovation durch eine so genannte Adoptionseinheit, d.h. einen potentiellen Nachfrager“.²⁵ Unter der Übernahme einer Innovation ist im engeren Sinne der Kauf dieser Innovation zu verstehen.²⁶ Entsprechend wird ein Nachfrager, der sich entscheidet, eine Innovation zu adoptieren, als Adopter bezeichnet. Zieht ein Nachfrager die Adoption lediglich in Betracht – ohne sich für eine Adoption entschieden zu haben – wird dieser als potentieller Adopter bezeichnet.²⁷ Entscheidet sich ein potentieller Adopter gegen eine Adoption, wird dies als Rejektion bezeichnet.²⁸ Der

²³ Vgl. Baumberger et al. (1973), S. 108.

²⁴ Nach Baumberger et al. (1973), S. 108.

²⁵ Schlohmann (2012), S. 83.

²⁶ Vgl. Schlohmann (2012), S. 83 sowie Hensel und Wirsam (2008), S. 20.

²⁷ Vgl. Weiber et al. (2006), S. 157.

²⁸ Vgl. Schlohmann (2012), S. 84.

Adoptionsbegriff ist inhaltlich eng verwandt mit dem Diffusionsbegriff. Rogers beschreibt Diffusion im Rahmen seines Diffusionsmodells wie folgt: „The main elements in the ‚classical model‘ of the diffusion of new ideas that emerged are (1) the innovation, defined as an idea, practice, or object perceived as new by an individual or other relevant unit of adoption, (2) which is communicated through certain channels (3) over time (4) among the members of a social system.“²⁹ Hieraus wird deutlich, dass Diffusion die Ausbreitung einer Innovation in einem sozialen System (zum Beispiel ein Markt) meint.

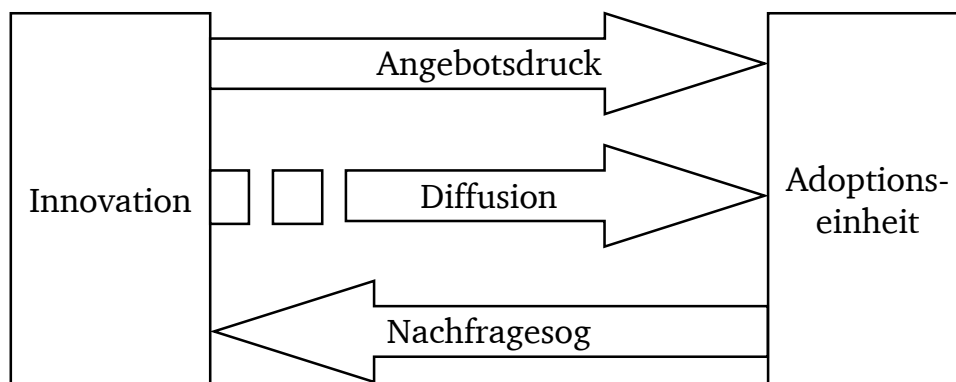


Abbildung 5: Der Zusammenhang zwischen Innovation, Diffusion und Adoption³⁰

Abbildung 5 beschreibt den Zusammenhang zwischen Innovation, Diffusion und Adoption: Eine Innovation diffundiert und wird von einer Adoptionseinheit aufgrund eines Angebotsdrucks oder eines Nachfragesogs adoptiert.³¹

2.6 Adoptionsprozess

Der Adoptionsprozess ist gekennzeichnet durch verschiedene Phasen, die von einem potentiellen Adopter durchlaufen werden. Die Literatur liefert zum Adoptionsprozess ein homogenes Bild.³² Im Kern werden die folgenden Phasen unterschieden³³:

²⁹ Rogers (1976), S. 292.

³⁰ In Anlehnung an Tscherning und Damsgaard (2008), S. 44

³¹ Vgl. Tscherning und Damsgaard (2008), S. 44.

³² Vgl. u. a. Rogers (2003), S. 170; Gatignon und Robertson (1985), S. 854; Weiber (1992), S. 4; Schlohmann (2012), S. 84 f.; Weiber et al. (2006), S. 158; Baumberger et al. (1973), S. 377.

³³ Vgl. z. B. Baumberger et al. (1973), S. 377 f.

1.) **Awareness** (Aufmerksamkeitsphase)

Diese erste Phase des Adoptionsprozesses umfasst das Kennenlernen der Innovation durch den potentiellen Adopter. Am Ende der Aufmerksamkeitsphase kennt er diese Innovation allerdings nur und besitzt darüber hinaus keine weiteren Informationen.³⁴ Die in dieser Phase erhaltenen Informationen müssen ihn auf die Innovation aufmerksam gemacht haben. Erst danach kann die nächste Phase des Adoptionsprozesses erreicht werden.³⁵

2.) **Interest** (Interessensphase)

Da der potentielle Adopter in der Interessensphase das Bedürfnis nach weiteren Informationen hat³⁶, beschafft er sich diese aktiv.³⁷

3.) **Evaluation** (Bewertungsphase)

Auf Grundlage der in der Interessensphase erlangten Informationen erfolgt in der Bewertungsphase eine Bewertung der Innovation.³⁸ Dabei steht insbesondere die „Nutzenstiftung im Vergleich mit bereits bekannten Alternativen bzw. möglichen Substituten“³⁹ im Vordergrund.

4.) **Trial** (Versuchsphase)

In der Versuchsphase sammelt der potentielle Adopter erste praktische Erfahrungen mit der Innovation und beurteilt den Grad der Bedürfnisbefriedigung, den diese ermöglicht.⁴⁰

5.) **Adoption**

In der Adoptionsphase trifft der potentielle Adopter auf Grundlage der vorangegangenen Phasen eine Entscheidung über Annahme oder Nicht-Annahme der Innovation. Typischerweise entspricht die Annahme dem Erwerb der Innovation.⁴¹ Hiernach beginnt in der Implementierungsphase die eigentliche Nutzung der Innovation. Dieser folgt die Bestätigungsphase, in der es durch die Gewinnung neuer Informationen zu einer Bestärkung oder zu einem Bereuen der Kaufentscheidung kommt.⁴²

³⁴ Vgl. Baumberger et al. (1973), S. 377.

³⁵ Vgl. Schlohmann (2012), S. 84.

³⁶ Vgl. Baumberger et al. (1973), S. 378.

³⁷ Vgl. Schlohmann (2012), S. 84.

³⁸ Vgl. Baumberger et al. (1973), S. 378.

³⁹ Schlohmann (2012), S. 84.

⁴⁰ Vgl. Schlohmann (2012), S. 84.

⁴¹ Vgl. Schlohmann (2012), S. 85.

⁴² Vgl. Weiber (1992), S. 7.

Abbildung 6 veranschaulicht die Phasen des Adoptionsprozesses in kompakter Form.

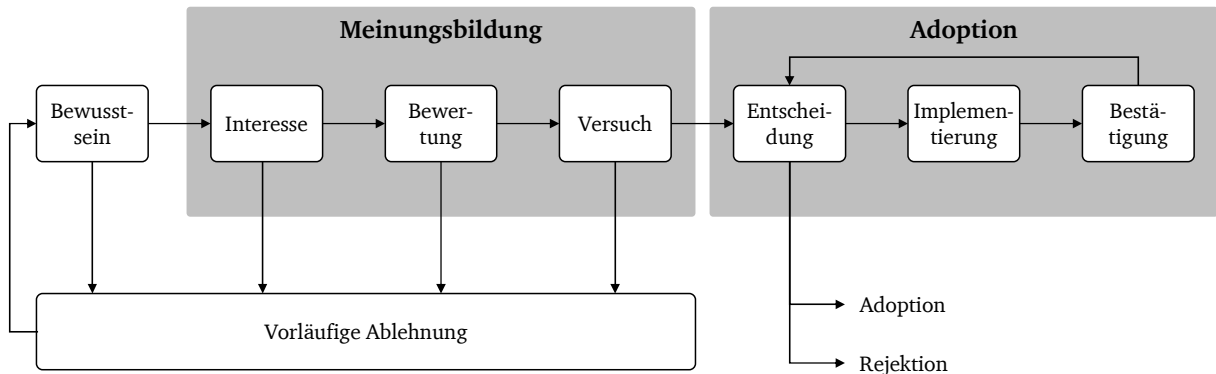


Abbildung 6: Die Phasen des Adoptionsprozesses⁴³

2.7 Akzeptanz

Die Bedeutung des auch im allgemeinen Sprachgebrauch verwendeten Begriffs Akzeptanz variiert abhängig von der betrachteten Forschungsrichtung stark.⁴⁴ Eine lexikalische Annäherung an den Begriff ist nur bedingt möglich, da er sich auf das Verb „akzeptieren“ – und somit indirekt auf den Akzeptanzbegriff selbst – stützt: „Bereitschaft, etw. [Neues]⁴⁵ zu akzeptieren.“⁴⁶ Ungeachtet dessen ist die inhaltliche Nähe dieser Definition zum Innovationsbegriff bemerkenswert (vgl. 2.3). Kollmann betrachtet den Akzeptanzbegriff sowohl im gesellschaftlich-sozialen als auch im ökonomischen Umfeld (vgl. Abbildung 7, S. 15).⁴⁷ Im Rahmen des gesellschaftlich-sozialen Umfeldes unterscheidet er weiter zwischen der handlungstheoretischen, der konformitätstheoretischen und der rollentheoretischen Perspektive. Im ökonomischen Umfeld hingegen untergliedert er den Akzeptanzbegriff in arbeitswissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Ansätze. Letztere bestehen aus den organisationstheoretischen und den absatztheoretischen Ansätzen.

⁴³ In Anlehnung an Weiber (1992), S. 8, Weiber et al. (2006), S. 158 und Rogers (2003), S. 170.

⁴⁴ Vgl. u. a. Kollmann (1998), S. 37 ff. und Prein (2011), S. 21.

⁴⁵ Eckige Klammern sind im Original enthalten.

⁴⁶ Duden (2001-2005).

⁴⁷ Vgl. Kollmann (1998), S. 38 ff.

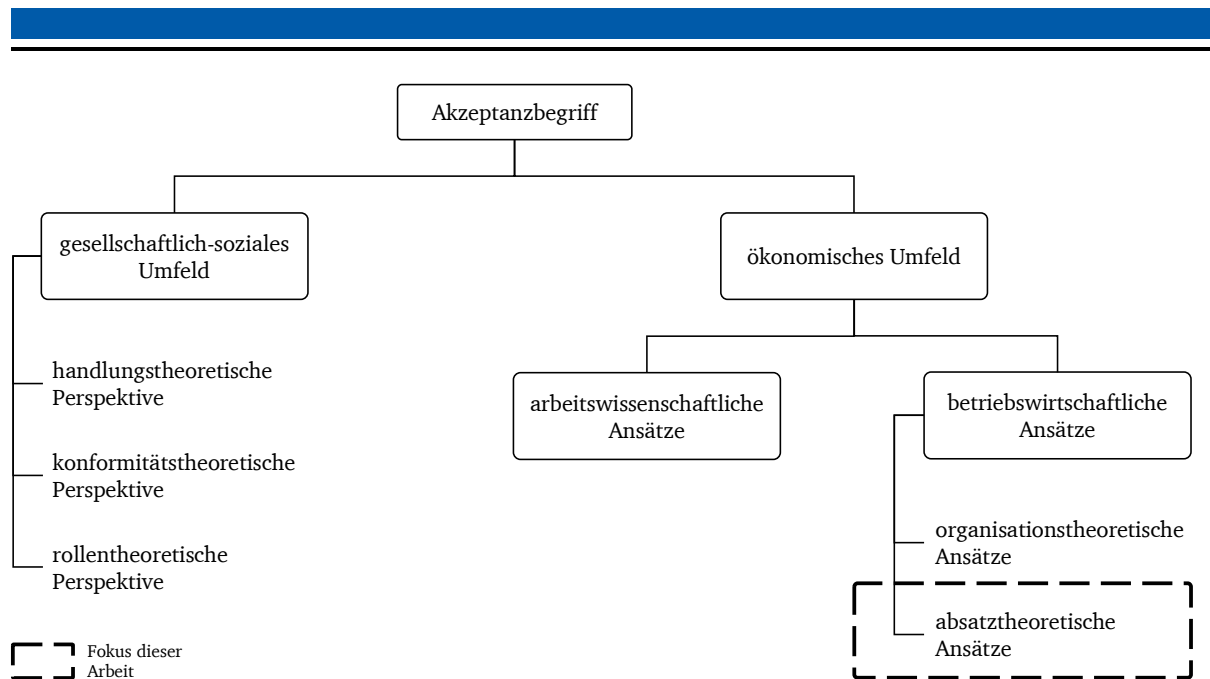


Abbildung 7: Die verschiedenen Perspektiven des Akzeptanzbegriffs⁴⁸

Für die vorliegende Arbeit wird ein absatztheoretischer Ansatz gewählt, da ein solcher innovative Produkte und die Bewertung deren Nutzenstiftung durch potentielle Kunden in den Fokus der Betrachtung stellt. In der betriebswirtschaftlich geprägten Literatur wird der Zeitraum vor dem möglichen Kaufakt und insbesondere der Zeitraum danach häufig besonders betont.⁴⁹ Kollmann unterscheidet Einstellungs-, Handlungs- und Nutzungsphase.⁵⁰ Besonders für Güter oder Dienstleistungen, deren zugrundeliegendes Geschäftsmodell den wirtschaftlichen Erfolg mit einer (häufigen) Nutzung verknüpft, ist die Betrachtung der Nutzungsphase höchst relevant. In diesem Zusammenhang sollte der Akzeptanzbegriff gerade die Nutzungsphase mitberücksichtigen. Ist der wirtschaftliche Erfolg eines Gutes oder einer Dienstleistung jedoch primär an den (einmaligen) Kaufakt gebunden, so erscheint eine Überbetonung der Nutzungsphase als inadäquat.⁵¹ Für die vorliegende Arbeit stehen zwar Zusatzdienste im Fokus, deren Akzeptanz hauptsächlich in der Nutzungsphase Ausdruck findet. Jedoch steht der Kauf eines Elektrofahrzeuges an sich im Mittelpunkt der Betrachtung, da primär der Kauf den wirtschaftlichen Erfolg des Produktes und somit eines Automobilherstellers sicherstellt. Aus obigen Ausführungen wird deutlich, dass für diese

⁴⁸ In Anlehnung an Kollmann (1998), S. 38 ff.

⁴⁹ Vgl. z. B. Weiber et al. (2006), S. 168 sowie Kollmann (1998), S. 66 f.

⁵⁰ Vgl. Kollmann (1998), S. 67 f.

⁵¹ Der in Abschnitt 2.6 beschriebene Adoptionsprozess weist diesbezüglich starke Parallelen zum Akzeptanzbegriff auf. Folglich kann der Adoptionsbegriff vor dem Hintergrund einer Überbetonung der Nutzungsphase bei bestimmten Gütern oder Dienstleistungen ähnlich diskutiert werden.

Arbeit auf eine komplexe und vielschichtige Definition des Akzeptanzbegriffs verzichtet werden kann. Stattdessen wird Akzeptanz in Anlehnung an die Einstellungsphase nach Kollmann⁵² wie folgt definiert: Akzeptanz ist die zustimmende Haltung eines Individuums gegenüber einer Produktinnovation, die zu deren Adoption führt. Die Adoption erfolgt im Allgemeinen durch den Erwerb der Produktinnovation.⁵³

In der Literatur weisen die Begriffe „Akzeptanz“ und „Adoption“ häufig sehr große Schnittmengen auf.⁵⁴ Die oben gewählte Definition des Akzeptanzbegriffs grenzt die beiden Begriffe jedoch für die Belange der vorliegenden Arbeit ausreichend scharf voneinander ab.

Eine weitere Annäherung an den Akzeptanzbegriff erfolgt im folgenden Abschnitt durch die Thematisierung verschiedener Akzeptanzmodelle. Diese ermöglichen eine Operationalisierung des Akzeptanzbegriffs, sodass eine Umsetzung in empirischen Studien formal korrekt durchführbar ist.

2.8 Akzeptanzmodelle

In der Literatur werden zahlreiche Akzeptanzmodelle beschrieben. Eine sehr gängige Klassifizierung der Modelle nutzt den Zusammenhang und das Zusammenwirken von Input und Output – also Eingangs- und Ausgangsgrößen – der Akzeptanz. Hiernach können drei Varianten unterschieden werden⁵⁵:

- Input-Modelle
- Input/Output-Modelle
- Rückkopplungsmodelle

Eine weitere Klassifizierungsmöglichkeit basiert auf der Frage, ob der Akzeptanzprozess in verschiedene Phasen gegliedert wird. Dabei werden dann ein- und mehrstufige Akzeptanzmodelle unterschieden.⁵⁶

Im Folgenden werden – unabhängig von etwaigen Klassifizierungsmöglichkeiten – drei in der Literatur zur Akzeptanzforschung sehr bekannte Akzeptanzmodelle in ihren Grundzügen

⁵² Vgl. Kollmann (1998), S. 67.

⁵³ Der Erwerb schließt in obigem Zusammenhang die Nutzung der Produktinnovation durch Finanzierungs- oder Leasinggeschäfte (o. ä.) explizit nicht aus.

⁵⁴ Vgl. Prein (2011), S. 22.

⁵⁵ Vgl. Filipp (1996), S. 26 in Kollmann (1998), S. 74.

⁵⁶ Vgl. Schnell (2009), S. 6.

beschrieben und anschließend auf ihre Eignung zur Untersuchung des Forschungsgegenstandes dieser Arbeit geprüft. Es handelt sich dabei um das Technology Acceptance Model nach Davis⁵⁷, das Task Technology Fit Model nach Goodhue⁵⁸ und die Innovation Diffusion Theory nach Rogers⁵⁹. Viele der bekannten Akzeptanzmodelle wurden explizit zur Akzeptanzbeurteilung bei der Einführung von Nutzungsinnovationen in Unternehmensorganisationen entwickelt und bieten kaum Anknüpfungspunkte zur Akzeptanzmessung für andersartige Innovationen. Beispiele hierfür bilden die Akzeptanzmodelle nach Filipp⁶⁰, Degenhardt⁶¹, Schönecker⁶² oder Joseph⁶³. Dieser Fokus stellt für die Verwendung in dieser Arbeit ein Ausschlusskriterium dar, weswegen die betreffenden Akzeptanzmodelle nicht weiter betrachtet werden.⁶⁴ Im Gegensatz dazu bieten die drei ausgewählten und im Folgenden beschriebenen Modelle Anknüpfungspunkte für eine Nutzung im Rahmen dieser Arbeit.

2.8.1 Technology Acceptance Model nach Davis

Das Technology Acceptance Model (TAM) nach Davis ist ein wenig komplexes Akzeptanzmodell, das die Akzeptanz von Innovationen durch lediglich zwei Einflussfaktoren beschreibt: Den wahrgenommenen Nutzen (Perceived Usefulness) und die wahrgenommene einfache Bedienbarkeit (Perceived Ease of Use).⁶⁵ Auf beide Größen wirken externe Einflussgrößen (External Variables; vgl. Abbildung 8, S. 18). Zentral für das TAM ist, dass ein Zusammenhang zwischen dem wahrgenommenen Nutzen und der wahrgenommenen einfachen Bedienbarkeit einerseits und der Einstellung gegenüber der Nutzung einer Innovation (Attitude Toward Using) besteht. Diese Einstellung wiederum begründet eine Nutzungsabsicht (Behavioral Intention to Use), was letztlich in eine tatsächliche Nutzung der Innovation münden kann (Actual System Use).⁶⁶

⁵⁷ Vgl. Davis (1989).

⁵⁸ Vgl. Goodhue (1995).

⁵⁹ Vgl. Rogers (2003) sowie Moore und Benbasat (1991).

⁶⁰ Vgl. Filipp (1996).

⁶¹ Vgl. Degenhardt (1986).

⁶² Vgl. Schönecker und Picot (1985).

⁶³ Vgl. Joseph (1990).

⁶⁴ Für detaillierte Informationen zu weiteren Akzeptanzmodellen vgl. u. a. Kollmann (1998), S. 73 ff. und Venkatesh et al. (2003), S. 428 ff.

⁶⁵ Vgl. Davis (1989), S. 320 ff. und Schnell (2009), S. 6.

⁶⁶ Vgl. Davis et al. (1989), S. 985 ff.

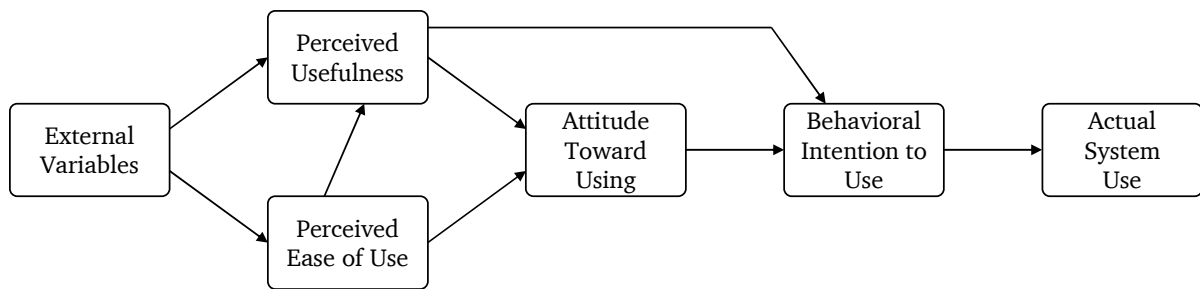


Abbildung 8: Technology Acceptance Model (TAM)⁶⁷

Davis definiert den wahrgenommenen Nutzen als das Ausmaß des Glaubens einer Person an eine Verbesserung ihrer Arbeitsleistung durch ein bestimmtes System⁶⁸ („the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance“⁶⁹). Die wahrgenommene Einfachheit der Benutzung hingegen definiert er als das Ausmaß des Glaubens einer Person an eine Nutzung eines bestimmten Systems ohne zusätzlichen Aufwand („the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort“⁷⁰).

Dies bedeutet, dass ein Anwender eine Innovation eher nutzt, je größer der von ihm wahrgenommene Nutzen und je einfacher die empfundene Bedienbarkeit ist.⁷¹

2.8.2 Task Technology Fit Model nach Goodhue

Das von Goodhue begründete Task Technology Fit Model (TTFM) geht davon aus, dass eine Technologie (oder Innovation) nur genutzt wird, wenn zwischen den Möglichkeiten der Technologie und den Anforderungen an eine Aufgabe, die mithilfe dieser Technologie gelöst werden soll, eine Übereinstimmung (ein Fit) besteht. Zusätzlich zu dieser Grundannahme, beschreibt Goodhue, müsse auch eine Übereinstimmung mit den individuellen Fähigkeiten des Nutzers gegeben sein.⁷² Erst dieser Fit hat (positive) Auswirkungen auf die Arbeitsleistung und die Nutzung der Technologie. Letztere wiederum verstärkt die Auswirkungen auf die Arbeitsleistung (vgl. Abbildung 9, S. 19).

⁶⁷ Nach Davis et al. (1989), S. 985.

⁶⁸ Vgl. Kittl (2009), S. 53.

⁶⁹ Davis (1989), S. 320.

⁷⁰ Davis (1989), S. 320.

⁷¹ Vgl. Davis et al. (1989), S. 985.

⁷² Vgl. Goodhue (1997), S. 449.

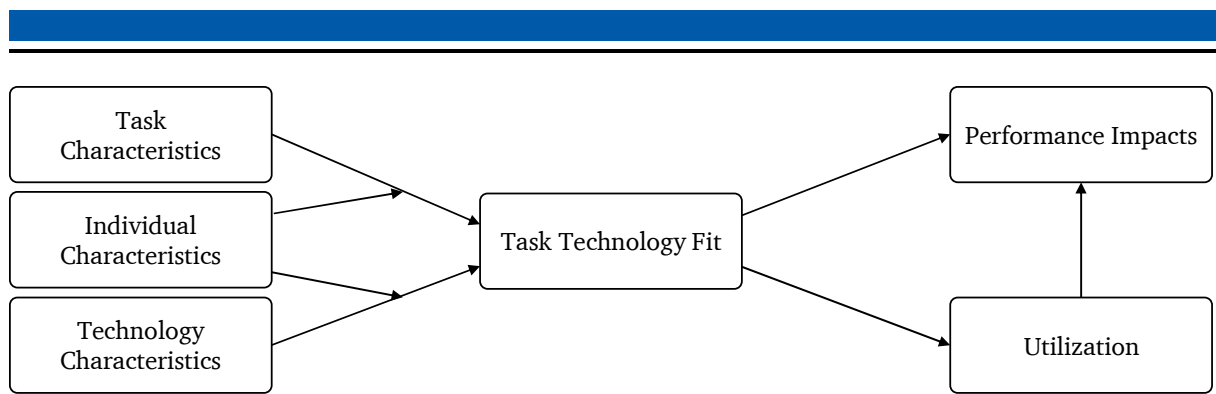


Abbildung 9: Task Technology Fit Model nach Goodhue⁷³

2.8.3 Innovation Diffusion Theory nach Rogers

Die von Rogers entwickelte Innovation Diffusion Theory (IDT) dient ursprünglich der Beschreibung von Diffusionsprozessen und der Adoption von Innovationen. Rogers identifiziert fünf Attribute („Perceived Characteristics of the Innovation“⁷⁴), die einen großen Einfluss auf die Diffusionsgeschwindigkeit und die Adoption haben (vgl. Abbildung 10, S. 20)⁷⁵: Relativer Vorteil (Relative Advantage), Kompatibilität (Compatibility), Komplexität (Complexity), Beobachtbarkeit (Observability) und Erprobbarkeit (Trialability). Tabelle 3 gibt einen knappen Überblick über die Bedeutung der einzelnen Attribute.

Tabelle 3: Überblick über die Attribute im Rahmen der Innovation Diffusion Theory⁷⁶

Relativer Vorteil	<i>Vorteilhaftigkeit der Innovation gegenüber dem abzulösenden Produkt; Unterscheidung zwischen objektiven und subjektiven Vorteilen</i>
Kompatibilität	<i>Kompatibilität mit bereits existenten Werten und Normen des sozialen Systems sowie mit Erfahrungen und Bedürfnissen des potentiellen Adopters</i>
Komplexität	<i>Einfachheit der Handhabung bzw. der Usability der Innovation; weniger komplexe Innovationen werden im Allgemeinen eher akzeptiert</i>
Beobachtbarkeit	<i>Beobachtbarkeit bzw. Transparenz der Erfahrungen, die andere Adopter gemacht haben</i>
Erprobbarkeit	<i>Risikominimierung der Adoption durch Erprobung der Innovation</i>

⁷³ Nach Goodhue (1997), S. 450.

⁷⁴ Rogers (2003), S. 170.

⁷⁵ Vgl. Rogers (2003), S. 15 f.

⁷⁶ Vgl. Rogers (2003), S. 15 ff.

