ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Holland, Heinrich; Zand-Niapour, Sam

Working Paper

Einflussfaktoren der Adoption von "Connected Cars" durch Endnutzer in Deutschland: Eine empirische Untersuchung

UASM Discussion Paper Series, No. 5/2017

Provided in Cooperation with:
Fachbereich Wirtschaft, Hochschule Mainz, University of Applied Sciences

Suggested Citation: Holland, Heinrich; Zand-Niapour, Sam (2017) : Einflussfaktoren der Adoption von "Connected Cars" durch Endnutzer in Deutschland: Eine empirische Untersuchung, UASM Discussion Paper Series, No. 5/2017, University of Applied Sciences Mainz, Mainz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/181889

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

UASM Discussion Paper Series
University of Applied Science Mainz

Heinrich Holland & Sam Zand-Niapour[a]

Einflussfaktoren der Adoption von „Connected Cars“ durch Endnutzer in Deutschland

Eine empirische Untersuchung

Paper No. 5/2017, published May 15, 2017

[a] Prof. Dr. Heinrich Holland & Sam Zand-Niapour, Hochschule Mainz, Lucy-Hillebrand-Str. 2, 55128 Mainz, Germany
Contact: heinrich.holland@hs-mainz.de

Please cite as: Holland, H., & Zand-Niapour, S. (2017). Einflussfaktoren der Adoption von „Connected Cars“ durch Endnutzer in Deutschland Eine empirische Untersuchung, UASM Discussion Paper No. 5, University of Applied Sciences Mainz, Germany.

UASM Discussion Paper Series
University of Applied Science Mainz

ISSN 2366-9578

Editors:

Porath, D./Schrank R./Schüle, U./(eds.):

The following papers have appeared so far in this series:

- Bals, L./Laine, J./Mugurusi, G.:
  Evolving Procurement Organizations: A Contingency Model for Structural Alternatives.
  Published March 2015.
- Schüle, U./Kleisinger, T.:
  The "Spaghetti Bowl": A Case Study on Processing Rules of Origin and Rules of Cumulation.
  Published April 2016
- Sputek, A.:
  Der Markt für Wohnimmobilien in schrumpfenden Regionen – eine mikroökonomische Analyse.
  Published August 2016
- Porath, D.:
  Size and Dynamics of Order-of-Entry Effects in Pharmaceutical Markets.
  Published September 2016
- Holland, H./Zand-Niapour, S.:
  Einflussfaktoren der Adoption von „Connected Cars" durch Endnutzer in Deutschland - eine empirische Untersuchung.
  Published May 2017

Papers may be downloaded from this site by individuals, for their own use, subject to the ordinary rules governing fair use of professional scholarship (see further, Copyright statement). Comments on papers or questions about their content should be sent directly to the author, at his or her email address.

Working Papers may be cited without seeking prior permission from the author. The proper form for citing Discussion Papers in this series is:

"Authors (year)": "Title", Paper No. "Nbr.", In: UASM Discussion Paper Series, University of Applied Sciences Mainz/Germany.

Posting a paper on this site does not preclude simultaneous or subsequent publication elsewhere, including other Working Papers series. The copyright of a Working Paper is held by the author or by his or her assignee.

Downloadable copies of Working Papers will be removed from this site if and when authors indicate to their local coordinators that they have been published elsewhere. Once a paper has been published elsewhere, it is ordinarily preferable to cite it in its final, published version, rather than in its Working Paper version.

Abkürzungsverzeichnis

BDSG	Bundesdatenschutzgesetz
Bitkom	Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien
BVDW	Bundesverband Digitale Wirtschaft
C2C-CC	CAR 2 CAR Communication Consortium
CAMP	Crash Avoidance Metrics Partnership
CAR	Center for Automotive Research
CeBIT	Centrum für Büroautomation, Informationstechnologie und Telekommunikation
E	Experte bzw. Expertin
ESP	Elektronisches Stabilitätsprogramm
F	Frage
H	Hypothese
IDT	Innovation Diffusion Theory
IoT	Internet of Things
MDOT	Michigan Department of Transportation
o. g.	Oben genannte
o. J.	Ohne Jahr
PZI	Problemzentriertes Interview
PWC	Price Waterhouse Coopers
SUV	Sport Utility Vehicle
TCO	Total cost of ownership
VDA	Verband der Automobilindustrie

Abstract:

Connected Cars zeichnen sich aus durch eine internetbasierte, bi- oder multilaterale Verbindung zum Fahrzeughersteller, Fahrzeughändler, zu Versicherern, zu Regierungsbehörden (z. B. Mautstellen oder Straßenverkehrsamt), zur Infrastruktur (z. B. Ampeln, Parkhäuser oder Verkehrsschilder) und anderen Fahrzeugen. Vernetzte Fahrzeuge sind auf technische Daten und Daten anderer Nutzer angewiesen, um einen Mehrwert gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen zu generieren. Die Vorzüge und Potenziale der Connected Cars können allerdings nur dann realisiert werden, wenn eine kritische Masse von Nutzern diese Konnektivitätstechnologien im Fahrzeug akzeptiert und nutzt.

Zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars in Deutschland wird in dieser Studie das fünfstufige Modell Innovation Diffusion Theory herangezogen. Im Rahmen dieses Modells definiert Rogers einen vollständigen Prozess für die Adoptionsentscheidung durch Individuen und nutzt einen multidimensionalen Ansatz, um die Einflussfaktoren auf den Adoptionsentscheidungsprozess zu erklären.

Die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland wird direkt sowie indirekt durch mehrere Dimensionen beeinflusst, welche zum Teil Interdependenzen aufweisen. Aus der Literatur werden 16 Fragen identifiziert, die die Basis für eine qualitative Expertenerhebung bieten. Durch diese Erhebung wird die Gültigkeit des initialen Modells zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer geprüft. 21 Hypothesen werden formuliert und in einem finalen Modell zusammengestellt.

Schlagworte:

Connected Cars, Internet of Things, Konnektivität, vernetztes Fahren, automatisiertes Fahren, Innovation Diffusion Theory, Adoptionsentscheidung, Adoptionsprozess, Innovationseigenschaften, Qualitative Erhebung, Problemzentriertes Interview, Adoptionsfördernde Instrumente

1 Einleitung

Durch die zunehmende Digitalisierung hat die Vernetzung von Mensch und Maschinen in den letzten Jahren einen exponentiellen Lauf genommen und sie wächst weiterhin unaufhörlich. Netzwerkbasierte sowie digitale Kommunikationstechnologien wie mobile Endgeräte, Sensoren und stetig mächtiger werdende digitale Anwendungen bilden die technische Grundlage für diese Art von Vernetzung. Sie halten Einzug in alle Wirtschaftsbereiche und damit auch in dem Alltag der Menschen.[1]

Einer der Industriezweige, der in Deutschland künftig aber auch schon jetzt massiv von der digitalen Vernetzung beeinflusst wird, ist die Automobilindustrie.[2] Die Vernetzung der Fahrzeuge kann primär zu einer signifikanten Rationalisierung der täglichen Arbeitsabläufe führen, an denen das Fahrzeug beteiligt ist, und somit einen bedeutenden Beitrag zur Effizienz- und Produktivitätssteigerung aller Beteiligten leisten. Weiterhin kann die Vernetzung der Fahrzeuge durch die Verarbeitung und Weitergabe von relevanten Daten zur Prävention von Unfällen sowie zur Reduzierung von Schadstoffemissionen beitragen und damit Leben retten.[3] Eine Studie des Beratungsunternehmens Price Waterhouse Coopers (PWC) prognostiziert einen weltweiten Umsatz von 52,5 Milliarden Euro im Bereich der vernetzten Autos bereits 2017. Bis zum Jahre 2022 wird diese Zahl um mehr als 24 % wachsen.[4] Somit investieren bereits viele Akteure der Anbieterseite, darunter Hersteller, Zulieferer, Technologieanbieter, Telekommunikationsanbieter und Versicherer, massiv in den Auf- und Ausbau von Kompetenzen zum Thema vernetzte Fahrzeuge, um von dem neu entstandenen Markt zu profitieren. Somit hat die deutsche Automobilindustrie unter anderem den Titel des Patentweltmeisters beim vernetzten sowie automatisierten Fahren für sich entschieden.[5]

Vernetzte Fahrzeuge sind auf technische Daten und auf Daten anderer Nutzer angewiesen, um einen Mehrwert gegenüber herkömmlichen Fahrzeugen zu generieren. Diese Abhängigkeit führt dazu, dass eine kritische Masse an Nutzern (ca. ¼ der Gesamtnutzer) dieser Konnektivitäts-technologien im Fahrzeug erreicht werden sollte, um die Vorzüge und Potenziale der vernetzten Fahrzeuge realisieren zu können.[6] Themen wie Cyberattacken[7] oder Datenschutzbedenken[8] verursachen jedoch eine Verzögerung bei der Annahme von Konnektivitätstechnologien im Fahrzeug durch die Anwender. Diese Verzögerung stellt eine Herausforderung für die investierenden Akteure dar.[9] Laut einer Studie der Firma Deloitte nutzten im Jahr 2015 lediglich 6 % der über 30-jährigen und 8 % der unter 30-jährigen Fahrzeugbesitzer vernetzte Dienste in ihren Fahrzeugen in Deutschland.[10] Demgemäß ist die kritische Masse für die Nutzung von vernetzten Fahrzeugen im deutschen Markt bislang nicht erreicht. Sollte dies nicht gelingen, können sich die Investitionen in die Vernetzung der Fahrzeuge schnell in versunkene Kosten verwandeln. Daher ist

[1] Vgl. World Economic Forum, S. 8 ff.
[2] Vgl. Koushik & Mehl 2015, S. 1
[3] Vgl. Webb 2012, S. 158
[4] Vgl. PWC 2016, S. 24 f.
[5] Vgl. McKinsey&Company 2014, S. 16 f. ; VDA 2016
[6] Vgl. Stoll 2008, S. 68 f.
[7] Vgl. Studnia et al. 2013, S. 5 ff.
[8] Vgl. BVDW 2015, S. 9 f.
[9] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 13
[10] Vgl. Deloitte 2015, S. 11

die Adoption von vernetzten Fahrzeugen durch die Nutzer in Deutschland von höchster Priorität für alle investierenden Akteure der Branche, um Nutzenpotenziale realisieren zu können.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist es somit, die Hintergründe für die bislang relativ niedrige Nutzungsrate der Konnektivitätstechnologien in Fahrzeugen auf dem deutschen Markt zu identifizieren sowie strukturiert darzulegen. Des Weiteren zielt die Untersuchung auf die Erarbeitung von initialen Handlungsempfehlungen ab, um die Akzeptanz und somit die Verbreitung von vernetzten Technologien in Fahrzeugen - nachfolgend mit der englischen Bezeichnung Connected Cars aufgeführt - in Deutschland zu fördern sowie zu beschleunigen. Abgleitet aus den Zielen lässt sich die Untersuchungsfrage dieser Forschungsarbeit wie folgt formulieren:

- Welche Determinanten beschleunigen bzw. verhindern die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland?

Um diese Forschungsfrage beantworten zu können, werden aus bereits bekannten Forschungsergebnisse zum Thema Adoption von Innovationen Fragen abgeleitet, die im Rahmen von qualitativen Interviews explorativ mit Experten erörtert sowie beantwortet werden. Auf Basis der Ergebnisse der qualitativen Experten-Interviews werden schließlich Hypothesen abgeleitet, welche sich zu einem Modell zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars in Deutschland zusammenfassen lassen.

2 Connected Cars

2.1 Begriff und Voraussetzung

Im Kontext des Internet of Things (IoT) können Connected Cars durch eine internetbasierte, bi- oder multilaterale Verbindung zum Fahrzeughersteller, Fahrzeughändler, zu Versicherern, zu Regierungsbehörden (z. B. Mautstellen oder Straßenverkehrsamt), zur Infrastruktur (z. B. Ampeln, Parkhäuser oder Verkehrsschilder) und anderen Fahrzeugen beschrieben werden.11 Das Thema Connected Cars umfasst jedoch darüber hinaus ebenso die Themen Informations- bzw. Unterhaltungssysteme im Fahrzeug sowie Fahrerassistenzsysteme. Demgemäß stellt der Begriff Connected Cars einen komplexen Themenbereich dar. Die Literatur zeigt mehrere Ansätze auf, um das Thema auf Basis der verschiedenen Anwendungsgebiete in Teilbereiche zu unterteilen. Die Technologiestiftung Berlin schlägt die Aufteilung in die Kernbereiche „vernetztes Fahren“, „Informations- und Entertainmentsysteme“ sowie „assistiertes und automatisiertes Fahren“ vor.12 Diese Unterteilung wird für die Zwecke dieser Forschungsarbeit genutzt, da hierbei die Gruppierung der Subthemen für das Thema Connected Cars auf einer abstrakten Ebene vorgenommen wird und somit jegliche Untergruppen umfasst.

