

Kathrin Dudenhöffer

Akzeptanz von Elektroautos in Deutschland und China

Eine Untersuchung von Nutzungs-
intentionen im Anfangsstadium
der Innovationsdiffusion



Springer Gabler

Akzeptanz von Elektroautos in Deutschland und China

Kathrin Dudenhöffer

Akzeptanz von Elektroautos in Deutschland und China

Eine Untersuchung von
Nutzungsintentionen im Anfangs-
stadium der Innovationsdiffusion

Mit einem Geleitwort von
Univ.-Prof. Dr. Markus Taube

 **Springer** Gabler

Kathrin Dudenhöffer
Beijing, China

Dissertation der Universität Duisburg-Essen, 2014

ISBN 978-3-658-09117-0 ISBN 978-3-658-09118-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-09118-7

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Gabler

© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Fachmedien Wiesbaden ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media (www.springer.com)

Meiner Oma Elfriede Dudenhöffer

Wenn der Wind des Wandels aufkommt, gibt es Menschen, die Mauern der Abwehr aufbauen. Und es gibt Menschen, die Windräder aufstellen.

Chinesisches Sprichwort

Jeder Einzelne bestimmt aktiv mit, in welche Richtung es mit unserem Planeten, mit unserer Gesundheit und unserem Schicksal als Menschheit geht.

Daniel Coleman in „Ökologische Intelligenz“

Geleitwort

Der im Raum stehende Übergang automobiler Mobilität von Verbrennungsmotoren hin zu elektrischen Antriebsformen genießt sowohl in Politik und Wirtschaft als auch in der Wissenschaft mittlerweile erhebliche Aufmerksamkeit. Dessen ungeachtet: Trotz intensiver (industrie-) politischer Förderung, unternehmerischer Anstrengungen und vehement bekundetem gesellschaftlichem Umweltschutz-Bewusstsein konnte bislang noch keine nennenswerte Durchdringung der diversen regionalen Automobilmärkte durch Elektro-Fahrzeuge (i.w.S.) erreicht werden. Die Ursachen für dieses weltweit zu beobachtende Phänomen sind letztlich nicht geklärt und verlangen neue Forschungsansätze, die über rein technische Fragestellungen hinausgreifen.

Frau Dudenhöffer widmet sich in der vorliegenden Schrift diesem Themenkomplex aus der Perspektive der (potenziellen) privaten Konsumenten. Sie untersucht, welche Faktoren die Akzeptanz von Elektro-Fahrzeugen im Anfangsstadium der Innovationsdiffusion beeinflussen. Der Fokus liegt dabei auf den beiden Ländermärkten China und Deutschland. In beiden Ländern werden seit Jahren erhebliche Anstrengungen zur Entwicklung und marktlichen Verbreitung dieser neuen Antriebstechnologien unternommen – und in beiden Ländern bleibt die Annahme derselben beim Endkunden bislang weit hinter den Erwartungen zurück. Die Verfasserin geht dieses Rätsel durch den Einsatz der in der Sozialpsychologie sowie Innovations- und Marketingforschung entwickelten Modelle der Technologie-Akzeptanz an und speist in diese einen einzigartigen Datensatz zu den Nutzungsintentionen von Autofahrern in China und Deutschland ein. Der Lohn für diese mittels experimentbasierter Befragungen in China und Deutschland gewonnen Einblicke in die Interessen und Bedürfnisstrukturen von Privatpersonen, ist eine wegweisende Vertiefung unseres Verständnisses der Gründe, weshalb Elektrofahrzeuge bislang so wenig Annahme auf dem Markt finden. Die Verfasserin kann aufzeigen, wo aus Perspektive der Kunden die zentralen Ursachen für die geringen Verkaufszahlen von Elektroautos im deutschen wie im chinesischen Markt zu suchen sind.

Diese Einsichten weisen weit über den akademischen Erkenntnisgewinn hinaus. Eine bessere Kenntnis der Akzeptanzmuster und Nutzungsintentionen potenzieller Käufer gibt letztlich Hinweise darauf, in welchen Bereichen politische Förderung, technische

Entwicklung und unternehmerische Angebotsgestaltung modifiziert und gestärkt werden sollten, um eine bessere Annahme von Elektro-Fahrzeugen bei Privathaushalten zu erreichen. Das besondere Verdienst der vorliegenden Arbeit ist es, genau hierauf konkrete Antworten zu generieren.

Das resümierende Plädoyer der Verfasserin, dass der Marktdurchbruch der Elektromobilität weitaus weniger als bislang angenommen durch ein Technik- oder ein Preisproblem bedingt ist, sondern in erster Linie in einem mangelnden Verständnis der tatsächlich gegebenen Nutzungsmöglichkeiten und -grenzen auf Seiten der potenziellen Kunden begründet liegt, verdient es, auf breiter Ebene Gehör zu finden.

Die von Frau Dudenhöffer vorgelegte Untersuchung zeichnet sich durch die herausragend umgesetzte Kombination eines rigorosen theoretisch-methodischen Untersuchungsdesigns mit komplexen empirischen Feldstudien aus, die nur mit größtem persönlichen Einsatz und praktischer Kreativität durchgeführt werden konnten. Die vorliegende Arbeit ist von daher seitens der Mercator School of Management / Fakultät für Betriebswirtschaft der Universität Duisburg-Essen, Standort Duisburg, ohne jegliche Einschränkungen als Promotionsleistung angenommen worden.

Duisburg, den 21. November 2014

Univ.-Prof. Dr. Markus Taube
Universität Duisburg-Essen
Mercator School of Management
Ostasienwirtschaft / China

Vorwort

Deutschland und China verfolgen mit herausragender Anstrengung den Plan, sich als Leitmarkt für Elektromobilität zu entwickeln, um unabhängig vom Öl zu werden, CO₂-Emissionen zu reduzieren und sich an der Spitze der zukünftigen Automobilindustrie zu positionieren. Allein in China wurden mehrere Mrd. Euro als öffentliche Fördermittel zur Verfügung gestellt, um Plug-in Elektrofahrzeugen – also reinen Elektroautos sowie reichweitenverlängerten Versionen – zum Marktdurchbruch zu verhelfen. China versucht sogar, durch Leapfrogging die Vorstufe der Hybridfahrzeuge zu überspringen. Dennoch sind die Verkaufszahlen von Plug-in Elektrofahrzeugen in beiden Ländern bisher marginal.