Moore und Benbasat zeigen, dass diese fünf die Adoption beeinflussenden Attribute ebenso verwendet werden können, um Prognosen über die Akzeptanz von Innovationen zu treffen.⁷⁷ Dies ist auch vor dem Hintergrund ersichtlich, dass Rogers selbst die Attribute im Rahmen der Überzeugungsphase (Persuasion) beschreibt⁷⁸, welche – wie beispielsweise das TAM nahelegt – eine zentrale Rolle bei der Akzeptanzgenese spielt (vgl. 2.8.1).

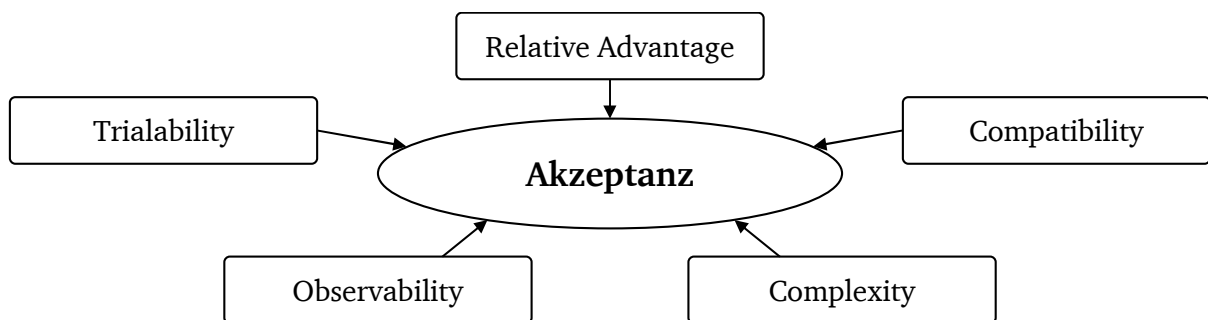


Abbildung 10: Modifikation der Innovation Diffusion Theory nach Rogers⁷⁹

2.9 Präferenz

Obwohl der Begriff „Präferenz“ im Produktmarketing eine zentrale Rolle spielt, existiert keine einheitliche Definition für ihn.⁸⁰ Meist wird Präferenz beschrieben „als eindimensionaler Indikator, der das Ausmaß der Vorziehungswürdigkeit eines Beurteilungsobjektes für eine bestimmte Person während eines bestimmten Zeitraumes zum Ausdruck bringt“.⁸¹ Die Ursache der Entscheidung für oder gegen eine Produktalternative liegt in der Existenz von Bedürfnissen.⁸² Folglich sind die Begriffe „Präferenz“ und „Bedürfnis“ voneinander zu trennen. Ein Bedürfnis ist in diesem Zusammenhang „ein Zustand, in dem ein Mangel empfunden wird.“⁸³ Wünsche sind thematisch eng verwandt mit Bedürfnissen. Während sich Bedürfnisse bei einer sehr engen Begriffsauffassung auf absolut notwendige Bedürfnisse (z. B. Nahrung) beschränken lassen, beziehen sich Wünsche auf die Befriedigung von Bedürfnissen, die über absolute Notwendigkeiten hinausgehen. Die Nachfrage nach Produkten (im Sinne

⁷⁷ Vgl. Moore und Benbasat (1991) sowie Venkatesh et al. (2003), S. 431.

⁷⁸ Vgl. Rogers (2003), S. 170 ff.

⁷⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an Rogers (2003), S. 15 f. sowie Moore und Benbasat (1991), S. 195.

⁸⁰ Vgl. Helm und Steiner (2008), S. 27.

⁸¹ Böcker (1986), S. 556.

⁸² Vgl. Engelhard (1999), S. 42.

⁸³ Kotler et al. (2012), S. 43.

von Bündeln von Eigenschaften, die Nutzen stiften; vgl. 2.3) ergibt sich dann durch die Kombination von Wünschen und ausreichender Kaufkraft.⁸⁴

2.10 Präferenzmessung

Die Gestaltung und das Angebot von Produkten, welche die Bedürfnisse der Kunden befriedigen, sind für den Erfolg eines Unternehmens von essentieller Bedeutung. Zur Beurteilung der Deckung von Produkteigenschaften und Kundenbedürfnissen eignet sich die Messung von Präferenzen.⁸⁵ Insbesondere in den frühen Phasen des Innovationsprozesses (vgl. 2.4) sind Informationen über Kundenanforderungen und -präferenzen von herausragender Bedeutung, um rechtzeitig in der Entwicklung von Produkten genutzt werden zu können.⁸⁶

Zur Präferenzmessung haben sich multiattributive Methoden weitestgehend etabliert.⁸⁷ Diese können klassifiziert werden in kompositionelle, dekompositionelle und hybride Methoden, wobei letztere eine Kombination aus kompositionellen und dekompositionellen Methoden darstellen (vgl. Abbildung 11). Allen Methoden ist das Ziel gemein, Teilnutzenwerte für die Eigenschaftsausprägungen eines betrachteten Produktes zu ermitteln.⁸⁸

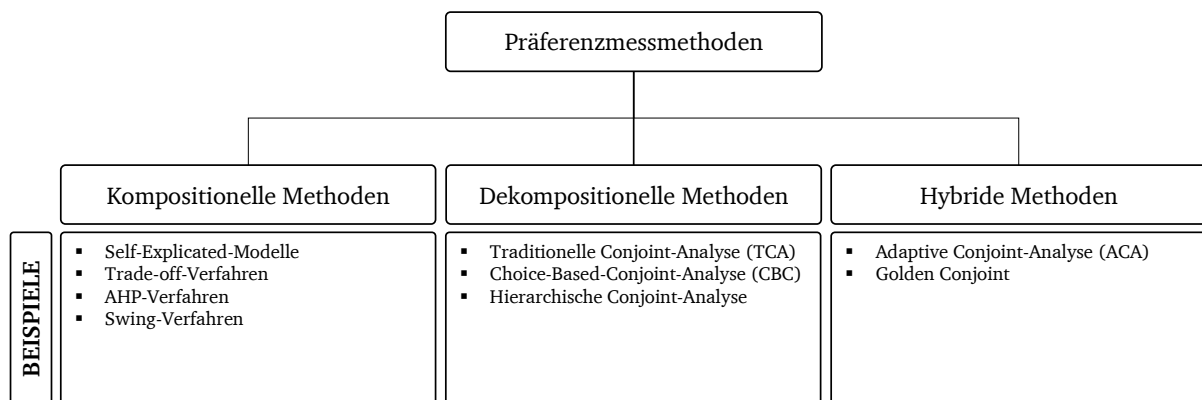


Abbildung 11: Methoden der Präferenzmessung⁸⁹

⁸⁴ Vgl. Kotler et al. (2012), S. 44.

⁸⁵ Vgl. Eckert und Schaaf (2009), S. 32.

⁸⁶ Vgl. Eckert und Schaaf (2009), S. 32 sowie Sattler (2006), S. 154.

⁸⁷ Vgl. Sattler (2006), S. 154.

⁸⁸ Vgl. Sattler (2006), S. 156.

⁸⁹ Eigene Darstellung in Anlehnung an Sattler (2006), S. 156 sowie Green und Srinivasan (1990), S. 9.

2.10.1 Kompositionelle Methoden

Kompositionelle Methoden ermitteln Teilnutzenwerte direkt und aggregieren diese zu einem Gesamtnutzen.⁹⁰ Dieser wird auf Grundlage eines kompensatorischen Entscheidungsmodells als Summe der Teilnutzenwerte berechnet.⁹¹ Kompensatorisch bedeutet dabei, dass ein Weniger eines Attributes durch andere Attribute kompensiert werden kann. Für die Korrektheit dieser Annahme können bislang keine Belege geliefert werden.⁹² Die Annahme, ein Individuum lege bei der Entscheidungsfindung für oder gegen ein Produkt ein nicht-kompensatorisches Verhalten an den Tag, erscheint in diesem Zusammenhang in vielen Fällen als natürlicher.⁹³ Trotzdem wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass kompensatorische Entscheidungsmodelle in der Lage sind, nicht-kompensatorisches Verhalten näherungsweise abzubilden.⁹⁴

Die simpelste Möglichkeit, Präferenzen zu messen, besteht in der Nutzung sogenannter Self-Explicated-Modelle.⁹⁵ Dabei werden die Befragten gebeten, sowohl Angaben zur Wichtigkeit von Eigenschaften (z. B. auf einer Skala von 0 bis 100) als auch zu ihren Präferenzen bezüglich der Eigenschaftsausprägungen zu machen. Eine einfache Möglichkeit, daraus den Gesamtnutzen zu ermitteln, besteht in der Berechnung eines gewogenen Durchschnitts.⁹⁶

2.10.2 Dekompositionelle Methoden

Dekompositionelle Methoden ermitteln zunächst den Gesamtnutzen eines Produktes. Mittels statistischer Verfahren werden aus diesem Gesamtnutzen anschließend Teilnutzenwerte berechnet.⁹⁷

Dekompositionelle Methoden können weiter unterteilt werden in „revealed preference data“ und „stated preference data“. Erstere nutzen Beobachtungen (z. B. Testkäufe), um auf die Präferenzstruktur von (potentiellen) Kunden schließen zu können. Letztere hingegen nutzen Befragungen, um die Präferenzstruktur zu ermitteln.⁹⁸ Unter ihnen sind verschiedene

⁹⁰ Vgl. Sattler (2006), S. 156.

⁹¹ Vgl. Hartmann und Sattler (2004), S. 4 f.

⁹² Vgl. Hartmann und Sattler (2004), S. 4.

⁹³ Vgl. Einhorn und Hogarth (1981), S. 18.

⁹⁴ Vgl. z. B. Green und Srinivasan (1978), S. 107.

⁹⁵ Vgl. Sattler (2006), S. 157 sowie Srinivasan (1988).

⁹⁶ Vgl. Srinivasan (1988), S. 299 ff.

⁹⁷ Vgl. Sattler (2006), S. 156.

⁹⁸ Vgl. z. B. Phaneuf et al. (2013) sowie Brooks und Lusk (2010).

Varianten der Conjoint-Analyse die in der Praxis am häufigsten verwendeten Verfahren (vgl. Abbildung 11). Befragte bewerten bei der Conjoint-Analyse verschiedene Produkte, die ihnen bei einer systematischen Variation der Eigenschaftsausprägungen präsentiert werden.⁹⁹

2.10.3 Hybride Methoden

Hybride Methoden kombinieren kompositionelle und dekompositionelle Verfahren. Bei klassischen Conjoint-Analysen und Choice-Based-Conjoint-Analysen kann es bei einer hohen Anzahl an Produkteigenschaften (ab sechs) zu Validitätsproblemen kommen. In diesen Fällen können hybride Methoden verwendet werden.¹⁰⁰ In der Regel werden im Rahmen der hybriden Methoden zunächst Teilnutzenwerte über einen kompositionellen Teil ermittelt (beispielsweise durch eine Self-Explicated-Methode). Danach erfolgt eine Verfeinerung der Ergebnisse im Rahmen eines dekompositionellen Teils (z. B. Choice-Based-Conjoint-Analyse). Sind die Fragen im dekompositionellen Teil abhängig von den Antworten des Befragten im kompositionellen Teil, spricht man von adaptiven Methoden (z. B. Adaptive Conjoint-Analyse), andernfalls von nicht-adaptiven Methoden.¹⁰¹

⁹⁹ Vgl. Sattler (2006), S. 158.

¹⁰⁰ Vgl. Sattler (2006), S. 160.

¹⁰¹ Vgl. Sattler (2006), S. 160.

3 Bisherige Untersuchungen zur Akzeptanz von Elektrofahrzeugen

Wie das erste Kapitel zeigt, befindet sich der Absatz von Elektrofahrzeugen (noch) nicht auf dem Niveau, das sich die beteiligten Akteure wünschen. Eine mögliche Ursache hierfür ist das (noch) niedrige Akzeptanzniveau. Nur wenige einschlägige Untersuchungen beschäftigen sich mit der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen. Ein Mangel der hier vorgestellten Untersuchungen besteht im Fehlen einer integrierten Betrachtung der Akzeptanz und der konkreten Produktkonfiguration eines Elektrofahrzeuges. Auch die Erweiterung des Eigenschaftsspektrums eines Elektrofahrzeuges durch eigentlich fahrzeugfremde Elemente (wie zum Beispiel innovative Zusatzdienste) wird nicht betrachtet.

3.1 „Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos“ (Untersuchung 1)

Die Untersuchung „Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos“ (im Folgenden U1) geht auf das Projekt OPTUM (Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen) zurück und wurde im Jahr 2012 durchgeführt.¹⁰² Das Primärziel der U1 besteht in der Ermittlung von künftig durch Elektrofahrzeuge erzielbaren Umweltentlastungen. Sie betrachtet dabei nicht nur fahrzeugbezogene Gegebenheiten, sondern explizit auch die Interaktion mit dem Strommarkt.¹⁰³ Die Untersuchung stützt sich auf die Durchführung von zwei empirischen Studien, die folgende Analysebereiche abdecken¹⁰⁴:

- Akzeptanz und Attraktivität von Elektrofahrzeugen
- Marktpotentiale für Elektrofahrzeuge
- Interaktion von Elektrofahrzeugen mit dem Strommarkt
- CO₂-Einsparpotentiale
- Ökonomische Betrachtung von Speichermedien
- Betrachtung der Ressourceneffizienz des Gesamtsystems „Elektromobilität“

Die erste empirische Studie ist als qualitative Studie konzipiert, bei der im Juni 2010 insgesamt vier Fokusgruppen (jeweils zwei in Berlin und Frankfurt am Main) mit jeweils zehn Teilnehmern drei Stunden lang befragt wurden. Tabelle 4 (S. 25) fasst die Ergebnisse der ersten empirischen Studie im Rahmen von U1 knapp zusammen.

¹⁰² Vgl. Götz et al. (2012).

¹⁰³ Vgl. Götz et al. (2012), S. 2.

¹⁰⁴ Vgl. Götz et al. (2012), S. 8 f.

Tabelle 4: Ergebnisse der ersten empirischen Studie im Rahmen von U1¹⁰⁵

Assoziationen zum Thema Elektrofahrzeug	<i>Eine bemerkenswerte Bandbreite der Assoziationen und Meinungen der Befragten zum Begriff Elektrofahrzeug ist feststellbar. In der Gesamtheit der Befragten kann man sowohl Befürworter als auch Ablehner identifizieren.</i>
Meinungsbildungsprozess	<i>Ein ausgeprägtes Informationsdefizit auf Seiten der Befragten ist feststellbar. Die Diskussionen im Rahmen der Befragung der Fokusgruppen haben weniger die Produktmerkmale von Elektrofahrzeugen, sondern vielmehr übergeordnete Themen zum Sinn der Elektromobilität (z. B. Umweltfreundlichkeit) fokussiert.</i>
Lade-Infrastruktur	<i>Die Fokusgruppen bevorzugen ein engmaschiges Netz an Ladesäulen. Insbesondere bezüglich der Ladesituation in Großstädten herrschen große Bedenken, da für die Befragten die Einfachheit des Ladevorgangs im Vordergrund steht.</i>
Akku	<i>Die Befragten verbinden das Thema „Akku“ primär mit negativen Erinnerungen aus anderen Technologien (z. B. Mobilfunk). Dabei werden insbesondere Leistung und Lebensdauer von Akkus adressiert. Auch befürchten die Befragten Einbußen beim Koffer- oder Innenraumvolumens durch die Akkus.</i>
Strom für Elektrofahrzeuge	<i>Es herrscht unter den Befragten Konsens bezüglich der Herkunft des für die Elektromobilität verwendeten Stroms. Dieser soll aus regenerativen Quellen bezogen werden.</i>
Ausstattung	<i>Ein Rückschritt bezüglich der Ausstattung eines Fahrzeuges ist für die meisten inakzeptabel. Komforteinbußen sind nur für wenige denkbar.</i>
Design und Modellpalette	<i>Bei der Mehrheit der Befragten herrscht das Bild eines Kleinwagens als einzige Möglichkeit eines Elektrofahrzeuges vor. Damit einhergehend sehen die Befragten insbesondere Sicherheitsprobleme.</i>
Image und Symbolik	<i>Das Imagespektrum eines Elektrofahrzeuges ist sehr breit und reicht von „Öko-Image“ bis „Zukunftstechnologie“. Für die Mehrheit der Befragten ist ein besonderes Design für Elektrofahrzeuge nicht wünschenswert. Vielmehr sollten sich Elektrofahrzeuge am Aussehen herkömmlicher Fahrzeuge orientieren.</i>
Ideales Elektrofahrzeug	<i>Das ideale Elektrofahrzeug wird laut Einschätzung der Befragten auf kurzen Strecken eingesetzt, ist umweltfreundlich, gehört zur Kleinwagen- oder Kompaktklasse und trägt eine deutsche oder japanische Marke.</i>
Subventionen	<i>Bei der Frage nach der Legitimität staatlicher Subventionen halten sich Befürworter und Ablehner innerhalb der Befragten die Waage.</i>

Die zweite empirische Studie ist aufgebaut als standardisierte Befragung. In diesem Fall ist eine Choice-Based-Conjoint-Analyse (vgl. 2.10.2) zum Einsatz gekommen. Befragt wurden Personen, die in den nächsten zwei Jahren einen Neuwagen anschaffen wollen.¹⁰⁶ Im Fokus der Befragung standen nicht ausschließlich Elektrofahrzeuge, sondern auch Fahrzeuge mit

¹⁰⁵ Vgl. Götz et al. (2012), S. 11 ff.

¹⁰⁶ Vgl. Götz et al. (2012), S. 26 f.

herkömmlichem Antrieb (Verbrennungsmotor). Folgende Eigenschaften der Fahrzeuge wurden betrachtet¹⁰⁷:

- Anschaffungs- und Verbrauchskosten
- Leistung
- CO₂-Emissionen
- Motortyp (voll-elektrischer Antrieb, Plug-in-Hybrid-Antrieb, Verbrennungsmotor)
- Reichweite pro Ladung
- Ladedauer
- Privileg (Privileg, für Elektrofahrzeuge reservierte Parkplätze in Innenstädten kostenlos nutzen zu dürfen)

Die Ergebnisse sind sehr umfangreich und umfassen die Ermittlung von Teilnutzenwerten zu den berücksichtigten Fahrzeugeigenschaften, eine Kundensegmentierung, zwei Marktsimulationen und darauf aufbauend Sensitivitätsanalysen.

Die Ermittlung der Teilnutzenwerte hat ergeben, dass die Kraftstoff- bzw. Stromkosten und der Motortyp die wichtigsten Eigenschaften sind. Am unwichtigsten hingegen sind die CO₂-Emission und das Parkplatzprivileg.¹⁰⁸

Die Marktsimulationen prognostizieren den Anteil der Neuwagenkäufer, die sich für einen voll-elektrischen PKW entscheiden, je nach Fahrzeugkategorie auf 12 bis 25 Prozent. In beiden betrachteten Szenarien entscheidet sich eine Mehrheit der Befragten für einen voll-elektrischen PKW oder einen Plug-in-Hybrid.¹⁰⁹ Die auf den Marktsimulationen aufbauende Sensitivitätsanalyse zeigt, dass die Verbrauchskosten einen sehr großen Einfluss auf die Entscheidung von Neuwagenkäufern haben. Daneben spielen auch der Anschaffungspreis sowie Reichweite und Ladedauer eine wichtige Rolle. Das Vorhandensein des Parkprivilegs hat hingegen einen sehr schwachen Effekt.¹¹⁰

Auf eine Zusammenfassung der Kundensegmentierung wird an dieser Stelle verzichtet und auf die vollständige Studie verwiesen.¹¹¹

¹⁰⁷ Vgl. Götz et al. (2012), S. 30.

¹⁰⁸ Vgl. Götz et al. (2012), S. 35.

¹⁰⁹ Vgl. Götz et al. (2012), S. 40.

¹¹⁰ Vgl. Götz et al. (2012), S. 42 f.

¹¹¹ Vgl. Götz et al. (2012), S. 49 ff.

3.2 „Nutzerakzeptanz von Elektromobilität“ (Untersuchung 2)

Die Untersuchung „Nutzerakzeptanz von Elektromobilität – Eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer“¹¹² (im Folgenden U2) schildert die Ergebnisse aus dem Projekt Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (FSEM). Ziel von U2 ist die Identifizierung akzeptanzrelevanter Faktoren aus Nutzersicht.¹¹³ Um das Niveau der Nutzerakzeptanz der Elektromobilität zu ermitteln, wählen die Autoren von U2 einen multi-methodalen qualitativen Ansatz.¹¹⁴

In einem ersten Schritt wurden in Experteninterviews (siehe auch 3.3), Workshops und durch Analysen von Erfahrungs- und Testberichten Aspekte identifiziert, welche für die Nutzerakzeptanz relevant sein könnten.¹¹⁵ Aufbauend auf den Erkenntnissen aus diesem Schritt wurden dann Fokusgruppen mit privaten bzw. gewerblichen Nutzern durchgeführt. Dabei wurden u. a. die Ziele verfolgt, Anforderungen potentieller Nutzer zu identifizieren sowie Vorschläge für Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle zu erarbeiten.¹¹⁶

Eine sehr einfache Art der Akzeptanzmessung innerhalb der Fokusgruppen (explizite Angabe der Wahrnehmung von Elektrofahrzeugen durch die Teilnehmer auf einer Skala mit den Polen „negativ“ [1] und „positiv“ [10]) hat ergeben, dass sich das Akzeptanzniveau gruppenübergreifend während der Auseinandersetzung mit dem Thema in der Fokusgruppe von etwa 6 auf etwa 7 verbessert hat.¹¹⁷ Dieses Ergebnis unterstreicht die These, dass eine tiefere Auseinandersetzung mit dem Thema Elektromobilität akzeptanzsteigernd wirken kann.

Eine weitere bemerkenswerte Erkenntnis betrifft das bevorzugte Besitzverhältnis der Teilnehmer. So bevorzugt die breite Mehrheit, ein Elektrofahrzeug im eigenen Eigentum zu nutzen (im Gegensatz zur Nutzung von Car-Sharing-Diensten).¹¹⁸

Die Teilnehmer der Fokusgruppen setzten sich auch mit Vor- und Nachteilen der Elektromobilität auseinander. Die am häufigsten genannten Nachteile sind die hohen Anschaffungskosten und die geringe Reichweite von Elektrofahrzeugen. Als wichtigste

¹¹² Vgl. Peters und Hoffmann (2011).

¹¹³ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 15.

¹¹⁴ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 12.

¹¹⁵ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 10.

¹¹⁶ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 11 ff.

¹¹⁷ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 32.

¹¹⁸ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 34.

Vorteile hingegen wurden Umweltfreundlichkeit und Geräuscharmheit genannt.¹¹⁹ Diese Ergebnisse spiegeln sich auch in den als besonders wichtig erachteten Eigenschaften von Elektrofahrzeugen wider. Diese sind nämlich insbesondere die Anzahl an Sitzplätzen, die Reichweite, die Höchstgeschwindigkeit, die Anschaffungskosten, die Transportkapazität und das Design.¹²⁰

Die Teilnehmer der Fokusgruppen setzten sich auch mit Geschäftsmodellen für Elektromobilität auseinander. Auch hier zeigt sich, dass die Mehrheit der Teilnehmer ein Elektrofahrzeug bevorzugt in ihrem Eigentum halten möchten anstatt Car-Sharing-Dienste zu nutzen. Als besonders relevante Eigenschaften möglicher Geschäftsmodelle wurden die Abrechnung des Stroms, die Gestaltung des Ladeorts und der Ladeart sowie umfassender Service (z. B. Wartung und Reparatur) genannt.¹²¹

Die Ergebnisse der Fokusgruppe mit gewerblichen Nutzern¹²² unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der Fokusgruppen mit privaten Nutzern, weswegen auf eine gesonderte Betrachtung an dieser Stelle verzichtet wird.

3.3 „Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität“ (Untersuchung 3)

Die Untersuchung „Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität – Analyse aus Expertensicht“¹²³ (im Folgenden U3) beschreibt die detaillierten Ergebnisse der Experteninterviews, die im Rahmen von U2 (vgl. 3.2) durchgeführt wurden. Ziel von U3 ist die Identifikation aller relevanten Aspekte, die im Zusammenhang mit der Nutzerakzeptanz stehen.¹²⁴

Bei der Auswahl der acht Experten wurde auf eine heterogene Zusammensetzung bei gleichzeitiger Forschungserfahrung im Bereich der Mobilität geachtet. Die Interviews basieren jeweils auf einem Interviewleitfaden und wurden situativ flexibel gehandhabt.¹²⁵

Die befragten Experten konnten Treiber und Hemmnisse für eine Marktausbreitung der Elektromobilität identifizieren. Sie lassen sich in vier Kategorien gliedern: Rahmenbedingungen, Stand der Technologieentwicklung und Fahrzeugeigenschaften, Markt

¹¹⁹ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 37 f.

¹²⁰ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 41 f.

¹²¹ Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 44 ff.

¹²² Vgl. Peters und Hoffmann (2011), S. 47 ff.

¹²³ Vgl. Peters und Dütschke (2010).

¹²⁴ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 7.

¹²⁵ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 8 f.

und Angebote sowie nutzerspezifische Aspekte.¹²⁶ Tabelle 5 stellt die Ergebnisse diesbezüglich in knapper und übersichtlicher Form dar.

Tabelle 5: In U3 identifizierte Treiber und Hemmnisse der Elektromobilität

Rahmenbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die wirtschaftliche Entwicklung sowie deren Effekt auf Preisstrukturen haben einen großen Einfluss auf die Marktausbreitung der Elektromobilität.</i> ▪ <i>Die stetigen Effizienzsteigerungen und Emissionsreduzierungen konventioneller Antriebe stellen ein Hemmnis dar.</i> ▪ <i>Begünstigung der Marktausbreitung durch Trend zu multimodaler Mobilität (Kombination verschiedener Mobilitätsmittel) ist möglich.</i>
Stand der Technologieentwicklung und Fahrzeugeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Der weiteren Entwicklung der Batterietechnologie kommt eine Schlüsselrolle zu. Aus Nutzersicht sind batteriebezogene Eigenschaften von Elektrofahrzeugen essentiell.</i> ▪ <i>Die Möglichkeit, einen substantiellen Beitrag zur Verbesserung der Umwelt zu leisten, ist aufgrund der positiven Wahrnehmung in der Öffentlichkeit ein wichtiger Treiber der Marktausbreitung der Elektromobilität.</i> ▪ <i>Die für Elektrofahrzeuge typischen Fahreigenschaften (z. B. gutes Beschleunigungsverhalten oder weniger aktive Bremsvorgänge) stellen einen Treiber dar, da diese aus Nutzersicht als attraktiv wahrgenommen werden.</i> ▪ <i>Die wahrgenommene eingeschränkte Reichweite stellt ein Hemmnis dar.</i>
Markt und Angebote	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Das derzeit mangelnde Angebot an serienreifen Elektrofahrzeugen der etablierten Automobilhersteller ist problematisch.</i> ▪ <i>Die nicht ausreichende Infrastruktur verhindert die Entwicklung neuartiger Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle für die Elektromobilität.</i> ▪ <i>Neue Mobilitätskonzepte und Geschäftsmodelle werden allerdings auch als potentielle Treiber wahrgenommen.</i>
Nutzer-spezifische Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Die von Nutzern wahrgenommenen Einschränkungen bzgl. zahlreicher Eigenschaften von Elektrofahrzeugen sind problematisch.</i> ▪ <i>Risiken beim Kauf neuer Technologien werden von Kunden als groß wahrgenommen.</i> ▪ <i>Elektrofahrzeuge könnten als weniger sicher als Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb wahrgenommen werden.</i> ▪ <i>Der Wunsch nach stadteigneteren Fahrzeugen stellt einen Treiber dar.</i>

Ein weiteres Themenfeld, zu dem die Experten befragt wurden, ist die Infrastruktur. Aus Sicht der Experten ist weniger die flächendeckende Verfügbarkeit von Ladesäulen wichtig als vielmehr die Möglichkeit, das Elektrofahrzeug zuhause laden zu können und zwar unabhängig davon, ob man auf dem Land oder in der Stadt wohnt. In diesem Zusammenhang schlagen die Experten z. B. halböffentliche oder reservierbare öffentliche Ladestationen vor. Zudem betonen sie die Wichtigkeit der Standardisierung der Ladetechnik.¹²⁷

¹²⁶ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 11 ff.