Wesentliche technische Voraussetzung für die breitflächige Nutzung der genannten Dienste sind die Ausstattung der Fahrzeuge und der Kommunikationspartner der Fahrzeuge mit datenerfassenden Sensorik, die Vereinheitlichung von Schnittstellen und Protokollen zwischen Fahrzeugen und deren Kommunikationspartnern sowie die Nutzung einer Big Data Analytics-

[11] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 8

[12] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 12 ff.

Plattform, aber auch die permanente Verfügbarkeit von breitbandunterstützenden mobilen Kommunikationstechnologien der vierten Generation (4G)13 oder der kommenden fünften Generation (5G)14. Derzeit sind vernetzte Fahrzeugmodelle mit etwa 80 Sensoren zwecks Erfassung diverser Daten ausgestattet und erzeugen ein Datenvolumen von 0,04 bis 0,16 Gigabit unterschiedlicher Daten pro Sekunde, die in Echtzeit übertragen werden könnten.15

2.2 Vernetztes Fahren

Das vernetzte Fahren bezeichnet die drahtlose Verbindung eines Fahrzeuges mit seiner Umwelt mit dem Ziel, eine Effizienzsteigerung sowie eine Erhöhung der Verkehrssicherheit für den Gesamtverkehr zu erreichen. Die Bezeichnung Car-to-X-Kommunikation fasst im Rahmen des Themas Vernetztes Fahren die Kommunikation des Fahrzeuges mit einem beliebigen Gegenstand, Verkehrsteilnehmer, Rechenzentrum oder mit einer Institution zusammen und stellt somit einen weitreichenden Begriff dar. Car-to-X-Kommunikation impliziert demzufolge die Fähigkeit eines Fahrzeuges, mit weiteren Fahrzeugen in seiner mittel- bzw. unmittelbaren Umgebung (Car-to-Car) sowie mit der Verkehrsinfrastruktur (Car-to-Infrastructure) zu kommunizieren und relevante Daten auszutauschen.[16] Neben den Subthemen Car-to-Car sowie Car-to-Infrastructure-Kommunikation umfasst die Car-to-X-Kommunikation ebenso die Anwendungsgebiete Nutzung von zusätzlichen Verkehrsinformationen über das Internet (Online Traffic Data)[17], Ferndiagnosen bei Störungen am Fahrzeug[18], vorausschauende Instandhaltung des Fahrzeugs (Predictive Maintenance)[19], Festlegung von adaptiven Versicherungsraten[20], Konnektivität zu nicht- bzw. leichtmotorisierten Verkehrsteilnehmern über Smartphones oder Wearables wie etwa zu Smart Watches (Car-to-Pedestrian), freie Parkplatzsuche (Parking Spot Finder)[21], automatisches Notrufsystem[22] und Vernetzung mit dem Zuhause (Car-to-Home)[23]. Darüber hinaus werden weitere, heute noch unbekannte oder nicht definierte Anwendungsgebiete im Zusammenhang mit Connected Cars entstehen. Abbildung 1 illustriert die Anwendungsgebiete von Car-to-X.

---

[13] Die 4G-Technologie erreicht eine Datenübertragungsrate von bis zu 1 Gigabit pro Sekunde. Vgl. Dahlman et al. 2013, S. 1

[14] Die 5G-Technologie soll eine Datenübertragungsrate von bis zu 10 Gigabit pro Sekunde erreichen. Vgl. Dahlman et al. 2013, S. 1

[15] Vgl. Springerprofessional 2016 ; Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 12 ; Vgl. Specks et al. 2005, S. 20

[16] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 12

[17] Vgl. Zuidweg 2015, S. 259

[18] Vgl. VDA 2008, S. 205 f.

[19] Vgl. Dunning & Friedman 2016, S. 4

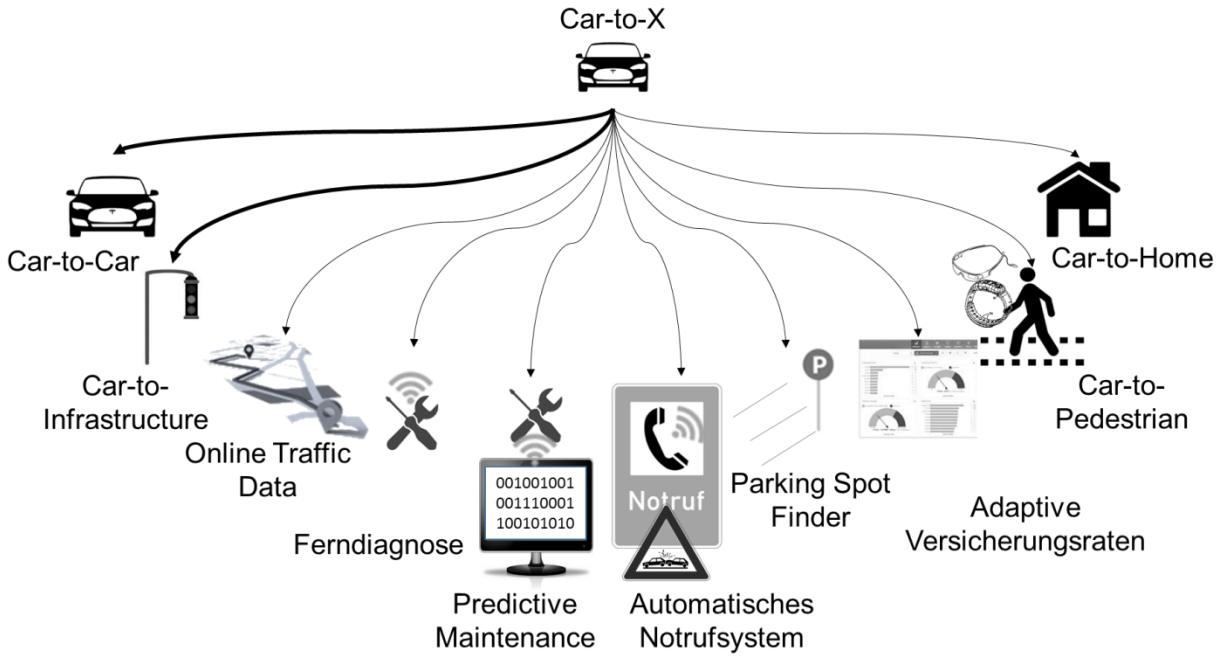
[20] Vgl. Stübing 2013, S. 25

[21] Vgl. Qualcomm 2015

[22] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 13

[23] Vgl. Volkswagen o. J.

Abbildung 1: Anwendungsgebiete von Car-to-X



2.3 Informations- und Entertainmentsysteme

Die Fahrzeug Informations- und Entertainmentsysteme bilden die wesentliche Schnittstelle zwischen Insassen und Fahrzeug. Es handelt sich hierbei um Systeme, die einerseits die Insassen mit Informationen über die Fahrzeuggeschwindigkeit, Verfassung des Fahrzeugs sowie Meldungen aus den Fahrzeugassistenzsystemen versorgen. Darüber hinaus können über Informations- und Entertainmentsysteme ebenso Komfortfunktionen des Fahrzeuges über ein Smartphone von außerhalb des Fahrzeugs eingestellt werden. Zusätzlich können über diese Systeme weitere Informationen (über das Internet), Medienangebote sowie weitere kommerzielle Dienste, z. B. Standortbezogene Dienste[24] oder Concierge Services[25], an die Fahrzeuginsassen vermittelt werden. Demgemäß ist das vernetzte Fahren eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung der Informations- und Entertainmentsysteme im Fahrzeug.

Der Einzug dieser vernetzten digitalen Informations- und Entertainmentsysteme in Fahrzeuge ebnete ebenso den Weg für die IT-Dienstleister sowie Softwarehersteller in die Automobilbranche. Durch diese Konvergenz der Branchen werden die Rollen der Software- und Hardwarehersteller in der Automobilbranche zukünftig umverteilt.

Die Entwicklung der Informations- und Entertainmentsysteme im Fahrzeug folgt derzeit drei Trends, bei denen das Smartphone stets eine zentrale Rolle spielt. Die erste Tendenz besteht darin, sämtliche Informations- sowie Entertainment-Inhalte über das Smartphone zu beziehen und diese über die entsprechende Technologie mit dem Fahrzeug zu verbinden, so dass die Smartphone-Inhalte auf einem Display im Fahrzeug lediglich gespiegelt werden. Diese Technologie wird als Mirror Link-Technologie bezeichnet. Die zweite Tendenz umfasst den Einbau einer

[24] Standortbezogene Dienste stellen Leistungen dar, deren wesentliche Eigenschaft darin besteht, Informationen bzw. Mehrwertdienste abhängig von der Position des Benutzers zu liefern. Vgl. Christl 2014, S. 25

[25] Die Concierge Service ist ein Call Center-Dienst, der dem Fahrzeugführer individuelle Informationen zur Verfügung stellt und ebenso Buchungen vornimmt. Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 15

Softwareplattform in das Fahrzeug, um die Informations- und Entertainmentinhalte verarbeiten sowie abspielen zu können. Diese Softwareplattform kann durch den Fahrzeughersteller, aber auch durch Drittanbieter erstellt werden. Schließlich besteht die Tendenz, Informations- sowie Entertainmentinhalte im Fahrzeug durch Nachrüstlösungen auf Basis verschiedener Softwareplattformen zu nutzen. Es besteht ebenso die Möglichkeit, die Trends zu vermischen und in einer hybriden Form anzubieten.[26]

2.4 Assistiertes und automatisiertes Fahren

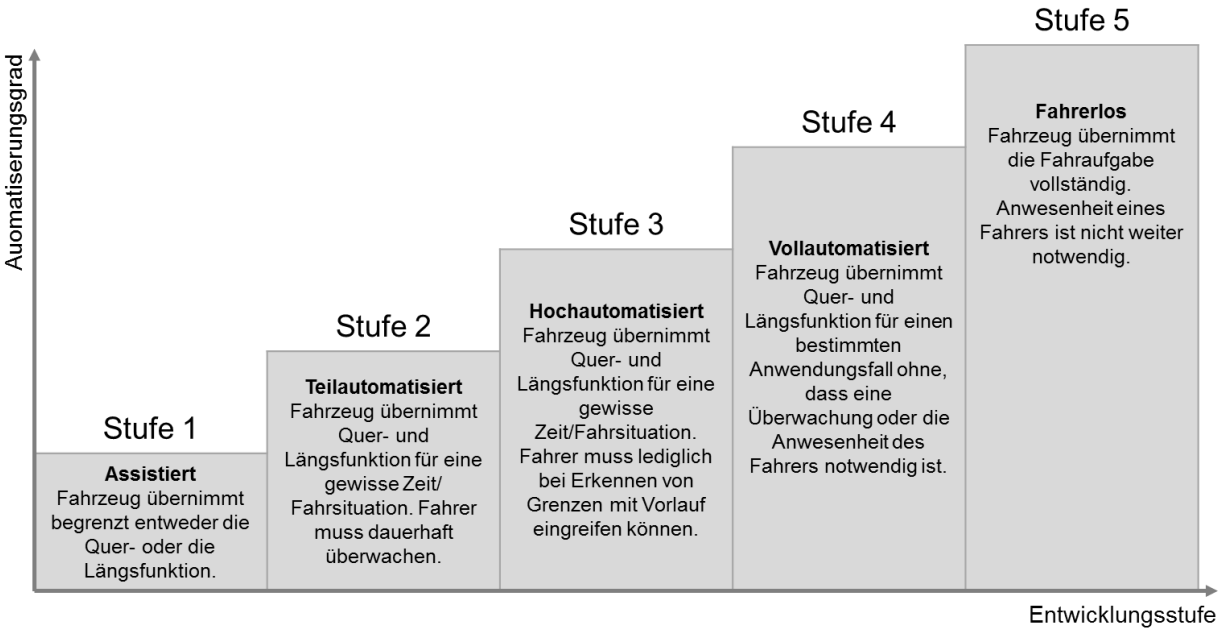
Das assistierte und automatisierte Fahren trägt einerseits durch die Warnung vor Gefahren (z. B. Kollisionswarner), Unterstützung bei der Bewältigung von kritischen Fahrsituationen (z. B. Spurverlassenswarner mit kurzem Lenkeingriff) und autonomen Eingriff (z. B. Tempomat mit automatischer Bremsfunktion) zur Reduktion des Unfallrisikos bei. Des Weiteren soll das assistierte und automatische Fahren den Fahrkomfort durch die Übernahme von mühsamen Aufgaben (z. B. rückwärts einparken) erhöhen. Um ein assistiertes und automatisches Fahren zu ermöglichen, wird das Fahrzeug mit vielen verschiedenartigen Sensoren ausgestattet, es nutzt allerdings ebenso die Konnektivität gemäß dem Teilbereich Vernetztes Fahren, um das automatisierte bzw. autonome Fahren durch relevante Informationen zu optimieren. Die fahrzeugeigenen Sensoren erfassen Daten über die Aktivitäten des Fahrers, den Zustand und die Umgebung des Fahrzeugs. Die assistierenden sowie automatischen Fahrsysteme verarbeiten die gesammelten Daten mit Unterstützung von Big Data Analytics und leiten daraus Handlungen ab.