Diese Arbeit untersucht die Frage, welche Marktpotentiale für Plug-in Elektrofahrzeuge in Deutschland und China vorhanden sind und welche Faktoren die Akzeptanz potentieller Nutzer beeinflussen. Durch Aufdecken der Akzeptanzmuster können Stellschrauben der Nutzungsintention identifiziert werden. Insbesondere wurde die Determinante der Erfahrung untersucht und der kulturelle Unterschied bei Akzeptanzprozessen betrachtet. Dafür wurden zum einen Daten per Repräsentativbefragungen in Deutschland und China erhoben, zum anderen wurden in beiden Ländern Experimentstudien mit Probefahrten in Plug-in Elektrofahrzeugen durchgeführt.

Das zugrunde liegende Theoriemodell dieser Arbeit basiert auf dem Technology Acceptance Model (Davis 1989, Davis et al. 1989). Dieses Grundmodell wurde literaturbasiert erweitert und auf das Forschungsobjekt der Elektroautos angepasst. Zur Berechnung des Modells wurde ein PLS-Ansatz gewählt, der sich für die überwiegend formativ spezifizierten Konstrukte am besten eignete. Das entwickelte Theoriemodell hilft, wichtige Erkenntnisse zu erlangen und die Forschung in der Literatur zu verankern.

Wesentliches Ergebnis dieser Arbeit ist, dass die persönliche Erfahrung mit dem Produkt – insbesondere bei einer radikalen Innovation wie dem Elektroauto – zu Beginn der Diffusion essentiell ist. Durch die Teilnahme an Probefahrten ändern sich die Akzeptanzstrukturen positiv. Persönliche Erfahrung kann die Intention, Plug-in Elektrofahrzeuge zu nutzen, direkt und indirekt über beeinflussende, latente Variablen er-

höhen. Die verschiedenen Stellschrauben der Akzeptanz werden in dieser Arbeit aufgezeigt und diskutiert.

Der Vergleich zwischen Deutschland und China gibt Aufschlüsse über ungenutzte Marktpotentiale für Plug-in Elektrofahrzeuge. So zeigt sich in Peking eine hohe Nutzungsintention für Elektrofahrzeuge nach den Probefahrten. Es wird deutlich, dass sich die Akzeptanzmuster zwischen Deutschland und China unterscheiden. Dies ist ein wichtiges Ergebnis für deutsche Hersteller, die den chinesischen Markt für Elektromobilität ins Auge fassen. Weitere Implikationen für Manager im Bereich der Elektromobilität sollen helfen, ein Marktversagen zu verhindern.

Da sich in beiden Ländern nach den Testfahrten nicht zu vernachlässigende Marktpotentiale für Plug-in Elektrofahrzeuge zeigten, ist davon auszugehen, dass die Regierungsprogramme zur Förderung der neuen Technologie nicht zielführend waren. Es besteht weder ein Angebots- noch ein Nachfrageproblem, sondern ein Verständnisproblem. Persönliche Erfahrung kann nach den Ergebnissen dieser Arbeit helfen, Elektromobilität doch noch zum Erfolg zu führen.



Danksagung

Mein ganz besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Markus Taube für die Ermöglichung meines Wunschthemas, für seine Unterstützung meines Promotionsvorhabens, insbesondere der Organisation und Durchführung meiner Studien in China und für die gute Zusammenarbeit.

Mein Dank geht auch an Prof. Dr. Ferdinand Dudenhöffer für sein Vorantreiben meiner Promotion und seine Hilfe bei Fragen und Problemen.

Ich danke zudem dem CAR-Team und den studentischen Hilfskräften für die Unterstützung bei sämtlichen empirischen Erhebungen, sowie für Recherche-Tätigkeiten und Übersetzungen. Der Dank gilt insbesondere Jasmin Tücking, die bei der Umsetzung meiner Studien wesentlich beteiligt war. Des Weiteren danke ich dem Dekanat der *Mercator School of Management* für die finanzielle Unterstützung, die mir die Präsentation meiner Papers auf internationalen Konferenzen ermöglicht hat. Mein Dank gilt auch Peter Thomas in der Heiden für die nette Zusammenarbeit.

Ich bedanke mich bei Siegfried Gabler des *GESIS - Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften* für die Bereitstellung der Zufallsnummern für die Telefonbefragung. Ich danke *Daimler, Opel, Nissan, Citroën, Ford, e-wolf, DB-Flinkster, Drive Carsharing*, dem *Zweiradshop Jüchen* und *e-gefuehl* für die Bereitstellung der Elektrofahrzeuge für die Experimentstudie in Deutschland sowie bei *RWE* für Bereitstellung einer Ladesäule. Zudem geht mein Dank an Dr. Colin Smith von der *Daimler AG* für die Unterstützung der Experimentstudie in China. Des Weiteren bedanke ich mich beim *National Bureau of Statistics of China*, insbesondere bei Yang Lulu, Huixia Liu und Dr. Pan Jiancheng für die gewinnbringende Kooperation zur Datenerhebung in Peking. Für hilfreiche Tipps zur Datenauswertung geht mein Dank an Prof. Dr. Christian M. Ringle von der *Technischen Universität Hamburg-Harburg*, an Dr. Jörg Henseler von der *Radbound Universiteit Nijmegen* und an Dr. Hilmar Schneider des *IZA - Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit*. Nicht zuletzt möchte ich mich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern meiner Studien in Deutschland und China bedanken, die Geduld und Zeit in meine Forschung investiert haben.

Ich danke Thomas Kielhorn von ganzem Herzen für seine stetige Motivation, sein Krisenmanagement und Entertainment.

Meiner Familie – und ganz besonders meiner Mutter Evi Dudenhöffer – danke ich herzlich für ihre fortwährende Unterstützung und Interesse an meiner Arbeit.

Zudem bedanke ich mich bei meinen guten Freunden: bei Yara Weipert für Inspiration und positive Energie, bei Carolin Perger für Ablenkung und schöne Stunden und bei Martin Saturnus für hilfreiche Tipps.