¹²⁷ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 19 f.

Die befragten Experten wurden auch zu möglichen Zielgruppen von Elektrofahrzeugen befragt. Einerseits kommen Personen als Nutzer infrage, die aufgrund ihres Anforderungsprofils ein Elektrofahrzeug nutzen würden. Andererseits sind Personengruppen mit besonderen psychologischen oder sozioökonomischen Charakteristika relevant.¹²⁸ Tabelle 6 fasst die Ergebnisse kurz zusammen.

Tabelle 6: In U3 identifizierte relevante Zielgruppen für Elektrofahrzeuge¹²⁹

Zielgruppen aufgrund des Anforderungsprofils	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fahrer kurzer Strecken (innerhalb von Städten) ▪ Großstadthaushalte ▪ Firmenflotten (Taxen, Dienstleister, Transportunternehmen, Cars-Sharing-Flotten)
Zielgruppen aufgrund besonderer psychologischer oder sozioökonomischer Charakteristika	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umweltbewusste Menschen ▪ Personen mit hohem Einkommen

Die Experteninterviews umfassen weiterhin die Identifizierung möglicher Geschäftsmodelle im Bereich Elektromobilität. Die von den Experten diskutierten Geschäftsmodelle betonen insbesondere die Möglichkeit, die Nachteile von Elektrofahrzeugen zu kompensieren. Diskutiert wurden unter anderem folgende Ideen¹³⁰:

- Leasing- und Mietmodelle für Batterien
- Kombination von Kauf- bzw. Leasingverträgen mit vergünstigten Mietmöglichkeiten von konventionellen Fahrzeugen
- Umfassendes Garantie- und Serviceangebot
- Strombezug und –abrechnung an öffentlichen Ladestationen
- Umfassende Mobilitätsangebote, die auch andere Mobilitätsmittel einschließen
- Verschiedene Leasingmodelle in Kombination mit Car-Sharing-Diensten

¹²⁸ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 20.

¹²⁹ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 20 f.

¹³⁰ Vgl. Peters und Dütschke (2010), S. 23 ff.

3.4 „Electric Mobility“ (Untersuchung 4)

Die Untersuchung „Electric Mobility – A Survey of Different Consumer Groups in Germany with Regard to Adoption“¹³¹ (im Folgenden U4) ist im Rahmen einer sogenannten Summer Study des European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE) entstanden.

Die Autoren von U4 identifizieren im Rahmen eines qualitativen Ansatzes zunächst Einflussfaktoren auf die Diffusion von Elektrofahrzeugen und attraktive Fahrzeug- sowie Mobilitätskonzepte. Hierzu sind primär Experteninterviews und Workshops mit Experten zum Einsatz gekommen.¹³² Eine darauf aufbauende quantitative Studie ermittelt vielversprechende Zielgruppen und charakterisiert diese bezüglich verschiedener Einflussfaktoren der Innovation Diffusion Theory nach Rogers.¹³³ Hierzu wurde eine Umfrage (N=969) durchgeführt, die folgende Punkte enthält¹³⁴:

- Affinität für Elektrofahrzeuge
- Kauf- und Nutzungswahrscheinlichkeit von Elektrofahrzeugen
- Wahrgenommene Vorteile und Charakteristika von Elektrofahrzeugen
- Soziodemographische Elemente

Das Hauptziel von U4 besteht in der Ermittlung des Akzeptanzpotentials von Elektrofahrzeugen.

Die Befragten wurden dabei in folgende Gruppen segmentiert, um auch mögliche Unterschiede bezüglich der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen untersuchen zu können:

- Nutzer von Elektrofahrzeugen
- Konsumenten, die vorhaben, ein Elektrofahrzeug zu erwerben
- Interessierte Konsumenten ohne Kaufabsicht
- (noch) uninformierte Konsumenten

¹³¹ Vgl. Peters et al. (2011).

¹³² Vgl. Peters et al. (2011), S. 984.

¹³³ Vgl. Peters et al. (2011), S. 984 sowie Rogers (2003).

¹³⁴ Vgl. Peters et al. (2011), S. 983.

Im zugrundeliegenden Akzeptanzmodell¹³⁵ sind folgende die Akzeptanz beeinflussenden Faktoren berücksichtigt: Relativer Vorteil, gesellschaftliche Normen, Einfachheit der Nutzung, Erprobbarkeit und Kompatibilität.¹³⁶

Ein wichtiges Ergebnis von U4 besteht in der Erkenntnis, dass Elektrofahrzeuge bezüglich der Fahreigenschaften und der grundlegenden Eigenschaften (z. B. Sicherheit und Laderaum) als nahezu äquivalent gegenüber Fahrzeugen mit konventionellem Antrieb wahrgenommen werden. Bezüglich der Infrastruktur schneiden Fahrzeuge mit konventionellem Antrieb in der Wahrnehmung der Befragten besser ab. Bezüglich der Betriebskosten, der Umweltfreundlichkeit und der Einfachheit der Benutzung hingegen wird das Elektrofahrzeug als überlegen wahrgenommen.¹³⁷

Bei der Akzeptanzgenese spielt die Kompatibilität mit den eigenen Wünschen und Bedürfnissen segmentübergreifend eine entscheidende Rolle. Die Einfachheit der Nutzung und die Erprobbarkeit hingegen sind von untergeordneter Bedeutung.¹³⁸

Zwischen den Segmenten der Befragten stellen die Autoren von U4 insgesamt ein signifikantes Akzeptanzgefälle fest. Lediglich Nutzer von Elektrofahrzeugen weisen keine signifikant höhere Akzeptanz auf als Konsumenten mit potentieller Kaufabsicht. Die übrigen beiden Segmente weisen eine signifikant niedrigere Akzeptanz auf, wobei nicht informierte Konsumenten eine niedrigere Akzeptanz aufweisen als interessierte Konsumenten ohne Kaufabsicht.¹³⁹

¹³⁵ Vgl. Peters et al. (2011), S. 986.

¹³⁶ Die Autoren greifen dabei auf die Innovation Diffusion Theory (IDT) nach Rogers (vgl. Rogers (2003)), die Theory of Reasoned Action (TRA) nach Fishbein und Ajzen (vgl. Fishbein und Ajzen (1975)) und das Technology Acceptance Model (TAM) nach Davis (vgl. Davis et al. (1989)) zurück.

¹³⁷ Vgl. Peters et al. (2011), S. 991.

¹³⁸ Vgl. Peters et al. (2011), S. 991 f.

¹³⁹ Vgl. Peters et al. (2011), S. 990 ff.

4 Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen

Mittlerweile sind Kraftfahrzeuge (und im Kontext dieses Kapitels im Speziellen Elektrofahrzeuge) mehr als nur reine Transportmittel. Vielmehr wird ein Kraftfahrzeug als Vehikel wahrgenommen, in dem man Lebenszeit verbringt, die komfortabler gestaltet werden kann. Hierzu kann der Funktionsumfang eines Kraftfahrzeuges durch Zusatzdienste erweitert werden. Einige von den in diesem Kapitel beschriebenen Zusatzdiensten sind bereits serienreif, andere hingegen befinden sich allenfalls in der Erprobung.

4.1 Identifizierung der Zusatzdienste

Zur Identifizierung der Zusatzdienste wurden verschiedene Quellen verwendet. Neben diversen Fachzeitschriften kamen insbesondere Test- und Erfahrungsberichte von verschiedenen Fahrzeugen zum Einsatz. Auch Webseiten oder Blogs, die sich mit automobilspezifischen Fragen befassen, waren bei der Identifizierung der Zusatzdienste von Relevanz. Darüber hinaus haben die in Kapitel 3 gewonnenen Erkenntnisse Hinweise auf mögliche Zusatzdienste gegeben.

4.2 Beschreibung der Zusatzdienste

Für die in Kapitel 5 beschriebene empirische Untersuchung konnten insgesamt neun Zusatzdienste identifiziert und berücksichtigt werden. Diese werden im Folgenden beschrieben.

4.2.1 IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung

Die IT-gestützte Parkplatzsuche unterstützt den Fahrer während der Fahrt, freie Parkplätze in seinem Zielgebiet zu finden. Durch Zuhilfenahme eines Navigationssystems kann der Fahrer unmittelbar zum gewünschten Parkplatz geführt werden. Darüber hinaus können bei kostenpflichtigen Parkplätzen Buchung, Abrechnung und Bezahlung des genutzten Parkplatzes abgewickelt werden.

4.2.2 Intelligente Ladesäulen

Intelligente Ladesäulen sind im öffentlichen Raum aufgestellte Ladesäulen, die den Ladevorgang der Batterie von Elektrofahrzeugen vereinfachen. Sie sind in der Lage, den Fahrer bzw. sein Elektrofahrzeug zu identifizieren. Darüber hinaus bieten sie die Möglichkeit, den bezogenen Strom abzurechnen und zu bezahlen. Zudem liefern sie höhere Ladespannungen als eine herkömmliche Schukosteckdose, was zu wesentlich kürzeren Ladezeiten führt.

4.2.3 Drive-Through-Payment

Unter Drive-Through-Payment versteht man eine Bezahlungsmöglichkeit, bei der bestimmte Produkte oder Dienstleistungen bargeldlos und unmittelbar aus dem Fahrzeug bezahlt werden können. Typische Anwendungsszenarien bestehen beispielsweise im Bezahlen von Tankrechnungen, Parkgebühren oder Mautgebühren. Die Autorisierung der Zahlung kann dabei auch unmittelbar im Fahrzeug erfolgen.

4.2.4 Anbindung an Mobilitätsanbieter

Durch die Anbindung an Mobilitätsanbieter hat der Fahrer eines Elektrofahrzeuges während der Fahrt die Möglichkeit situationsabhängig auf andere Mobilitätsmittel umzusteigen, sofern diese Vorteile mit sich bringen. Alternative Mobilitätsmittel werden dem Fahrer dabei intelligent auf Grundlage verschiedener Faktoren wie beispielsweise Verkehrslage oder Reisekosten angeboten. Im Fahrzeug besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die angebotenen alternativen Mobilitätsmittel zu buchen und zu bezahlen.

4.2.5 Ferndiagnose und Updateversorgung

Die stetige Elektronifizierung in modernen Kraftfahrzeugen führt auch zum Einsatz immer mehr Software. Aktualisierungen für diese Software – beispielsweise in Steuergeräten in Kraftfahrzeugen – konnten bisher nur lokal in Werkstätten durchgeführt werden. Eine ständige Internetverbindung im Fahrzeug ermöglicht eine einfachere und dezentrale Möglichkeit, Fahrzeuge oder gesamte Flotten mit Updates zu versorgen. Zudem kann bei Fehlern oder Defekten die Internetverbindung zum Zwecke der Ferndiagnose genutzt werden.

4.2.6 In-Car-Apps für rein fahrzeugbezogene Funktionen

In-Car-Apps sind Software-Applikationen, die Fahrzeuge mit zusätzlichen Funktionen ausrüsten. Diese Funktionen können rein fahrzeugbezogen sein. Im Fokus stehen dabei solche Funktionen, die bisher durch den Fahrer manuell realisiert werden mussten (z. B. die Sitzverstellung) oder die bisher schlicht nicht existierten. Beispielsweise könnten durch eine App eine komfortablere Steuerung der Sitzverstellung ermöglicht oder fahrzeugbezogene Messwerte (Batteriestand, Ölstand, Reifendruck etc.) ausgelesen und angezeigt werden.

4.2.7 In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen

Neben der oben beschriebenen Möglichkeit, rein fahrzeugbezogene Funktionen in Fahrzeugen nachzurüsten, können auch nicht rein fahrzeugbezogene Funktionen realisiert werden. Diese stehen in keinem direkten Zusammenhang mit dem Fahrzeug oder der Fahrt. Als Beispiele können hierzu die Erweiterung des Infotainmentsystems oder die Einbindung von sozialen Netzwerken genannt werden.

4.2.8 Vehicle-to-Grid

Vehicle-to-Grid bezeichnet die Rückeinspeisung von Strom aus der Batterie eines Elektrofahrzeuges in das Stromversorgungsnetz. Der Sinn dieser Rückeinspeisung liegt in der Glättung von Netzschwankungen. Der Fahrer eines Elektrofahrzeuges, der in den Standzeiten seines Fahrzeuges Strom zur Verfügung stellt, erhält für diesen eine Vergütung zum aktuellen Strompreis. Der Fahrer ist so in der Lage, Tageszeiten mit hohen Strompreisen durch Bereitstellung von Strom zu nutzen. Bei niedrigen Strompreisen wird die Batterie idealerweise wieder geladen.

4.2.9 Augmented Reality über Head-up-Displays

Ein Head-up-Display nutzt die Windschutzscheibe als Projektionsfläche zur Darstellung visueller Inhalte. In diesem Zusammenhang bezeichnet Augmented Reality die Anreicherung der durch den Fahrer wahrgenommenen Umgebung mit zusätzlichen Informationen. Typischerweise handelt es sich dabei um Informationen zu Systemen, die bereits im Fahrzeug mit dem Fahrer interagieren, wie zum Beispiel Navigationsanweisungen oder Informationen

zum Infotainmentsystem. Augmented Reality über Head-up-Displays kann jedoch durch eine Betrachtung aus der E-Commerce-Perspektive auch völlig neue Geschäftsmodelle schaffen. Beispielsweise könnten Informationen zu Kraftstoffpreisen von Tankstellen oder Zimmerpreisen von Hotels, an denen man vorbeifährt, angezeigt werden.

5 Empirische Untersuchung

In diesem Kapitel werden die Vorüberlegungen, der Gang und die Ergebnisse der durchgeführten empirischen Untersuchung dargelegt. Hierzu wird zunächst das Ziel der Untersuchung beschrieben. Danach wird das unter Rückgriff auf die in Kapitel 2 beschriebenen theoretischen Grundlagen entwickelte Untersuchungsmodell erläutert. Es sei bereits an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die gesamte Untersuchung aufgeteilt ist in eine Vorstudie und eine Hauptstudie. Bei der darauf folgenden Beschreibung der Methodik reflektiert die Gliederung dieses Kapitels nicht immer die Trennung in Vor- und Hauptstudie. Der Grund hierfür liegt in der engen inhaltlichen Verknüpfung der beiden Studien, die eine gemeinsame Beschreibung erforderlich macht. Die Ergebnisse werden hingegen getrennt voneinander diskutiert, da beide Studien einen soziodemographischen Befragungsteil enthalten. Diese werden unabhängig voneinander beschrieben.

5.1 Ziel der Untersuchung

Das Ziel der Untersuchung besteht in der Erörterung zweier Forschungsfragen. Die Notwendigkeit dieser Erörterung besteht aufgrund der Forschungslücken, die im vorangehenden Teil dieser Arbeit erörtert werden (vgl. insbesondere Kapitel 3).

Forschungsfrage 1:

Auf welchem Niveau befindet sich die Kundenakzeptanz von Elektrofahrzeugen derzeit in der Bunderepublik Deutschland?

Forschungsfrage 2:

Wirken Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen akzeptanzsteigernd, indem sie dem Kunden einen zusätzlichen Nutzen stiften?

5.2 Konzeption des Untersuchungsmodells

Zur Analyse der beschriebenen Hypothesen dient ein in dieser Arbeit entwickeltes Untersuchungsmodell (vgl. Abbildung 12, S. 38). Mittels eines integrierten Akzeptanzmodells erfolgt zunächst eine grobe Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen. Dieser Aspekt wird lediglich in der Hauptstudie betrachtet. Im zweiten Schritt wird mittels diverser Methoden der Präferenzmessung die Kundenpräferenz bzgl. verschiedener Attribute von

Elektrofahrzeugen ermittelt. Hierin liegt das Hauptaugenmerk der Untersuchung. Die Präferenzmessung erstreckt sich sowohl über die Vor- als auch die Hauptstudie.

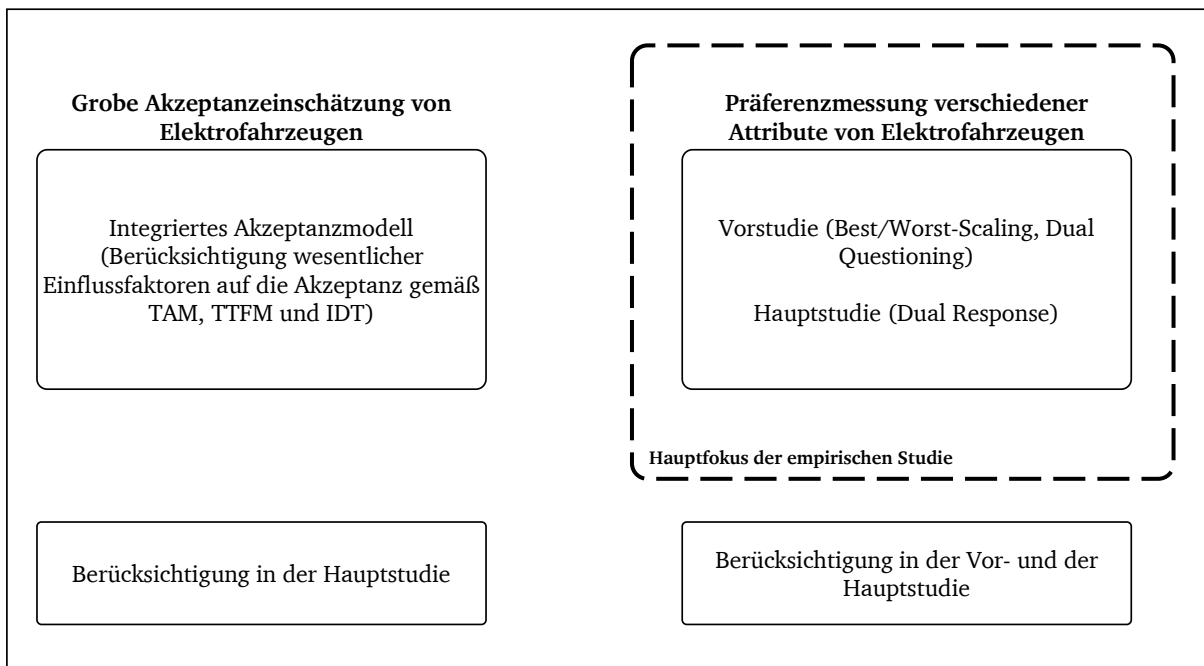


Abbildung 12: Das entwickelte Untersuchungsmodell

5.2.1 Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen

Zur Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen ist in dieser Arbeit ein integriertes Akzeptanzmodell entwickelt worden (vgl. Abbildung 13, S. 39). Dieses vereint folgende Akzeptanzmodelle (vgl. 2.8):

- Technology Acceptance Model nach Davis (TAM)
- Innovation Diffusion Theory nach Rogers (IDT)
- Task Technology Fit Model nach Goodhue (TTFM)

Ziel des integrierten Akzeptanzmodells ist es, relevante Einflussfaktoren auf die Einstellung eines Individuums gegenüber einer Innovation zu berücksichtigen. Eine positive Einstellung gegenüber einer Innovation führt gemäß dem Modell zu einer Handlungs- bzw. Nutzungsabsicht, was sich schließlich im tatsächlichen Kauf bzw. der Nutzung der Innovation niederschlagen kann. Das vorgeschlagene integrierte Akzeptanzmodell sieht folgende Einflussfaktoren vor:

- Wahrgenommener Nutzen
- Wahrgenommene Einfachheit der Bedienung
- Relativer Vorteil
- Kompatibilität
- Beobachtbarkeit
- Erprobbarkeit
- Task-Technology-Fit

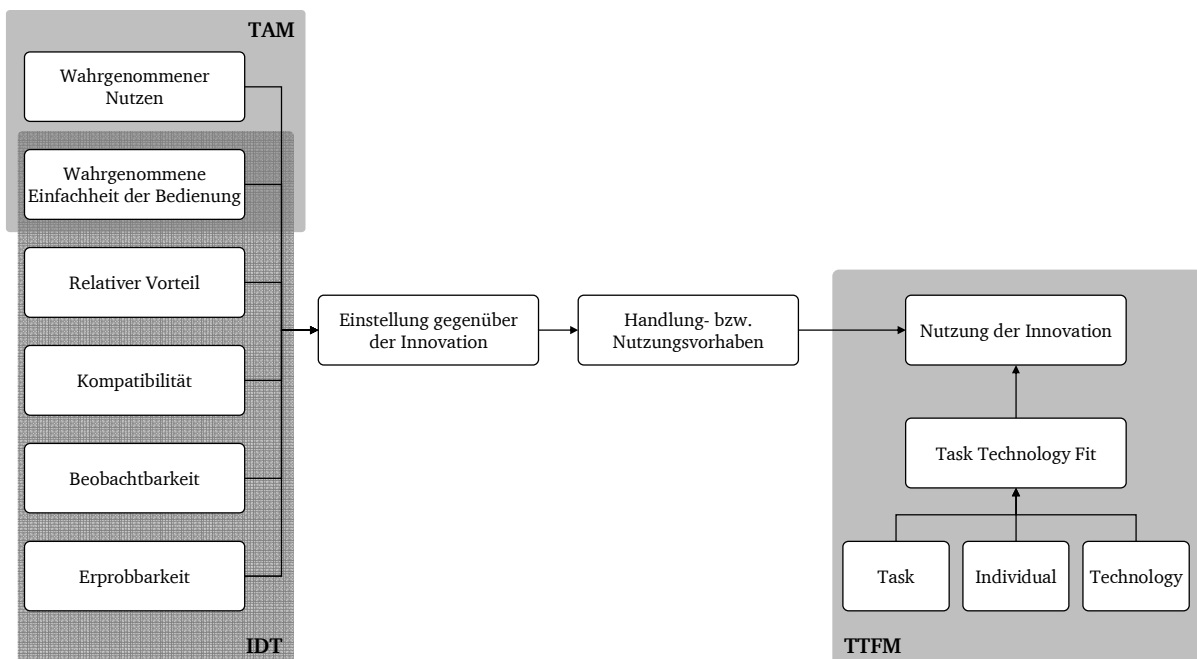


Abbildung 13: Integriertes Modell zur Akzeptanzbeurteilung von Elektrofahrzeugen

5.2.2 Präferenzmessung für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen

Im zweiten Schritt des Untersuchungsmodells wird die Präferenz für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen ermittelt. Hierzu werden durch Recherchen zunächst verschiedene Eigenschaften von Elektrofahrzeugen identifiziert. Eine für diese Arbeit zentrale Eigenschaft ist das Vorhandensein von Zusatzdiensten. Im Rahmen der Vorstudie erfolgt mittels eines Best/Worst-Scalings zunächst eine Priorisierung der Zusatzdienste. Darüber hinaus werden unter Verwendung einer Dual Questioning genannten Methode die übrigen Eigenschaften priorisiert. Beide Priorisierungsschritte sind nötig, da die Ergebnisse der in der Hauptstudie eingesetzten Methode der Präferenzmessung (Dual Response) eine höhere Validität

aufweisen, wenn die Anzahl an Eigenschaften und Attributen im Vorfeld gering gehalten werden kann.

5.3 Methodisches Vorgehen

Dieser Abschnitt enthält Einzelheiten zum methodischen Vorgehen innerhalb des Untersuchungsmodells. Auch dieser Abschnitt gliedert sich in die zwei Schritte des Untersuchungsmodells, nämlich Akzeptanzeinschätzung und Präferenzmessung.

Sowohl die Umfrage zur Vorstudie als auch die Umfrage zur Hauptstudie sind als Online-Umfrage konzipiert. Beide Umfragen wurden mithilfe der Umfrageplattform DISE (Dynamic Intelligent Survey Engine) erstellt und online durchgeführt.¹⁴⁰

5.3.1 Einschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen

Zu jedem Einflussfaktor (vgl. Abbildung 13, S. 39) werden den Befragten zwei bis drei Aussagen vorgelegt, die auf einer siebenstufigen Likert-Skala bewertet werden sollen. Die Bewertungsskala reicht dabei von „Stimme überhaupt nicht zu“ bis „Stimme völlig zu“. Die Befragten werden gebeten, die Aussagen gedanklich stets im Vergleich zu alternativen Mobilitätsmitteln (z. B. konventionelles Kraftfahrzeug, öffentlicher Personennahverkehr, Bahn etc.) zu bewerten. Neben den vorgelegten Aussagen enthält der Fragebogen u. a. auch explizite Fragen zum täglichen Fahraufkommen und zur durchschnittlichen täglichen Standzeit des Fahrzeuges. Die Antworten auf diese Fragen lassen u. a. Rückschlüsse auf den im Untersuchungsmodell enthaltenen Einflussfaktor Task-Technology-Fit zu.

Eine Beurteilung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen erfolgt durch einen auf den Bewertungen der Befragten basierenden Score. Dieser bewegt sich entsprechend der Stufen der verwendeten Likert-Skala zwischen 1 und 7, wobei der Wert 1 für die geringstmögliche Akzeptanz steht und 7 für die größtmögliche Akzeptanz. Die Bewertungen der Befragten werden zur Ermittlung des Scores gegebenenfalls transformiert, sodass der Wert 7 auch stets eine große Akzeptanz impliziert. Der Gesamtscore wird durch simple Mittelwertbildung bestimmt. Eine Normierung ist durch Transformation auf eine sechsstufige Skala (0 bis 6) und Division durch den dann größtmöglichen Wert (6) möglich.

¹⁴⁰ Vgl. <http://www.dise-online.net>.