Abhängig von der Beteiligung des Fahrers an der Fahraufgabe werden fünf Stufen des automatisierten Fahrens unterschieden. In der ersten Stufe wird eine bestimmte Fahrfunktion (z. B. die Sicherung der Stabilität des Fahrzeugs durch das elektronische Stabilitätsprogram ESP) von dem Fahrzeug übernommen. In der zweiten Stufe überwacht der Fahrer am Steuer in bestimmte Situationen das Fahrzeug beim autonomen Fahren (z. B. beim Einsatz von Stauassistenz). Die Vernetzung des Fahrzeugs spielt für die Stufe 1 und 2 noch keine bedeutende Rolle. Bei der dritten Stufe übernimmt das Fahrzeug eine bestimmte, aber ganze Fahraufgabe (z. B. autonome Parkfunktion). Hierbei ist keine stetige Überwachung des Fahrzeugs durch den Fahrer notwendig. Ab dieser Stufe ist das Fahrzeug auf Daten angewiesen, die jenseits der fahrzeugeigenen Sensoren über die Vernetzung des Fahrzeugs gesammelt wurden. In der vierten Stufe kann das Fahrzeug die Fahraufgabe in bestimmten Situationen autonom durchführen (z. B. automatische Quer- bzw. Längsführung auf der Autobahn bis zu einer oberen Geschwindigkeitsgrenze) und benötigt keine Überwachung durch den Fahrer. Bei der fünften und höchsten Stufe des automatisierten Fahrens ist die Anwesenheit eines Fahrers bei der gesamten Fahraufgabe nicht notwendig, da das Fahrzeug die Fahraufgabe vollständig übernimmt.[27] Abbildung 2 illustriert die Stufen des automatisierten Fahrens.

[26] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 14 f.

[27] Vgl. Technologiestiftung Berlin 2016, S. 15 f. ; Kian & Tettenborn, S. 101 f.

Abbildung 2: Stufen des automatisierten Fahrens



2.5 Nicht-technische Herausforderungen der Connected Cars

Der Connected Car-Technologie stehen neben der technischen Realisierung noch einige weitere Herausforderungen entgegen. Diese Herausforderungen sind rechtlicher, ethischer, sicherheitstechnischer sowie datenschutzrechtlicher Natur. [28]

- **Rechtliche Herausforderungen:**

Im Mai 2014 hat ein Ausschuss der Vereinten Nationen das Wiener Abkommen, das bislang das autonome Fahren gänzlich untersagte, überarbeitet und somit ein teilautomatisiertes Fahren gemäß Stufe 2 rechtlich ermöglicht. Die Bundesregierung brachte ebenso einen Gesetzesentwurf auf den Weg, um die Änderungen des Wiener Abkommens in deutschem Gesetz abzubilden. Um jedoch Fahrzeuge aus den Stufen 3, 4 und 5 in naher Zukunft einführen zu können, sind noch diverse Haftungsfragen zu klären. Beispielsweise müsste geklärt werden, wer bzw. welche Instanz bei einem Unfall mit einem Fahrzeug der Stufe 4 oder 5 haften muss. Da in den Stufen 4 und 5 kein Fahrer an der Fahraufgabe beteiligt sein wird, ist es derzeitig unklar, ob der Fahrzeughersteller, der Zulieferer, der Staat oder ein gesondert für solche Situationen eingerichteter Versicherungsfonds dafür haften soll.[29]

- **Ethische Herausforderungen:**

Es ist ebenso noch nicht geklärt, welche Entscheidung ein Fahrzeug der Stufe 4 oder 5 bei ethisch schwer bewertbare Situationen treffen soll. Dürfte beispielsweise das Fahrzeug das Leben eines einzigen Passanten gefährden, um das Leben einer Gruppe an Menschen nicht gefährden zu müssen

[28] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 72 f. ; Stübing 2013, S. 25
[29] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 72 f. ; zeit.de

(Weichensteller-Fall[30])? Oder sollte solch eine Entscheidung über einen Zufallsgenerator getroffen werden?[31]

- **Sicherheitsrelevante Herausforderungen:**

Um die Vorzüge der Connected Car-Technologie nutzen zu können, muss der Fahrer der Technik viel Vertrauen entgegenbringen. Im Falle von automatisiertem Fahren vertrauen die Insassen des Fahrzeuges gar unmittelbar ihr Leben der Technik an. Demgemäß sollte die Technik frei von jeglichen funktionalen Fehlern sein.[32] Ein jüngst vorgefallener Todesfall mit einem teilautomatisiert fahrenden Connected Car der Marke Tesla, welches der Stufe 2 zugeordnet werden kann, zeigt hingegen, dass das Vertrauen in die Sicherheit der Connected Car-Technologie noch zurückhaltend ist.[33] Jenseits der funktionalen Sicherheit der Connected Car-Technologie stellt ebenso das Thema Cyber-Sicherheit eine Herausforderung dar. Hacker können die im Fahrzeug bestehenden Verbindungsmodule nutzen, um drahtlos die Kontrolle über ein Fahrzeug zu übernehmen.[34] Ein US-amerikanisches Hackerteam demonstrierte bereits die mögliche Gefahren durch Cyber-Kriminalität, indem sie sich über einen Laptop aus der Ferne Zugang zu einem Connected Car der Marke Jeep verschafften und die vollkommene Steuerung der Klima-, Musik- sowie Scheibenwischeranlage, Kraftübertragung, Instrumententafel, Bremsen und ebenso die Steuerung des Lenkrads übernahmen.[35]

- **Datenschutzrechtliche Herausforderungen:**

Datenschutztechnische Risiken im Sinne des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) können entstehen, sofern ein Connected Car einem dedizierten Fahrer über die Fahrzeug-identifikationsnummer oder über das Fahrzeugkennzeichen eindeutig zugeordnet werden kann. Beispielsweise kann das Fahrverhalten eines Fahrers durch bestimmte Personen, z. B. durch Fahrzeugeigentümer oder Arbeitgeber, bzw. Institutionen, z. B. durch den Staat oder durch die Versicherungsgesellschaft, überwacht sowie interpretiert werden. Auf diese Weise entsteht das Problem der gläsernen Autofahrer. Sofern delinquente Personen Zugang zu produzierten Daten durch ein Connected Car erhalten, besteht das Risiko der Nutzung dieser Daten für arglistige Handlungen. Darüber hinaus kann durch die Weitergabe der Daten an die Werbeindustrie adaptive Werbung an die Fahrzeugnutzer gesendet werden. Individualisierte Werbung wird nicht von jedem Verbraucher bzw. Autofahrer als angenehm wahrgenommen.[36] Im Januar 2016 veröffentlichte das Verband der Automobilindustrie (VDA) gemeinsam mit den Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder eine Erklärung über datenschutzrechtliche Aspekte bei der Nutzung vernetzter und nicht vernetzter Kraftfahrzeuge. Gemäß dieser Erklärung ist der Zeitpunkt der Datenerhebung für datenschutzrechtliche Fragen relevant. Demzufolge ist stets die Stelle, welche die Daten aus den

---

[30] Welzel stellt das moralische Dilemma des Weichenstellers (Weichensteller-Fall) als eine Ausweglose Situation dar, in der ein Weichensteller aufgrund einer falschen Weichenstellung einen Güterzug entweder zu einem vollbesetzen Personenzug oder zu einer Gruppe von Gleisarbeitern hinleiten kann. Vgl. Welzel 1951, S. 47 ff.

[31] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 73

[32] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 72

[33] Vgl. Technologyreview 2016

[34] Vgl. Hsu et al. 2015, S. 90 f.

[35] Vgl. Wired 2015

[36] Vgl. Zurawski et al. 2007, S. 30 ; Stübing 2013, S. 24 f.

Connected Cars in Echtzeit entgegennimmt (i. d. R. Fahrzeughersteller oder dritte Dienstleister) verantwortlich, im Sinne der BDSG zu handeln. Fahrer von Connected Cars können jedoch selbst entscheiden, ob ihre personenbezogenen Daten übermittelt werden dürfen. Die Automobilhersteller bemühen sich um standardisierte Symbole, welche die Übermittlung von Daten im Fahrzeug kenntlich machen und somit dem Fahrer die Möglichkeit bieten, den Datentransfer jederzeit zu unterbrechen. Somit liegt die Datenhoheit im Falle von Connected Cars bei dem Fahrzeugnutzer.[37] Die Erklärung der VDA und der Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder gilt jedoch lediglich für Privatfahrzeuge und lässt ebenso die Frage offen, welche Stelle bzw. Instanz der rechtliche Eigentümer der in Echtzeit entstandenen Daten ist. Des Weiteren schreibt die Erklärung dem Fahrzeugnutzer lediglich die Hoheit über die Fahrer- bzw. personenbezogenen Daten zu. Über die nicht-personenbezogenen Daten aus einem Connected Car (z. B. fahrzeugbezogene Daten) trifft die Erklärung jedoch keine Aussage. Hier ist es ebenso unklar, welche Stelle bzw. Instanz ordnungsgemäß über die nicht-personenbezogene Daten verfügen darf und zu welchen Zwecken diese Daten benutzt werden dürfen. Gemäß der Erklärung darf der Fahrzeugnutzer nicht selbst entscheiden, wem bzw. welcher Instanz er seine fahrzeug- bzw. personenbezogenen Daten zur Verfügung stellt. Auch die Möglichkeit, die zu übermittelnden Datenarten (z. B. durch weitere Kategorisierung bzw. Fragmentierung der Daten) durch den Fahrzeugnutzer zu bestimmen, wird durch die gemeinsame Erklärung des VDA und der Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder nicht behandelt, wenngleich auch bereits technische Lösungen hierfür existieren.

3 Modell zur Untersuchung der Adoption von Innovationen

3.1 Innovation Diffusion Theory

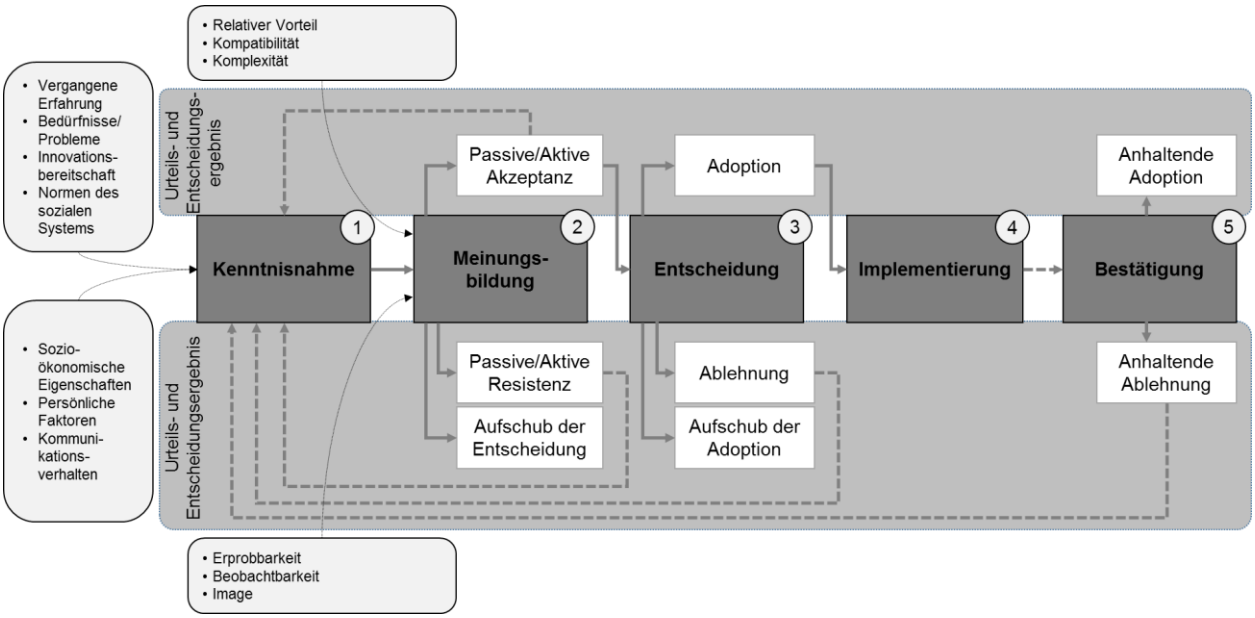
Bei der Analyse der Adoption von Innovationen kann zwischen der Adoption einer Innovation durch Individuen bzw. kleine Einheiten eines sozialen Systems einerseits und der Diffusion im gesamten Markt andererseits unterschieden werden. Beide Perspektiven können sowohl aus Sicht der Endkunden – nachfolgend Endnutzer genannt - als auch aus Sicht eines Unternehmens untersucht werden.[38] Da die vorliegende Forschungsarbeit die Kundenperspektive der Adoption von Connected Cars und somit die Adoption einer Innovation durch Endnutzer fokussiert, wird die aggregierte Marktperspektive im Rahmen der Arbeit nicht behandelt. Zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars in Deutschland wird im weiteren Verlauf der Arbeit das Modell Innovation Diffusion Theory (IDT) herangezogen. Im Rahmen der IDT definiert Rogers einen vollständigen Prozess für die Adoptionsentscheidung durch Individuen und nutzt einen multidimensionalen Ansatz, um die Einflussfaktoren auf den Adoptionsentscheidungsprozess zu erklären.[39] Demgemäß eignet sich die IDT besonders gut für die Untersuchung der Einflussfaktoren für die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland.