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	VII
Vorwort.....	IX
Danksagung.....	XI
Inhaltsverzeichnis	XIII
Tabellenverzeichnis.....	XVII
Abbildungsverzeichnis	XXI
Formelverzeichnis	XXIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XXV
1 Einleitung	1
1.1 Die enttäuschende Entwicklung der Akzeptanz von Elektroautos.....	1
1.2 Der Druck durch die Vorreiterrolle der Volksrepublik China	4
1.3 Konzept und Aufbau der Arbeit	6
2 Der Markt für Elektrofahrzeuge	11
2.1 Geschichte und Entwicklung.....	11
2.2 Varianten von Elektrofahrzeugen	13
2.3 Mangelnde Nachfrage nach Elektrofahrzeugen	15
2.3.1 Nachfrage in Deutschland	16
2.3.2 Nachfrage in China	20
2.4 Wirkungslosigkeit der staatlichen Förderung	24
2.4.1 Staatliche Förderung in Deutschland	26
2.4.2 Staatliche Förderung in China	28
2.5 Breites Angebot an Elektrofahrzeugen	32
2.5.1 Angebot in Deutschland.....	33
2.5.2 Angebot in China.....	36
2.5.3 Carsharing mit Elektrofahrzeugen	39
3 Forschungsstand	43
3.1 Studien ohne persönliche Erfahrung	44
3.2 Studien mit persönlicher Erfahrung.....	51
3.3 Ländervergleiche	60
3.4 Modelle auf Basis von aggregierten Daten	62
3.5 Prognosen.....	65

3.6	Studien zur gewerblichen Nutzung von Elektroautos.....	71
4	Theorien und Modelle.....	75
4.1	Akzeptanz	76
4.2	Verhaltenstheorien.....	77
4.2.1	Theory of Reasoned Action.....	78
4.2.2	Theory of Planned Behavior.....	79
4.3	Technologie-Akzeptanz-Modelle	80
4.3.1	Technology Acceptance Model.....	81
4.3.2	Combined TAM-TPB.....	85
4.3.3	Technology Acceptance Model II	86
4.3.4	Unified Theory of Acceptance and Use of Technology	87
4.3.5	Technology Acceptance Model III	88
4.3.6	Erweiterung des Technology Acceptance Model um Affekt	89
4.4	Theorien und Konzepte zu Innovationen und innovativem Verhalten	90
4.4.1	Innovationsarten.....	91
4.4.2	Innovationsdiffusion	93
4.4.3	Merkmale von Innovatoren	97
4.4.4	Innovationsfreude.....	98
4.4.5	Novelty Seeking	101
4.4.6	Meinungsführerschaft	102
4.4.7	Involvement	103
4.4.8	Intrinsische und extrinsische Motivation	104
4.5	Kulturtheorien	104
5	Theoriemodell zur Analyse der Akzeptanz von Elektroautos	109
5.1	Nutzungsintention als abhängiges Konstrukt	111
5.2	Einflussfaktoren.....	112
5.2.1	Wahrgenommener Nutzen	114
5.2.2	Wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung	125
5.2.3	Affekt	127
5.2.4	Subjektive Norm	131
5.2.5	Objektive Nutzbarkeit	132
5.2.6	Preissensitivität.....	136
5.2.7	Erfahrung	144

5.2.8	Involvement	146
5.3	Moderatoren	148
5.3.1	Erfahrung	148
5.3.2	Kultur	152
5.3.3	Geschlecht	158
5.3.4	Alter	161
5.3.5	Einkommen	164
5.4	Zusammenfassung der Hypothesen	166
6	Methode.....	175
6.1	Operationalisierung der Konstrukte	175
6.1.1	Pretests für Erhebung 1	176
6.1.2	Pretest für Erhebung 2	179
6.1.3	Entwicklung des Fragebogens	184
6.2	Datenerhebung und Stichproben	193
6.2.1	Erhebung 1: Repräsentativbefragungen	194
6.2.2	Erhebung 2: Experimentstudien	199
6.2.3	Grenzen der Datenerhebung	208
6.3	Strukturgleichungsmodellierung	211
6.3.1	Kovarianzbasierter Ansatz	211
6.3.2	Varianzbasierter Ansatz	212
6.3.3	Vergleich der beiden Ansätze	216
6.3.4	Spezifikation der Konstrukte	217
6.3.5	Beurteilung der PLS-Schätzung	220
6.3.6	Grenzen von Strukturgleichungsmodellen	233
6.4	Vergleich von Stichproben	233
7	Ergebnisse	235
7.1	Repräsentativbefragungen in Deutschland und China	235
7.1.1	Vergleichsanalyse von Deutschland und China	235
7.1.2	Modellschätzungen in Deutschland und China	243
7.1.3	Zwischenfazit der Repräsentativbefragungen	277
7.2	Experimentstudien in Deutschland und China	279
7.2.1	Marktpotentialschätzungen	279
7.2.2	Modellschätzungen der Experimentstudie	298

7.2.3	Zwischenfazit der Experimentstudien.....	310
8	Fazit.....	315
8.1	Implikationen für die Praxis.....	318
8.2	Implikationen für die Forschung.....	321
Literatur		323
Anhang.....		367

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Neuzulassungen Elektrofahrzeuge in Deutschland nach Modell.....	17
Tabelle 2: Verkäufe Elektrofahrzeuge in China im Jahr 2011 nach Marke.....	23
Tabelle 3: Staatliche Förderung beim Kauf eines EV für Privatpersonen	32
Tabelle 4: Technische Details von Elektrofahrzeugen im deutschen Markt.....	34
Tabelle 5: Technische Details von Elektrofahrzeugen im chinesischen Markt.....	37
Tabelle 6: Neu verfügbare Elektrofahrzeuge von chinesischen Herstellern, 2012.....	38
Tabelle 7: Übersicht über Angebote und Projekte im Bereich Elektro-Carsharing	40
Tabelle 8: Übersicht der Studien ohne persönliche Erfahrung.....	48
Tabelle 9: Flotten-Tests in Deutschland.....	52
Tabelle 10: Übersicht der Studien mit persönlicher Erfahrung	58
Tabelle 11: Überblick der Marktpotentialschätzungen.....	68
Tabelle 12: Studien zur Nutzungsintention von Elektrofahrzeugen.....	70
Tabelle 13: Definitionen von PU und PEOU	83
Tabelle 14: Definition der Determinanten	112
Tabelle 15: Beschleunigung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben.....	129
Tabelle 16: Beispielrechnung Energiekosten Elektrofahrzeug/Verbrenner	141
Tabelle 17: Restwerte von Elektrofahrzeugen (Umfragedaten).....	143
Tabelle 18: Zusammenfassung der Hypothesen	166
Tabelle 19: Beschreibung der Tiefeninterviews für Erhebung 1	177
Tabelle 20: Beschreibung der Tiefeninterviews für Erhebung 2	179
Tabelle 21: Fahrzeuge im einwöchigen Pretest	181
Tabelle 22: Information zu Elektrofahrzeugen im Fragebogen	185
Tabelle 23: Operationalisierung der Konstrukte	189
Tabelle 24: Stichprobe der CATI-Befragung in Deutschland (n = 397)	195
Tabelle 25: Stichprobe der face-to-face-Befragung in Peking (n = 312).....	197
Tabelle 26: Vergleich der Stichproben mittels U-Test nach Mann und Whitney	198
Tabelle 27: Quotenvorgaben des Experiments in Deutschland	200
Tabelle 28: Stichprobe der Experimentstudie in Deutschland (n = 257).....	201
Tabelle 29: Testfahrzeuge der Experimentstudie in Deutschland.....	202
Tabelle 30: Preisstrukturen der Experimentstudie in Deutschland.....	204
Tabelle 31: Stichprobe der Experimentstudie in China (n = 40).....	205