Der Einflussfaktor Task-Technology-Fit wird nicht unmittelbar im Akzeptanzscore berücksichtigt. Er beschreibt, ob eine Technologie in der Lage ist, Aufgaben eines potentiellen Nutzers zu lösen (vgl. 2.8.2). Für die vorliegende Arbeit wird angenommen, dass es sich hierbei nicht um eine Aussage handelt, die Zwischenstufen enthalten kann. Vielmehr handelt es sich beim Task-Technology-Fit in dieser Arbeit um eine Binärvariable: Eine Technologie löst eine bestimmte Aufgabe oder sie löst sie nicht. Abbildung 14 beschreibt, in welchen Fällen ein Elektrofahrzeug die Aufgabe eines Befragten löst (TTF = 1) und in welchen Fällen ein Elektrofahrzeug keine Lösung darstellt (TTF = 0). Gibt ein Befragter ein tägliches Fahraufkommen von höchstens 325 km und eine tägliche Standzeit des Fahrzeuges von mindestens 8 Stunden an, so beträgt der Task-Technology-Fit für diesen Befragten 1. Für einen Befragten, der entweder ein tägliches Fahraufkommen von mehr als 325 km oder eine tägliche Standzeit von weniger als 8 Stunden angibt, beträgt er hingegen 0.

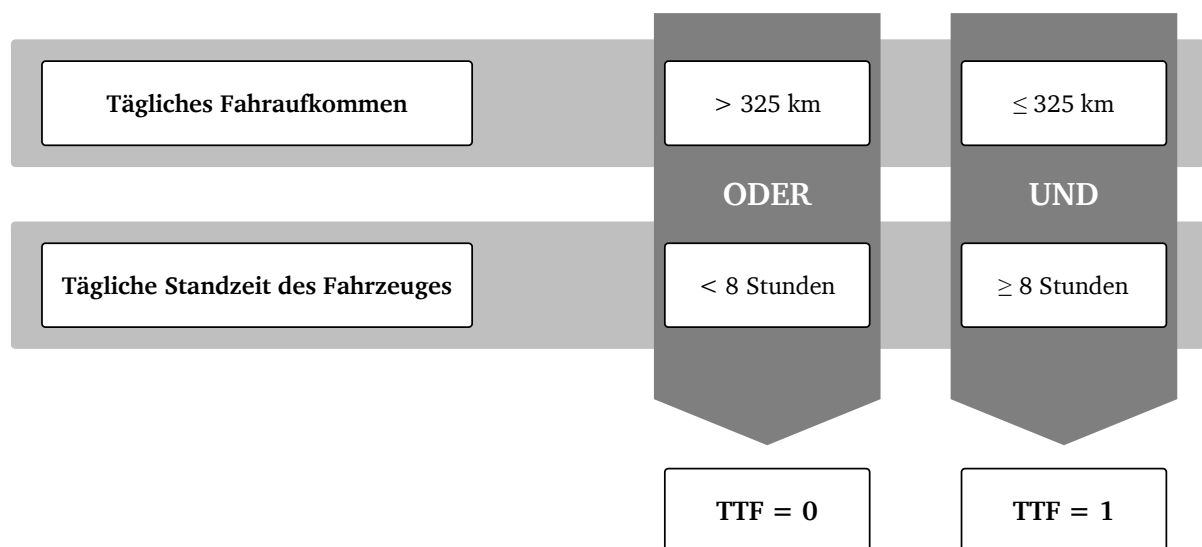


Abbildung 14: Ermittlung des Task-Technology-Fits im Untersuchungsmodell

Die Daten zum möglichen Fahraufkommen pro vollständiger Batterieladung wurden in eigenen Recherchen ermittelt (siehe Anhang). Zwar existieren derzeit Elektrofahrzeuge mit einer größeren Reichweite, diese sind allerdings nicht im Kompaktwagensegment angesiedelt, das in dieser Arbeit betrachtet wird. Die Daten zur täglich nötigen Standzeit leiten sich von der typischen Ladedauer einer vollständigen Batterieladung an einer herkömmlichen Schukosteckdose ab. Es wird die Annahme getroffen, dass die Batterie eines Elektrofahrzeuges nur einmal täglich geladen wird.

Alle zur Akzeptanzbeurteilung verwendeten Fragen und Aussagen sind im Anhang aufgeführt.

5.3.2 Präferenzmessung für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen

Die Messung der Präferenz der Befragten für verschiedene Attribute von Elektrofahrzeugen wird in mehrere Unterschritte gegliedert. Insbesondere sei darauf hingewiesen, dass Elemente der Präferenzmessung sowohl in der Vor- als auch in der Hauptstudie enthalten sind.

Zunächst sind relevante Eigenschaften und dazugehörige Eigenschaftsausprägungen (Attribute) zur Präferenzmessung zu identifizieren. Da die im Rahmen dieser Arbeit eingesetzten Methoden der Präferenzmessung (Best/Worst-Scaling, Dual Questioning und Dual Response) validere Ergebnisse liefern, wenn die Anzahl an Eigenschaften und Attributen überschaubar ist, muss nach der Identifizierung eine Priorisierung der Eigenschaften erfolgen.

5.3.2.1 Identifizierung potentiell präferenzrelevanter Eigenschaften

Die zur Ermittlung präferenzrelevanter Eigenschaften bekannten Verfahren werden unterschieden nach direkten, projektiven und vergleichenden Verfahren (vgl. Abbildung 15).

Direkte Verfahren	Projektive Verfahren	Vergleichende Verfahren
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dokumentenanalyse ▪ Interviews (z. B. Expertenbefragung, unstrukturiert oder offen) ▪ Elicitation-Technik 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Assoziationstest ▪ Antezedenz-Konsequenz-Methode ▪ Tiefen- /Gruppeninterviews ▪ Einkaufslistenverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Role Construct Repertory-Test (Rep-Test) ▪ Repertory-Grid-Technik ▪ Multidimensionale Skalierung ▪ Informationstafeln
Ermittlung (potentiell) relevanter Merkmale		Ermittlung determinanter Merkmale

Abbildung 15: Verfahren zur Ermittlung präferenzrelevanter Eigenschaften¹⁴¹

Direkte und projektive Verfahren dienen der Ermittlung potentiell präferenzrelevanter Eigenschaften. Vergleichende Verfahren hingegen sind in der Lage unmittelbar determinante Eigenschaften zu ermitteln. Im Rahmen dieser Untersuchung kommt die sogenannte Dokumentenanalyse zum Einsatz. Diese wird den direkten Verfahren zugeordnet. Als Quellen für die Identifizierung von Eigenschaften kommen bisherige Untersuchungen, Fachliteratur, Fachzeitschriften sowie Test- und Erfahrungsberichte zum Einsatz. Bei der Recherche wurden sämtliche in Frage kommenden Eigenschaften gesammelt. Von allen identifizierten

¹⁴¹ Nach Weiber und Mühlhaus (2009), S. 50.

Eigenschaften können ad-hoc einige Eigenschaften eliminiert werden. Tabelle 7 enthält sämtliche identifizierte Eigenschaften, sowie Eliminierungen und die Gründe hierfür.

Tabelle 7: Für Elektrofahrzeuge relevante Eigenschaften

	beibehalten	eliminiert	Grund für Eliminierung
Motorart		X	Die Motorart ist für die Untersuchung irrelevant, da der Fokus auf Elektrofahrzeugen liegt.
Motorleistung	X		
Anschaffungspreis	X		
Kraftstoff- bzw. Stromkosten	X		
CO ₂ -Emission		X	Die CO ₂ -Emission ist irrelevant, da Elektrofahrzeuge lokal keine Schadstoffe emittieren.
Reichweite pro Ladung	X		
Ladedauer	X		
Ladeort	X		
Zusatzdienste	X		
Fahrzeuggröße	X		
Türanzahl	X		
Fahrzeugfarbe	X		
Fahrzeugart		X	Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Kompaktkwagenklasse.
Marke	X		

Nach Eliminierung irrelevanter Eigenschaften werden in der Vorstudie insgesamt elf Eigenschaften berücksichtigt.

5.3.2.2 Priorisierung und Auswahl von Eigenschaften

Das Ziel der Auswahl und der Priorisierung der zunächst berücksichtigten Eigenschaften besteht darin, die Anzahl der Eigenschaften für die weitergehende Analyse in der Hauptstudie

zu reduzieren. Um eine ausreichende Validität der Ergebnisse der Hauptstudie zu gewährleisten, wird eine Höchstanzahl an Eigenschaften von acht angestrebt. Dabei entfallen drei dieser Eigenschaften als Binärvariablen auf die Berücksichtigung der Zusatzdienste (vgl. 5.3.2.3 und 5.3.2.4). Somit werden nach der Priorisierung die wichtigsten fünf Eigenschaften berücksichtigt.

Durch die Priorisierung sollen jene Eigenschaften ausgewählt werden, welche für die Präferenz der Befragten am relevantesten sind. Hierzu wird im Rahmen der Vorstudie ein Verfahren verwendet, das sich Dual Questioning nennt.¹⁴² Es gehört zu den sogenannten Direct-Questioning-Ansätzen zur Präferenzmessung. Den Befragten werden zu jeder Eigenschaft zwei Fragen vorgelegt. Die erste Frage bezieht sich dabei auf die wahrgenommene Wichtigkeit einer Eigenschaft („importance“¹⁴³). Hierzu ist im Fragebogen eine Konstant-Summen-Skala¹⁴⁴ vorgesehen. Bei der Konstant-Summen-Skala handelt es sich um einen metrischen Ansatz der Bewertung von Stimuli¹⁴⁵, bei dem 100 Punkte nach wahrgenommener Wichtigkeit auf die angegebenen Eigenschaften durch die Befragten verteilt werden müssen. Die zweite Frage bezieht sich auf wahrgenommene Unterschiede zwischen verschiedenen Produkten bzgl. einer bestimmten Eigenschaft („difference“¹⁴⁶). Um diese zu erfassen, kommt im Fragebogen für jede Eigenschaft eine siebenstufige Rating-Skala¹⁴⁷ zum Einsatz. Das Produkt aus „importance“ und „difference“ ist eine Maßzahl für die Präferenzrelevanz einer Eigenschaft und kann zur Auswahl der in der Hauptstudie zu verwendenden Eigenschaften herangezogen werden.¹⁴⁸ Dual Questioning hat gegenüber einfacheren Direct-Questioning-Ansätzen den großen Vorteil, dass Eigenschaften, die den Befragten zwar als sehr wichtig erscheinen, aber produktübergreifend kaum Unterschiede aufweisen, keinen Vorteil in der Priorisierung haben.¹⁴⁹ Ein Beispiel für eine solche Eigenschaft ist die Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Zwar schätzen sie viele Konsumenten als sehr wichtig ein, allerdings erwartet der durchschnittliche Konsument von jedem Kraftfahrzeug ein Mindestmaß an Sicherheit. Die produktübergreifenden wahrgenommenen Unterschiede bzgl. der Sicherheit sollten vor diesem Hintergrund gering ausfallen.

¹⁴² Vgl. Myers und Alpert (1968), S. 16 ff.

¹⁴³ Myers und Alpert (1968), S. 16.

¹⁴⁴ Vgl. Hüttner und Schwarting (2002), S. 115.

¹⁴⁵ Ein Stimulus ist ein Eigenschaftsbündel, dessen Eigenschaften bestimmte Ausprägungen besitzen, die aus dem gesamten Eigenschaftsausprägungsspektrum stammen können.

¹⁴⁶ Vgl. Myers und Alpert (1968), S. 16.

¹⁴⁷ Vgl. Mayer (2008), S. 83.

¹⁴⁸ Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 52.

¹⁴⁹ Vgl. Myers und Alpert (1968), S. 16.

5.3.2.3 Ausgestaltung und Darstellung von Eigenschaftsausprägungen

In der Vorstudie sind die einzelnen Eigenschaftsausprägungen (mit Ausnahme der Zusatzdienste) noch wenig relevant. Wichtig werden diese erst beim Einsatz von Dual Response im Rahmen der Hauptstudie. Um den Befragten bei der Priorisierung der Eigenschaften mittels Dual Questioning trotzdem die Möglichkeit zu geben, ein Gefühl für die Eigenschaftsausprägungen und deren Spannweiten zu bekommen, wurden sie bereits in die Vorstudie aufgenommen. In der Hauptstudie folgen nach Auswertung der Ergebnisse der Vorstudie noch geringe Modifikationen an den Eigenschaftsausprägungen.

Die Art einer Eigenschaft hat großen Einfluss auf die Gestaltung der Eigenschaftsausprägungen.¹⁵⁰ Die in Tabelle 8 beschriebenen Ebenen sind zu berücksichtigen.

Tabelle 8: Zu berücksichtigende Ebenen bei der Gestaltung der Eigenschaftsausprägungen¹⁵¹

Features vs. Dimensionen	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Features sind Attribute, die ein Produkt entweder besitzt oder nicht besitzt (beispielsweise einen bestimmten Zusatzdienst (vgl. Kapitel 4)).</i>▪ <i>Dimensionen sind Eigenschaftsausprägungen, die auf einer kontinuierlichen Skala dargestellt werden können.</i>
Numerische Werte vs. verbale Beschreibungen	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Als numerische Werte ausgeführte Eigenschaftsausprägungen sind beispielsweise 10 km oder 8 Stunden.</i>▪ <i>Verbale Beschreibungen sind Attribute wie z. B. kurz, mittel oder weit.</i>
Dimensionalität der Darstellung	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Bezüglich der Dimensionalität der Darstellung unterscheidet man zwischen verbalen, bildlichen und figürlichen Darstellungen.</i>
Konkrete vs. abstrakte Eigenschaftsausprägungen	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Der Abstraktionsgrad von Eigenschaftsausprägungen hat Einfluss darauf, ob sich aus den Ergebnissen einer Untersuchung unmittelbar Handlungsempfehlungen generieren lassen.</i>▪ <i>Konkrete Attribute sind z. B. die direkte Angabe der Reichweite eines Elektrofahrzeuges (250 km).</i>▪ <i>Abstrakte Attribute sind in diesem Zusammenhang z. B. die Angaben „kurze Reichweite“ oder „lange Reichweite“.</i>
Art der Verankerung	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Bei der Art der Verankerung werden absolute Referenzpunkte (z. B. 90 PS) und relative Referenzpunkte (z. B. 20 % unter dem Durchschnitt) unterschieden.</i>
Umfang der Beschreibung	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Der Umfang der Beschreibung sollte aufgrund einer sonst drohenden Überlastung der Befragten kurz gehalten werden.</i>
Art der Bezeichnung	<ul style="list-style-type: none">▪ <i>Die Art der Bezeichnung von Attributen hat einen Einfluss auf die Ergebnisse einer Untersuchung.</i>▪ <i>Nach Möglichkeit sollte die Bezeichnung von Attributen keine Wertung implizieren.</i>

¹⁵⁰ Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 53.

¹⁵¹ Eigene Darstellung in Anlehnung an Weiber und Mühlhaus (2009), S. 53.

Bezüglich der Bandbreite bzw. der Spannweite (sozusagen die Endpunkte der Eigenschaften) des Eigenschaftsausprägungsspektrums jeder Eigenschaft sind folgende Anforderungen zu berücksichtigen¹⁵²:

- Die Wahl der Eigenschaftsausprägungen muss derart erfolgen, dass sie einen Beitrag zur Präferenzbildung leisten.
- Die Wahl der Eigenschaftsausprägungen sollte in Relation zueinander erfolgen.
- Alle Eigenschaftsausprägungen müssen plausibel sein.
- Die Endpunkte der Eigenschaften müssen derart gewählt werden, dass sie kein Ausschlusskriterium darstellen. Diese Anforderung ist wichtig, um ein kompensatorisches Nutzenmodell annehmen zu können.

Die Spannweiten der Eigenschaftsausprägungsspektren werden in dieser Untersuchung intentional leicht ausgedehnt. Einerseits kann dadurch eine höhere Validität der Ergebnisse erreicht werden.¹⁵³ Andererseits wird dadurch sichergestellt, dass die Ergebnisse der Untersuchung auch künftig noch Relevanz besitzen. Der technologische Fortschritt könnte andernfalls innerhalb kürzester Zeit sämtliche Überlegungen zu den Eigenschaftsausprägungen obsolet machen.

Nachdem die Endpunkte der Eigenschaften festgelegt sind, gilt es, die Abstufungen der Eigenschaftsausprägungen zu definieren. Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich bezüglich der Anzahl und der Symmetrie der Abstufungen.¹⁵⁴

Bezüglich der Anzahl der Abstufungen ist ein Trade-Off zu lösen: Je höher die Anzahl der Abstufungen ist, desto detaillierter fallen die Ergebnisse aus und desto anspruchsvoller ist die Aufgabe allerdings für den Befragten. Auch hat die Wahl der Anzahl der Abstufungen Einfluss auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Nutzenstrukturmodelle (Idealpunktmodell: mindestens drei Eigenschaftsausprägungen; Idealvektormodell: mindestens zwei Eigenschaftsausprägungen).¹⁵⁵ Folglich ist unter diesen Restriktionen ein adäquater Kompromiss zu finden. In dieser Untersuchung werden auch im Hinblick auf ein effizientes Erhebungsdesign für die Dual-Response-Analyse pro Eigenschaft höchstens vier Ausprägungen gewählt.

¹⁵² Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 54.

¹⁵³ Vgl. Green und Srinivasan (1978), S. 109.

¹⁵⁴ Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 54.

¹⁵⁵ Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 54 f.

Bei der Ausgestaltung der Abstufungen der Eigenschaftsausprägungen kann weiterhin nach der Symmetrie unterschieden werden. Bei einem symmetrischen Design ist die Anzahl der Eigenschaftsausprägungen für sämtliche Eigenschaften identisch. Bei asymmetrischen Designs hingegen ist die Anzahl variabel.¹⁵⁶ Nachteilig erweist sich bei asymmetrischen Designs der „Number-of-Levels-Effekt“. Er beruht auf der Beobachtung, dass Befragte einer Eigenschaft umso mehr Bedeutung zumessen, je größer die Anzahl der Abstufungen dieser Eigenschaft ist.¹⁵⁷ Zwar wird in dieser Untersuchung ein asymmetrisches Design verwendet, allerdings spielt der Number-of-Levels-Effekt keine Rolle, da die Anzahl der Eigenschaftsausprägungen nicht wesentlich variiert.

Tabelle 9 enthält zu den in der Hauptstudie berücksichtigten Eigenschaften Informationen über die Anzahl der Abstufungen, die Einheit und die Ausprägungen.¹⁵⁸

Tabelle 9: In der Hauptstudie berücksichtigte Eigenschaften

	Einheit	Abstufungen	Ausprägungen
Reichweite pro Ladung	km	4	100, 175, 250, 325
Anschaffungspreis	€	4	15.000, 20.000, 25.000, 30.000
Ladedauer	h	2	1, 4
Stromkosten pro 100 km	€	4	1, 3, 5, 7
Motorleistung	kW	2	40, 80
IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	[] ¹⁵⁹	2	vorhanden, nicht vorhanden
Intelligente Ladesäule	[]	2	vorhanden, nicht vorhanden
Augmented Reality über Head-up-Displays	[]	2	vorhanden, nicht vorhanden

¹⁵⁶ Vgl. Weiber und Mühlhaus (2009), S. 55.

¹⁵⁷ Vgl. Verlegh et al. (2002).

¹⁵⁸ Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die Ausführungen bereits einige Ergebnisse der Vorstudie vorwegnehmen. Vgl. hierzu bitte 5.4.

¹⁵⁹ Die Zusatzdienste werden als Binärvariablen erfasst und sind daher einheitslos.

5.3.2.4 Priorisierung der Zusatzdienste

In Kapitel 4 werden sämtliche identifizierten Zusatzdienste beschrieben. In der Hauptstudie werden nur drei Zusatzdienste (jeder als eigene Eigenschaft) berücksichtigt. Aus diesem Grund werden die Zusatzdienste im Rahmen der Vorstudie priorisiert. Hierzu kommt das Verfahren Best/Worst-Scaling (BWS) zum Einsatz. Es handelt sich dabei um eine besondere Form der Discrete-Choice-Analyse (DCA), bei der die Befragten darum gebeten werden, wiederholt aus mehreren Auswahlmöglichkeiten (z. B. Eigenschaften) sowohl die beste als auch die schlechteste anzugeben.¹⁶⁰

Gegenüber anderen Varianten der DCA (z. B. CBC-Analyse oder Dual-Response-Analyse) weist das BWS einige Vorteile auf.¹⁶¹ Zum einen ist das Verfahren für die Befragten sehr einfach zu verstehen und schnell durchführbar. Die Ergebnisse sind dabei trotzdem valide.¹⁶² Zum anderen haben Befragte weniger Schwierigkeiten, das am meisten und das am wenigsten bevorzugte Attribut anzugeben, als zwischen verschiedenen, aber ähnlichen, Stimuli zu entscheiden.¹⁶³ Außerdem ist BWS in der Lage für jede Angabe der höchsten und niedrigsten Präferenz die Präferenzskala implizit zu normieren.¹⁶⁴

Vor dem Einsatz in einer Umfrage ist zunächst ein Erhebungsdesign zu gestalten.¹⁶⁵ Grundsätzlich gehören hierzu die Festlegung verschiedener Stimuli sowie deren Anzahl. Bei der Priorisierung der Zusatzdienste werden formal keine Stimuli betrachtet, sondern lediglich verschiedene Objekte (die Zusatzdienste). Hierzu bietet sich BWS Case 1 – eine bestimmte Variante des BWS – an. Insgesamt gibt es drei solcher Cases: Object Case (Case 1), Profile Case (Case 2) und Multi-Profile Case (Case 3).¹⁶⁶ Tabelle 10 (S. 49) zeigt ein Beispiel für ein Choice-Set nach Case 1. Sie illustriert ebenso, dass jedes Choice-Set in dieser Untersuchung stets aus drei Zusatzdiensten (aus der Gesamtmenge der Zusatzdienste) besteht. Dabei kommt ein reduzierter Versuchsplan (im Gegensatz zu einem vollständigen Versuchsplan)¹⁶⁷ zum Einsatz. Das heißt, die Choice-Sets stellen nicht alle möglichen Permutationen aller Zusatzdienste dar, sondern nur eine Teilmenge der Gesamtpermutationsmenge.

¹⁶⁰ Vgl. Marley und Louviere (2005), S. 464.

¹⁶¹ Vgl. Kübler (o. J.).

¹⁶² Vgl. Louviere et al. (2008), S. 130.

¹⁶³ Vgl. Finn und Louviere (1992), S. 12.

¹⁶⁴ Vgl. Finn und Louviere (1992), S. 12 f.

¹⁶⁵ Formal gehört bereits die Wahl von Case 1 zur Gestaltung des Erhebungsdesigns.

¹⁶⁶ Vgl. Flynn (2010), S. 259 ff.

¹⁶⁷ Vgl. z. B. Balderjahn et al. (2009), S. 140.

Tabelle 10: Beispiel für ein Choice-Set nach BWS Case 1

Am wünschens- wertesten	Zusatzdienst	Am wenigsten wünschenswert
X	<i>Intelligente Ladesäule</i>	
	<i>Ferndiagnose und Updateversorgung</i>	
	<i>In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen</i>	X

In diesem Zusammenhang ist weiterhin zu bestimmen, wie viele Choice-Sets den Befragten vorgelegt werden und wie die Zusatzdienste in jedem einzelnen Choice-Set permutiert werden. Dabei werden zwei Ziele verfolgt: Einerseits sollen den Befragten bei ausreichender Ergebnisvalidität so wenige Choice-Sets wie möglich vorgelegt werden, um sie nicht zu überlasten. Andererseits soll jedes Objekt (bei Conjoint-Analysen: Eigenschaftsausprägungen; hier: Zusatzdienste) gleich oft in den Choice-Sets vorkommen. In dieser Untersuchung kommt ein sogenanntes Balanced Incomplete Block Design (BIBD) zum Einsatz.¹⁶⁸ Tabelle 11 (S. 50) zeigt das in der Untersuchung eingesetzte Design. Das fünfte Choice-Set entspricht dem in Tabelle 10 beispielhaft illustrierten Choice-Set.

¹⁶⁸ Vgl. hierzu sowie zu anderen Designkonzepten Stinson (2004).

Tabelle 11: Eingesetztes Erhebungsdesign beim BWS

Choice-Set	Obere Position im Choice-Set	Mittlere Position im Choice-Set	Untere Position im Choice-Set
1	2	4	8
2	3	5	9
3	4	7	9
4	1	2	3
5	2	5	7
6	3	4	6
7	2	6	9
8	1	8	9
9	1	4	5
10	5	6	8
11	3	7	8
12	1	6	7

1: IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung; 2: Intelligente Ladesäule; 3: Drive-Through-Payment; 4: Anbindung an Mobilitätsanbieter; 5: Ferndiagnose und Updateversorgung; 6: In-Car-Apps von rein fahrzeugbezogenen Funktionen; 7: In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen; 8: Vehicle-To-Grid; 9: Augmented-Reality über Head-up-Displays

Durch das gewählte Design ist sichergestellt, dass jeder Zusatzdienst genau viermal angezeigt wird. Zur Auswertung kann sodann eine simple Count-Analyse verwendet werden. Alternativ ist auch eine Auswertung mittels Multinomialer-Logit-Modelle (MNL) und der Maximum-Likelihood-Methode (ML) möglich.¹⁶⁹

In der Count-Analyse wird erfasst, wie oft ein Zusatzdienst als „bester“ bzw. als „schlechtester“ Zusatzdienst genannt wird. Die Analyse kann dabei sowohl auf individueller Basis als auch aggregiert über alle Befragten erfolgen.¹⁷⁰ In dieser Untersuchung wird zunächst gezählt, wie oft ein Zusatzdienst als „bester“ genannt wird und wie oft als „schlechtester“. Die Differenz aus diesen beiden Werten wird noch durch die Stichprobengröße und die Anzeigehäufigkeit eines Zusatzdienstes (hier: vier) geteilt.¹⁷¹ Das Ergebnis ist eine Maßzahl für die Wichtigkeit eines Zusatzdienstes und kann zur Priorisierung

¹⁶⁹ Vgl. Kübler (o. J.), S. 10.

¹⁷⁰ Vgl. Kübler (o. J.), S. 10 f.

¹⁷¹ Vgl. Cohen (2009), S. 15 f.

herangezogen werden. Durch die Division wird eine untersuchungs- und designübergreifende Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet.¹⁷²

Die in der dieser Untersuchung verwendete Count-Analyse weist gegenüber anderen Analyseverfahren den großen Vorteil auf, dass sie sehr einfach mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms durchführbar ist.¹⁷³ Es genügt die Verwendung elementarer Funktionen sowie die Entwicklung einfacher Programme (z. B. Makros in Microsoft Excel).