Rogers stellt den Adoptionsprozess in fünf Stufen dar. Zunächst nimmt der potenzielle Adopter eine Innovation erstmals wahr. Diese Stufe bezeichnet Rogers als die Phase der Kenntnisnahme. Die Kenntnisnahme kann aktiv oder passiv erfolgen und wird durch vergangenen Erfahrungen, Bedürfnisse, Innovationsbereitschaft, Normen des sozialen Systems sowie durch sozioökonomische

[37] Vgl. VDA und Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder 2016, S. 1 ff.
[38] Vgl. Schühle 2014, S. 61
[39] Vgl. Rogers 2003, S. 20 ff.

Eigenschaften, persönliche Faktoren und Kommunikationsverhalten gelenkt. In der nächsten Stufe bildet sich der potenzielle Adopter einen Standpunkt bezüglich der Innovation. Die Merkmale einer Innovation - relativer Vorteil, Kompatibilität, Komplexität, Erprobbarkeit und Beobachtbarkeit - wirken in dieser Stufe signifikant auf den Ausgang des Standpunktes des Endnutzers zur Innovation ein. Das Ergebnis kann die Akzeptanz, Resistenz oder die Aufschiebung der Entscheidung sein. Im Falle der Akzeptanz ist der potenzielle Adopter offen gegenüber weiteren Informationen bezüglich der Innovation. In Stufe drei erfolgt eine Entscheidung des potenziellen Adopters bezüglich der Innovation. Bei einer Akzeptanz in Vorstufe zwei wird meist eine Entscheidung für die Innovation erfolgen, welche dann als Adoption bezeichnet wird. Eine mögliche Entscheidung gegen die Innovation führt zur Abweisung oder zum Aufschub der Adoption. Sofern die Innovation adoptiert wird, erfolgt der Einsatz der Innovation in der nächsten Stufe. Diese Stufe impliziert die Vorbereitung des Erwerbs der Innovation, die praktische Kaufhandlung sowie die tatsächliche Nutzung der Innovation. Zahlreiche Adoptoren werden in einer weiteren Stufe über diverse Kanäle nach einer Bekräftigung der Adoptionsentscheidung suchen. Rogers bezeichnet diese Stufe als die Bestätigungsstufe.[40] Abbildung 3 illustriert den Adoptionsprozess nach Rogers.

Abbildung 3: Adoptionsentscheidungsprozess nach Rogers



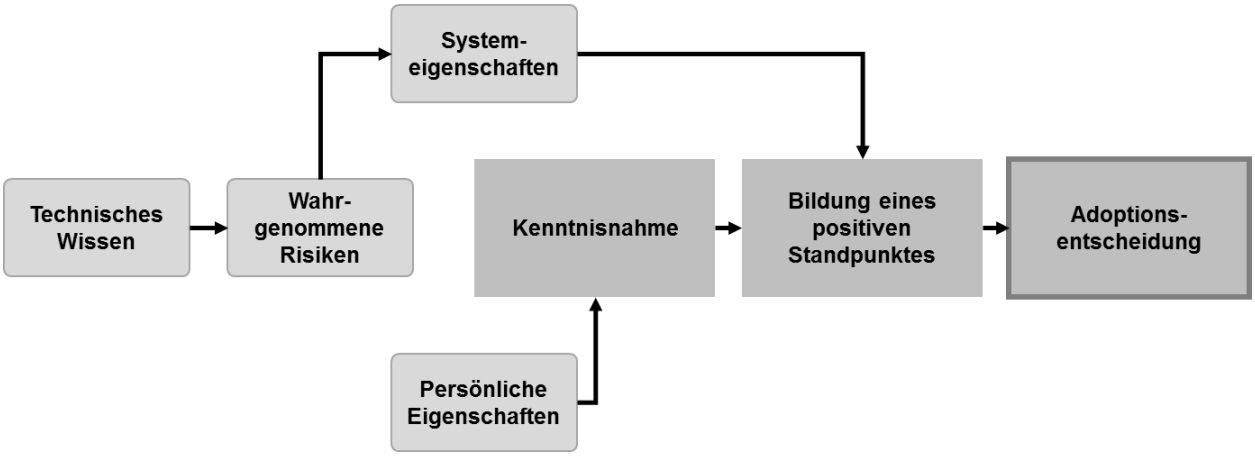
3.2 Initialer Entwurf eines Modelles zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch den Endnutzer

Um bei der Untersuchung der Adoption von Connected Cars alle relevante Dimensionen zu berücksichtigen, wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit die IDT als Basismodell genutzt und um fehlende Dimensionen erweitert. Zunächst werden die Teilbereiche der Connected Cars anhand der Dimension Innovationseigenschaften, welche gemäß IDT die Stufe der Kenntnisnahme beeinflussen, überprüft.[41] Hagman et al. fanden heraus, dass die Summe aus den wahrgenommenen Anschaffungs- sowie Betriebskosten (Total Cost of Ownership (TCO)) eine signifikante Auswirkung

[40] Vgl. Rogers 2003, S. 169 ff. ; Binsack, S. 7 f.
[41] Vgl. Rogers 2003, S. 170

auf die Adoption von elektrisch betriebenen Fahrzeugen hat.[42] Daher wird die TCO zu der Dimension der Innovationseigenschaften hinzugefügt. Weiterhin wird die Dimension der persönlichen Eigenschaften von Rogers in Bezug auf die Teilbereiche der Connected Cars untersucht. Diese beeinflussen laut IDT die Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den Innovationen.[43] Als nächstes wird die Dimension der wahrgenommenen Risiken untersucht. Gemäß der Forschung von Tanakinjal besteht ein Zusammenhang zwischen den wahrgenommenen Risiken und der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften.[44] Schließlich wird die Auswirkung des technischen Wissens - als ein Faktor der Dimension persönliche Eigenschaften - auf die Wahrnehmung von Risiken in das Modell aufgenommen. Wu und Wang unterstellen in einer Studie über die Adoption von Mobile Commerce in Taiwan den positiven Zusammenhang zwischen technischem Wissen und wahrgenommenen Risiken der Innovation.[45] Das resultierende Untersuchungsmodell stellt einen initialen Ansatz für die Beantwortung der eingangs beschriebenen Problemstellung dar. Abbildung 4 illustriert den Aufbau des initialen Modells zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer.

Abbildung 4: Initiales Modell zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch Endnutzer



3.3 Überprüfung des initialen Modells zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer

Für die Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer werden gemäß dem Modell aus Kapitel 3.2 zunächst die Innovationseigenschaften relativer Vorteil, Komplexität, Kompatibilität, Erprobbarkeit, Beobachtbarkeit sowie TCO überprüft. Es wird angenommen, dass sie auf die Bildung eines Standpunktes gegenüber Connected Cars Einfluss nehmen. Die Untersuchung erfolgt auf Basis der bereits bestehenden Kenntnisse über die Adoption von Innovationen. Ferner werden die persönlichen Eigenschaften der Adoptoren, welche als Einflussfaktoren auf die Stufe der Kenntnisnahme angenommen werden, in Bezug auf Connected Cars analysiert. Als Grundlage dienen hier ebenso die bestehenden Kenntnisse über die Adoption von Innovationen. Als nächstes werden die wahrgenommenen Risiken bezüglich Connected Cars als

[42] Vgl. Hagman et al. 2016, S. 16
[43] Vgl. Rogers 2003, S. 170
[44] Vgl. Tanakinjal 2012, S. 74
[45] Vgl. Wu & Wang 2005, S. 727

angenommene Einflussfaktoren auf die Innovationseigenschaften anhand der bereits bestehenden Kenntnisse untersucht. Schließlich wird der vorgelagerte Faktor technisches Wissen, der als Einflussfaktor auf die Risikowahrnehmung angenommen wird, auf Basis der bereits bestehenden Kenntnisse aus der Adoption von Innovationen untersucht. Als Ergebnis dieser Untersuchung werden für jede Dimension Fragen formuliert, die das Fundament der weiteren Analyse im Rahmen dieser Forschungsarbeit bilden.

3.3.1 Innovationseigenschaften

- **Relativer Vorteil**

Das vernetzte Fahren bietet Adoptoren diverse Vorteile. Zunächst senkt das vernetzte Fahren das Unfallrisiko durch die Nutzung der Car-to-Car- und Car-to-Infrastructure-Kommunikation sowie durch die Nutzung der Predictive-Maintenance-Technologie und bietet somit den Vorteil einer Gefahrenabwehr. Zusätzlich optimiert das vernetzte Fahren das Fahrverhalten sowie den Verkehrsfluss durch die Kommunikation mit der Infrastruktur und trägt dadurch signifikant zu einer energieoptimierten Fahrt bei. Auch Parking Spot Finder, Online Traffic Data sowie die Nutzung von adaptiven Versicherungsraten (bei entsprechender Fahrweise) können zu einer Kostensenkung beitragen, etwa durch geringeren Treibstoffverbrauch oder niedrigere Versicherungskosten. Des Weiteren gewährt das vernetzte Fahren eine schnellere sowie effizientere Unterstützung bei Störungen am Fahrzeug bzw. bei einem Notfall und erhöht zugleich die Sicherheit der nicht- bzw. leichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer. Das vernetzte Fahren kann zusätzlich über die Car-to-Home Technologie zu einer Kostenersparnis bezüglich der Heizkosten des Zuhauses führen, indem das Smart Home das herannahende Fahrzeug erkennt und daraufhin das Haus bedarfsgerecht heizt. Eine Studie des Center of Automotive Research (CAR) in den USA und des Michigan Department of Transportation (MDOT) bestätigt die Vorteile des vernetzten Fahrens für Adoptoren. Im Rahmen dieser Studie nahmen die Probanden nach einer Probefahrt mit einem Connected Car an Fokusgruppen[46] teil und einigten sich insbesondere auf die wahrgenommenen Connected Car-Vorteile Fußgängerschutz, Fahrer-Komfort, entspanntes Fahren, regelgerechtes Fahrverhalten sowie die Ferndiagnose.[47]

Innerhalb des Teilbereiches Informations- und Entertainmentsysteme kann die Echtzeit-Vernetzung mit den Medien als Vorteil wahrgenommen werden. Darüber hinaus können durch kommerzielle Dienste im Fahrzeug beachtliche Zeitersparnisse durch den Vollzug von Planungen sowie Reservierungen aus dem fahrenden Fahrzeug heraus erreicht werden.

Im Rahmen des Teilbereichs assistiertes und automatisiertes Fahren kann der potenzielle Adopter ebenso den Vorteil der Gefahrenabwehr wahrnehmen, da die Fahrzeugsensoren hinsichtlich der Achtsamkeit und Einschätzung dem menschlichen Fahrer praktisch überlegen sind.[48] Ferner können sich Fahrer der Fahrzeuge aus den Automatisierungsstufen 4 oder 5 während der Fahrtzeit auf andere Tätigkeiten als das Fahren fokussieren und somit die Gesamteffizienz des täglichen

[46] Die Fokusgruppe stellt eine qualitative Untersuchungsmethode dar, bei der eine moderierte Interaktion, in einer Gruppe, zur Sammlung von Daten oder Ideen genutzt wird. Vgl. Carson et al. 2001, S. 114

[47] Vgl. CAR & MDOT 2012, S. 18

[48] Vgl. Techtimes 2015

Lebens steigern. Eine Studie des Beratungsunternehmens PWC zeigt am Beispiel des US-amerikanischen Marktes, wie der Einsatz von autonom fahrenden Fahrzeugen aus den Stufen 4 oder 5 die Zahl der Unfälle in Stausituationen, den verbrauchten Kraftstoff durch den Stau sowie die generelle Anzahl der Fahrzeuge auf den Straßen signifikant senken kann.[49] Entsprechend kann Frage F1 in der Tabelle 1 formuliert werden.

- **Komplexität**

Da die Anzahl der Systemkomponenten bzw. Anwendungsgebiete von Connected Cars zunehmend steigt, kann ebenso eine steigende Komplexität aller Teilbereiche der Connected Cars angenommen werden.[50] Das Ergebnis einer Fokusgruppe durch das Beratungsunternehmen SBD Automotive im Teilbereich Informations- und Entertainmentsysteme in Fahrzeugen zeigt, dass Endnutzer die angenommene Komplexität in Connected Cars ebenso wahrnehmen.[51] Ferner haben Studien die negative Korrelation zwischen der wahrgenommenen Komplexität einer Innovation und der Adoptionswahrscheinlichkeit belegt.[52] Demgemäß kann im Umkehrschluss die in Tabelle 1 als F2 bezeichnete Frage formuliert werden.