Tabelle 32: Preisstrukturen der Experimentstudie in China.....	207
Tabelle 33: Stichprobenbeschreibung der Vergleichsgruppe Deutschland (n = 34)..	207
Tabelle 34: Vergleich zwischen PLS-SEM und CB-SEM	216
Tabelle 35: Unterscheidung von reflektiven und formativen Konstrukten	220
Tabelle 36: Nutzungsintention von Elektrofahrzeugen.....	236
Tabelle 37: Wahrgenommener Nutzen.....	237
Tabelle 38: Wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung.....	237
Tabelle 39: Affekt.....	238
Tabelle 40: Subjektive Norm	239
Tabelle 41: Objektive Nutzbarkeit.....	240
Tabelle 42: Preissensitivität	241
Tabelle 43: Erfahrung.....	242
Tabelle 44: Involvement.....	243
Tabelle 45: Gesamt-Effektgrößen im deutschen und chinesischen Modell	245
Tabelle 46: Konstrukt-Effektgrößen im deutschen und chinesischen Modell.....	245
Tabelle 47: Direkte Effekte im deutschen und chinesischen Modell	248
Tabelle 48: Indirekte Effekte im deutschen und chinesischen Modell.....	252
Tabelle 49: Test auf Mediation im deutschen und chinesischen Modell	252
Tabelle 50: Totale Effekte im deutschen und chinesischen Modell	253
Tabelle 51: Test auf Moderation durch Erfahrung im dt. und chin. Modell.....	255
Tabelle 52: Test auf Moderation durch Kultur im dt. und chin. Modell	256
Tabelle 53: Gesamt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Geschlecht	258
Tabelle 54: Konstrukt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Geschlecht	258
Tabelle 55: Test auf Moderation durch Geschlecht im deutschen Modell	261
Tabelle 56: Gesamt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Geschlecht.....	262
Tabelle 57: Konstrukt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Geschlecht	262
Tabelle 58: Test auf Moderation durch Geschlecht im chinesischen Modell.....	264
Tabelle 59: Gesamt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Alter	266
Tabelle 60: Konstrukt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Alter	266
Tabelle 61: Test auf Moderation durch Alter im deutschen Modell	267
Tabelle 62: Gesamt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Alter	268
Tabelle 63: Konstrukt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Alter	269
Tabelle 64: Test auf Moderation durch Alter im chinesischen Modell	270

Tabelle 65: Gesamt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Einkommen	272
Tabelle 66: Konstrukt-Effektgrößen im deutschen Modell nach Einkommen.....	272
Tabelle 67: Test auf Moderation durch Einkommen im deutschen Modell	273
Tabelle 68: Gesamt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Einkommen	275
Tabelle 69: Konstrukt-Effektgrößen im chinesischen Modell nach Einkommen	275
Tabelle 70: Test auf Moderation durch Einkommen im chinesischen Modell	276
Tabelle 71: Kaufintention nach der Probefahrt in Deutschland im Detail.....	281
Tabelle 72: Marktpotentialschätzungen für Elektrofahrzeuge in Deutschland.....	284
Tabelle 73: Gesamt-Effektgrößen vor und nach den Probefahrten	299
Tabelle 74: Konstrukt-Effektgrößen vor und nach den Probefahrten	300
Tabelle 75: Bewertung der reflektiven Konstrukte vor und nach den Probefahrten	301
Tabelle 76: Bewertung der formativen Konstrukte vor und nach den Probefahrten	301
Tabelle 77: Direkte Effekte vor und nach den Probefahrten.....	302
Tabelle 78: Indirekte Effekte vor und nach den Probefahrten.....	306
Tabelle 79: Moderation durch Erfahrung vor und nach den Probefahrten.....	307
Tabelle 80: Moderation durch persönl. Erfahrung vor und nach den Probefahrten.	310
Tabelle 81: Vergleich verschiedener Energiespeicher.....	367
Tabelle 82: Kaufprämien in Europa, USA, Kanada, China und Japan.....	368
Tabelle 83: Leitfaden Pretest Erhebung 1	370
Tabelle 84: Leitfaden Pretest Erhebung 2 vor der Testwoche	373
Tabelle 85: Leitfaden Pretest Erhebung 2 nach der Testwoche.....	376
Tabelle 86: Test auf Multikollinearität im deutschen und chinesischen Modell	378
Tabelle 87: Gewichte der Indikatoren im deutschen und chinesischen Modell.....	380
Tabelle 88: Gewichte der Indikatoren nach Geschlecht im deutschen Modell	382
Tabelle 89: Gewichte der Indikatoren nach Geschlecht im chinesischen Modell	384
Tabelle 90: Gewichte der Indikatoren nach Alter im deutschen Modell.....	386
Tabelle 91: Gewichte der Indikatoren nach Alter im chinesischen Modell	388
Tabelle 92: Gewichte der Indikatoren nach Einkommen im deutschen Modell	390
Tabelle 93: Gewichte der Indikatoren nach Einkommen im chinesischen Modell....	392
Tabelle 94: Quadrierte Korrelationen der reflektiven Konstrukte	394
Tabelle 95: Gewichte/Ladungen der Indikatoren vor und nach den Probefahrten ..	395
Tabelle 96: Test auf Multikollinearität d. form. Indikatoren vor/nach Probefahrten	397