5.3.2.5 Ermittlung von Teilnutzenwerten

Neben der Grobeinschätzung der Akzeptanz von Elektrofahrzeugen beschäftigt sich die Hauptstudie primär mit den Kundenpräferenzen bei Elektrofahrzeugen. Zur Ermittlung von Teilnutzenwerten kommt das Verfahren Dual Response zum Einsatz. Es ist eng verwandt mit der Choice-Based-Conjoint-Analyse (CBC) und gehört ebenso zu den dekompositionellen Verfahren der Präferenzmessung (vgl. 2.10.2). Streng genommen handelt es sich nicht um ein Conjoint-Verfahren, sondern (wie bereits das Best/Worst-Scaling; vgl. 5.3.2.4) um ein Verfahren der Discrete-Choice-Analyse (DCA), das auf ein Conjoint-Design angewendet wird.¹⁷⁴

Bei der CBC wählen die Befragten wiederholt aus definierten Choice-Sets, die aus verschiedenen Produktkonfigurationen bestehen, jeweils jenes Produkt aus, für das sie die größte Präferenz aufweisen.¹⁷⁵ Die größte Präferenz weist ein Befragter genau für jenes Produkt auf, das ihm den höchsten Nutzenwert stiftet. Der Unterschied zwischen CBC und Dual Response betrifft die No-Choice-Option. Die No-Choice-Option stellt in der CBC neben den verschieden konfigurierten Produkten in den Choice-Sets eine gleichrangige wählbare Alternative dar. Hierbei erweist es sich als Nachteil, dass für den Fall der Wahl der No-Choice-Option kaum Informationen über die Präferenz des Befragten gewonnen werden können.¹⁷⁶ Eine Möglichkeit, diesen Mangel bzw. Nachteil zu beheben, besteht in der Auslagerung der No-Choice-Option. Das heißt, die Befragten sind gezwungen, eine Produktalternative

¹⁷² Für eine alternative Analysemethode im Rahmen einer Count-Analyse vgl. z. B. Kübler (o. J.), S. 11.

¹⁷³ Vgl. Cohen (2009), S. 15.

¹⁷⁴ Vgl. Cohen (1997), S. 12 ff.

¹⁷⁵ Vgl. Balderjahn et al. (2009), S. 130.

¹⁷⁶ Vgl. Brazell et al. (2006), S. 256.

auszuwählen. Erst in einem zweiten Schritt können sie angeben, ob sie die gewählte Produktalternative tatsächlich erwerben würden.¹⁷⁷

Der Einsatz der CBC bzw. Dual Response bietet gegenüber anderen Verfahren zur Präferenzmessung (insbesondere TCA) zwei entscheidende Vorteile:

- 1.) Die Form der Erhebung – also Wahl aus verschiedenen Produktalternativen – kann den Prozess der Kaufentscheidung besser abbilden.¹⁷⁸
- 2.) Die Integration einer No-Choice-Option trägt ebenso zur besseren Abbildung des realen Kaufentscheidungsprozesses bei.¹⁷⁹

Zur Ermittlung von Teilnutzenwerten einzelner Eigenschaftsausprägungen kommt ein kompensatorisches, additives Teilnutzenmodell zum Einsatz.¹⁸⁰

Typischerweise wird bei der Modellierung des Verhaltens der Befragten bei der Auswahl aus den Choice-Sets das Logit-Modell verwendet. Es unterstellt eine Gumbelverteilung der stochastischen Komponente der Nutzenfunktion. Die Wahrscheinlichkeit $Pr_{h,i}^a$ des h -ten Konsumenten für die Auswahl des i -ten Produktes aus dem a -ten Choice-Set kann dann ausgedrückt werden durch¹⁸¹:

$$Pr_{h,i}^a = \frac{\exp(u_{h,i})}{\exp(u_{h,0}) + \sum_{i' \in C_a} \exp(u_{h,i'})} \quad (h \in H, i \in I)$$

wobei

C_a : Menge aller Auswahlalternativen im a -ten Choice-Set ohne die No-Choice-Option¹⁸²

$Pr_{h,i}^a$: Auswahlwahrscheinlichkeit des h -ten Konsumenten für die Auswahl des i -ten Produktes aus dem a -ten Choice-Set

$u_{h,i}$: Nutzenwert des i -ten Produktes für den h -ten Konsumenten

$u_{h,0}$: Nutzenwert der No-Choice-Option für den h -ten Konsumenten

¹⁷⁷ Vgl. Brazell et al. (2006), S. 256 f.

¹⁷⁸ Vgl. Cohen (1997), S. 12 f.

¹⁷⁹ Vgl. Haaijer et al. (2001), S. 93.

¹⁸⁰ Vgl. Bichler und Trommsdorff (2009), S. 70.

¹⁸¹ Vgl. hierzu und zu einer ausführlicheren Herleitung z. B. Schlereth und Skiera (2009), S. 842 f. oder Fritz et al. (2011), S. 272 f.

¹⁸² Die Berücksichtigung der No-Choice-Option im Nenner ist bei der Dual-Response-Analyse obsolet.

Durch Anwendung eines hierarchischen Bayes-Ansatzes kann die Parameterschätzung (Teilnutzenwerte) der Nutzenfunktion für jeden Befragten individuell erfolgen.¹⁸³ Die Ermittlung aggregierter Parameter ist durch Bildung von Mittelwerten über alle Befragte möglich.

Eine wichtige Kennzahl bei der Beurteilung der Ergebnisse der Dual-Response-Analyse ist das Bedeutungsgewicht einer Eigenschaft. Es beschreibt „das Ausmaß der Präferenzänderung bei einer Verbesserung von der am wenigsten zu der am meisten bevorzugten Ausprägung eines Merkmals“.¹⁸⁴ Das Bedeutungsgewicht einer Eigenschaft wird ermittelt durch die Division der Spannweite der Teilnutzenwerte dieser Eigenschaft und der Summe der Spannweiten der Teilnutzenwerte aller Eigenschaften.¹⁸⁵

Zur Beurteilung der Datenvalidität können folgende Kriterien herangezogen werden¹⁸⁶:

- Plausibilität der geschätzten Nutzenparameter (Face-Validität)
- Anpassungsgüte des Modells (interne Validität)
- Prognosevalidität

Mit der **Plausibilität der geschätzten Nutzenparameter** ist schlicht die Plausibilität der Einflussrichtung der Parameter auf den Gesamtnutzen eines Stimulus gemeint. Eine Prüfung dieses Kriteriums ist nicht geschlossen analytisch möglich, sondern erfolgt implizit. Wenn die Vorzeichen der Nutzenparameter eine (a priori erwartete) Erhöhung oder Verringerung des Gesamtnutzens bei Vorliegen einer Eigenschaftsausprägung anzeigen, kann dieses Kriterium als erfüllt betrachtet werden.¹⁸⁷

Die **Anpassungsgüte des Modells** beschreibt die Güte der Reproduktion der Auswahlentscheidungen der Befragten durch die geschätzten Nutzenparameter. Kennzahlen zur Beschreibung der Anpassungsgüte sind beispielsweise das Bestimmtheitsmaß der OLS-Schätzung oder der Likelihood-Ratio-Index.¹⁸⁸

Die **Prognosevalidität** beschreibt die Güte der Prognose der in den Hold-Out-Choice-Sets¹⁸⁹ getroffenen Auswahlentscheidungen durch die geschätzten Nutzenparameter. Als Kennzahl

¹⁸³ Vgl. Gensler (2003) und Fritz et al. (2011), S. 272 f.

¹⁸⁴ Helm und Steiner (2008), S. 274.

¹⁸⁵ Vgl. Helm und Steiner (2008), S. 274.

¹⁸⁶ Vgl. Gensler (2003), S. 60.

¹⁸⁷ Vgl. Gensler (2003), S. 60 f.

¹⁸⁸ Vgl. Gensler (2003), S. 62.

¹⁸⁹ In dieser empirischen Untersuchung dienen die Choice-Sets 8 und 13 als Hold-Out-Choice-Sets.

kann beispielsweise die durchschnittliche Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Prognose der Auswahl in den Hold-Out-Choice-Sets herangezogen werden.¹⁹⁰

5.3.3 Einfluss soziodemographischer Merkmale auf Akzeptanz und Präferenz

Neben den auf die Gesamtstichprobe bezogenen Ergebnissen bezüglich der Akzeptanz und der Präferenz werden die Ergebnisse auch auf den Einfluss soziodemographischer Merkmale untersucht. Hierzu kommt eine einfache Varianzanalyse (ANOVA; Analysis of Variance) zum Einsatz. In der Vorstudie werden als unabhängige Variablen die soziodemographischen Merkmale (Alter, Geschlecht, Beruf) herangezogen. Die abhängigen Variablen sind dabei die Ergebnisse zur Priorisierung der Eigenschaften und zur Priorisierung der Zusatzdienste. In der Hauptstudie fällt die Erfassung soziodemographischer Merkmale umfangreicher aus. Es werden Informationen gewonnen über Geschlecht, Alter, Netto-Monatseinkommen, Beruf, Schulbildung und Haushaltsgröße. Diese dienen analog zur Vorstudie als unabhängige Variablen bei der Varianzanalyse. Die abhängigen Variablen sind der Akzeptanzscore, die Ergebnisse aus der Dual-Response-Analyse sowie Antworten auf einige Detailfragen.

Um die Validität der Ergebnisse einer ANOVA sicherzustellen, sollten die zugrundeliegenden Daten der Gesamtstichprobe folgende Anforderungen erfüllen¹⁹¹:

- Normalverteilte Grundgesamtheiten
- Varianzhomogenität der Stichproben
- Unabhängigkeit der Stichproben
- Intervallskalierte abhängige Variablen

Die Anforderung **normalverteilter Grundgesamtheiten** kann beispielsweise mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test oder durch Betrachtung der graphischen Visualisierung der Verteilungen überprüft werden. Eine Verletzung dieser Anforderung schränkt die Validität der Ergebnisse einer einfaktoriellem ANOVA nicht stark ein.¹⁹²

¹⁹⁰ Vgl. Gensler (2003), S. 60 ff.

¹⁹¹ Vgl. u. a. Brosius (2011), S. 500, Bühner und Ziegler (2008), S. 368, Eckstein (2006), S. 131 ff.

¹⁹² Vgl. Bühner und Ziegler (2008), S. 368.

Der einfaktoriellen ANOVA liegt die Annahme gleich großer Varianzen (**Varianzhomogenität**) in den betrachteten Stichproben zugrunde.¹⁹³ Zur Prüfung dieser Anforderung kommt der Levene-Test zur Anwendung.

Die **Unabhängigkeit der Stichproben** kann weniger durch statistische Verfahren als vielmehr durch ein entsprechendes Umfragedesign sichergestellt werden.¹⁹⁴ Im Falle der vorliegenden Arbeit wird die Anforderung der Unabhängigkeit als erfüllt angesehen. (Beispiel: Die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen eines befragten Studenten ist mit großer Wahrscheinlichkeit unabhängig von der eines befragten Rentners.)

Um ein arithmetisches Mittel (und natürlich Varianzen) der abhängigen Variablen zu ermitteln, müssen diese wenigstens **intervallskaliert** sein.¹⁹⁵

5.4 Ergebnisse der Vorstudie

Die Online-Umfrage zur Vorstudie war vom 15.02.2013 bis 21.02.2013 verfügbar. Potentielle Teilnehmer wurden über folgende Kanäle auf die Umfrage aufmerksam gemacht und um Teilnahme gebeten:

- Soziale Netzwerke (Facebook, Google+, Xing, LinkedIn)
- Vorlesungen an der Technischen Universität Darmstadt und der Universität Frankfurt
- Private E-Mail-Verteiler

Insgesamt konnten 251 vollständig ausgefüllte Fragebögen gewonnen werden.

5.4.1 Soziodemographische Merkmale der Stichprobe

Im Folgenden werden die soziodemographischen Merkmale der Stichprobe beschrieben. Es wurden die Merkmale Geschlecht, Alter und beruflicher Status erhoben.

Geschlecht: Insgesamt sind etwa zwei Drittel aller Teilnehmer männlich (vgl. Tabelle 12, S. 56). Die überproportionale Teilnahme von Männern lässt sich insbesondere auf das gegenüber Frauen größere Interesse am Thema Automobil bzw. Elektromobilität zurückführen. Ähnliche Beobachtungen machen u. a. die Untersuchungen in Kapitel 3.

¹⁹³ Vgl. Brosius (2011), S. 500.

¹⁹⁴ Vgl. Eckstein (2006), S. 131.

¹⁹⁵ Vgl. z. B. Brosius (2011), S. 500.

Tabelle 12: Geschlechterverteilung der Teilnehmer

Geschlecht	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
weiblich	79	31,5 %
männlich	172	68,5 %

N=251

Alter: Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer beträgt 32,1 Jahre (Median: 27 Jahre). Der jüngste Teilnehmer ist 18 und der älteste 60 Jahre alt. Ein Erklärungsansatz für die deutliche Überrepräsentanz von 18- bis 34-Jährigen könnte (wie bereits beim Geschlecht) das größere Interesse dieser Gruppe am untersuchten Thema sein (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Altersverteilung der Teilnehmer

Alter	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
18 – 24 Jahre	65	25,9 %
25 – 34 Jahre	112	44,6 %
35 – 44 Jahre	29	11,6 %
45 – 54 Jahre	33	13,1 %
55 – 64 Jahre	12	4,8 %

N=251

Beruflicher Status: Mehr als die Hälfte der Teilnehmer sind Angestellte (vgl. Tabelle 14). Studenten sind mit einer relativen Häufigkeit von 31,9 % am zweithäufigsten in der Stichprobe vertreten.

Tabelle 14: Beruflicher Status der Teilnehmer

Beruflicher Status	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Arbeit suchend	3	1,2 %
Angestellter	143	57,0 %
Arbeiter	7	2,8 %
Beamter	2	0,8 %
Rentner	1	0,4 %
Selbständig	10	4,0 %
Student	80	31,9 %
Sonstiges	5	2,0 %

N=251

5.4.2 Priorisierung der Zusatzdienste

Die Ergebnisse des Best-Worst-Scalings zur Priorisierung der Zusatzdienste zeigen, dass die Teilnehmer die Zusatzdienste IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung sowie Intelligente Ladesäule mit deutlichem Abstand als am wünschenswertesten erachten (vgl. Tabelle 15). An dritter und vierter Stelle folgen die Zusatzdienste Augmented Reality über Head-up-Displays sowie Ferndiagnose und Updateversorgung. In der Gunst der Teilnehmer schnitten die Zusatzdienste Drive-Through-Payment und In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen am schlechtesten ab.

Tabelle 15: Ergebnisse des Best/Worst-Scalings

Rang	Zusatzdienst-Nr. ¹	Zusatzdienst	Best ²	Worst ³	Best – Worst ⁴	Ø(Best – Worst) ⁵
1	1	IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	530	155	375	0,373
2	2	Intelligente Ladesäulen	497	167	330	0,329
3	9	Augmented Reality über Head-up-Displays	415	225	190	0,189
4	5	Ferndiagnose und Updateversorgung	355	226	129	0,128
5	6	In-Car-Apps von rein fahrzeugbezogenen Funktionen	346	272	74	0,074
6	8	Vehicle-to-Grid	295	440	-145	-0,144
7	4	Anbindung an Mobilitätsanbieter	230	438	-208	-0,207
8	3	Drive-Through-Payment	170	515	-345	-0,344
9	7	In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen	174	574	-400	-0,398

N=251

(1) Die Zusatzdienst-Nr. entspricht der in Tabelle 11 vorgenommenen Zuordnung.

(2) Anzahl der Best-Nennungen (vgl. 5.3.2.4)

(3) Anzahl der Worst-Nennungen (vgl. 5.3.2.4)

(4) Differenz aus Best- und Worst-Nennungen (vgl. 5.3.2.4)

(5) Durchschnittliche Differenz aus Best- und Worst-Nennungen (vgl. 5.3.2.4)

Abbildung 16 (S. 58) stellt die Ergebnisse der Priorisierung graphisch dar. Im positiven Bereich verlaufende Balken bedeuten, dass es für den betreffenden Zusatzdienst mehr Best- als Worst-Nennungen gab und umgekehrt.

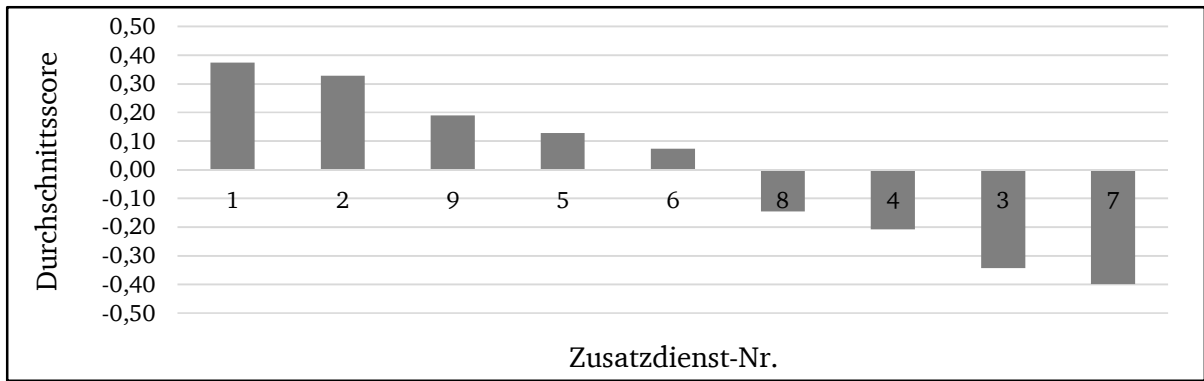


Abbildung 16: Ergebnisse des Best/Worst-Scalings

Die durchgeführten Varianzanalysen¹⁹⁶ zeigen, dass alle erhobenen soziodemographischen Merkmale einen Einfluss auf die Bewertung einzelner Zusatzdienste haben. So hat das Geschlecht beispielsweise einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Zusatzdienste „IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung“, „Ferndiagnose und Updateversorgung“ sowie „Augmented Reality über Head-up-Displays“ (vgl. Tabelle 16). Ein deutlicher Unterschied ist in der Bewertung der IT-gestützten Parkplatzsuche und -bezahlung erkennbar. Frauen bewerten diesen Zusatzdienst signifikant besser. Ebenfalls sehr deutlich ist die Bewertung von Augmented-Reality über Head-up-Displays. Dieser Zusatzdienst wird von Männern signifikant besser bewertet.

Tabelle 16: Einfluss des Geschlechtes auf die Bewertung von Zusatzdiensten

Zusatzdienst	weiblich n=79	männlich n=172
IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	0,475*	0,327*
Intelligente Ladesäulen	0,241**	0,369**
Ferndiagnose und Updateversorgung	0,282*	0,058*
Vehicle-to-Grid	-0,041**	-0,192**
Augmented Reality über Head-up-Displays	0,016*	0,269*

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

***) Signifikanzniveau 0,1

¹⁹⁶ Es sei darauf hingewiesen, dass die in 5.3.3 beschriebenen Voraussetzungen zur Durchführung einer ANOVA nicht immer erfüllt sind. Die Validität der Ergebnisse kann daher eingeschränkt sein.

Das Alter der Befragten hat einen Einfluss auf die Bewertung der Zusatzdienste „Intelligente Ladesäulen“ und „Vehicle-to-Grid“ (vgl. Tabelle 17, S. 59). Es ist deutlich, dass die Bewertung der intelligenten Ladesäule mit zunehmendem Alter höher wird. Die Bewertung durch die jüngste Gruppe unterscheidet sich dabei signifikant von der Bewertung durch die übrigen Gruppen. Eine ähnliche Erkenntnis kann für den Zusatzdienst „Vehicle-to-Grid“ gewonnen werden – mit dem Unterschied, dass die Bewertung dieses Zusatzdienstes mit zunehmendem Alter der Befragten eher abnimmt.

Tabelle 17: Einfluss des Alters auf die Bewertung von Zusatzdiensten

Zusatzdienst	18-24 Jahre n=65	25-34 Jahre n=112	35-44 Jahre n=29	45-54 Jahre n=33	55-64 Jahre n=12
Intelligente Ladesäulen	0,123**	0,359**	0,457**	0,462**	0,479**
Vehicle-to-Grid	0,165*	-0,246*	-0,310*	-0,197*	-0,333*

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

**) Signifikanzniveau 0,1

Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

Der berufliche Status der Befragten besitzt einen signifikanten Einfluss auf die Bewertung der Zusatzdienste. Die Bewertung der „IT-gestützten Parkplatzsuche und -bezahlung“ durch Angestellte ist signifikant höher als die Bewertung durch Angehörige sonstiger Berufsstatus. Darüber hinaus bewertet die Gruppe der Angestellten den Zusatzdienst „Ferndiagnose und Updateversorgung“ signifikant besser als die Gruppe der Studenten.

Tabelle 18: Einfluss des beruflichen Status auf die Bewertung von Zusatzdiensten

Zusatzdienst	Angestellte n=143	Studenten n=80	Sonstige n=28
IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	0,444*	0,303*	0,214*
Ferndiagnose und Updateversorgung	0,222*	-0,041*	0,134*

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

5.4.3 Priorisierung der Eigenschaften

Die Ergebnisse der Dual-Questioning-Analyse bestehen aus einer Priorisierung von Eigenschaften eines Elektrofahrzeuges. Wie relevant eine Eigenschaft für die Teilnehmer ist,

gibt die Maßzahl Relevanz an. Diese ist das Produkt aus Wichtigkeit und Unterschied (vgl. 5.3.2.2).

Die mit Abstand relevanteste Eigenschaft ist die Reichweite pro Ladung, gefolgt vom Anschaffungspreis und der Ladedauer (vgl. Tabelle 19 und Abbildung 17). Die Eigenschaften mit der niedrigsten Relevanz sind Marke, Türanzahl und Farbe. Bemerkenswert ist dies insbesondere für die Marke. Dies deckt sich mit anderen Untersuchungen zur Bedeutung von Automobilen als Statussymbol und zur Bedeutung des Markenimages von Automobilen.¹⁹⁷

Tabelle 19: Relevanz der betrachteten Eigenschaften

Rang	Eigenschaft	Wichtigkeit ¹	Unterschied ²	Relevanz ³
1	Reichweite pro Ladung	22,12	6,22	137,56
2	Anschaffungspreis	16,62	5,82	96,82
3	Ladedauer	16,63	5,82	96,71
4	Stromkosten pro Kilometer	12,20	5,44	66,39
5	Ladeort	10,63	4,73	50,21
6	Motorleistung	7,26	4,37	31,71
7	Größe	5,20	3,71	19,26
8	Marke	4,38	3,18	13,95
9	Türanzahl	3,35	3,29	11,04
10	Farbe	1,61	2,13	3,42

N=251

(1) in Prozent (Konstant-Summen-Skala: Aufteilung von 100 Punkten nach empfundener Wichtigkeit)

(2) Mittelwerte (Ratingskala: 1 = kein Unterschied, ..., 7 = großer Unterschied)

(3) Produkt aus Wichtigkeit und Unterschied

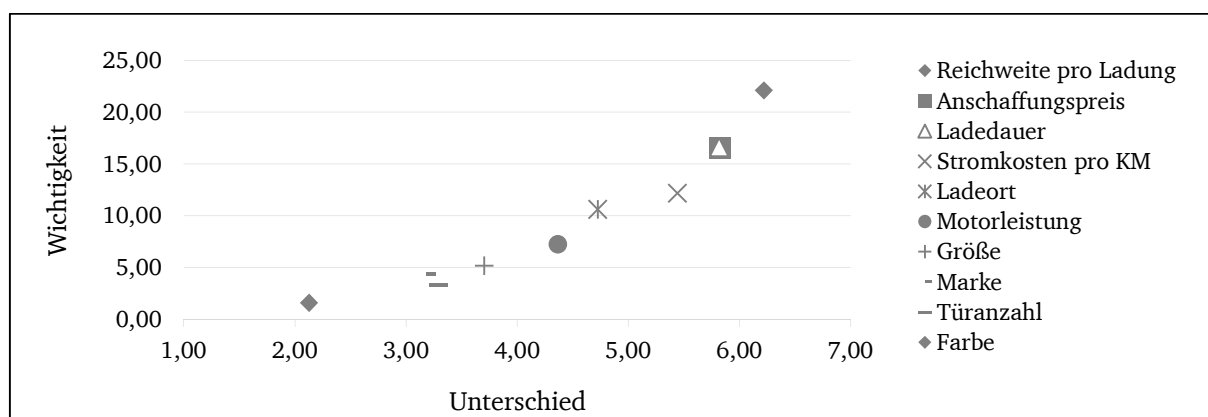


Abbildung 17: Relevanz der betrachteten Eigenschaften

¹⁹⁷ Vgl. u. a. Fuß und Forst (2012), S. 14 sowie Progenium (2010).

Die durchgeführten Varianzanalysen zeigen, dass alle erfassten soziodemographischen Merkmale einen Einfluss auf die Relevanz der Eigenschaften haben. So hat das Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf die Relevanz der Eigenschaften „Reichweite pro Ladung“ und „Stromkosten pro KM“ (vgl. Tabelle 20). Während für Männer die Reichweite pro Ladung relevanter ist, messen Frauen den Stromkosten pro KM eine signifikant höhere Relevanz bei.

Tabelle 20: Einfluss des Geschlechtes auf die Relevanz der Eigenschaften

Eigenschaft	weiblich n=79	männlich n=172
Reichweite pro Ladung	127,80**	146,67**
Stromkosten pro KM	82,03**	66,37**

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

**) Signifikanzniveau 0,1

Die Marke besitzt insgesamt eine sehr geringe Relevanz (vgl. Tabelle 19). Dabei ist die Relevanz dieser Eigenschaft für die Gruppe der 18- bis 24-Jährigen signifikant höher als für die Gruppe der 45- bis 64-Jährigen (vgl. Tabelle 21). Die Relevanz der Türanzahl für die 45- bis 54-Jährigen ist signifikant höher als für die 55- bis 64-Jährigen.

Tabelle 21: Einfluss des Alters auf die Relevanz der Eigenschaften

Eigenschaft	18-24 Jahre n=65	25-34 Jahre n=112	35-44 Jahre n=29	45-54 Jahre n=33	55-64 Jahre n=12
Marke	<u>31,77*</u>	20,87*	11,21*	5,45*	5,00*
Türanzahl	11,80*	13,55*	19,24*	<u>28,24*</u>	3,83*

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

**) Signifikanzniveau 0,1

Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

Der berufliche Status der Befragten hat lediglich auf die Relevanz der Ladedauer einen signifikanten Einfluss (vgl. Tabelle 22, S. 62). Für die Gruppe der Angestellten ist die Relevanz signifikant kleiner als für die übrigen Berufsgruppen (ausgenommen Studenten).

Tabelle 22: Einfluss des beruflichen Status auf die Relevanz der Eigenschaften

Eigenschaft	Angestellte n=143	Studenten n=80	Sonstige n=28
Ladedauer	91,64*	108,99*	126,25*

N=251

*) Signifikanzniveau 0,05

Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

5.4.4 Teilnehmerbewertung der in der Umfrage eingesetzten Verfahren

Am Ende der Umfrage wurden die Teilnehmer gebeten, einige Angaben zu den in der Umfrage eingesetzten Verfahren (Best/Worst-Scaling und Dual Questioning) zu machen. Das Hauptziel besteht in einer groben Einschätzung der Datenvalidität. Angenommen wird ein negativer Zusammenhang zwischen der Datenvalidität und Problemen der Teilnehmer bei der Bearbeitung des Fragebogens.