- **Kompatibilität**

Eine Studie des Automobilzulieferers Continental belegt das vorhandene Bedürfnis der deutschen Endnutzer, die Vorteile aus dem Teilbereich assistiertes und automatisiertes Fahren in nahezu allen Fahrsituationen zu nutzen.[53] Eine Studie des Bundesverbands Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom) zeigt allerdings, dass die Mehrheit der deutschen Endnutzer das assistierte sowie automatisierte Fahren lediglich beim Einparken und in Stausituationen in Anspruch nehmen würde. Die gleiche Studie belegt außerdem, dass die Mehrheit der Deutschen sich für eine Investition des Staates in das vernetzte Fahren, insbesondere im Thema Car-to-Infrastructure Technologie, ausspricht. Bezüglich des Teilbereichs vernetztes Fahren ist die Mehrheit der Deutschen sogar bereit, einer zweckgebundenen Speicherung und Verarbeitung von Fahrzeugdaten zuzustimmen.[54] Eine Studie der Beratungsgruppe Goldmedia wiederum zeigt, dass das Streamen von Musik im Fahrzeug einen beachtlichen Zuspruch in Deutschland findet.[55] Der Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Übereinstimmung von Innovationen mit der vergangenen Erfahrung sowie vorhandenen Bedürfnissen und Werten der Endnutzer wurde ebenso durch Studien belegt.[56] Demgemäß kann Frage F3 formuliert werden.

[49] Vgl. PWC 2013, S. 1
[50] Vgl. Clement 2000, S. 67
[51] Vgl. Sbdautomotive o. J.
[52] Vgl. Tornatzky & Klein 1982, S. 36
[53] Vgl. Continental.de 2013
[54] Vgl. Bitkom 2015, S. 6 ff.
[55] Vgl. Goldmedia 2016, S. 7
[56] Vgl. Karahanna et al. 2006, S. 797 ff.

- **Erprobbarkeit**

Endnutzer in Deutschland können schon heute manche Anwendungsgebiete der Teilbereiche vernetztes Fahren sowie assistiertes und automatisiertes Fahren und viele Anwendungsgebiete des Teilbereiches Informations- und Entertainmentsysteme bei Probefahrten kennenlernen.[57] Die Crash Avoidance Metrics Partnership (CAMP) aus den Vereinigten Staaten hat eine Testreihe durchgeführt, bei der reguläre Endnutzer in sechs verschiedenen Städten der USA und unter normalen Bedingungen die Connected Cars Technologie testen konnten.[58] Auch belegt die Literatur den positiven Zusammenhang zwischen der Wahrnehmung der Erprobbarkeit von Innovationen und deren Adoption durch die Endnutzer.[59] Demgemäß kann Frage F4 formuliert werden.

- **Beobachtbarkeit**

Die Veränderungen durch die Nutzung des Connected Car-Teilbereiches vernetztes Fahren sind leicht und unmittelbar ersichtlich. Gemäß der Studie durch CAR & MDOT haben Probanden unmittelbar nach Testfahrten mit Connected Cars die beobachteten Vorteile Fußgängerschutz, Fahrer Komfort, entspanntes Fahren, regelrechtes Fahrverhalten sowie Ferndiagnose aufgezählt.[60] Zur Beobachtbarkeit der Ergebnisse aus den Teilbereichen Informations- und Entertainmentsysteme und assistiertes und automatisiertes Fahren existieren bislang keine Studien. Dadurch, dass das Informations- und Entertainmentsystem die Schnittstelle zwischen dem Fahrzeug und dem Fahrer darstellt, ist allerdings eine Beobachtbarkeit der Vorteile aus diesem Teilbereich anzunehmen. Ebenso sind die Ergebnisse assistierten und automatisierten Fahrens für den Fahrer unmittelbar spürbar, insbesondere durch den Vergleich mit Fahrzeugen ohne assistierende und automatisierte Fahreigenschaften, wodurch eine hohe Beobachtbarkeit anzunehmen ist. Es existieren zudem Studien, die einen positiven Zusammenhang zwischen der Beobachtbarkeit einer Innovation und deren Adoption aufzeigen.[61] Somit kann Frage F5 in Tabelle 1 formuliert werden.

- **TCO**

Ein bedeutendes Kriterium beim Kauf eines Fahrzeuges ist der Kaufpreis. Allerdings berücksichtigen Käufer auch die laufenden Kosten beim Betrieb des Fahrzeuges. Beispielsweise erwerben viele Kunden Dieselfahrzeuge trotz des relativ höheren Anschaffungspreises, um jedoch beim Betrieb des Fahrzeuges eine Kostenentlastung zu erfahren. Diese ganzheitliche Betrachtung der Kosten wird als Total Cost of Ownership, TCO, bezeichnet. Demgemäß entspricht die TCO der Summe der Anschaffungs-, Betriebs- und Entsorgungskosten eines Fahrzeugs für die gesamte Haltungsdauer. Die Entsorgung eines Fahrzeugs kann dem Wiederverkauf auf dem Gebrauchtwagenmarkt entsprechen. Die wahrgenommene TCO spielt somit eine bedeutende Rolle bei der Akzeptanz von Fahrzeugkonzepten.[62] Die C2C-CC bemüht sich um die Ermöglichung der kostenlosen Nutzung der Car-to-Car sowie Car-to-Infrastructure-Technologie.[63] Die Nutzung bestimmter Anwendungsgebiete

[57] Vgl. Kfz o. J.
[58] Vgl. CAR & MDOT 2012, S. 12
[59] Vgl. Tanakinjal et al. 2010, S. 40 ; Tan & Eze 2008, S. 2 f.
[60] Vgl. CAR & MDOT 2012, S. 18
[61] Vgl. Wang et al. 2011, S. 446
[62] Vgl. Öko-Institut e.V., S. 41 f.
[63] Vgl. Car-2-Car o. J.

der Connected Cars wird jedoch zusätzliche Kosten für den Nutzer bedeuten. Beispielsweise bietet VW bestimmte Connected Car-Dienste aus dem Teilbereich vernetztes Fahren wie Parking Spot Finder, Online Traffic Data sowie Anwendungsgebiete aus dem Teilbereich Informations- und Entertainmentsysteme unter dem Namen „Car-Net“ für 79 € pro Jahr nach einer 36-monatigen kostenlosen Nutzung durch den Erstbesitzer an. Hinzu kommen die Kosten eines Mobilfunkbetreibers, da Connected Cars einen Internetzugang benötigen.[64] Dass die TCO-Wahrnehmung die Adoption von elektrischen Fahrzeugen beeinflusst, wurde bereits belegt.[65] Demgemäß kann Frage F6 formuliert werden.

3.3.2 Persönliche Eigenschaften

Basierend auf den Adoptorengruppen Innovatoren, frühe Adoptoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit sowie Nachzügler nach Rogers, kann eine Annahme über bestimmte Eigenschaften der Endnutzer getroffen werden, die für die Adoption aller Teilbereiche von Connected Cars relevant sind. Da die Gruppe der frühen Adoptoren in einem sozialen Gefüge als Meinungsführer wahrgenommen werden und somit eine wegweisende Funktion besitzen, wird hier auf die Eruierung der Eigenschaften dieser Gruppe bezüglich der Adoption von Connected Cars fokussiert. Eine Studie des Fraunhofer Instituts aus dem Jahre 2012 zeigt, dass es sich bei der Gruppe der frühen Adoptoren bei Elektrofahrzeugen um umweltbewusste Männer mittleren Alters (40 bis 50 Jahre), vorwiegend aus einem technischen Berufsumfeld, eher aus Vororten oder ländlichen Gebieten, häufig Familienväter mit hohem Bildungsstand sowie im Besitz mehrere Fahrzeuge handelt. Die Kaufentscheidung bei dieser Adoptorengruppe basiert auf Fahrspaß, Individualität sowie umweltfreundlichem Fahren.[66] Diese Eigenschaften stimmen weitgehend mit den von Rogers genannten Eigenschaften für die frühen Adoptoren überein. Für Elektrofahrzeuge, die ebenso wie Connected Cars im Allgemeinen auf Konnektivität angewiesen sind, um mit der derzeit noch beschränkten Reichweite die Alltagsaufgaben eines Fahrzeugs bewältigen zu können, bieten Elektrofahrzeughersteller wie Nissan oder Tesla bereits jetzt ein umfangreiches Paket an Konnektivitätsdienstleistungen an.[67] Somit besteht eine Abhängigkeit der Elektrofahrzeuge von Konnektivitätstechnologien im Fahrzeug. Innovative Technologien werden im Fahrzeug in der Regel über einen Top-Down-Ansatz eingeführt. Dies bedeutet, dass zunächst Fahrzeuge der Oberklasse mit der modernsten Technologie ausgestattet werden, insbesondere da die Käufer in diesem Segment, als Early Adopters, über die Zahlungsbereitschaft für Innovationen im Fahrzeug verfügen.[68] Wie ein Beispiel der Zielgruppe für die Oberklasse-SUV Volkswagen Touareg zeigt, stimmen die soziodemografischen Merkmale der Käufer dieses Fahrzeugmodells weitestgehend mit den Eigenschaften der Käufer von Elektrofahrzeugen überein. Die Zielgruppe hierbei sind ebenso Männer, die im Durchschnitt 45 Jahre alt sind, einen hohen Bildungsabschluss sowie ein hohes Einkommen besitzen.[69] Entsprechend der Abhängigkeit der Elektrofahrzeugen von Konnektivitätsfunktionen sowie auf Basis der Zielgruppenmerkmale für Fahrzeuge aus der Oberklasse, in denen innovative Technologien in der Regel initial angeboten werden, nimmt die

[64] Vgl. Volkswagen-commercial-vehicles-carnet o. J.
[65] Vgl. Hagman et al. 2016, S. 16
[66] Vgl. Frauenhofer Institut 2012, S. 37
[67] Vgl. Telefonica 2013, S. 16
[68] Vgl. Matheus & Königseder 2014, S. 56
[69] Vgl. Grabarz & Partner Werbeagentur 2004, S. 48

vorliegende Forschungsarbeit vergleichbare persönliche Eigenschaften der Adopter der Connected Cars-Teilbereiche und der Käufer von Elektrofahrzeugen bzw. Fahrzeugen aus der Oberklasse an. Demgemäß können die Fragen F7 bis F11 (Tab. 1) formuliert werden.

3.3.3 Wahrgenommene Risiken

Schiffman et al. definieren das wahrgenommene Risiko als eine Unsicherheit, die Kunden entwickeln, sobald die Konsequenzen aus dem Kauf eines Produktes für sie nicht klar vorhersehbar sind. Des Weiteren unterteilen Schiffman et al. das wahrgenommene Risiko in die Typen funktionales, physisches, finanzielles, soziales und psychologisches Risiko sowie das Zeitrisiko. Bei dem funktionalen Risiko handelt es sich um eine unzureichende Leistung einer Innovation im Vergleich zu der erwarteten Leistung seitens des Kunden. Das physische Risiko umfasst das Risiko, dass von einer Innovation Gefahren ausgehen können, die physische Schäden bei dem Adopter hinterlassen. Die wahrgenommene Unsicherheit bezüglich des Preis-Leistungs-Verhältnisses einer Innovation stellt das finanzielle Risiko dar. Bei dem sozialen Risiko handelt es sich um das Risiko, dass die Adoption einer Innovation zu einer sozialen Abwertung des Adopters führt. Das psychologische Risiko liegt in der Möglichkeit, dass die Adoption einer Innovation zur Schädigung des Selbstwertgefühls des Adopters führt. Die Entscheidung für die Adoption von Innovationen kann einen großen Aufwand (Recherche, Verkaufsgespräche, etc.) für den Adopter bedeuten. Diese zeitliche Investition der Adopter stellt das Zeitrisiko dar, da die adoptierte Innovation trotz der zeitlichen Investition in deren Erforschung eine unzureichende Leistung aufweisen könnte.[70] Die noch zum Teil technisch unreife Funktionalität der Connected Car-Technologie, insbesondere im Teilbereich assistiertes und automatisiertes Fahren[71], kann als ein funktionales Risiko eingestuft werden. Des Weiteren stellt die existierende Möglichkeit, ein Connected Car über Cyber-Attacken aus der Ferne kontrollieren zu können[72], ein physisches Risiko dar. Die unklare Gesetzeslage bei rechtlich relevanten Haftungssituationen[73] ist als finanzielles Risiko einzustufen. Ebenso stellen die zum Teil unklaren Datenschutzregelungen bei Connected Cars ein finanzielles Risiko dar. Da der Kauf eines Fahrzeuges im Allgemeinen zum Typ extensive Kaufentscheidungen[74] gehört, wird der Adopter im Kaufentscheidungsprozesses viel Zeit in die Phasen der Informationssuche sowie Alternativsuche investieren. Demgemäß besteht hierbei ebenso ein Zeitrisiko. Die Implementierung der Connected Car-Technologien wird i. d. R. zunächst in den Fahrzeugen der hochpreisigen Oberklasse (Premiumklasse) stattfinden.[75] Daher kann über den Erwerb und die Nutzung eines Connected Cars ebenso die Erlangung bzw. Wahrnehmung von sozialem Status angenommen werden. Connected Cars zielen auf die Erhöhung der Verkehrssicherheit und Verkehrseffizienz sowie auf die Reduzierung von Emissionen ab.[76] Demgemäß kann bei der Adoption von Connected Cars kein psychologisches oder soziales Risiko angenommen werden. Die Literatur belegt bereits die

[70] Vgl. Schiffman et al. 2013, S. 186

[71] Vgl. Technologyreview 2016

[72] Vgl. Hsu et al. 2015, S. 90 f.