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Elektrofahrzeuge	13
Abbildung 2: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in Deutschland nach Monat... 16	
Abbildung 3: Neuzulassungen von Elektrofahrzeugen in Deutschland, privat/gew.... 18	
Abbildung 4: Neuzulassungen von Hybridfahrzeugen in Deutschland, privat/gew. ... 20	
Abbildung 5: Hersteller-Typologie im Markt für Plug-in Elektrofahrzeuge 2012	33
Abbildung 6: Notwendige Marktentwicklung in Deutschland (in Tausend)	67
Abbildung 7: Theory of Planned Behavior.....	79
Abbildung 8: Darstellung der TRA und TPB	80
Abbildung 9: Technology Acceptance Model.....	82
Abbildung 10: Combined TAM-TPB.....	86
Abbildung 11: Technology Acceptance Model II	86
Abbildung 12: Technology Acceptance Model III	88
Abbildung 13: Innovationsdiffusionskurve.....	93
Abbildung 14: S-Kurve	96
Abbildung 15: Untersuchte Beziehungen zwischen den Variablen	110
Abbildung 16: Theoriemodell zur Untersuchung der Akzeptanz von Elektroautos... 110	
Abbildung 17: CO ₂ -Ausstoß in g/km des <i>Smart</i> im Vergleich	119
Abbildung 18: Well to Wheel (VW <i>Golf</i>) im Vergleich.....	121
Abbildung 19: Zusammensetzung Strommix in Deutschland 2010	121
Abbildung 20: Zusammensetzung Strommix in China 2009	122
Abbildung 21: Akustikmessungen	123
Abbildung 22: Geräuschwahrnehmung des <i>Smart Fortwo</i>	125
Abbildung 23: Entwicklung der Spritpreise von 2000 bis 2012	142
Abbildung 24: Beispiel eines PLS-Modells.....	214
Abbildung 25: C-OAR-SE.....	227
Abbildung 26: Mediationseffekt	229
Abbildung 27: Moderationseffekt	231
Abbildung 28: Kaufintention nach der Probefahrt in Deutschland	280
Abbildung 29: Nutzungspräferenzen Erst- oder Zweitwagen in Deutschland.....	282
Abbildung 30: Wahl des Finanzierungsmodells in Deutschland.....	285
Abbildung 31: Akzeptanz der zugeordneten elektr. Reichweite in Deutschland	286

Abbildung 32: Gefahrene Kilometer pro Werktag in Deutschland.....	287
Abbildung 33: Einfluss der Erfahrung auf die Nutzungsintention in Deutschland.....	288
Abbildung 34: Einfluss der Erfahrung auf den Nutzen (EV nützlich) in Deutschland.	289
Abbildung 35: Einfluss d. Erfahrung auf d. Nutzen (EV nicht nützl.) in Deutschland.	290
Abbildung 36: Einfluss d. Erfahrung auf d. Leichtigkeit d. Nutzung in Deutschland..	290
Abbildung 37: Einfluss der Erfahrung auf den Affekt in Deutschland	291
Abbildung 38: Kaufintention nach der Probefahrt in China	293
Abbildung 39: Kaufintentionen in China und Deutschland	294
Abbildung 40: Auswahl der Fokus-Gruppe.....	295

Formelverzeichnis

Formel 1: Random Utility Model (Beggs et al. 1981)	44
Formel 2: Nutzenfunktionen unterschiedlicher Fahrzeuge (Caulfield et al. 2010).....	46
Formel 3: Basisspezifikation des Modells von Gallagher und Muehlegger (2007)	63
Formel 4: Lineare Regression für das Fahrverhalten von Kahn (2007)	64
Formel 5: Verhaltens-Nutzungsfunktion für d. Autonachfrage v. Berry et al. (1995) .	64
Formel 6: Finales Modell von Diamond (2009)	65
Formel 7: TAM-Gleichungssystem (in Anlehnung an Taylor und Todd 1995b)	81
Formel 8: Strukturmodell	214
Formel 9: Beziehungen im äußeren reflektiven Modell	218
Formel 10: Beziehungen im äußeren formativen Modell	218
Formel 11: Berechnung f^2	223
Formel 12: Berechnung q^2	223
Formel 13: Berechnung VIF	228
Formel 14: z-Test nach Sobel (1992)	230
Formel 15: z-Test nach Iacobucci und Duhachek (2003)	230

Abkürzungsverzeichnis

AF	Affect/Affekt
AFV	Alternative fuel vehicle/Fahrzeug mit alternativem Antrieb
AG	Age/Alter
AVE	Average variance extracted/durchschnittlich erfasste Varianz
Bew.	Bewertung
BEV	Battery electric vehicle/rein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug
BI	Behavioral intention/Nutzungsintention
BMU	Deutsches Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
CAPI	Computer assisted personal interviews/computerunterstützte persönliche Interviews
CATI	Computer assisted telephone interviews/computerunterstützte Telefoninterviews
CB-SEM	Covariance based structural equation modeling/kovarianzbasierte Strukturgleichungsmodellierung
CNY	Renminbi Yuan (chinesische Währung)
CU	Culture/Kultur
CR	Composite reliability/Faktorreliabilität
EUR	Euro
EXP	Experience/Erfahrung
EV	Electric vehicle/Elektrofahrzeug
FCV	Fuel cell electric vehicle/Wasserstofffahrzeug
FLC	Fornell-Larcker-Kriterium
Fzg.	Fahrzeug
GE	Gender/Geschlecht

HEV	Hybrid electric vehicle/Hybridfahrzeug
IC	Involvement in cars/Involvement in Autos
IGT	Involvement in green technologies/Involvement in grüne Technologien
IN	Income/Einkommen
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KP	Kaufpreis
M	Mittelwert
Mio.	Millionen
MOF	Ministry of Finance/Finanzministerium der Volksrepublik China
MOST	Ministry of Science und Technology/Ministerium für Wissenschaft und Technik der Volksrepublik China
MPV	Multiple purpose vehicle
Mrd.	Milliarden
MwSt	Mehrwertsteuer
n.b.	Nicht bekannt
n.s.	Nicht signifikant
NDRC	National Development und Reform Commission/Nationale Kommission für Entwicklung und Reform der Volksrepublik China
NEV	New energy electric vehicle/Fahrzeug, das durch neue Energien angetrieben wird (Begriff aus der chinesischen Gesetzgebung)
NwSt	Neuwagensteuer
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
OLS	Ordinary least squares/Methode der kleinsten Quadrate
PEOU	Perceived ease of use/Wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung
PEV	Plug-in electric vehicle/Elektrofahrzeug mit Stromlademöglichkeit
PHEV	Plug-in hybrid electric vehicle/Plug-in Hybridfahrzeug