Auf insgesamt sechs siebenstufigen Ratingskalen haben die Teilnehmer Angaben zu Komplexität, Annehmbarkeit, Schwierigkeitsgrad, Klarheit, Verständlichkeit und Ausfüllbarkeit des Fragebogens gemacht. Sämtliche Aspekte wurden im Mittel positiv bewertet (vgl. Tabelle 23). Besonders positiv wurde die Ausfüllbarkeit bewertet, während Klarheit und Komplexität fast neutral bewertet wurden.

Tabelle 23: Teilnehmerbewertung der Verfahren in der Vorstudie

	1 ¹	2	3	4	5	6	7		Ø ²
Komplex	5,2% ³	13,1%	23,1%	15,9%	13,5%	17,1%	12,0%	Simpel	4,19
Unangenehm	3,6%	10,8%	13,9%	17,5%	20,7%	24,3%	9,2%	Angenehm	4,51
Schwer	1,6%	4,8%	12,0%	21,9%	22,3%	22,3%	15,1%	Einfach	4,86
Verwirrend	8,8%	15,9%	15,9%	11,6%	16,3%	21,5%	10,0%	Klar	4,15
Schwer zu verstehen	2,8%	8,8%	12,7%	12,7%	17,1%	26,7%	19,1%	Leicht zu verstehen	4,89
Schwer auszufüllen	2,8%	4,8%	12,4%	12,4%	10,0%	29,5%	28,3%	Leicht auszufüllen	5,24

N=251

(1) siebenstufige Rating-Skala

(2) durchschnittliches Rating

(3) relative Häufigkeiten

5.5 Ergebnisse der Hauptstudie

Die Durchführung der Online-Umfrage zur Hauptstudie erfolgte in Zusammenarbeit mit einem Umfrage-Panel-Anbieter. Durch diese Kooperation konnte a priori eine hohe Datenvalidität und ein repräsentativer Querschnitt über die Bundesrepublik Deutschland sichergestellt werden.

Die Online-Umfrage zur Vorstudie war vom 19.04.2013 bis 25.04.2013 verfügbar. Die Zielgruppe der Umfrage besteht aus volljährigen Autofahrern und Autofahrerinnen, die sich grundsätzlich vorstellen könnten, ein Elektrofahrzeug aus dem Kompaktwagensegment zu kaufen. Die Berücksichtigung der Quotierung bezüglich der Volljährigkeit und der Fahreigenschaft erfolgte durch den Panel-Anbieter. Um die Teilnehmer zu identifizieren, die sich einen Kauf vorstellen können, wurde (nach der Erfassung von Informationen zu Alter, Geschlecht und Netto-Einkommen) eine Eingangsfrage zur Filterung verwendet (vgl. Tabelle 24 und Anhang).

Tabelle 24: Antworten auf die Eingangsfrage

Antwort auf die Eingangsfrage	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Ja, ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug zu kaufen.	168	51,4 %
Nein, aber ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug zu leasen.	24	7,3 %
Nein, aber ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug im Rahmen eines Carsharing-Services zu nutzen.	57	17,4 %
Nein, ich kann mir überhaupt nicht vorstellen, dieses Fahrzeug zu nutzen.	78	23,9 %

N=327

Die Eingangsfrage lautet: „Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, dieses Fahrzeug zu kaufen?“

Sie wurde in Verbindung mit der Illustration eines VW Golfs gestellt. Dabei wurde den Befragten deutlich gemacht, dass es sich dabei annahmegemäß um ein Elektrofahrzeug handeln soll (siehe Anhang)

Insgesamt haben 327 Teilnehmer die Umfrage begonnen. Davon können sich 168 grundsätzlich vorstellen einen VW Golf mit Elektroantrieb zu kaufen. Das entspricht etwas mehr als der Hälfte aller Teilnehmer. Etwa ein Viertel der Teilnehmer kann sich überhaupt nicht vorstellen, das dargestellte Fahrzeug zu kaufen. 24 Befragte könnten sich vorstellen, das Fahrzeug zu leasen während sich 57 Befragte vorstellen könnten, das Fahrzeug im Rahmen eines Carsharing-Services zu nutzen.

Für die weitere Umfrage sind lediglich die 168 Teilnehmer relevant, die sich vorstellen könnten, das Fahrzeug zu kaufen. Die übrigen Teilnehmer werden nicht berücksichtigt. Im weiteren Verlauf der Umfrage haben acht Teilnehmer die Umfrage abgebrochen. Weitere zehn

Teilnehmer werden in der Auswertung nicht berücksichtigt, da sie die Umfrage in weniger als fünf Minuten beendet haben.¹⁹⁸ Die durchschnittliche Bearbeitungsdauer beträgt etwa 15 Minuten. Eine Bearbeitungsdauer von weniger als fünf Minuten erscheint in diesem Zusammenhang als wenig plausibel und deutet darauf hin, dass die betreffenden Teilnehmer die Umfrage mit einer nicht ausreichenden Gewissenhaftigkeit durchgeführt haben. Für die Auswertung werden somit insgesamt 150 vollständig ausgefüllte Fragebögen berücksichtigt.

5.5.1 Soziodemographische Merkmale der Stichprobe

Im Folgenden werden die soziodemographischen Merkmale der Stichprobe beschrieben. Es wurden die Merkmale Geschlecht, Alter, beruflicher Status, höchster Schulabschluss, Netto-Monatseinkommen und Haushaltsgröße erhoben.

Geschlecht: Die Geschlechterverteilung ist im Gegensatz zu den Ergebnissen der Vorstudie wesentlich repräsentativer. Die Vermutung, dass Männer am Thema Elektromobilität interessierter sind, kommt durch die Quotierung des Panel-Anbieters hier nicht negativ zum Tragen (vgl. 5.4.1). Insgesamt haben 66 Frauen und 84 Männer an der Umfrage teilgenommen (vgl. Tabelle 25).

Tabelle 25: Geschlechterverteilung der Teilnehmer

Geschlecht	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
weiblich	66	44,0 %
männlich	84	56,0 %

N=150

Alter: Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer beträgt 45,7 Jahre (Median: 47 Jahre). Der jüngste Teilnehmer ist 18 und der älteste 77 Jahre alt (vgl. Tabelle 26, S. 65).

¹⁹⁸ Die hier definierte Grenze von fünf Minuten erscheint zunächst willkürlich gewählt. Testläufe mit Probanden unter realen Bedingungen haben ergeben, dass die erreichte durchschnittliche Teilnahmezeit sehr realistisch ist. Eine Teilnahmezeit von unter fünf Minuten kann nach den Beobachtungen in den Testläufen aber als quasi ausgeschlossen angesehen werden. Es sei angemerkt, dass es auch möglich ist, die geläufigere Grenze der 5 Prozent schnellsten Teilnehmer zu wählen.

Tabelle 26: Altersverteilung der Teilnehmer

Alter	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
18 – 24 Jahre	15	10,0 %
25 – 34 Jahre	28	18,7 %
35 – 44 Jahre	23	15,3 %
45 – 54 Jahre	35	23,3 %
55 – 64 Jahre	34	22,7 %
65 – 74 Jahre	12	8,0 %
75 – 84 Jahre	3	2,0 %

N=150

Beruflicher Status: Etwas weniger als die Hälfte der Teilnehmer sind Angestellte (vgl. Tabelle 27). Rentner sind mit einer relativen Häufigkeit von 20,0 % am zweithäufigsten in der Stichprobe vertreten.

Tabelle 27: Beruflicher Status der Teilnehmer

Beruflicher Status	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Arbeit suchend	2	1,3 %
Angestellter	68	45,3 %
Arbeiter	11	7,3 %
Beamter	3	2,0 %
Rentner	30	20,0 %
Selbständig	13	8,7 %
Student	12	8,0 %
Schüler	1	0,7 %
Sonstiges	8	5,3 %
Keine Angabe	2	1,3 %

N=150

Netto-Monatseinkommen: Etwa ein Drittel der Teilnehmer bewegt sich beim Netto-Monatseinkommen zwischen 1000 € und 1999 € (vgl. Tabelle 28, S. 66). Der Gruppe der Besserverdienenden (ab 3000 €) gehören etwa ein Fünftel der Teilnehmer an.

Tabelle 28: Netto-Monatseinkommen der Teilnehmer

Netto-Monatseinkommen	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
bis 499 €	6	4,0 %
500 € bis 999 €	18	12,0 %
1000 € bis 1999 €	46	30,7 %
2000 € bis 2999 €	36	24,0 %
3000 € bis 3999 €	16	10,7 %
4000 € bis 4999 €	4	2,7 %
über 5000 €	7	4,7 %
keine Angabe	17	11,3 %

N=150

Höchster Schulabschluss: Teilnehmer mit einem Studienabschluss stellen mit einer relativen Häufigkeit von 31,3 % die größte Gruppe (vgl. Tabelle 29). Der zweithäufigste höchste Schulabschluss ist die mittlere Reife (29,3 %).

Tabelle 29: Höchster Schulabschluss der Teilnehmer

Höchster Schulabschluss	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
Keinen Schulabschluss	0	0,0 %
Hauptschulabschluss	18	12,0 %
Mittlere Reife	44	29,3 %
Fachhochschulreife	15	10,0 %
Abitur	26	17,3 %
Studienabschluss ¹ oder höher	47	31,3 %

N=150
 (1) z. B. Bachelor, Diplom oder Master

Haushaltsgröße: Gut 40 % der Befragten leben in einem Zweipersonenhaushalt (vgl. Tabelle 30, S. 67). Fast ein Viertel der Teilnehmer führen einen Singlehaushalt, während nur 3,4 % in Haushalten mit einer Größe von mindestens fünf Personen leben.

Tabelle 30: Haushaltsgröße

Haushaltsgröße	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
1 Person	35	23,3 %
2 Personen	64	42,7 %
3 Personen	21	14,0 %
4 Personen	25	16,7 %
5 Personen	4	2,7 %
6 Personen	0	0,0 %
mehr als 6 Personen	1	0,7 %
keine Angabe	0	0,0 %

N=150

5.5.2 Akzeptanzbeurteilung der Elektromobilität

Im Folgenden werden die im Rahmen des integrierten Akzeptanzmodells (vgl. 5.3.1) gewonnenen Ergebnisse beschrieben. Der Mittelwert des Akzeptanzscores beträgt 3,68 (44,7 %). Tabelle 31 enthält die Einzelscores der einzelnen Bereiche des integrierten Akzeptanzmodells (siehe auch Abbildung 18, S. 68).

Tabelle 31: Einzelscores im integrierten Akzeptanzmodell

Bereich im integrierten Akzeptanzmodell	Durchschnittlicher Einzelscore ¹	Normierter Einzelscore ²
Wahrgenommener Nutzen	3,85	47,5 %
Wahrgenommene Einfachheit der Benutzung	3,43	40,5 %
Relativer Vorteil	3,91	48,5 %
Kompatibilität	4,86	64,3 %
Beobachtbarkeit	2,64	27,3 %
Erprobbarkeit	3,41	40,2 %
Gesamtscore (Mittelwert)	3,68	44,7 %

N=150

(1) Erfasst auf einer Likert-Skala: 1 – geringe Akzeptanz; 7 – hohe Akzeptanz
(2) Entspricht dem durchschnittlichen Einzelscore vermindert um 1 und dividiert durch 6.

Die höchsten Scores werden in den Bereichen „Kompatibilität“ und „Relativer Vorteil“ erzielt. Am schlechtesten bewerten die Befragten die Beobachtbarkeit sowie die Erprobbarkeit.

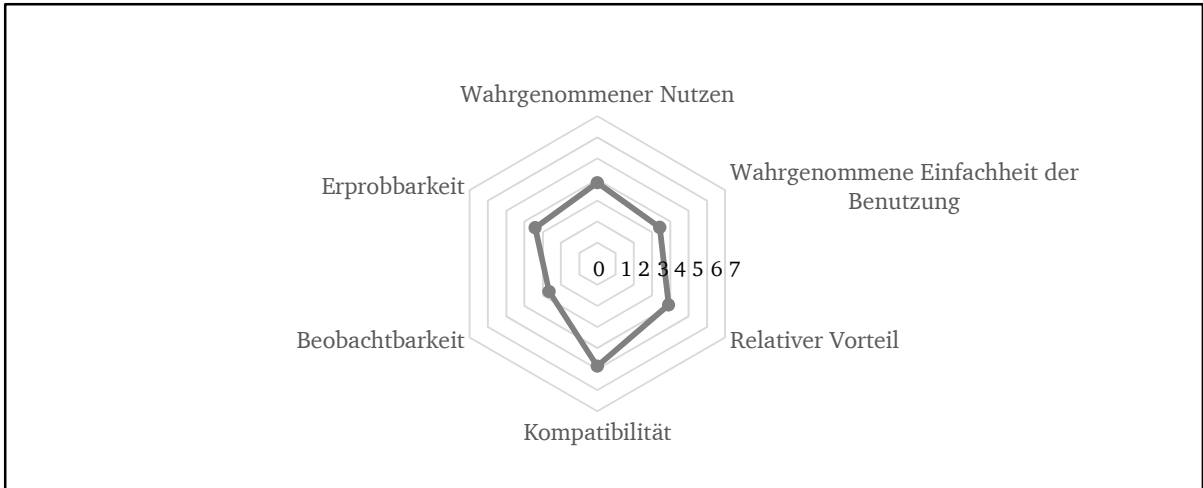


Abbildung 18: Einzelscores im integrierten Akzeptanzmodell

Die Ergebnisse der durchgeführten Varianzanalysen deuten darauf hin, dass die erfassten soziodemographischen Merkmale keinen signifikanten Einfluss auf den Gesamtscore besitzen.

Bei Betrachtung des Task-Technology-Fits (TTF; vgl. 5.3.1) wird deutlich, dass ein Elektrofahrzeug für die Mehrheit der Befragten eine Lösung für ihr Mobilitätsprofil darstellt. Für 89,3 % der Befragten (N=131) ergibt sich ein TTF von 1. Diese Befragten legen also täglich höchstens 325 km zurück und lassen ihr Fahrzeug mindestens acht Stunden am Tag stehen. Selbst wenn die Reichweite eines Elektrofahrzeuges lediglich 100 km betrüge, würde ein Elektrofahrzeug für 80,2 % der Befragten eine Lösung darstellen (vgl. Tabelle 32).

Tabelle 32: Task-Technology-Fit

TTF	Absolute Häufigkeit (bei 325 km)	Relative Häufigkeit (bei 325 km)	Absolute Häufigkeit (bei 100 km)	Relative Häufigkeit (bei 100 km)
1	117	89,3 %	105	80,2 %
0	14	10,7 %	26	19,8 %

N=131

Was einen möglichen Kaufzeitpunkt betrifft, ist eine große Bandbreite innerhalb der Stichprobe zu identifizieren. 71 Befragte geben an, ein Elektrofahrzeug in mehr als vier Jahren kaufen zu wollen (davon möchten zwölf Befragte niemals ein Elektrofahrzeug erwerben). Lediglich 23 Befragte möchten innerhalb der nächsten zwei Jahre ein Elektrofahrzeug kaufen (vgl. Tabelle 33, S. 69). Eine Varianzanalyse zeigt, dass ein später Zeitpunkt einhergeht mit einem signifikant niedrigeren Akzeptanzscore. Dies ist einleuchtend und verdeutlicht, dass die Akzeptanz als Kaufvoraussetzung gedeutet werden kann.

Tabelle 33: Akzeptanzscore und geplante Kaufzeitpunkte für ein Elektrofahrzeug

Kaufzeitpunkt	< 1 Jahr n=5	1 – 2 Jahre n=18	2 – 3 Jahre n=34	3 – 4 Jahre n=22	> 4 Jahre n=71
Akzeptanzscore	5,42*	4,41*	3,88*	3,93*	3,21*

N=150

*) Signifikanzniveau 0,05

**) Signifikanzniveau 0,1

Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

5.5.3 Bedeutungsgewichte der berücksichtigten Eigenschaften

Auf Grundlage der im Rahmen der Dual-Response-Analyse erfassten Daten wurden Parameterwerte (Teilnutzenwerte) geschätzt. Aus diesen lassen sich Bedeutungsgewichte der einzelnen Eigenschaften ableiten. Tabelle 34 (S. 70) enthält hierzu sämtliche Eigenschaften (samt Ausprägungen), die aggregierten Teilnutzenwerte (Mittelwerte) sowie die Bedeutungsgewichte. Die Vorzeichen der Teilnutzenwerte entsprechen den Vorannahmen (beispielsweise steigen die Teilnutzenwerte mit steigender Reichweite pro Ladung), sodass das Gütekriterium der Face-Validität als erfüllt angesehen wird. Die Auswahlentscheidungen werden durch die geschätzten Nutzenparameter in 92,3 % aller zur Parameterschätzung herangezogenen Choice-Sets korrekt vorhergesagt (interne Validität). In 75,8 % aller Hold-Out-Choice-Sets wird die Auswahlentscheidung korrekt prognostiziert (Prognosevalidität). Beide Werte liegen deutlich über der Wahrscheinlichkeit, zufällig die korrekte Auswahl zu prognostizieren (33 %). Es kann daher von einer sehr hohen Datenvalidität ausgegangen werden.

Tabelle 34: Bedeutungsgewichte der berücksichtigten Eigenschaften

Eigenschaft	Ausprägungen (Aggregierte Teilnutzenwerte)				Bedeutungs- gewicht
Konstante	Werte				
<i>Mittelwert</i>	<i>-0,883</i>				
(Standardabweichung)	(5,960)				
Reichweite pro Ladung	100 km	175 km	250 km	325 km	
<i>Mittelwert</i>	<i>-1,871</i>	<i>0,051</i>	<i>0,695</i>	<i>1,126</i>	21,39 %
(Standardabweichung)	(1,208)	(0,635)	(0,687)	(0,846)	
Anschaffungspreis ¹					
<i>Mittelwert</i>	<i>0,135</i>				14,43 %
(Standardabweichung)	(0,244)				
Ladedauer	1 Stunde	4 Stunden			
<i>Mittelwert</i>	<i>0,287</i>	<i>-0,287</i>			4,09 %
(Standardabweichung)	(0,493)	(0,493)			
Stromkosten pro 100 KM	1 €	3 €	5 €	7 €	
<i>Mittelwert</i>	<i>1,538</i>	<i>0,860</i>	<i>-0,409</i>	<i>-1,988</i>	25,16 %
(Standardabweichung)	(1,230)	(0,700)	(0,748)	(1,506)	
Motorleistung	40 kW	80 kW			
<i>Mittelwert</i>	<i>-0,484</i>	<i>0,484</i>			6,91 %
(Standardabweichung)	(0,826)	(0,826)			
IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	ja	nein			
<i>Mittelwert</i>	<i>0,795</i>	<i>-0,795</i>			11,35 %
(Standardabweichung)	(0,659)	(0,659)			
Intelligente Ladesäule	ja	nein			
<i>Mittelwert</i>	<i>0,784</i>	<i>-0,784</i>			11,19 %
(Standardabweichung)	(0,609)	(0,609)			
Augmented-Reality über Head-up-Displays	ja	nein			
<i>Mittelwert</i>	<i>0,383</i>	<i>-0,383</i>			5,47 %
(Standardabweichung)	(0,566)	(0,566)			

N=150

(1) Die Variable für den Anschaffungspreis ist vektorcodiert, die Variablen für die übrigen Eigenschaften sind effektcodiert.

Bei isolierter Betrachtung der Eigenschaften weisen die Stromkosten das höchste Bedeutungsgewicht auf (25,16 %). Die Reichweite pro Ladung ist den Befragten am zweitwichtigsten (21,39 %) während der Anschaffungspreis mit einigem Abstand am dritt wichtigsten ist (14,43 %). Bemerkenswert ist, dass das Bedeutungsgewicht aller drei berücksichtigten Zusatzdienste sogar das Bedeutungsgewicht der Stromkosten übersteigt (28,01 %). Die Zusatzdienste erreichen diesen Wert, obwohl sich die meisten Befragten vor der Erläuterung der konkret betrachteten Zusatzdienste im Laufe der Umfrage nichts unter Zusatzdiensten in Elektrofahrzeugen vorstellen konnten. 72,7 % der Befragten wussten nicht, was unter einem Zusatzdienst in Elektrofahrzeugen gemeint sein könnte (N=150).

Die Varianzanalysen ergeben, dass lediglich das Geschlecht der Befragten auf das Bedeutungsgewicht von Augmented Reality über Head-up-Displays (vgl. Tabelle 35) und das Alter auf das Bedeutungsgewicht der IT-gestützten Parkplatzsuche und -bezahlung sowie der intelligenten Ladesäule (vgl. Tabelle 36) einen signifikanten Einfluss besitzen.

Tabelle 35: Einfluss des Geschlechtes auf das Bedeutungsgewicht von Eigenschaften

Zusatzdienst	weiblich n=66	männlich n=84
Augmented Reality über Head-up-Displays	5,65 %**	7,47 %**

N=150
 *) Signifikanzniveau 0,05
 **) Signifikanzniveau 0,1

Tabelle 36: Einfluss des Alters auf das Bedeutungsgewicht von Eigenschaften

Zusatzdienst	18-24 Jahre n=15	25-34 Jahre n=28	35-44 Jahre n=23	45-54 Jahre n=35	55-64 Jahre n=34	65-84 Jahre n=15
IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung	8,64 %*	9,14 %*	10,37 %*	10,19 %*	9,00 %*	18,03 %*
Intelligente Ladesäule	10,94 %*	10,58 %*	7,36 %*	8,77 %*	12,04 %*	14,48 %*

N=150
 *) Signifikanzniveau 0,05
 **) Signifikanzniveau 0,1
 Gleichartige Formatierungen signalisieren zeilenindividuell die Zugehörigkeit zu homogenen Untergruppen (unformatierte Bewertungen gehören zwei Untergruppen an).

Die übrigen soziodemographischen Merkmale haben keinen signifikanten Einfluss auf die auf Befragtebene ermittelten Bedeutungsgewichte. Ferner ist kein Einfluss des durchschnittlichen Akzeptanzscores auf die Bedeutungsgewichte identifizierbar.

5.5.4 Teilnehmerbewertung der in der Umfrage eingesetzten Verfahren

Analog zum Vorgehen in der Vorstudie (vgl. 5.4.4) wurden die Teilnehmer auch in der Hauptstudie gebeten, einige Angaben zu dem in der Umfrage eingesetzten Verfahren zu machen (Dual Response). Die Ergebnisse fielen insgesamt etwas positiver aus als in der Vorstudie (vgl. Tabelle 23, S. 62). Insgesamt kann dies als ein erstes Indiz für eine hohe Datenvalidität gewertet werden.

Besonders positiv wurden Ausfüllbarkeit und Verständnis bewertet, während die Komplexität fast neutral bewertet wurde.

Tabelle 37: Teilnehmerbewertung der Verfahren in der Hauptstudie

	1 ¹	2	3	4	5	6	7		Ø ²
Komplex	6,7% ³	15,3%	12,0%	16,0%	14,7%	16,0%	19,3%	Simpel	4,42
Unangenehm	1,3%	2,0%	6,0%	24,7%	20,7%	22,0%	23,3%	Angenehm	5,21
Schwer	1,3%	7,3%	7,3%	18,0%	13,3%	25,3%	27,3%	Einfach	5,20
Verwirrend	2,0%	3,3%	11,3%	13,3%	14,7%	22,0%	33,3%	Klar	5,35
Schwer zu verstehen	0,7%	2,0%	5,3%	13,3%	17,3%	25,3%	36,0%	Leicht zu verstehen	5,65
Schwer auszufüllen	1,3%	1,3%	8,7%	12,0%	14,0%	26,7%	36,0%	Leicht auszufüllen	5,60

N=150

(1) siebenstufige Rating-Skala

(2) durchschnittliches Rating

(3) relative Häufigkeiten

5.6 Zentrale Schlussfolgerungen und Implikationen für Marktteilnehmer

Im Folgenden werden auf Basis der gewonnenen Daten und Erkenntnisse Schlussfolgerungen in Thesenform entwickelt. Diese enthalten auch Implikationen bzw. Handlungsempfehlungen für Automobilhersteller und weitere (potentielle) Marktteilnehmer. Darüber hinaus stellen sie in ihrer Gesamtheit eine Antwort auf die aufgeworfenen Forschungsfragen dar.

These 1: Die Akzeptanz von Elektromobilität ist gering.

Im Durchschnitt erreicht die Elektromobilität einen normierten Akzeptanzscore von 44,7 % (vom maximal möglichen Akzeptanzscore; vgl. Tabelle 31, S. 67). In der Wahrnehmung der Befragten stellt die Elektromobilität also kein adäquates Substitut für herkömmliche Mobilitätsmittel bzw. -systeme dar. Paradoxerweise würde ein Elektrofahrzeug die Mobilitätsbedürfnisse von 89,3 % der Befragten befriedigen (vgl. Tabelle 32, S. 68)

These 2: Eine deutliche Mehrheit der Mobilitätsnachfrager schließt den Kauf eines Elektrofahrzeugs aus der Kompaktkwagenklasse nicht aus.

Insgesamt 249 von 327 Befragten (76,1 %) können sich die Nutzung eines Elektrofahrzeugs aus der Kompaktkwagenklasse (z. B. ein VW Golf mit voll-elektrischem Antrieb) grundsätzlich vorstellen (vgl. Tabelle 24, S. 63). 168 Befragte (51,4 %) können sich grundsätzlich den Kauf eines solchen Fahrzeugs vorstellen, während 24 Befragte (7,3 %) sich eine Nutzung im Rahmen eines Leasinggeschäftes vorstellen können. 57 Befragte (17,4 %) würden das Elektrofahrzeug über einen Carsharing-Service nutzen. 78 Befragte (23,9 %) geben an, den Kauf eines solchen Elektrofahrzeugs kategorisch auszuschließen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass 76,1 % der Befragten den Kauf eines Elektrofahrzeugs aus der Kompaktkwagenklasse trotz der geringen Akzeptanz nicht kategorisch ausschließen und ein potentieller Markt für Elektrofahrzeuge besteht.

These 3: Insbesondere die Verbesserung von Beobachtbarkeit, Erprobbarkeit und wahrgenommene Einfachheit der Benutzung der Technologie „Elektromobilität“ könnte eine Akzeptanzsteigerung bewirken.

Inbesondere die drei Elemente der Akzeptanz Beobachtbarkeit, Erprobbarkeit und wahrgenommene Einfachheit der Benutzung belasten den Gesamtscore der Akzeptanz besonders negativ. Die Beobachtbarkeit erreicht einen normierten Akzeptanzscore von lediglich 27,3 %, während die Erprobbarkeit und die Einfachheit der Benutzung Scores von 40,2 % bzw. 40,5 % erreichen (vgl. Tabelle 31, S. 67).