[73] Vgl. Johanning & Mildner 2015, S. 72 f. ; zeit.de

[74] Bei extensiven Kaufentscheidungen handelt es sich um musterlose Kaufentscheidungen über hochwertige Produkte, welche einen hohen Informationsbedarf besitzen. Vgl. Holland 2014, S. 461

[75] Vgl. Proff 2015, S. 617

[76] Vgl. Technologiestiftung Berlin, S. 8

negative Auswirkung der wahrgenommenen Risiken auf die Adoption von Innovationen[77] bzw. die negativen Korrelation der wahrgenommenen Risiken mit der Wahrnehmung der Innovationsmerkmale aus der Dimension Innovationseigenschaften.[78] Aus diesem Grund können an dieser Stelle die Fragen F12 bis F15 formuliert werden.

3.3.4 Technisches Wissen

Um eine technisch komplexe Innovation angemessen nutzen bzw. um die Eigenschaften entsprechend wahrnehmen zu können, muss ein Endnutzer über ein bestimmtes Maß an technischem Wissen verfügen.[79] Da auch die Literatur einen positiven Zusammenhang zwischen dem technischen Wissen und die wahrgenommenen Risiken unterstellt[80], kann Frage F16 formuliert werden.

Tabelle 1 fasst die Fragen aus diesem Kapitel zusammen.

Tabelle 1: Abgeleitete Fragen zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch Endnutzer

Innovationseigenschaften	**F1**	Erhöhen die wahrgenommenen relativen Vorteile die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber der betroffenen Teilbereichen der Connected Cars durch die Endnutzer und beeinflussen somit die Adoption positiv?
	F2	Erhöht die wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung (Ease of use) die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber der betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv?
	F3	Erhöht die wahrgenommene Kompatibilität mit früheren Erfahrungen sowie Bedürfnisse der Endnutzer die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber der betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv?
	F4	Erhöht die Möglichkeit die Teilbereiche der Connected Cars zu erproben die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber der betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv?
	F5	Erhöht die Beobachtbarkeit der Ergebnisse durch die Nutzung von Teilbereichen der Connected Cars die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber der betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv?
	F6	Steht die Wahrnehmung einer relativ hohen TCO von allen bzw. einzelnen Teilbereiche der Connected Car in einem negativen Zusammenhang zur Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars?

[77] Vgl. Farzianpour et al. 2014, S. 55
[78] Vgl. Tanakinjal 2012, S. 74
[79] Vgl. Rogers 2003, S. 173
[80] Vgl. Wu & Wang 2005, S. 727

Persönliche Eigenschaften	**F7**	Tendieren männliche Endnutzer stärker dazu, aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren?
	F8	Tendieren Endnutzer zwischen 40 und 50 Jahren stärker dazu, aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren?
	F9	Tendieren Endnutzer mit hohem Einkommen mehr dazu, aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren?
	F10	Tendieren Endnutzer mit hohem Bildungsabschluss mehr dazu, aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren?
	F11	Tendieren Endnutzer mit einem hohen sozioökonomischen Status mehr dazu, aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars zu Kenntnis zur nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren?
Risiken	**F12**	Besitzen die wahrgenommenen funktionalen Risiken eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars?
	F13	Besitzen die wahrgenommenen physischen Risiken eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars?
	F14	Besitzen die wahrgenommenen finanziellen Risiken eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars?
	F15	Besitzen die wahrgenommenen Zeitrisiken eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars?
	F16	Hat das technische Wissen des Endnutzers einen positiven Effekt auf die Wahrnehmung der funktionalen, physischen, finanziellen sowie Zeitrisiken bezüglich der Adoption der betroffenen Teilbereiche von Connected Cars?

Die identifizierten Fragen aus diesem Kapitel werden im weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit genutzt, um die Gültigkeit des initialen Modells zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer zu prüfen sowie dieses basierend auf die entstehenden Hypothesen weiterzuentwickeln.

4 Forschungsdesign und -ergebnisse

4.1 Qualitative Erhebung

Da aus den Ergebnissen aus Kapitel 3.3 viele Fragen resultieren und da das Gebiet der Adoption der Connected Cars durch die Endnutzer bislang kaum untersucht wurde, wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit eine qualitative Vorgehensweise genutzt. Insbesondere durch den explorativen, interaktiven sowie flexiblen Charakter der qualitativen Untersuchung sollen neue Kenntnisse gewonnen werden sowie Hypothesen über Zusammenhänge bei der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer gebildet werden. Für die Datenerhebung wird das Interview mit Experten als geeignete Methode gewählt, um durch die Erlangung von spezifischem Wissen Aussagen bzw.

Hypothesen bezüglich der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland generieren zu können. Da die bereits abgeleiteten Fragen aus der Literatur als Basis für das Interview dienen können, wird im Rahmen dieser Forschungsarbeit die Methode des Leitfadeninterviews Problemzentriertes Interview (PZI)[81] gewählt. Bei den befragten Personen handelt es sich um 11 sachkundige Experten (E) aus den Bereichen Fahrzeug-IT (E2, E11), Einführung von IT-Innovationen in Organisationen (E1, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9) sowie Humanpsychologie (E10).

4.2 Einflussfaktoren

Im Rahmen der PZI konnten fünf Dimensionen identifiziert werden, die bei der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland eine Rolle spielen.

4.2.1 Dimension Innovationseigenschaften

Folgende Experten-Aussagen erhärten die obige Aussage bezüglich der Dimension der Innovationseigenschaften.

E1: *„Die neuen Fahrzeuge haben ein oder zwei neue Features, machen allerdings, was sie schon immer getan haben.“*

E11: *„BMW hat da ein bisschen was, aber nicht so, dass man sich das Auto kauft, weil das vor allem Connected-Features anbietet. Der Hebel ist, Dienste anzubieten, die den Leuten im täglichen Umgang mit dem Fahrzeug helfen.“*

Innerhalb der Dimension der Innovationseigenschaften konnten im Rahmen der PZI einige adoptionsrelevante Faktoren identifiziert werden. Hierbei ist der Faktor Mehrwert für den Endnutzer hervorzuheben, welcher ebenso die Frage F1 bestätigt. Nahezu alle Experten haben diesen Faktor angesprochen und dessen Fehlen für die niedrige Adoption durch die Endnutzer in Deutschland verantwortlich gemacht.

E2: *„Der Hauptgrund ist, dass es zu wenige Funktionalitäten gibt, die in einem 1 zu 1 Verhältnis für den Nutzer einen Mehrwert darstellen.“*

E7: *„Das Thema ist hier erst einmal der Nutzen. Für viele deutsche Autofahrer ist kein Nutzen erkennbar.“*

Der fehlende Mehrwert hängt auch häufig damit zusammen, dass einige Konnektivitätsfunktionen aus dem Fahrzeug bereits über das Smartphone der Endnutzer, und zum Teil kostenpflichtig, genutzt werden. Somit fehlt es an der Bereitschaft, redundante Dienste im Fahrzeug zu adoptieren und gar hierfür zusätzlich zu bezahlen.

E3: *„Echtzeitnavigation bekomme ich ja auch über Google. Auch einen freien Parkplatz kann ich über eine App und über das Telefon bekommen. Dazu brauche ich ja fast die Konnektivität vom Fahrzeug nicht mehr.“*

[81] Das PZI wird genutzt, um eingängige gesellschaftliche Fragestellungen zu erforschen. Vgl. Hussy et al. 2013, S. 226

E4: *„Hinzu kommt ja auch das Thema, dass viele Dinge redundant sind. Z.B. bei dem Thema Entertainment im Auto, da hast Du auf der anderen Seite ein Smartphone, für das Du bereits bezahlst. Auch wenn nicht integriert im Auto, du zahlst für dieselben Leistungen im selben Kontext ja auch Geld.“*

Eine weitere Erkenntnis im Zusammenhang mit dem fehlenden Mehrwert ist, dass die relevanten Akteure der Prozesskette, wie beispielsweise die Fahrzeughersteller, aber auch die Versicherungen, Werkstätten, Mobilnetzanbieter etc., bereits über diverse Ideen für Anwendungsgebiete von Connected Cars verfügen, die für sie selbst einen Mehrwert darstellen. Es wird jedoch erst im zweiten Schritt versucht, daraus einen Mehrwert für die Endnutzer abzuleiten. Daher besteht ein häufig asymmetrischer Zustand der Nutzenverhältnisse in Deutschland.

E9: *„Wohingegen der Mehrwert für den Automobilhersteller aber hoch ist. Weil diese durch Dienste wie z. B. Predective Maintenance die Kunden dazu bewegen wollen die eigene Werkstätte zu besuchen, um das Thema After Sales voranzutreiben. Das ist der eigentliche Mehrwert, der momentan dahintersteckt, weil die KFZ-Hersteller wollen mehr Geld verdienen. Der Mehrwert für den Endnutzer steht leider noch hintendran. Der Mehrwert für den Endnutzer gehört hier aber nach vorne. „Customer first!“ und nicht VW will mehr Geld verdienen“*

Die technische Reife der Connected Cars stellt einen weiteren Faktor innerhalb der Dimension Innovationseigenschaften dar. Die bereits existierenden Anwendungsgebiete für Connected Cars für die Endnutzer in Deutschland haben derzeit noch nicht den technischen Reifegrad, der von dem Endnutzer zwecks Adoption erwartet wird. Solides Ingenieurswesen und technischer Perfektionismus hat in Deutschland eine lange Tradition. Demgemäß wird eine fehlerhafte Funktionalität der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug den deutschen Endnutzer in eine Situation der kognitiven Dissonanz[82] führen. In dieser Situation kann es gar zur Rücknahme der Adoptionsentscheidung kommen, welche die Verbreitung der Technologie unter den Endnutzern signifikant negativ beeinflussen wird.[83] Diese Erkenntnis bestätigt somit Frage F3, da die fehlerfreie Funktionalität der Konnektivitätsdienste im Fahrzeug eine Kompatibilität mit den früheren Erfahrungen des Endnutzers in Deutschland darstellt. Diese Feststellung hängt jedoch auch mit dem Faktor funktionales Risiko zusammen und affirmiert daher ebenso Frage F12. Sowohl Frage F3 als auch Frage F12 wurden zugleich von der Mehrheit der Experten bestätigt.

E2: *„Das liegt auch daran, dass die Erwartungshaltung ist, dass das Thema rund läuft und dass die Prozesse geschlossen sind. Sie sind aber größtenteils nicht geschlossen.“*

E5: *„…und das muss natürlich reliable sein. Wenn es nicht immer funktioniert oder anfällig ist -was ja heutzutage für fast alle Produkte in den Internetforen diskutiert wird- dann kann so eine Technologie auch ganz schnell aus meiner Sicht sterben.“*

Die Wahrnehmung der fehlenden technischen Reife bei den Connected Cars hängt mit der Wahrnehmung von physischen Risiken (F13) für die Endnutzer zusammen. Dies schließt das Thema

[82] Die kognitive Dissonanz bezeichnet eine innere Konfliktsituation, in der ein Individuum, insbesondere nach dem Erwerb eines Produktes, Informationen über das erworbene Produkt wahrnimmt, die eine Unstimmigkeit mit seinen Werten und Erwartungen darstellen. Vgl. Göbel 2009, S. 18

[83] Vgl. Göbel 2009, S. 18 f.

Cybersicherheit mit ein, das von den Endnutzern als ein physisches Risiko wahrgenommen wird und das derzeit seitens der Automobilhersteller weniger Beachtung findet.

E2: *„Manche Menschen haben einfach Angst, dass ein Connected Car ihnen Stress bereiten wird, weil die damit irgendwann gegen die Wand fahren könnten.“*

E6: *„Ich behaupte, dass die OEMs ihre Autos sehr gut im Griff haben aber nicht das Thema Cyber Security. Erst kürzlich wurde wieder ein Video veröffentlicht, in dem gezeigt wird, wie zwei Hacker mit voller Absicht aber auch abgestimmt mit dem Fahrer, dem Fahrer die Kontrolle über das fahrende Auto entzogen und das Auto auf dem Highway gestoppt haben.“*

E10: *„Ein anderes Thema ist aber auch die Sicherheit. Ich hätte beispielsweise schon gerne demnächst ein Fahrzeug, was mich selbstständig kutschiert. Ich würde allerdings auch gerne lebendig ankommen.“*

Die Mehrheit der Experten bestätigte somit ebenso Frage F13. Des Weiteren konnte im Rahmen der Beantwortung der Ad-hoc-Fragen durch die Experten den Faktoren Leichtigkeit der Nutzung (Frage F2) und die Beobachtbarkeit der Ergebnisse (Frage F5) innerhalb der Dimension Innovationseigenschaften einstimmig zugestimmt werden. Demgemäß können die Fragen F2 und F5 bestätigt werden. Der Faktor Erprobbarkeit (Frage F4) konnte ebenso als adoptionsfördernd identifiziert werden. Jedoch ist hierbei erforderlich, dass der gesamte Mehrwert der Connected-Car-Funktionen während der Erprobung dem Endnutzer vermittelt werden kann. Bezüglich des Einflusses der TCO (Frage F6) auf die Adoptionsentscheidung haben sich die Experten mehrheitlich bejahend ausgesprochen, jedoch gab es zwei Gegenstimmen. Die Mehrheit der zustimmenden Befragten ist allerdings ebenso der Meinung, dass die Akzeptanz der TCO eng mit dem wahrgenommenen Mehrwert zusammenhängt. Demgemäß würde eine als relativ hoch wahrgenommene TCO durch den Endnutzer in Deutschland keinen Einfluss auf seine Adoptionsentscheidung haben, sofern ein verhältnismäßiger Mehrwert gegeben ist.