PLS	Partial Least Squares
PU	Perceived usefulness/wahrgenommener Nutzen
PS	Price sensitivity/Preissensitivität
REEV	Range extended electric vehicle/Elektrofahrzeug mit Reichweitenverlängerung
Sd	Standard deviation/Standardabweichung
Se	Standard error/Standardfehler
SEM	Structural equation modeling/Strukturgleichungsmodellierung
SN	Subjective Norm/Subjektive Norm
SUV	Sport utility vehicle
TAM	Technology Acceptance Model/Technologie-Akzeptanz-Modell
TCO	Total cost of ownership
TPB	Theory of Planned Behavior/Theorie des geplanten Verhaltens
TRA	Theory of Reasoned Action/Theorie der begründeten Handlung
USD	U.S. Dollar
V-SEM	Variance based structural equation modeling/varianzbasierte Strukturgleichungsmodellierung
Vmax	Maximalgeschwindigkeit
ZEV	Zero emission vehicle/emissionsfreies Fahrzeug

1 Einleitung

Seitdem im Jahr 2011 die ersten Serienmodelle von Elektrofahrzeugen auf den Markt kamen, bemühen sich die Automobilindustrie und die Regierungen zahlreicher Staaten, die Nachfrage nach lokalen, emissionsfreien Fahrzeugen zu stimulieren. Einerseits wurde versucht, die notwendige Ladestruktur für die Fahrzeuge in Infrastrukturmaßnahmen umzusetzen, andererseits sollten verschiedenste Kaufanreize sowie Aufmerksamkeit erhöhende, öffentliche Modellprojekte das geringe Kaufinteresse sowohl bei Privatkunden als auch von Unternehmen steigern. Dabei war die Elektromobilität durch Berichterstattung in nahezu allen Medien in der breiten Öffentlichkeit präsent. Dennoch gelang es kaum, Käufer für Elektrofahrzeuge zu finden. Allzu oft standen die hohen Fahrzeugpreise, eingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten durch begrenzte Reichweiten sowie fehlende Ladeinfrastruktur als häufig diskutierte Argumente der Verbreitung von Elektroautos entgegen. Reine Elektroautos und reichweitenverlängerte Varianten sind mit einem großen Akzeptanzproblem konfrontiert. Die Akzeptanzentwicklung in Deutschland und China sowie mögliche Ursachen des Akzeptanzproblems werden im Folgenden dargestellt.

1.1 Die enttäuschende Entwicklung der Akzeptanz von Elektroautos

Bei der Nachfrage nach Elektroautos macht sich Ernüchterung breit. Die Hoffnung auf einen „Paradigmenwechsel“ in der Automobilindustrie, auf saubere Luft, leise Mobilität, Unabhängigkeit vom Öl, 30.000 neue Arbeitsplätze (NPE 2011, S. 5; DCTI 2010, S. 10) und ein geschätztes Marktpotential von 240 Mrd. EUR in 2020 (10-15% des Automobilmarktes, Klink et al. 2011, S. 1) wird von einem „pragmatischen Realismus“ (Schmidt 2012) verdrängt. Lediglich 4.606 über das Stromnetz ladbare elektrische Fahrzeuge wurden im Jahr 2012 in Deutschland registriert (CAR/KBA). Dies entspricht 0,15% des Gesamtmarktes. 78% davon wurden von Herstellern, Autohändlern oder anderen Gewerbetreibenden zugelassen. Die private Nachfrage belief sich auf nur 1.028 Fahrzeuge. Kaum besser sieht es in anderen Märkten aus. In China wurden nach Angaben der *China Association of Automobile Manufacturers* im Jahr 2011 gut 8.000 Elektrofahrzeuge verkauft – ein marginaler Anteil der angestrebten 500.000 für das Jahr 2015. Ebenfalls mit geringer Nachfrage zu kämpfen haben die USA, Frank-

reich, die Niederlande, Großbritannien und Japan. Obwohl in den USA die neu zugelassenen Hybridfahrzeuge mittlerweile auf rund 2% der Gesamtzulassungen kommen, haben sich Elektrofahrzeuge auch hier noch nicht durchgesetzt (Frost und Sullivan 2012). Während der ersten acht Monate des Jahres 2012 konnte *Nissan* nur 4.228 Elektrofahrzeuge (Modell *Leaf*) neu zulassen, 32% weniger als im selben Zeitraum ein Jahr zuvor. Bei einem Gesamtmarkt der USA von 9,7 Mio. verkauften Fahrzeugen in den ersten acht Monaten von 2012 lag der Anteil des *Leaf* bei 0,04%. *Mitsubishi* verkaufte 403 *i-MiEV*, *Ford* 169 *Focus Electric* und 16 Fahrzeuge des Modells *Fit EV*. Im selben Zeitraum hat *GM* 13.497 *Chevrolet Volt* verkauft und *Toyota* kam mit dem *Prius Plug-in* auf 6.068 verkaufte Neuwagen. In der EU wurden im Jahr 2010 insgesamt 1.064 Elektrofahrzeuge zugelassen und 9.132 im Jahr 2011. In Japan wurden immerhin 1.418.400 Hybridfahrzeuge und 11.105 Elektrofahrzeuge im Jahr 2010 registriert, was einem Anteil von 2,4% bzw. 0,02% der gesamten Neuzulassungen entspricht (JAMA 2012). Derzeit hat Oslo bedingt durch massive politische Förderung mit 1.545 Elektrofahrzeugen im Juni 2012 die höchste Dichte an reinen Elektrofahrzeugen der Welt (Oslo Kommune 2012).