Die Verbesserung dieser drei Bereiche würde einerseits stark positiv auf die Akzeptanz von Elektromobilität wirken und ist andererseits durch einfache Maßnahmen erreichbar. Die Beobachtbarkeit entspricht im in dieser Arbeit entwickelten Akzeptanzmodell im weitesten Sinne der Güte der Informationslage bei potentiellen Käufern. Die gezielte Streuung wichtiger Informationen zur Elektromobilität (z. B. durch Hubs in sozialen Netzwerken) ist in der Lage eine schnelle Verbesserung der Akzeptanz herbeizuführen. Da sich die schlichte Benutzung eines Elektrofahrzeuges nicht wesentlich von der Benutzung eines konventionellen Kraftfahrzeuges unterscheidet, kann auch die wahrgenommene Einfachheit der Benutzung durch Verbesserung der Informationslage bei potentiellen Konsumenten erhöht werden. Die Verbesserungswürdigkeit der Erprobbarkeit hängt mutmaßlich mit der derzeit geringen Verbreitung von Elektrofahrzeugen zusammen. In diesem Zusammenhang könnten

beispielsweise einfachere Möglichkeiten für Probefahrten von Elektrofahrzeugen angeboten werden.

These 4: Die Einbindung bestimmter innovativer Zusatzdienste wirkt potentiell akzeptanzsteigernd.

„IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung“, „Intelligente Ladesäulen“ und „Augmented Reality über Head-up-Displays“ sind die Zusatzdienste, welche die größte Steigerung der Akzeptanz von Elektromobilität herbeiführen können. Gemeinsam erreichen sie in der Dual-Response-Analyse ein Bedeutungsgewicht von 28,01 % (vgl. Tabelle 15, S. 57). Dieses ist größer als das größte isoliert betrachtete Bedeutungsgewicht (Stromkosten; 25,16 %). Für Automobilhersteller bieten sich also Möglichkeiten zur Akzeptanz- und Absatzsteigerung von Elektrofahrzeugen durch Einbindung dieser Zusatzdienste. Solche Innovationen sollten daher nicht Oberklassefahrzeugen vorbehalten sein. Vielmehr sollten sie in Elektrofahrzeugen günstigerer Fahrzeugklassen zu günstigen Preisen integriert werden, um von der akzeptanzsteigernden Wirkung zu profitieren.

Da sich 72,7 % der Befragten vor der Umfrage nichts unter Zusatzdiensten in Elektrofahrzeugen vorstellen konnten (vgl. 5.5.3), ergibt sich diesbezüglich Aufklärungsarbeit.

These 5: Nicht alle Zusatzdienste sind gleichermaßen in der Lage die Akzeptanz von Elektromobilität zu steigern.

Während die Befragten für die Zusatzdienste „IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung“, „Intelligente Ladesäulen“ und „Augmented Reality über Head-up-Displays“ die größte Präferenz aufweisen, weisen sie die geringste Präferenz für die Zusatzdienste „Anbindung an Mobilitätsanbieter“, „Drive-Through-Payment“ und „In-Car-Apps zur Nachrüstung nicht rein fahrzeugbezogener Funktionen“ auf (vgl. Tabelle 34, S. 70). Die letztgenannten Zusatzdienste sind weniger als die erstgenannten in der Lage eine Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität herbeizuführen. Eine Priorisierung der Einbindung der erstgenannten Zusatzdienste erscheint vor diesem Hintergrund als sinnvoll.

These 6: Traditionelle Gestaltungsmerkmale (Eigenschaften) von Fahrzeugen treten in den Hintergrund.

Traditionelle Gestaltungsmerkmale (Eigenschaften) von Fahrzeugen wie Größe, Marke, Türanzahl und Farbe treten bei Betrachtung von Elektrofahrzeugen in den Hintergrund. Während Eigenschaften wie die Reichweite pro Ladung oder die Ladedauer Relevanzen von 137,56 bzw. 96,71 erreichen (vgl. Tabelle 19, S. 60), erreichen die genannten Eigenschaften nur sehr niedrige Relevanzwerte (Größe: 19,26; Marke: 13,95; Türanzahl: 11,04 und Farbe: 3,42; vgl. Tabelle 19, S. 60).

Auch der Anschaffungspreis spielt für die Befragten eine eher untergeordnete Rolle. Gegenüber dem Bedeutungsgewicht der Zusatzdienste (28,01 %), der Stromkosten (25,16 %) und der Reichweite pro Ladung (21,39 %) erscheint das Bedeutungsgewicht des Anschaffungspreises mit 14,43 % als relativ gering (vgl. Tabelle 34, S. 70). Diese Informationen sind bei der Grundkonfiguration und dem Pricing von Elektrofahrzeugen durch die Automobilhersteller entsprechend zu berücksichtigen.

These 7: Die potentielle Konsumentenschaft weist bezüglich der Zusatzdienste der Fahrzeugeigenschaften eine heterogene Präferenzstruktur auf.

Die Analyse der gewonnenen Daten zeigt, dass für Automobilhersteller und weitere (potentielle) Marktteilnehmer die potentielle Konsumentenschaft differenziert anzusprechen ist, da diese bezüglich der Zusatzdienste und der Fahrzeugeigenschaften eine heterogene Präferenzstruktur aufweist.

Die Daten deuten beispielsweise darauf hin, dass Männer ein deutlich größeres Interesse an Elektrofahrzeugen bzw. am Thema Elektromobilität hegen als Frauen. Die Umfrage zur Vorstudie wurde Frauen wie Männern gleichermaßen verfügbar gemacht. Trotzdem haben 172 Männer und nur 79 Frauen freiwillig teilgenommen.

Bezüglich der Präferenz der Zusatzdienste zeigt sich, dass sämtliche in der Vorstudie erfassten soziodemographischen Merkmale einen signifikanten Einfluss haben (vgl. 5.4.2). Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Betrachtung der Relevanz der Eigenschaften (vgl. 5.4.3). Die in der Hauptstudie ermittelten Bedeutungsgewichte der betrachteten Eigenschaften hingegen sind über die Stichprobe hinweg homogener (vgl. 5.5.3)

Bemerkenswert ist, dass die Akzeptanz von Elektromobilität unabhängig von sämtlichen soziodemographischen Merkmalen ist (vgl. 5.5.2).

6 Zusammenfassung

Diese Arbeit verdeutlicht, dass sich die Akzeptanz von Elektromobilität auf einem derzeit niedrigen Niveau bewegt. Die Akzeptanzelemente Beobachtbarkeit, Erprobbarkeit und wahrgenommene Einfachheit der Benutzung werden dabei als besonders negativ wahrgenommen. Es konnte gezeigt werden, dass die Elektromobilität trotz der geringen Akzeptanz paradoxerweise in der Lage ist, die Mobilitätsbedürfnisse der allermeisten Befragten (etwa 90 %) zu befriedigen. In methodischer Hinsicht sei die Vorteilhaftigkeit des in dieser Arbeit entwickelten integrierten Akzeptanzmodells betont. Die Kombination aus Technology-Acceptance-Modell, Task-Technology-Fit-Modell und Innovation-Diffusion-Theory erlaubt einfache Einblicke in die Einzelelemente der Akzeptanz.

Die Analyse der gewonnenen Daten zeigt deutlich, dass die (den meisten Befragten bisher unbekannt) Zusatzdienste aufgrund ihres hohen Bedeutungsgewichtes im Kontext der Eigenschaften eines Elektrofahrzeuges in der Lage sind, die Akzeptanz von Elektromobilität zu steigern. Dabei weisen die Befragten die größte Präferenz für die Zusatzdienste „IT-gestützte Parkplatzsuche und -bezahlung“, „Intelligente Ladesäulen“ und „Augmented Reality über Head-up-Displays“ auf.

Traditionelle Gestaltungsmerkmale eines Kraftfahrzeuges (z. B. Marke oder Größe) treten bei Betrachtung der Konfiguration eines Elektrofahrzeuges in den Hintergrund. Die Befragten schätzen Eigenschaften wie beispielsweise die Reichweite oder die Stromkosten (Verbrauch) als präferenzrelevanter ein.

Mit dem kombinierten Einsatz dreier Verfahren der Discrete-Choice-Analyse (Best/Worst-Scaling Case 1, Dual Questioning und Dual Response) wurde in dieser Arbeit aus verschiedenen Gründen sehr gute Erfahrungen gemacht: Einerseits ist die Implementierung der Verfahren in der verwendeten Online-Anwendung zum Durchführen von Umfragen (DISE¹⁹⁹) relativ simpel. Andererseits weisen die eingesetzten Verfahren einige Vorteile gegenüber traditionelleren Verfahren der Präferenzanalyse auf. Darüber hinaus gaben die Befragten an, gut mit der Methode der Umfrage umgehen zu können. Auch die Datenvalidität ist insgesamt als sehr gut anzusehen.

Basierend auf den Ergebnissen der in dieser Arbeit durchgeführten empirischen Untersuchung wurden Schlussfolgerungen und Implikationen für Automobilhersteller und weitere (potentielle) Marktteilnehmer entwickelt. Im Kern propagieren diese das kostengünstige

¹⁹⁹ Vgl. <http://www.dise-online.net>.



Angebot von Zusatzdiensten in Elektrofahrzeugen als einfache Möglichkeit der Akzeptanzsteigerung von Elektromobilität (und der damit einhergehenden Absatzsteigerung von Elektrofahrzeugen).

7 Ausblick und Limitationen

Zwar ist die integrierte Betrachtung verschiedener Akzeptanzmodelle vorteilhaft, wenn die Akzeptanz differenziert nach Elementen bzw. Bereichen der Akzeptanz analysiert werden soll. Allerdings ist die Aussagekraft der gewonnenen Daten zur Akzeptanz beschränkt. Der Grund hierfür liegt primär in der nur rudimentären Umsetzung des entwickelten Akzeptanzmodells in der Umfrage. Darüber hinaus wurde die Einzelmodelle (TAM, TTFM, IDT) nicht völlig analog zum Vorgehen der Begründer der Modelle verwendet.

Die Schnellebigkeit neuer Technologien könnte dazu führen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit in kurzer Zeit obsolet sind. Zwar wurde dieser Aspekt aus methodischer Sicht (insbesondere bei der Gestaltung der Eigenschaftsausprägungen in der Dual-Response-Analyse; vgl. 5.3.2) berücksichtigt. Allerdings konnte beispielsweise die Möglichkeit, dass zwischenzeitlich neue Zusatzdienste relevant bzw. verfügbar werden, nicht berücksichtigt werden.

Aufgrund der relativ kleinen Stichproben ist ein besonderes Augenmerk auf die möglicherweise schlechte Datenvalidität zu legen. Die Validität der im Rahmen der Dual-Response-Analyse gewonnenen Daten ist sehr hoch. Dies liegt sicherlich auch an der Zusammenarbeit mit einem professionellen Anbieter. Die kleinen Stichproben wirken sich jedoch negativ auf die Erfüllung der Anforderungen der durchgeführten Varianzanalysen aus: Die Anforderungen sind nicht immer erfüllt, weswegen die Aussagekraft der Ergebnisse eingeschränkt sein kann.

Aufgrund der Restriktionen bezüglich des Umfangs dieser Arbeit konnten einige Detailfragen abseits der definierten Forschungsfragen nicht behandelt werden. Diese könnten in künftigen Arbeiten analysiert werden.

Die Kombination der Ergebnisse des Best/Worst-Scalings und der Dual-Response-Analyse sind sich bezüglich der Präferenz der Zusatzdienste sehr ähnlich. Eine interessante Frage in diesem Zusammenhang betrifft die Kombinationsmöglichkeiten der Daten (z. B. durch Extrapolation).

Basierend auf den Ergebnissen der Dual-Response-Analyse können verschiedene weiterführende Analysen durchgeführt werden. So können zum Beispiel Marktsimulationen durchgeführt oder Zahlungsbereitschaften für Zusatzdienste ermittelt werden.

Eine im Gesamtkontext der Elektromobilität wichtige Frage betrifft die Umsetzung verschiedener Geschäftsmodelle bzw. der Integration verschiedener Zusatzdienste in Elektrofahrzeuge. Dabei ist eine detaillierte Analyse der den Zusatzdiensten unterliegenden



elektronischen Prozesse durchzuführen. Insbesondere die Verzahnung von Buchungs-, Abrechnungs- und Bezahlprozessen bedarf einer ausführlichen Untersuchung.



Anhang

A.1 Fragebogen zur Vorstudie

Seite 1: Einführungstext

Herzlich willkommen zu meiner Umfrage zum Thema „Zusatzdienste in Elektroautomobilen“.

Ich führe diese Befragung im Rahmen meiner Diplomarbeit am Fachgebiet Electronic Markets der TU Darmstadt durch. Meine Umfrage enthält einige simple Fragen, bei denen es keine richtigen oder falschen Antworten gibt. Trotzdem bitte ich Sie um Sorgfalt bei der Beantwortung, da die Ergebnisqualität stark davon abhängt.

Ihre Antworten werden natürlich vertraulich behandelt. Bei der Auswertung wird Ihre Anonymität gewährleistet.

Auf der folgenden Seite finden Sie einen kurzen Einführungstext. Bitte lesen Sie diesen in Ruhe durch. Insgesamt wird die Umfrage etwa 5 bis 10 Minuten dauern.

Als Dankeschön werden unter allen Teilnehmern drei Amazon-Gutscheine in Höhe von jeweils 20 € verlost.

Klicken Sie bitte auf den Pfeil, um weiterzulesen.

Seite 2: Definition „Elektroautomobil“

Was ist ein Elektroautomobil?

Als Elektroautomobil ist ein PKW zu verstehen, der von einem Elektromotor angetrieben wird. Die dafür nötige Energie wird in einer Batterie gespeichert. Für diese Umfrage wird unterstellt, dass die Automobile permanenten Zugriff auf das Internet haben. Hier zwei Beispiele für bekannte Elektroautomobile:

Tesla Roadster



Quelle: teslamotors.com

Citroen C-Zero



Quelle: citroen.de

Die individuelle Mobilität befindet sich derzeit im Umbruch. Einerseits ist die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Automobilen zu beobachten. Andererseits verstehen viele Fahrerinnen und Fahrer das Automobil nicht mehr nur als reines Transportmittel, sondern als aktiven Lebensraum. Beide Aspekte werfen völlig neue Fragen auf. Beispielsweise drängt sich bei der Nutzung von Elektroautomobilen die Frage nach Lademöglichkeiten förmlich auf. Eine mögliche Antwort hierauf könnten intelligente Ladesäulen sein. Zur effizienteren und angenehmeren Nutzung der Zeit, die im Automobil verbracht wird, sind Zusatzdienste denkbar, die teilweise schon verfügbar oder bei einigen Fahrzeugherstellern derzeit erprobt werden.

Klicken Sie bitte auf den rechten Pfeil, um die Umfrage zu starten.

Seite 3: Choice-Sets (Best/Worst-Scaling Case 1)

Seite 4: Choice-Sets (Dual Questioning I/II)

Stellen Sie sich ein Elektroautomobil mit den unten aufgeführten Eigenschaften vor. Bitte verteilen Sie nun 100 Punkte auf diese Eigenschaften nach der von Ihnen empfundenen Wichtigkeit. Dabei erhalten solche Eigenschaften, die Ihnen wichtig sind, mehr Punkte als die übrigen. Es ist auch möglich, gar keine Punkte zu vergeben, sofern Ihnen die Eigenschaft unwichtig ist. In den Klammern hinter den Eigenschaften sehen Sie, welche Ausprägungen eine Eigenschaft annehmen kann.

Seite 5: Choice-Sets (Dual Questioning II/II)

Stellen Sie sich nun vor, Sie könnten zwischen zwei Elektroautomobilen wählen, die sich jeweils nur in einer Eigenschaft unterscheiden. Bitte beurteilen Sie nun den Unterschied der jeweiligen Eigenschaft, den Sie empfinden würden, wenn alle übrigen Eigenschaften identisch wären.

Dabei besteht der Unterschied jeweils bei der pro Zeile genannten Eigenschaft, für die Sie gerade antworten.

Beispiel: In der ersten Zeile geht es um den Unterschied, den Sie empfinden bei der Eigenschaft Marke. Nehmen Sie also an, dass alle übrigen Eigenschaften gleich sind. Würden

Sie einen großen Unterschied empfinden, wenn die Elektrofahrzeuge von unterschiedlichen Marken wären?

Seite 6: Bewertung des Verfahrens

Wie empfanden Sie insgesamt die Beantwortung der Auswahlentscheidungen?

Likert-Skalen (1 bis 7): Komplex/Simpel, Unangenehm/Angenehm, Schwer/Einfach, Verwirrend/Klar, Schwer zu verstehen/Leicht zu verstehen, Schwer auszufüllen/Leicht auszufüllen

Seite 7: Soziodemographische Merkmale

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben, die Fragen zu beantworten. Abschließend bitten wir Sie um die Angabe einiger Daten zu Ihrer Person.

Welches Geschlecht haben Sie?

Männlich/Weiblich

Wie alt sind Sie?

Freitextfeld

Was ist Ihr derzeitiger beruflicher Abschluss?

Radiobuttons

Bitte geben Sie hier Ihre E-Mail Adresse ein, falls Sie am Gewinnspiel teilnehmen möchten. Diese Angabe wird getrennt von Ihrer Beantwortung behandelt und ausschließlich für die Verlosung auf den Rechnern der Universität Frankfurt verarbeitet:

Freitextfeld



Wenn Sie noch Anmerkungen, Wünsche oder Anregungen machen möchten, bitte geben Sie uns hier Ihr Feedback (optional).

Freitextfeld

Seite 8: Ende der Umfrage

A.2 Fragebogen zur Hauptstudie

Seite 1: Einführungstext

Herzlich willkommen zur Umfrage zum Thema „Zusatzdienste in Elektrofahrzeugen“.

Die Befragung findet im Rahmen einer wissenschaftlichen Untersuchung des Fachgebietes Electronic Markets der TU Darmstadt statt. Bei der Befragung gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Bitte beantworten Sie die Fragen jedoch sorgfältig - die Qualität der Ergebnisse hängt stark davon ab.

Es erfolgt keine personenbezogene Speicherung der erhobenen Daten. Alle Daten werden anonym verarbeitet.

Die Befragung wird etwa 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Mitarbeit.

Klicken Sie bitte auf den Pfeil, um fortzufahren.

Seite 2: Soziodemographische Daten I/II

Bevor die Umfrage beginnt, benötigen wir einige wenige Informationen zu Ihrer Person.

Welches Geschlecht haben Sie?

- *weiblich*
- *männlich*

Wie alt sind Sie?

Freitextfeld

Wie hoch ist Ihr Netto-Monatseinkommen?

- *bis 499 EUR*
- *500 bis 999 EUR*
- *1000 bis 1999 EUR*
- *2000 bis 2999 EUR*

-
- *3000 bis 3999 EUR*
 - *4000 bis 4999 EUR*
 - *über 5000 EUR*
 - *keine Angabe*

Seite 3: Auswahlfrage und Definition relevanter Begriffe

Was versteht man unter Elektromobilität?

Elektromobilität ist mehr als nur die Nutzung von Elektrofahrzeugen. Insbesondere in Städten trifft das Elektrofahrzeug auf konventionelle Mobilitätsmittel und eine inadäquate Infrastruktur. Wo Elektrofahrzeuge auf konventionelle Mobilitätsmittel und Nachfrager nach Mobilität treffen, entstehen rund um die Elektromobilität neue, bisher unbekannte, Geschäftsmodelle. Beispielsweise sind in der neuen Welt der Mobilität - der Elektromobilität - IT-Lösungen nötig, um Strom an öffentlichen Ladesäulen zu buchen und zu bezahlen oder unkompliziert ergänzende Mobilitätsmittel (wie die Bahn) aus dem Elektrofahrzeug heraus zu buchen. Insbesondere die fortschreitende Vernetzung von Elektrofahrzeugen sowie eine ständige Internetverbindung ermöglichen innovative Konzepte.

Was ist eigentlich ein Elektrofahrzeug?

Als Elektrofahrzeug ist ein Personenkraftwagen (PKW) zu verstehen, der von einem Elektromotor angetrieben wird. Die dafür nötige Energie wird in einer Batterie gespeichert. Für diese Umfrage wird unterstellt, dass die Fahrzeuge permanenten Zugriff auf das Internet haben.

Stellen Sie sich nun bitte einen VW Golf mit Elektroantrieb und permanentem Internetzugriff vor.



Quelle: www.volkswagen.de

Können Sie sich grundsätzlich vorstellen, dieses Fahrzeug zu kaufen?

- *Ja, ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug zu kaufen.*
- *Nein, aber ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug zu leasen.*
- *Nein, aber ich könnte mir vorstellen, dieses Fahrzeug im Rahmen eines Carsharing-Services zu nutzen.*
- *Nein, ich kann mir überhaupt nicht vorstellen, dieses Fahrzeug zu nutzen.*

Seite 4: Akzeptanzermittlung I/II

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen auf den vorgesehenen Skalen²⁰⁰. Die Aussagen sind dabei stets im Vergleich zu alternativen Mobilitätsmitteln (z.B. konventionelles Kraftfahrzeug, öffentlicher Personennahverkehr, Bahn etc.) zu sehen.

1. Ich kenne mich gut mit Elektrofahrzeugen aus.

Stimme überhaupt nicht zu - *Stimme völlig zu*

2. Ich bin gut über Preise von Elektrofahrzeugen informiert.

Stimme überhaupt nicht zu - *Stimme völlig zu*

²⁰⁰ Likert-Skalen (1 bis 7)

3. Ein Elektrofahrzeug würde mir dabei helfen, meinen mobilen Alltag besser zu meistern.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

4. Ein Elektrofahrzeug würde meine individuelle Mobilität einfacher gestalten.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

5. Ich hätte bei der Bedienung (und beim Fahren) eines Elektrofahrzeuges weniger Probleme als mit einem konventionellen Kraftfahrzeug.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

6. Die Wartung (und der Ladevorgang) eines Elektrofahrzeugs ist einfacher als die Wartung (und der Tankvorgang) eines konventionellen Kraftfahrzeugs.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

7. Ein Elektrofahrzeug macht meine Mobilität insgesamt günstiger.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

8. Ein Elektrofahrzeug beschleunigt meine Mobilität.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

9. Ein Elektrofahrzeug ermöglicht es mir, die Umwelt besser zu schützen.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

10. Ein Elektrofahrzeug ermöglicht es mir, Mobilität in jeglicher Hinsicht so zu gestalten, wie ich es mir idealerweise vorstelle.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

Seite 5: Akzeptanzermittlung II/II

Bitte bewerten Sie folgende Aussagen auf den vorgesehenen Skalen. Die Aussagen sind dabei stets im Vergleich zu alternativen Mobilitätsmitteln (z.B. konventionelles Kraftfahrzeug, öffentlicher Personennahverkehr, Bahn) zu sehen.

11. Die Informationen, die ich den Medien bezüglich der Leistungsfähigkeit bzw. der Vorteilhaftigkeit von Elektrofahrzeugen entnehmen kann, reichen aus, um mir eine vollständige Meinung zu Elektrofahrzeugen bilden zu können.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

12. Ich kenne viele Besitzer von Elektrofahrzeugen, die ihre Erfahrungen mit mir teilen.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

13. Die Vereinbarung einer Probefahrt eines Elektrofahrzeuges ist einfach durchführbar.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

14. Es ist einfach, ein Elektrofahrzeug für einen längeren Zeitraum zur probeweisen Nutzung überlassen zu bekommen bzw. nach dem Kauf kostenfrei zurückzugeben.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

15. Ein Kraftfahrzeug mit einer Höchstgeschwindigkeit von höchstens 160 km/h reicht für meine Zwecke aus.

Stimme überhaupt nicht zu - Stimme völlig zu

16. Wie hoch ist höchstens Ihr TÄGLICHES Fahraufkommen in km? (unabhängig vom genutzten Mobilitätsmittel)

Feld zur Zahleneingabe

17. Wie sicher sind Sie sich bezüglich Ihrer Angabe zum täglichen Fahraufkommen?

Überhaupt nicht sicher - Völlig sicher

18. Wie hoch ist Ihr durchschnittliches JÄHRLICHES Fahraufkommen in km? (unabhängig vom genutzten Mobilitätsmittel)

Feld zur Zahleneingabe

19. Wie sicher sind Sie sich bezüglich Ihrer Angabe zum jährlichen Fahraufkommen?

Überhaupt nicht sicher - Völlig sicher

20. Wie viele Stunden steht Ihr Fahrzeug pro Tag durchschnittlich still? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

Feld zur Zahleneingabe

21. Wie sicher sind Sie sich bezüglich Ihrer Angabe zur täglichen Standzeit Ihres Fahrzeugs? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

Überhaupt nicht sicher - Völlig sicher

22. Wie viel Kraftstoff verbraucht ihr derzeitiges Fahrzeug (in Liter/100km)? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

Feld zur Zahleneingabe

23. Wie sicher sind Sie sich bezüglich Ihrer Angabe zum Kraftstoffverbrauch Ihres Fahrzeugs? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

Überhaupt nicht sicher - Völlig sicher

24. Welche Antriebsart besitzt Ihr derzeitiges Fahrzeug? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

- *Otto-Motor*
- *Diesel-Motor*
- *Hybrid-Antrieb*
- *Plugin-Hybrid-Antrieb*
- *Vollelektrischer Antrieb*
- *Anderer*

25. Wie sicher sind Sie sich bezüglich Ihrer Angabe zur Antriebsart Ihres Fahrzeugs? (optional; falls Sie derzeit ein Kraftfahrzeug besitzen)

Überhaupt nicht sicher - Völlig sicher

26. Können Sie sich unter "Zusatzdiensten in Elektrofahrzeugen" etwas vorstellen?

- *Ja*
- *Nein*

27. Für wie nützlich hielten Sie es, wenn Sie Apps (z.B. Fahrtenbuchschreiber, Tankpreisvergleiche, Internetradio, Sicherheits-Apps) auf Ihrem Auto installieren könnten ähnlich wie Sie es von Smartphones kennen (z.B. iPhone oder Android)?

Gar nicht nützlich – sehr nützlich

Seite 6: Best/Worst-Scaling Case 1 (eine einzige Frage)

Stellen Sie sich vor, Sie besitzen noch kein Elektrofahrzeug, möchten sich allerdings eines kaufen. Sie haben die Möglichkeit, das Elektrofahrzeug mit besonderen Zusatzfunktionen auszustatten.

Seite 7: Erläuterung der Entscheidung

Bitte begründen Sie Ihre Entscheidung bezüglich der Zusatzdienste kurz in wenigen Stichpunkten.

Freitextfeld

Seite 8: Dual Response

Auf dieser und den folgenden Seiten werden Ihnen verschiedene Elektrofahrzeuge angezeigt, die sich in den zuvor genannten Eigenschaften unterscheiden.

Es werden immer drei verschiedene Elektrofahrzeuge dargestellt. Bitte entscheiden Sie sich stets für das Elektrofahrzeug, für das Sie die größte Präferenz aufweisen.

In einem zweiten Schritt werden Sie gefragt, ob Sie sich vorstellen können, das gewählte Elektrofahrzeug wirklich zu kaufen.

Seite 9: Bewertung des Verfahrens

Wie empfanden Sie insgesamt die Beantwortung der Auswahlentscheidungen?

Likert-Skalen (1 bis 7): Komplex/Simpel, Unangenehm/Angenehm, Schwer/Einfach, Verwirrend/Klar, Schwer zu verstehen/Leicht zu verstehen, Schwer auszufüllen/Leicht auszufüllen

Seite 10: Soziodemographische Daten II/II

Zum Abschluss der Befragung bitten wir Sie, folgende Fragen zu beantworten.