E9: *„Das Thema Kosten muss dem Nutzen gegenüberstehend passend sein. Ich denke, dass die TCO eigentlich gar nicht so wichtig ist, wenn der Mehrwert stimmt.“*

E10: *„Außer, die Vorteile der vernetzten Welt wären für mich so positiv, dass ich sie mir nicht mehr wegdenken kann. Dann wäre ich auch bereit die relativ hohe TCO in Kauf zu nehmen.“*

Tabelle 2 fasst die Hypothesen zusammen, die bezüglich der Dimension der Innovations-eigenschaften aufgestellt werden können.

Tabelle 2: Hypothesen innerhalb der Dimension Innovationseigenschaften

Hypothese	Formulierung
H1	Die wahrgenommenen relativen Vorteile erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars durch die Endnutzer und beeinflussen somit die Adoption positiv.
H2	Die wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung (Ease of use) erhöht die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H3	Die wahrgenommene Kompatibilität mit früheren Erfahrungen sowie Bedürfnissen der Endnutzer erhöht die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H4	Die Möglichkeit, die Teilbereiche der Connected Cars zu erproben, so dass der Mehrwert im Rahmen der Erprobung vollständig vermittelt werden kann, erhöht die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H5	Die Beobachtbarkeit der Ergebnisse durch die Nutzung der Teilbereiche der Connected Cars erhöht die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H6	Sofern kein verhältnismäßiger Mehrwert gegeben ist, steht die Wahrnehmung einer relativ hohen TCO von allen bzw. einzelnen Teilbereiche der Connected Cars in einem negativen Zusammenhang zur Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars.

4.2.2 Dimension persönliche bzw. soziokulturelle Eigenschaften

Folgende Experten-Aussagen lassen auf die Dimension der persönlichen bzw. soziokulturellen Eigenschaften im Zusammenhang mit der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland schließen.

E3: *„In einem hochentwickelten ingenieursgetriebenen Land wie Deutschland wird der Technologie noch nicht getraut.“*

E4: *„Kulturell gesehen sind wir in Deutschland sehr vorsichtig. Weil wir auch an der Stelle annehmen, dass Informationen und Daten über mich selbst, über was ich mag, was ich nicht mag, öffentlich gemacht wird. Und dass wir an der Stelle von unserer Persönlichkeit her eher einen etwas -sage ich mal- größeren Schutzwall um uns herum aufbauen als es vielleicht in anderen Kulturen der Fall ist.“*

Innerhalb der Dimension der persönlichen sowie soziokulturellen Eigenschaften konnte zunächst der Faktor Kontrolle identifiziert werden. Gemäß der Experten-Aussagen ruft die lange Historie der Nutzung von Fahrzeugen in Deutschland eine ausgeprägte Begeisterung für das Ingenieurswesen hervor und führt zu der Insistenz, die Kontrolle über das Produkt der Ingenieurskunst nicht aufgeben zu wollen.

E6: „*Das ist auch die Technikverliebtheit, ohne in die Automatisierungstechnik zu gehen. Es geht mehr um Hubraum und Selbstkontrolle. Z. B. bei den Assistenzsystemen gibt man ja die Kontrolle ab.*“

E7: „*Der Fahrer eines nicht Connected Car hat alles, was er in dem Fahrzeug macht, in seiner eigenen Verantwortung und teilt das mit niemandem. Ich glaube, daher weht der Wind.*“

Die Humanpsychologie kategorisiert das Gefühl der Selbstbestimmung als ein zentrales Bedürfnis der Menschen. Dieses Bedürfnis gilt als befriedigt, wenn der Mensch unabhängig von äußeren Zwängen Entscheidungen treffen und Handlungen ausführen kann.[84]

Des Weiteren sprachen die Experten im Rahmen der PZI häufig über die Einstellung der Deutschen gegenüber datenschutzrechtlichen Themen.

E7: „*Da werden nämlich personenbezogene Daten an einen Dritten weitergeleitet. Also die Angst, Daten heraus und an jemand anderen zu geben, erweckt das Gefühl, dass hier Daten über einen gesammelt werden und ich gebe jemand anderem damit die Möglichkeit, uneingeschränkt irgendetwas damit zu tun, womit ich nicht einverstanden bin. Das ist eine grundsätzliche Angst, die in Deutschland existiert.*“

E8: „*Ein Thema diesbezüglich ist das Thema Datensicherheit. Ich möchte nicht, dass -wer auch immer- diese Daten über mich nutzt.*“

Jedoch kann sich ebenso in Deutschland eine stetig zunehmende Aufgeschlossenheit gegenüber der Freigabe von personenbezogenen Daten zeigen, sofern der Endnutzer im Gegenzug einen Mehrwert erhalten kann.

E10: „*Ich denke, skeptische Menschen bezüglich Datenschutz gibt es immer, aber wenn die Mehrheit von dem Nutzen der Innovation überzeugt ist, dann sind sie auch keine Skeptiker oder Gegner.*“

E11: „*Wobei der Großteil der User sofort bereit wäre, seine Daten freizugeben, wenn er einen Mehrwert im Gegenzug bekommen würde. Dann werden die Bedenken plötzlich weg sein.*“

Die gegenwärtige sowie erfolgreiche Einführung von Personendaten sammelnden Innovationen im deutschen Markt bestätigt die oben angegebenen Aussagen der Experten.

E10: „*So, wie ich es bisher erlebe, die meisten Menschen, die z. B. WhatsApp nutzen, machen sich auch keine Gedanken darüber, dass der Server in den USA steht. Man genießt eher die Schnelligkeit der Kommunikation und dass man mit seinem Netzwerk verbunden ist.*“

Eine Onlinestudie von ARD und ZDF zeigt, dass bereits 33 Millionen Menschen über 14 Jahre in Deutschland das digitale Kommunikationsmedium WhatsApp benutzen.[85] Die schnelle Diffusion der WhatsApp-Dienste in Deutschland hat trotz des Bewusstseins über die Tatsache, dass WhatsApp Nutzerdaten sammeln und weiterverarbeiten könnte, stattgefunden. Die allgemeinen Geschäftsbedingungen des WhatsApp-Dienstes geben keine klare Aussage über den Zweck der Datensammlung, verlangen jedoch die Zustimmung des Nutzers, bestimmte Daten sammeln bzw.

[84] Vgl. Bednarek 2014, S. 96
[85] Vgl. ARD/ZDF-Onlinestudie 2015, S. 442

weiterverarbeiten zu dürfen.[86] Tatsächlich sammelt WhatsApp ebenso Metadaten seiner Nutzer, woraus bei großen Mengen genaue Nutzerprofile abgeleitet werden können.[87] Die erfolgreiche Verbreitung von WhatsApp in Deutschland bestätigt somit die Annahme, dass viele der deutschen Nutzer der Sammlung sowie Weiterverarbeitung ihrer Daten zustimmen, sofern die Wahrnehmung eines verhältnismäßigen Mehrwertes gegeben ist. Folgende Experten-Aussage festigt diese Annahme.

E9: *„Ich glaube nicht, dass das Thema Datenschutz und Security eine Pauschalbegründung sein kann, dass wir das Connected Car nicht adoptieren in Deutschland. Das ist eine Feigenblattdiskussion. Da versucht man den eigentlichen Problemen auszuweichen und schiebt hier andere Gründe vor. Da hätten sich ja dann auch in der Vergangenheit einige Technologien in Deutschland nicht durchgesetzt haben, wenn das der einzige Grund wäre. Dann wären WhatsApp und Co. in Deutschland niemals verbreitet worden.“*

Bei der Frage der Auswirkung des Geschlechtes des Endnutzers auf die Kenntnisnahme der Connected-Car-Funktionen (Frage F7) herrschte keine Einigkeit zwischen den Experten. Die Gegenstimmen nehmen mehr den Effekt der technischen Affinität des Endnutzers auf die Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen als der Effekt des Geschlechtes an.

E2: *„Wer technikaffin ist, wer die Technik liebt, wer mit einem Handy gut und gerne umgeht, wer ein Smart-Fernsehen mit allen Funktionen gerne bedient, der wird auch so eine Connected-Funktionalität im Auto positiv bewerten. .... Also es geht mehr um die technische Affinität als um das Geschlecht.“*

E10: „Also, wenn ich einem Stereotyp folge, dann ja. Männer sind vielleicht technisch affiner als die Frauen.“

Da jedoch die Mehrheit der Experten einen Geschlechtereffekt im Zusammenhang mit der Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen unterstellt, wird dieser Effekt ebenso im Rahmen dieser Forschungsarbeit angenommen. Zusätzlich wird der Effekt der technischen Affinität als ein Einflussfaktor auf die Kenntnisnahme der Konnektivitätsfunktionen durch die Endnutzer angenommen, um eine Verzerrung der Annahme basierend auf eine Stereotypisierung zu vermeiden. Auf die Frage, ob die Gruppe der 40 bis 50-jährigen mehr dazu tendiert, die Connected Car-Funktionen zur Kenntnis zu nehmen (Frage F8), reagierten die Mehrheit der Experten mit Ablehnung. Obwohl Endnutzer im Alter zwischen 40 und 50 Jahren nicht ausgeschlossen werden, schließt die Mehrzahl der Experten auch die jüngeren Generationen mit ein. Auch auf die Frage, ob ein hohes Einkommen der Endnutzer die Tendenz zur Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen steigert (Frage F9), antwortete die Mehrheit der Experten negativ. Dadurch, dass inzwischen einige Konnektivitätsfunktionen in der Kompaktklasse bzw. in Kleinwagen, beispielsweise Opel Adam oder Hyundai i20, zu finden sind, spielt die Höhe des Einkommens keine signifikante Rolle. Die Mehrheit der Experten ist jedoch der Auffassung, dass ein hoher Bildungsabschluss positiv mit der Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen zusammenhängt (Frage F10), da ein hoher Bildungsabschluss mit einem besseren Verständnis der Connected Car-

[86] *„Du akzeptierst unsere Datenpraktiken, einschließlich des Sammelns, der Verwendung, der Verarbeitung und des Teilens deiner Informationen gemäß Darlegung in unserer Datenschutzrichtlinie, sowie die Übertragung und Verarbeitung deiner Informationen in die/den USA und andere/n Länder/n weltweit, in denen wir Einrichtungen, Dienstleister oder Partner haben bzw. einsetzen, und zwar unabhängig davon, wo du unsere Dienste nutzt.“* Whatsapp o. J.

[87] Vgl. Datenschutzbeauftragter-info.de 2015, Nachtrag von 06.04.2016

Technologie verbunden wird. Dem entsprechend unterstellt die vorliegende Studie einen hohen Bildungsabschluss als Einflussfaktor auf die Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen an. Die Mehrheit der Experten nimmt ebenso einen positiven Effekt des hohen sozioökonomischen Status auf die Kenntnisnahme der Connected Car-Funktionen (Frage F11) an. Dies jedoch unter der Prämisse, dass durch die Adoption der Connected Car-Technologie ein positives sowie gesellschaftlich anerkanntes Ergebnis erzielt werden kann. Dieses ist derzeitig noch nicht realisiert, da durch die fehlende Infrastruktur für die Connected-Car-Funktionen eine bemerkenswerte Rationalisierung der täglichen Arbeitsabläufe, so dass es für die gesellschaftliche Anerkennung relevant wäre, nicht ausreichend gegeben ist. Diese Erkenntnis wird somit ebenso im Rahmen dieser Forschungsarbeit angenommen. Tabelle 3 fasst die abgeleiteten Hypothesen innerhalb der Dimension der persönlichen sowie soziokulturellen Eigenschaften zusammen.

Tabelle 3: Hypothesen innerhalb der Dimension der persönlichen sowie soziokulturellen Eigenschaften

Hypothese	Formulierung
H7	Die Wahrnehmung des Endnutzers einer Tendenz zur Reduzierung der Selbstbestimmung im Fahrzeug korreliert negativ mit der Kenntnisnahme aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars und senkt somit die Wahrscheinlichkeit der Adoption.
H8	Männliche Endnutzer tendieren stärker dazu, alle oder einzelne Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren.
H9	Endnutzer mit hohem Bildungsabschluss tendieren stärker dazu, aller oder einzelne Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren.
H10	Endnutzer mit einem hohen sozioökonomischen Status tendieren stärker dazu, alle oder einzelne Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zur nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren, sofern durch die Adoption ein gesellschaftlich anerkanntes Ergebnis entsteht.
H11	Endnutzer mit einer hohen Affinität für Informationstechnik tendieren stärker dazu, alle oder einzelne Teilbereiche der Connected Cars zur Kenntnis zu nehmen und sie somit mit einer höheren Wahrscheinlichkeit zu adoptieren.