Viele Hersteller reagierten mit Produktionsstopps auf die ausbleibende Nachfrage. So hat nach Angaben der Zeitschrift *Automobilwoche* *GM* im März 2012 die Produktion der beiden reichweiten-verlängerten Elektrofahrzeuge *Chevrolet Volt* und *Opel Ampera* wegen geringer Verkaufszahlen für fünf Wochen ausgesetzt. Nur 7.700 von 10.000 angestrebten *Chevrolet Volt* wurden in den USA verkauft. In Deutschland konnten vom Schwesternmodell *Opel Ampera* lediglich 6.000 der geplanten 10.000 abgesetzt werden. Auch in Unternehmen ist die Akzeptanz von Elektroautos gering, wie *SAP* in einem Pilotprojekt mit 500 Mitarbeitern herausfand (Future Fleet 2012).

Dabei war die Diffusion von Elektrofahrzeugen vielversprechend. Seit einigen Jahren steigen die Anforderungen zur CO₂-Reduktion. In Deutschland konnte der durchschnittliche CO₂-Ausstoß der Neuzulassungen von 2007 auf 2011 um 14,4% auf 143 g/km gesenkt werden (ACEA 2012c, S. 62). Bei der Nutzung von regenerativen Energien können Elektrofahrzeuge helfen, CO₂-Emissionen weiter zu reduzieren. Der Autoverkehr ist in Deutschland für 14% der CO₂-Emissionen verantwortlich (Krems et al. 2010). Bei gleichbleibender Entwicklung des Fahrzeugmarktes würde der CO₂-Ausstoß des Verkehrs im Jahr 2050 den dreifachen Wert von 1990 erreichen (EU-Kommission

2011, S. 5). Nach Schätzungen des *Öko-Instituts* (2012) könnten eine Mio. Elektrofahrzeuge im Jahr 2030 die CO₂-Emissionen des Pkw-Bestands um knapp 0,75 Mio. Tonnen verringern, was etwa einem Prozent entspricht.

Zudem machen Elektrofahrzeuge die Nutzer unabhängig vom Öl. Nach Erwartungen einiger Experten werden die Rohölpreise weiter überproportional ansteigen, bedingt durch Ressourcenknappheit und die wachsende Nachfrage in China und Indien. Bislang liegen keine belastbaren Prognosen vor, die Auskunft darüber geben, wann die weltweiten Ölreserven aufgebraucht sind. Hirsch, Bezdek und Wendling (2005) erwarten, dass die maximale Ölproduktionsrate („oil peaking“) um 2020 erreicht sein wird. Ab diesem Punkt kann die Rate der Ölproduktion nicht mehr erhöht werden (Hirsch et al. 2005, S. 11). Die Folge sind dramatisch höhere Ölpreise, die zunächst vor allem die Entwicklungsländer treffen werden. So zum Beispiel die Volksrepublik China, die seit 2009 der größte Energieverbraucher der Welt ist (Zeit Online 2010). Der Ölpreis wird laut der EU-Kommission (2011, S. 3) umso stärker steigen, je weniger regenerative Energien eingesetzt werden. Für das Jahr 2030 gehen optimistische Schätzungen von 130 USD/Barrel aus, während pessimistische Kalkulationen 200 USD/Barrel erwarten (CAR 2011a). Die EU-Kommission erwartet, dass bei gleichbleibender Entwicklung auch in 40 Jahren noch 90% des Verkehrssystems abhängig vom Öl sein werden.

Ein weiterer Vorteil von Elektroautos ist, dass die Batterien als Zwischenspeicher dienen können, um Nachfragespitzen beim Strom auszugleichen. Unter den Stichworten „vehicle to grid“ oder „smart grid“ wird diese Überlegung bezeichnet, die Batterien von Elektrofahrzeugen als Zwischenspeicher ins Stromnetz zu integrieren. Nach Schätzungen der *Nationalen Plattform Elektromobilität* (NPE) beläuft sich das theoretische Speicherpotential von einer Mio. Elektrofahrzeugen im Jahr 2020 auf 2,5 GWh (bei einer durchschnittlichen Nutzung von 30% der Batteriekapazitäten). Bei sechs Mio. Fahrzeugen im Jahr 2030 wären es sogar 15 GWh. Ein Pumpspeicherkraftwerk in Deutschland verfügt aktuell über rund 40 GWh bei einer installierten Leistung von 7 GW (NPE 2011, S. 34f).

In der Elektromobilität liegt eine Chance für neue Geschäftsfelder im Strukturwandel. Allerdings müssen bestehende Bedarfsstrukturen geändert werden. Das Know-How verschiebt sich und die Wertschöpfungskette wird neu verteilt. Besonders in der Bat-

terie-Entwicklung attestiert das *Deutsche CleanTech Institut* Deutschland Aufholbedarf. Zudem besteht bei Kernrohstoffen (Lithium, seltene Erden) eine deutliche Importabhängigkeit. Weiteres Problem ist die Normierung und die Errichtung einer Ladeinfrastruktur (Schott et al. 2012, S. 16; DCTI 2010, S. 10 und S. 98).

Um 2005 begannen wichtige Autohersteller intensiv in die Entwicklung und das Marketing von Elektrofahrzeugen zu investieren. Bis zu 17 Mrd. EUR betrugen die Investitionen der Industrie laut *Nationaler Plattform Elektromobilität* (NPE 2011, S. 5). Neue Erfolge der Energiespeicherung mit Lithium-Ionen-Batterien machten es möglich, das Batteriegewicht zu reduzieren und die Reichweite der reinen batterieelektrischen Fahrzeuge auf über 150 km zu erhöhen. Kleine innovative Start-ups wie *Tesla* trugen dazu bei, das Thema bekannt zu machen. Die chinesische Regierung wollte China zum Technologieführer der Elektromobilität machen und förderte Unternehmen wie den chinesischen Autohersteller *BYD*. Wie als Reaktion begannen westliche Regierungen Programme ins Leben zu rufen, die die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Autoindustrien durch Elektrofahrzeuge sichern sollten.

Auch die deutsche Bundesregierung startete ein Programm zur Förderung der Elektromobilität. Laut Bundeskanzlerin Merkel sollte Deutschland zum „Leitmarkt für Elektromobilität“ werden. Das Ziel des Programms ist es, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen zu bringen. Jedes zehnte gebaute Auto wäre damit ein reines Elektrofahrzeug oder eines mit verlängerter Reichweite (Klink et al. 2011, S. 1). Dafür wurden Summen im dreistelligen Millionenbereich in Förderprogramme investiert.