Wann würden Sie sich ein Elektrofahrzeug kaufen?

- *Ich besitze bereits ein Elektrofahrzeug*
- *In weniger als einem Jahr*
- *In einem bis zwei Jahren*
- *In zwei bis drei Jahren*
- *In drei bis vier Jahren*
- *In vier bis fünf Jahren*
- *In mehr als fünf Jahren*
- *Niemals*

Was ist Ihr derzeitiger beruflicher Status?

- *Arbeit suchend*
- *Angestellter*
- *Arbeiter*
- *Beamter*
- *Rentner*
- *Selbständig*
- *Student*
- *Schüler*
- *Sonstiges*
- *keine Angabe*

Was ist Ihr höchster Schulabschluss?

- *Keinen Schulabschluss*
- *Hauptschulabschluss*
- *Mittlere Reife*
- *Fachhochschulreife*
- *Abitur*
- *Studienabschluss (z.B. Bachelor, Diplom oder Master) oder höher*

Aus wie vielen Personen, inklusive Ihnen, besteht Ihr Haushalt?

- *1 Person*
- *2 Personen*
- *3 Personen*
- *4 Personen*
- *5 Personen*
- *6 Personen*
- *mehr als 6 Personen*
- *keine Angabe*

Wenn Sie noch Anmerkungen, Wünsche oder Anregungen machen möchten, bitte geben Sie uns hier Ihr Feedback (optional).

Freitextfeld

Seite 11: Ende der Umfrage

A.3 Marktrecherche und -übersicht über Elektrofahrzeuge

Marke	Modell	Grundpreis [€]	Reichweite [km]	V_max [km/h]	Stromverbrauch [kWh/100 km]	Stromkosten [€/100 km]	Ladedauer 100 % [h]	Ladedauer 80 % [h]
Renault	Twizy Urban	7.690,00	100	80	13	6,3	1,64	3,5
Tazzari	Zero	24.499,00	140	100	15	13,5	3,51	5
Renault	Kangoo Z.E.	23.800,00	160	130	44		3,96	8
Renault	Zoe	20.600,00	210	135	65	10	2,60	8
Volvo	C30 Electric		163	130	82	15	3,90	8
Mitsubishi	i-Miev	34.990,00	150	130	49	13,5	3,51	6
Citroen	C-Zero	34.164,50	150	130	49	13,5	3,51	6
Opel	Ampera	42.900,00	55	161	111	25	6,50	6
Chevrolet	Volt	41.950,00	55	161	111	25	6,50	6
Peugeot	iOn	29.393,00	150	130	49	13,5	3,51	6
Ford	Focus Electric	40.000,00	160	136	107	15,9	4,13	6
Citroen	Berlingo First Electric	50.694,00	120	110	42	21	5,46	7
German E Cars	Stromos	41.990,00	100	120	60	20	5,20	8
Reva Electric Car Company	Reva i	18.499,00	100	75	14,5	10	2,60	6
Aixam Mega	Mega eCity	28.000,00	100	64	12	17	4,42	9
Luis AG	Luis 4U Green	39.900,00	200	120	27	17	4,42	8
Jetcar Zukunftsfahrzeug	Jetcar Elektro	84.000,00	250	160	60	11	2,86	
Karabag	Ducato E	98.398,00	155	90	60		0,00	12
Citysax Mobility	Citysax	39.499,00	120	130	26	18	4,68	7
Smiles AG	CityEL	11.598,00	120	63	4,5	5	1,30	6
Bollere	Bluecar		250	130	50	12	3,12	6
Pure Mobility AS	Buddy	26.989,00	120	80	13	12,5	3,25	8
Nissan	Leaf	35.000,00	160	145	80	15	3,90	7
Tesla	Roadster	118.000,00	340	201	215	12,7	3,30	3,5
BMW	Mini E		250	160	150	22	5,72	2
Daimler	Smart Electric Drive	23.000,00	115	112	30	16,5	4,29	6
Karabag	500 Electro	58.684,00	140	110	20	15,7	4,08	6
eWolf	Delta1	46.053,00	105	110	36	13	3,38	5
Ford	Transit Connect Electric	53.544,00	130	120	105	21	5,46	8
Kamoo	Renault Twingo	34.000,00	140	120	30	16	4,16	5,5
S.A.M. Group	Sam EV II	16.600,00	90	90	20	8	2,08	5
DFM Mini Auto	Van EQ 6380	15.988,00	120	85	20	15,5	4,03	8

A.4 Makros zur Auswertung des Best/Worst-Scalings

Option Explicit

```
Public Function bewo(quelle As Range, zeile As Variant, kriterium As Variant) As Long
Dim aktuellezelle As Range
```

```
On Error Resume Next
For Each aktuellezelle In quelle
If (aktuellezelle = kriterium And aktuellezelle.Column Mod 2 = 0) Then bewo = bewo + 1
If (aktuellezelle = kriterium And aktuellezelle.Column Mod 2 <> 0) Then bewo = bewo - 1
Next
End Function
```

```
Public Function bestfn(quelle As Range, zeile As Variant, kriterium As Variant) As Long
Dim aktuellezelle As Range
```

```
On Error Resume Next
For Each aktuellezelle In quelle
If (aktuellezelle = kriterium And aktuellezelle.Column Mod 2 = 0) Then bestfn = bestfn + 1
Next
End Function
```

```
Public Function worstfn(quelle As Range, zeile As Variant, kriterium As Variant) As Long
Dim aktuellezelle As Range
```

```
On Error Resume Next
For Each aktuellezelle In quelle
If (aktuellezelle = kriterium And aktuellezelle.Column Mod 2 <> 0) Then worstfn = worstfn + 1
Next
End Function
|
```

Literaturverzeichnis

- Balderjahn, Ingo; Hedergott, Doreen; Peyer, Mathias (2009):** Choice-Based Conjointanalyse. In: Baier, Daniel und Bruschi, Michael (Hrsg.): Conjointanalyse. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 129–146.
- Baumberger, Jörg; Gmür, Urs Max; Käser, Hanspeter (1973):** Ausbreitung und Übernahme von Neuerungen. Haupt, Bern.
- Bergmann, Gustav; Daub, Jürgen (2008):** Systemisches Innovations- und Kompetenzmanagement. Grundlagen - Prozesse - Perspektiven. 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden.
- Bichler, Axel; Trommsdorff, Volker (2009):** Präferenzmodelle bei der Conjointanalyse. In: Baier, Daniel und Bruschi, Michael (Hrsg.): Conjointanalyse. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 59–71.
- BMU (2009):** Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/nep_09_bmu_bf.pdf, Abruf am 2013-05-05.
- BMW; BMWBS; BMU; BMBF (2011):** Regierungsprogramm Elektromobilität. Publikationsversand der Bunderegierung, Rostock. http://www.bmbf.de/pubRD/programm_elektromobilitaet.pdf, Abruf am 2013-05-05.
- Böcker, Franz (1986):** Präferenzforschung als Mittel marktorientierter Unternehmensführung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (7), S. 543–574.
- Brazell, Jeff D.; Diener, Christopher G.; Karniouchina, Ekaterina; Moore, William L.; Séverin, Valérie; Uldry, Pierre-Francois (2006):** The No-Choice Option and Dual Response Choice Designs. In: Marketing Letters, 17 (4), S. 255–268.
- Brockhoff, Klaus (2007):** Produktinnovation. In: Albers, Sönke und Herrmann, Andreas (Hrsg.): Handbuch Produktmanagement. Gabler-Verlag, Wiesbaden, S. 19–48.
- Brooks, Kathleen; Lusk, Jayson L. (2010):** Stated and Revealed Preferences for Organic and Cloned Milk: Combining Choice Experiment and Scanner Data. In: American Journal of Agricultural Economics, 92 (3/4), S. 1229–1241.
- Brosius, Felix (2011):** SPSS 19. Verlagsgruppe Hüthig Jehle Rehm, [s.l.].
- Bühner, Markus; Ziegler, Matthias (2008):** Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Pearson, München [u.a.].
- Carroll, J. Douglas; Green, Paul E. (1995):** Psychometric Methods in Marketing Research: Part I, Conjoint Analysis. In: Journal of Marketing Research (JMR), 32 (4), S. 385–391.
- Cohen, Eli (2009):** Applying Best-Worst Scaling to Wine Marketing. In: International Journal of Wine Business Research, 21 (1), S. 8–23.
- Cohen, Steven H. (1997):** Perfect union. CBCA Marries the Best of Conjoint and Discrete Choice Models. In: Marketing Research, 9 (1), S. 12–17.
- Davis, Fred D. (1989):** Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In: MIS Quarterly, 13 (3), S. 319–340.
- Davis, Fred D.; Bagozzi, Richard P.; Warshaw, Paul R. (1989):** User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. In: Management Science, 35 (8), S. 982–1003.

-
- Degenhardt, Werner (1986):** Akzeptanzforschung zu Bildschirmtext. Reinhard Fischer, München, 1986.
- DEKRA Automobil GmbH (o. J.):** Elektromobilität. Informationen und Fakten. http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=definition%20elektromobilit%C3%A4t&source=web&cd=21&ved=0CE4QFjAAOBQ&url=http%3A%2F%2Fwww.dekra.de%2Fde%2Fdocument_library%2Fget_file%3Fuuid%3D199ad180-80aa-47cd-aa0e-f02dd5d3bd42%26groupId%3D10100&ei=h2RoUYvPFOOG4ATnyIHwCQ&usg=AFQjCNFC4tAlpJ27dBXOOYlzPWhB7bPw1g, Abruf am 2013-06-05.
- Duden, Konrad (2001-2005):** Der Duden in zwölf Bänden. Das Standardwerk zur deutschen Sprache. Dudenverlag, Mannheim.
- Eckert, Jochen; Schaaf, René (2009):** Verfahren zur Präferenzmessung – Eine Übersicht und Beurteilung existierender und möglicher neuer Self-Explicated-Verfahren. In: Journal für Betriebswirtschaft. 59 (1), S. 31–56.
- Eckstein, Peter P. (2006):** Angewandte Statistik mit SPSS. Praktische Einführung für Wirtschaftswissenschaftler. 5. Aufl., Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Einhorn, Hillel J.; Hogarth, Robin M. (1981):** Behavioral Decision Theory: Processes of Judgment and Choice. In: Journal of Accounting Research, 19 (1), S. 1–31.
- Engelhard, Peter (1999):** Paradigmata des Konsumentenverhaltens – die Rolle der Nachfrage im Innovationsprozess. Duncker & Humblot, Berlin.
- European Automobile Manufacturers' Association (2013):** New Passenger Car Registrations. http://www.acea.be/images/uploads/files/20130417_PRPC-FINAL-1303.pdf, Abruf am 2013-04-18.
- Filipp, Helmut (1996):** Akzeptanz von Netzdiensten und Netzanwendungen. Entwicklung eines Instruments zur permanenten Akzeptanzkontrolle. Universität Karlsruhe.
- Finn, Adam; Louviere, Jordan J. (1992):** Determining the Appropriate Response to Evidence of Public Concern: The Case of Food Safety. In: Journal of Public Policy & Marketing, 1992 (11), S. 12–25.
- Fishbein, Martin; Ajzen, Icek (1975):** Belief, Attitude, Intention and Behavior. An Introduction to Theory and Research. Addison-Wesley Pub. Co., Reading, Mass.
- Flynn, Terry N. (2010):** Valuing Citizen and Patient Preferences in Health: Recent Developments in Three Types of Best-Worst Scaling. In: Expert review of pharmacoeconomics outcomes research, 2010 (10), S. 259–267.
- Frank, Susanne; Glöckner, Thomas (2012):** Pkw-Markt: Kaum Interesse an Elektroautos. In: FOCUS Magazin, 2012 (33), 14.08.2012, S. 73.
- Fritz, Marcel; Schlereth, Christian; Figge, Stefan (2011):** Empirical Evaluation of Fair Use Flat Rate Strategies for Mobile Internet. In: Business & Information Systems Engineering, 3 (5), S. 269–277.
- Fuß, Peter; Forst, Holger (2012):** Connected Car - das Auto der Zukunft. Online verfügbar unter [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Connected_Car_-_das_Auto_der_Zukunft_2012/\\$FILE/Connected%20Car%202012.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/Connected_Car_-_das_Auto_der_Zukunft_2012/$FILE/Connected%20Car%202012.pdf), Abruf am 2013-04-09.
- Gatignon, Hubert; Robertson, Thomas S. (1985):** A Propositional Inventory for New Diffusion Research. In: Journal of Consumer Research, 11 (4), S. 849–867.

-
- Gensler, Sonja (2003):** Heterogenität in der Präferenzanalyse. Ein Vergleich von hierarchischen Bayes-Modellen und Finite-Mixture-Modellen. 1. Aufl., Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden.
- Gerpott, Torsten J. (2001):** Innovationsmanagement. In: DBW Die Betriebswirtschaft (2), S. 240.
- Goodhue, Dale (1997):** The Model Underlying the Measurement of the Impacts of the IIC on the End-Users. In: Journal of the American Society for Information Science, 48 (5), S. 449–453.
- Goodhue, Dale (1995):** Understanding User Evaluations of Information Systems. In: Management Science, 41 (12), S. 1827.
- Götz, Konrad; Sunderer, Georg; Birzle-Harder, Barbara; Deffner, Jutta (2012):** Attraktivität und Akzeptanz von Elektroautos. Ergebnisse aus dem Projekt OPTUM - Optimierung der Umweltentlastungspotenziale von Elektrofahrzeugen. ISOE, Frankfurt am Main.
- Green, Paul E.; Srinivasan, V. (1978):** Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. In: Journal of Consumer Research, 5 (2), S. 103–123.
- Green, Paul E.; Srinivasan, V. (1990):** Conjoint Analysis in Marketing: New developments with Implications for Research and Practice. In: Journal of Marketing, 54 (4), S. 3–19.
- Haaïjer, Rinus; Kamakura, Wagner; Wedel, Michel (2001):** The 'No-Choice' alternative in Conjoint Choice Experiments. In: International Journal of Market Research, 43 (1), S. 93–106.
- Hartmann, Adriane; Sattler, Henrik (2004):** Wie robust sind Methoden zur Präferenzmessung? In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 56 (1), S. 3–22.
- Hauschildt, Jürgen; Salomo, Sören (2011):** Innovationsmanagement. 5. Aufl., Vahlen, München.
- Helm, Roland; Steiner, Michael (2008):** Präferenzmessung. Methodengestützte Entwicklung zielgruppenspezifischer Produktinnovationen. Kohlhammer, Stuttgart.
- Hensel, Michael; Wirsam, Jan (2008):** Diffusion von Innovationen. Das Beispiel Voice over IP. 1. Aufl., Gabler-Verlag/GWV Fachverlage, Wiesbaden.
- Houy, Constantin; Fettke, Peter; Loos, Peter (2011):** Akzeptanz mobiler CRM-Lösungen und marktstrategische Unternehmensausrichtung. Ergebnisse einer empirischen Untersuchung und Implikationen für Unternehmenspraxis und gestaltungsorientierte Forschung. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung. 2011 (9), S. 632–659.
- Hüttner, Manfred; Schwarting, Ulf (2002):** Grundzüge der Marktforschung. 7. Aufl., Oldenbourg, München, Wien.
- International Energy Agency (2012):** CO2 Emissions from Fuel Combustion. Highlights. <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/CO2emissionfromfuelcombustionHIGHLIGHTS.pdf>, Abruf am 2013-04-13.
- Joseph, Jürgen (1990):** Arbeitswissenschaftliche Aspekte der betrieblichen Einführung neuer Technologien am Beispiel von Computer Aided Design (CAD). Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main.
- Kittl, Christian (2009):** Kundenakzeptanz und Geschäftsrelevanz. Erfolgsfaktoren für Geschäftsmodelle in der digitalen Wirtschaft. Gabler-Verlag, Wiesbaden.

-
- Kollmann, Tobias (1998):** Akzeptanz innovativer Nutzungsgüter und -systeme. Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Königstorfer, Jörg (2008):** Akzeptanz von technologischen Innovationen. Nutzungsentscheidungen von Konsumenten dargestellt am Beispiel von mobilen Internetdiensten. 1. Aufl., Gabler Verlag / GWV Fachverlage, Wiesbaden.
- Kortmann, Walter (1995):** Diffusion, Marktentwicklung und Wettbewerb. Eine Untersuchung über die Bestimmungsgründe zu Beginn des Ausbreitungsprozesses technologischer Produkte. Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main.
- Kotler, Philip; Armstrong, Gary; Wong, Veronica; Saunders, John (2012):** Grundlagen des Marketing. 5., aktualisierte Aufl., 3. Repr., Pearson Studium, München [u.a.].
- KPMG (2011):** Automotive Now. KPMG, Berlin, Stuttgart.
- Kübler, Raoul V. (o. J.):** Best/Worst-Scaling. http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/gradkolleg/new/typo3conf/ext/naw_securedl/secure.php?u=0&file=/fileadmin/publications/pdf/Methodik_der_empirischen_Forschung_-_Best_Worst_Scaling_Raoul_Kuebler.pdf&t=1343366195&hash=e97419f50746c507f34fc3bc312081dc, Abruf am 2013-04-07.
- Löffler, Carolin (2009):** Akzeptanz- und Change-Management-Konzept für die Einführung von IT-Systemen. In: ERP Management, 2009 (3), S. 40–42.
- Louviere, Jordan J.; Woodworth, George (1983):** Design and Analysis of Simulated Consumer Choice or Allocation Experiments: An Approach Based on Aggregate Data. In: Journal of Marketing Research (JMR), 20 (4), S. 350–367.
- Louviere, Jordan J.; Street, Deborah; Burgess, Leonie; Wasi, Nada; Islam, Towhidul; Marley, Anthony A. J. (2008):** Modeling the Choices of Individual Decision-Makers by Combining Efficient Choice Experiment Designs with Extra Preference Information. In: Journal of Choice Modelling, 1 (1), S. 128–163.
- Marley, Anthony A. J.; Louviere, Jordan J. (2005):** Some Probabilistic Models of Best, Worst, and Best–Worst Choices. In: Special Issue Honoring Jean-Claude Falmagne: Part 1 Special Issue Honoring Jean-Claude Falmagne: Part 1, 49 (6), S. 464–480.
- Mauch, W.; Bernhard, D.; Habermann, J.; Hener, H.; Köll, L.; Rasilier, T. et al. (2010):** Modellregion Elektromobilität München. Szenarien für das Potenzial an Elektrofahrzeugen im Münchener Individualverkehr bis 2030. http://www.ffe.de/download/langberichte/336_MEM/Ffe_Modellregion_Elektromobilitaet_Endbericht.pdf, Abruf am 2013-05-06.
- Mayer, Horst O. (2008):** Interview und schriftliche Befragung. Entwicklung, Durchführung und Auswertung. 4. Aufl., Oldenbourg, München, Wien.
- Moore, Gary C.; Benbasat, Izak (1991):** Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. In: Information Systems Research, 2 (3), S. 192–222.
- Moritz, Eckehard Fozzy (2008):** Holistische Innovation. Konzept, Methodik und Beispiele. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Myers, James H.; Alpert, Mark I. (1968):** Determinant Buying Attitudes: Meaning and Measurement. In: Journal of Marketing, 32 (4), S. 13–20.
- Peters, Anja; Agosti, Raphael; Popp, Mareike; Ryf, Bettina (2011):** Electric Mobility - A Survey of Different Consumer Groups in Germany with Regard to Adoption. http://www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/Images/4-435_Peters_tcm243-94222.pdf, Abruf am 2013-05-06.

-
- Peters, Anja; Dütschke, Elisabeth (2010):** Zur Nutzerakzeptanz von Elektromobilität. Analyse aus Expertensicht. Fraunhofer ISI, Karlsruhe. http://www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/Images/FSEM_Ergebnisbericht_Experteninterviews_tcm243-66462.pdf, Abruf am 2013-05-06.
- Peters, Anja; Hoffmann, Jana (2011):** Nutzerakzeptanz von Elektromobilität. Eine empirische Studie zu attraktiven Nutzungsvarianten, Fahrzeugkonzepten und Geschäftsmodellen aus Sicht potenzieller Nutzer. Fraunhofer ISI, Karlsruhe. http://www.elektromobilitaet.fraunhofer.de/Images/FSEM_Ergebnisbericht_Fokusgruppe_n_2011_tcm243-92030.pdf, Abruf am 2013-05-06.
- Pezoldt, Kerstin; Schlieve, Jana (2012):** Akzeptanz von Self-Service-Technologien: State of the Art. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 2012 (2), S. 205–253.
- Phaneuf, Daniel J.; Taylor, Laura O.; Braden, John B. (2013):** Combining Revealed and Stated Preference Data to Estimate Preferences for Residential Amenities: A GMM Approach. In: Land Economics, 89 (1), S. 30–52.
- Prein, Jan (2011):** Akzeptanz mobiler Kundenkartenprogramme bei Konsumenten. Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Progenium (2010):** Bedeutung von Autos. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/164063/umfrage/umfrage-bedeutung-von-auto/>, Abruf am 2013-04-09.
- Rasch, Björn; Hofmann, Wilhelm; Friese, Malte; Naumann, Ewald (2010):** Quantitative Methoden 2. Einführung in die Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Rath, Verena (2008):** Kundennahe Institutionen als Träger innovationsrelevanten Kundenwissens. Vertrieb und Handel als potenzielle Integratoren bei Produktinnovationen. Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Rogers, Everett M. (1976):** New Product Adoption and Diffusion. In: Journal of Consumer Research, 2 (4), S. 290–301.
- Rogers, Everett M. (1985):** The Diffusion of Home Computers Among Households in Silicon Valley. In: Marriage & Family Review, 8 (1-2), S. 89–101.
- Rogers, Everett M. (2003):** Diffusion of Innovations. 5. Aufl., Free Press, New York, NY.
- Sattler, Henrik (2006):** Methoden zur Messung von Präferenzen für Innovationen. In: Innovation und Institution, S. 154–176.
- Sawtooth Software Conference (2006):** Proceedings of the Sawtooth Software Conference, March 2006. Sawtooth Software, Sequim, Washington. <http://www.sawtoothsoftware.com/download/techpap/2006Proceedings.pdf>, Abruf am 2013-05-06.
- Schlereth, Christian; Skiera, Bernd (2009):** Schätzung von Zahlungsbereitschaftsintervallen mit der Choice-Based Conjoint-Analyse. In: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (8), S. 838–856.
- Schlohmann, Knut (2012):** Innovatorenorientierte Akzeptanzforschung bei innovativen Medientechnologien. 1. Aufl., Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Schnell, Michael (2009):** Einführung in die Akzeptanzforschung am Beispiel von Web-TV. In: WissenHeute (Deutsche Telekom), 62, S. 4-12.
- Schönecker, Horst; Picot, Arnold (1985):** Kommunikationstechnik und Bedienerakzeptanz. CW-Publikationen, München.

-
- Sheu, D. Daniel; Lee, Hei-Kuang (2011):** A Proposed Process for Systematic Innovation. In: International Journal of Production Research, 49 (3), S. 847–868.
- Srinivasan, V. (1988):** A Conjunctive-Compensatory Approach to the Self-Explication of Multiattributed Preferences. In: Decision Sciences, 19 (2), S. 295–305.
- Steinhoff, Fee; Trommsdorff, Volker (2010):** Conjointbasierte Messung von Nutzenbeiträgen von Produktfunktionen und Generierung von Zielpreisen (Target Pricing). In: Schmeisser, Wilhelm; Mohnkopf, Hermann; Hartmann, Matthias; Metze, Gerhard (Hrsg.): Innovation Performance Accounting. Springer-Verlag, Berlin, London, S. 371–385.
- Stinson, Douglas R. (2004):** Combinatorial Designs. Constructions and Analysis. Springer-Verlag New York, New York.
- Tscherning, Heidi; Damsgaard, Jan (2008):** Understanding the Diffusion and Adoption of Telecommunication Innovations: What We Know and What We Don't Know. In: León, Gonzalo; Bernardos, Ana; Casar, José; Kautz, Karlheinz; de Gross, Janice (Hrsg.): Open IT-Based Innovation: Moving Towards Cooperative IT Transfer and Knowledge Diffusion. 287, Springer Boston, S. 39–60.
- Vahs, Dietmar; Burmester, Ralf (1999):** Innovationsmanagement. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- Venkatesh, Viswanath; Davis, Fred D. (2000):** A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. In: Management Science, 46 (2), S. 186.
- Venkatesh, Viswanath; Morris, Michael G.; Davis, Gordon B.; Davis, Fred D. (2003):** User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. In: MIS Quarterly, 27 (3), S. 425–478.
- Verband der Automobilindustrie e.V. (2013):** Pkw-Markt in China dynamisch - USA mit solidem Wachstum. Absatzrückgänge in Westeuropa. <http://www.vda.de/de/meldungen/news/20130418-1.html>, Abruf am 2013-04-18.
- Verlegh, Peeter W. J.; Schifferstein, Hendrik N. J.; Wittink, Dick R. (2002):** Range and Number-of-Levels Effects in Derived and Stated Measures of Attribute Importance. In: Marketing Letters, 13 (1), S. 41–52.
- Wei, Tian (2012):** China's Electric Cars Lag Behind in Global Race. In: China Daily, 23.10.2012, S. 15. http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=mckinsey%2B343%2B235%2B410%2B523&source=web&cd=1&ved=0CDQQFjAA&url=http%3A%2F%2Fpub1.chinadaily.com.cn%2Fcdpdf%2Fcdny%2Fdownload.shtml%3F%3D61520&ei=QkxwUf3jOuGF4Ask_YGwAQ&usg=AFQjCNFsOVzd1eGR_jw1nyjL8Sa4GTffFA, Abruf am 2013-04-18.
- Weiber, Rolf (1992):** Diffusion von Telekommunikation. Problem der kritischen Masse. Gabler-Verlag, Wiesbaden.
- Weiber, Rolf; Kollmann, Tobias; Pohl, Alexander (2006):** Das Management technologischer Innovationen. In: Kleinaltenkamp, Michael; Plinke, Wulff; Jacob, Frank; Sö, Albrecht (Hrsg.): Markt- und Produktmanagement. Gabler-Verlag, Wiesbaden, S. 83–207.
- Weiber, Rolf; Mühlhaus, Daniel (2009):** Auswahl von Eigenschaften und Ausprägungen bei der Conjointanalyse. In: Baier, Daniel und Bruschi, Michael (Hrsg.): Conjointanalyse. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 43–58.

Wittink, Dick R.; Cattin, Philippe (1989): Commercial Use of Conjoint Analysis: An Update.
In: *Journal of Marketing*, 53 (3), S. 91–96.

Yay, Mehmet (2010): Elektromobilität. Theoretische Grundlagen, Herausforderungen sowie Chancen und Risiken der Elektromobilität, diskutiert an den Umsetzungsmöglichkeiten in die Praxis. Verlag Peter Lang, Frankfurt am Main.