1.2 Der Druck durch die Vorreiterrolle der Volksrepublik China

Mit 1,3 Mrd. Einwohnern und hohem BIP-Wachstum ist China der wichtigste Wachstumsmarkt der Automobilindustrie. Seit dem Jahr 2000 stieg die Pkw-Nachfrage in China von 614.000 verkauften Fahrzeugen auf über 13 Mio. Verkäufe im Jahr 2012. Dies entspricht einer jährlichen Wachstumsrate von 29%. Bis 2020 sollen in China 217 Mio. Fahrzeuge auf den Straßen sein (Booz & Company 2010). Dagegen ging in Europa die Zahl der Neuzulassungen von Januar bis September 2012 um 7,6% auf rund 9,4 Mio. Autos zurück (Otto 2012a).

Die Gesellschaft in China ist verhältnismäßig jung, also potentiell aufgeschlossen gegenüber Innovationen und neuen Technologien. Sie ist flexibel und anpassungsfähig. Die Innovationskultur in China ist eine andere als im Westen. Chinesische Firmen bringen neue Produkte schneller in den Markt, auch wenn später noch Änderungen vorgenommen werden müssen (Orr und Roth 2012, S. 4). „Innovation by commercialization“ (Wale 2012, S. 2) oder „trial-error-strategy“ (Schott et al. 2013, S. 23) wird dieser Prozess genannt. Im Westen wird das Produkt nicht im Markt, sondern in der Forschungsphase vor dem Markteintritt getestet. Obwohl innovatives Verhalten in den Unternehmen bislang wenig gefördert wurde, werden Ideen und Produkte aus China zunehmend international wettbewerbsfähig. Im Bereich der Elektromobilität nimmt die Anzahl der angemeldeten Patente zu. Bis zum Jahr 2020 wird China eine der fünf innovativsten Nationen sein (Conlé und Taube 2011, S. 40). Der technologische Fortschritt wird zu 60% zum nationalen Wirtschaftswachstum beitragen und damit die Abhängigkeit von ausländischen Technologieimporten reduzieren. Chinas Erfolgsfaktoren sind die eigenen billigen Arbeitskräfte in Kombination mit modernen Geschäftsmodellen und Technologien aus dem Ausland (ebd.).

Im Unterschied zu westlichen Nationen hat die Politik in China eine große Durchsetzungsmacht (Schott et al. 2012, S. 23). Um den Schritt von Imitationen zu Innovationen zu schaffen, hat die Regierung die Förderung der Innovationskapazität stark unterstützt (Conlé und Taube 2011, S. 49). So fing der Staat früh an, alternativ betriebene Fahrzeuge durch Forschungsprogramme, Direktinvestitionen, Anreizsysteme und Planziele zu fördern. Ziel der Volksrepublik China ist es, der größte Markt für Technologien im Bereich erneuerbarer Energien zu werden (Orr und Roth 2012, S. 4). Während die USA fünf Mrd. USD in die Elektrofahrzeug-Industrie investierte, waren es in China 17 Mrd. USD (Dumaine 2010). Bereits zu den olympischen Sommerspielen 2008 wurde Werbung für Elektroautos gemacht (Huo et al. 2010). Die Forschung zeigte, dass für die Innovationsdiffusion in Entwicklungsländern regulative Unterstützung wichtig ist. In Industrieländern dagegen ist Wettbewerbsdruck notwendig (Zhu und Kraemer 2005). Das „Push-Modell“ Chinas hat zum Nachteil, dass wenig Verständnis des Marktes und der Kundennachfrage aufgebaut werden (Orr und Roth 2012, S. 79).

Wesentliches Interesse der Politik an der Elektromobilität ist der wachsende Industriezweig als Zukunftssicherung, die mögliche Unabhängigkeit vom Öl sowie Umwelt-

aspekte. Trotz des gigantischen Wirtschaftswachstums der letzten Jahre bleibt China mit einem GDP von 3.566 USD ein Entwicklungsland (Wang 2011, S. 101). In der Elektromobilität wird die Chance gesehen, die Automobilindustrie zur Weltmarktspitze zu machen. Mit zunehmendem Wirtschaftswachstum erhöht sich allerdings auch die Abhängigkeit vom Öl. In China leben 19% der Erdbevölkerung, aber das Land verfügt nur über 1% der Ölreserven (Dumaine 2010). Seit 2003 ist China der zweitgrößte Ölkonsument der Welt. Die Ölnachfrage wächst um etwa 6% pro Jahr (Argonne National Laboratory 2007, S. 3). Das Wachstum der Nachfrage ist stärker als das der Zulieferkapazität. Für 2020 wird eine Nachfrage von über 100 Mio. Barrel Öl am Tag erwartet (Janssens, Nyquist und Roelofsen 2011). Eine Folge dieser Entwicklungen ist eine starke Umweltverschmutzung. Nach Schätzungen der World Bank liegen 16 der 20 meist verschmutzten Städte in China. In der Luft vieler Großstädte finden sich überdurchschnittliche Werte von festen Verbrennungsrückständen und Schwefeloxid. Seit 1980 nimmt der Anteil von Stickoxiden zu, ein Hauptnebenprodukt des Verbrennungsmotors. Auch die Smog-Werte stiegen in den letzten Jahren an (Naughton 2007, S. 490). Über chinesischen Metropolen wie z.B. Peking liegt die meisten Tage im Jahr ein staubiger Nebel, „fog“ genannt, der die Sichtweite auf wenige Meter einschränkt. Die Luftverschmutzung ist damit fast täglich sichtbar und schränkt die Lebensqualität erheblich ein. Im Gegensatz zu anderen Entwicklungsländern investierte China schon früh in den Umweltschutz und verankerte ihn sogar im Gesetz (Heberer und Senz 2011, S. 48). Im Jahr 2003 wurden 1,4% des Bruttoinlandsproduktes in die Beseitigung der Umweltverschmutzung investiert (Naughton 2007, S. 494). Seit 2011 gibt es ein neues Programm zur Luftverbesserung und Geräuschreduktion (Heberer und Senz 2011, S. 55). Von der Elektromobilität wird erwartet, diese drei Probleme – Industriestärkung, Reduktion der Ölabhängigkeit und Verminderung der Luftverschmutzung – lösen zu können.

1.3 Konzept und Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit untersucht die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen im Anfangsstadium der Innovationsdiffusion und nimmt dabei die Kunden-Perspektive ein. Gegenstand sind Plug-in Elektrofahrzeuge – also Fahrzeuge, die über das Stromnetz geladen werden