4.2.3 Dimension politisch-regulatorischer Determinanten

Neben der Dimension der System- sowie persönlichen und soziokulturellen Eigenschaften konnte im Rahmen der PZI zusätzlich die Dimension der politisch-regulatorischen Determinanten identifiziert werden. Entsprechend der Experten-Aussagen ist diese Dimension aus zwei Gesichtspunkten zu betrachten. Zunächst können detailreiche Regulierungen einen Hinderungsgrund für die Adoption darstellen.

E4: *„Damit sind natürlich solche Dinge, die dann in einer Gemeinschaft anzuwenden sind, natürlich strengeren Vorschriften unterworfen. Erstmals, weil es Deutschland ist und hier hat man den Anspruch, es muss perfekt sein, es müssen alle Eventualitäten ausgeschlossen sein. Das dient dazu, dass man nicht so schnell in den Modus kommt, sowas auch zu nutzen. Also Regulationen bzw. klare Sicherheitsvorschriften und Sicherheitsvorkehrungen können natürlich eine Geschwindigkeitsbremse sein.“*

Eine Studie zum Einfluss von Regulierungen auf Innovationen in USA zeigt, dass eine flexible Regulierung die Entstehung und damit die Durchsetzung von Innovationen stärkt. Hingegen können detailreiche Regulierungen, die nicht zwingend eine Innovation zwecks Einhaltung erfordern, eine Barriere für die Entstehung und damit für die Verbreitung von Innovationen darstellen.[88] Fehlende oder unklare Regulierungen könnten jedoch auch einen negativen Einfluss auf die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland haben.

E6: *„Ein zweiter Baustein ist das Thema Grauzonen der Regulierung. Beispielsweise, darf ich mein Handy nicht anfassen während der Fahrt im Auto. Das ist reguliert. Jetzt habe ich allerdings ein IPad ohne Sim-Karte, das ich in meinen Holder im Auto stecken kann. Das Ding ist dann faktisch kein Telefon. Das ist nicht mal geregelt. Wenn ich es direkt auf das Dashboard lege, dann kann ich auch abgelenkt werden. Ich denke, die grundlegende Rechtsprechung ist hier nicht sauber genug. Dadurch, dass diese Unsicherheit herrscht, wird das Thema dann auch nicht adoptiert.“*

E7: *„Es ist auch teilweise noch unklar, wie der Gesetzgeber, der nicht der schnellste ist, das Thema vor allem in Rechtsfragen reguliert. […] Wenn wir Media-Service und Entertainment-Programme in einem Auto liefern wollen, dann ist die Frage, wem gehört dann der Kunde. Ist der Kunde nun ein Kunde des Media-Broadcasters oder des Inhalteanbieters oder des Providers oder der Kunde des Autoherstellers? Das sind Dinge, die noch nicht eindeutig geregelt sind. In meisten Fällen ja, aber nicht in allen Fällen. Es gibt auch eine große Rechtsunsicherheit, was Haftungsfragen anbetrifft.“*

Gemäß den obigen Experten-Aussagen stellen Unsicherheiten bezüglich rechtlicher Situationen ein Hindernis für die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland dar. Auch die Studie zum Einfluss von Regulierungen auf Innovationen in USA kann diese Annahme bestätigen.[89] Da die Faktoren innerhalb der politisch-regulatorischen Dimension Parallelen zur Wahrnehmung von Risiken aufzeigen, werden die Annahmen innerhalb dieser Dimension mit der Wahrnehmung der Dimension Innovationseigenschaften der Connected Cars in Verbindung gesetzt. Tabelle 4 stellt die entstandene Hypothese innerhalb der politisch-regulatorischen Dimension dar.

Tabelle 4: Hypothese innerhalb der politisch-regulatorischen Dimension

Hypothese	Formulierung
H12	Die Wahrnehmung einer flexiblen Regulierung der rechtlichen Punkte bezüglich der Nutzung von Connected Car-Funktionen korreliert positiv mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars durch die Endnutzer.

[88] Vgl. Stewart 2011, S. 190 f.
[89] Vgl. Stewart 2011, S. 190

4.2.4 Dimension makroökonomische Determinanten

Wie durch das folgende Zitat aufgezeigt wird, konnte als Ergebnis der PZI auch eine makroökonomische Dimension identifiziert werden.

E2: *„Man hat sich bei den Connected Cars zu stark darauf konzentriert, was die Information auf dem Front-End sein könnte und woher diese kommt. Anstatt, dass man sich darauf konzentriert, wer alles die Player in einer geschlossenen Prozesskette sind.“*

Um die Connected Car-Funktionen (gemäß Kapitel 2) den Endnutzern störungsfrei (entsprechend H3) anbieten zu können, sind i. d. R. mehrere Instanzen zu berücksichtigen. Jenseits der Automobilhersteller stellen die Automobilhändler, Zulieferer der Automobilhersteller, Werkstätten, Versicherungen, Telekommunikationsnetzanbieter, Leasinganbieter, Softwarehersteller sowie das Staatswesen einige dieser Instanzen dar.[90] Demgemäß ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise des Marktes von großer Bedeutung, um die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland zu forcieren. Entsprechend dieser Annahme ist die Entwicklung einer holistischen Verkaufsstory, welche alle Akteure im deutschen Markt umfasst und die relativen Vorteile durch die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer für diese Akteure gesondert darstellt, signifikant wichtig für die reibungslose Funktionalität der Konnektivitätsdienste im Fahrzeug und damit für die Adoption durch die Endnutzer in Deutschland. Folgende Expertenaussage erhärtet diese Erkenntnis.

E4: *„An der Stelle sind ja mehrere, die am Thema Connected Cars partizipieren würden. Das Ganze ergibt nur Sinn, wenn eigentlich die Beteiligten, und das geht ja im Grunde genommen über die Fahrer, über die Händler, über die Werkstätte hinweg, ein Interesse hätten. Das heißt, wenn eine gewisse Zielgruppe für sich im Gesamtkontext keinen Nutzen sieht, dann hat es auch eine Auswirkung auf alle anderen, die auch daran partizipieren müssten.“*

Innerhalb der makroökonomischen Dimension konnte durch die PZI eine Notwendigkeit für die technische Kompatibilität der Connected Car-Systeme festgestellt werden.

E9: *„Für das Thema Connected Car hätten wir -Stand heute- noch nicht einmal eine zentrale Plattform, auf der das Thema betrieben werden könnte. Wenn ein Connected-Audi mit einem Connected-VW und dann aber auch mit einem Connected-Mercedes kommunizieren könnte, dann würde das Thema auch vielleicht schneller skalieren. Aber dooferweise macht ja Audi die Audi-Connect, Mercedes die Mercedes-Connect und nebenbei gibt es auch die Bosch-Connect. Es gibt ja noch nicht einmal diese zentrale Plattform, in der ich sicher sein kann, dass meine Daten nicht abhandenkommen, die sauber betrieben wird, die es mir leichtmacht, das Thema zu adoptieren und die auch älteren Fahrzeuge an die Plattform anschließen lässt.“*

Entsprechend der obigen Expertenaussage ist die technische Kompatibilität der Connected Car-Systeme der verschiedenen Hersteller, welche nachfolgend als Interoperabilität bezeichnet wird um Fehldeutungen auszuschließen, für die Wahrnehmung der relativen Vorteile der Connected Car-Funktionen durch den Endnutzer in Deutschland von Bedeutung. Tabelle 5 fasst die abgeleiteten Hypothesen innerhalb der makroökonomischen Dimension zusammen.

[90] Vgl. insights.venturescanner.com 2015

Tabelle 5: Hypothesen innerhalb der makroökonomischen Dimension

Hypothese	Formulierung
H13	Eine ganzheitliche Verkaufsstory, unter Berücksichtigung aller Akteure und deren Vorteile im Markt führt zur Absicherung einer reibungslosen Funktionalität der Connected Car-Funktionen und korreliert somit positiv mit der Wahrnehmung der Kompatibilität mit früheren Erfahrung sowie Bedürfnissen durch die Endnutzer.
H14	Die Interoperabilität der verschiedenen Connected Car-Systeme steht in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrnehmung der relativen Vorteile der Connected Car-Funktionen durch die Endnutzer.

4.2.5 Dimension der wahrgenommenen Risiken

Die Mehrheit der Experten bestätigt den Einfluss der wahrgenommenen finanziellen Risiken durch die Endnutzer als Hinderungsgrund für die Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der Connected Cars und bekräftigt somit Frage F14. Die noch unklare Regulierung der rechtlichen Punkte bezüglich einiger Connected Car-Funktionen stärkt die Wahrnehmung der finanziellen Risiken.

E6: *„… solange nicht geklärt ist, wie das Versicherungsverhalten sein wird, wenn durch die Connected-Funktionen ein Schaden entsteht, ist das finanzielle Risiko bei dem Thema so hoch, dass die Attraktivität für mich sinkt.“*

Einen Zusammenhang zwischen den Zeitrisiken und die Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der Connected Cars schließt die Mehrheit der Experten aus. Dies lässt die Verwerfung der F15 der Ad-Hoc-Fragen zu und die Zeitrisiken werden im weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit nicht berücksichtigt. Tabelle 6 fasst die Hypothesen bezüglich wahrgenommener Risiken zusammen.

Tabelle 6: Hypothesen bezüglich wahrgenommenen Risiken sowie technischen Wissens

Hypothese	Formulierung
H15	Die wahrgenommenen funktionalen Risiken besitzen eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars.
H16	Die wahrgenommenen physischen Risiken besitzen eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars.
H17	Die wahrgenommenen finanziellen Risiken besitzen eine negative Korrelation mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften der betroffenen Teilbereiche der Connected Cars.

Des Weiteren ist die Mehrheit der Experten der Auffassung, dass das technische Wissen[91] des Endnutzers - als ein Faktor der Dimension persönliche Eigenschaften - eine positive Korrelation mit

[91] Da ein Einfluss des Faktors „Technisches Wissen“ auf die Dimension der wahrgenommenen Risiken angenommen wird, wird dieser Faktor - trotz der Zugehörigkeit zu der Dimension der persönlichen Eigenschaften - erst nach der Dimension der Risiken präsentiert.

der Wahrnehmung der funktionalen, physischen sowie finanziellen Risiken bezüglich der Connected Car-Funktionen hat. Demgemäß kann Frage F16 bestätigt und im weiteren Verlauf dieser Forschungsarbeit als geeignet angenommen werden. Tabelle 7 stellt die Hypothese bezüglich technischen Wissens dar.

Tabelle 7: Hypothese bezüglich technischen Wissens

Hypothese	Formulierung
H18	Das technische Wissen des Endnutzers hat einen positiven Effekt auf die Wahrnehmung der funktionalen, physischen sowie finanziellen Risiken bezüglich der Adoption der betroffenen Teilbereiche von Connected Cars.

4.3 Adoptionsfördernde Instrumente

Einer der am häufigsten - im Rahmen der PZI - vorgeschlagenen Instrumente für die Stärkung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland ist die Darbietung von direkten sowie indirekten finanziellen Anreizen, als Gegenleistung zur Nutzung der Connected Car-Funktionen.

E2: *„Der OEM sagt dann zum Autofahrer, ich gewähre dir den gleichen Rabatt wie die freie Werkstatt und liste Dich als Premiumkunde auf. Du musst dich dafür nur bei mir einloggen und deine Daten freigeben. Das ist dann ein gegenseitiges Geschäft.“*

E3: *„…oder indem ich Kosten verringere durch Versicherungen oder durch besondere Angebote im Service.“*

E4: *„Z.B. ein Argument ist zu sagen, wenn du in deinem Gebrauchtwagen das Ding einbauen lässt (Nachrüstung von Konnektivität) und du fährst danach nicht mehr zu ATU, sondern zu einer Vertragswerkstatt des Autohändlers, dann bekommst du dort auch einen entsprechenden Rabatt.“*

E6: *„Da denkt Ford derzeit daran, dem Kunden für die Daten, die er zur Verfügung stellt, äquivalent wie bei dem Miles & More System der Lufthansa, Punkte gutzuschreiben. Diese Punkte könnten dann in kostenfreie Services wie Reifeneinlagerung oder Inspektion umgewandelt werden.“*

E8: *„Beispielsweise könnten die Vertragswerkstätte dem Kunden anbieten, dass wenn er nach Ablauf der Garantiezeit durch die drahtlose Konnektivität mit der Werkstatt verbunden bleibt, dann gewährt ihm die Werkstatt auch entsprechende Rabatte auf die Wartung des Fahrzeugs.“*

Ferner schlagen manche Experten im Rahmen der PZI vor, einige Basis-Konnektivitätsdienste zu sehr niedrigen sowie einmaligen Preisen oder gar gänzlich kostenfrei anzubieten, um hierdurch die Einstiegsbarriere für den Endnutzer zu minimieren. Somit wird der Weg für eine rasante Verbreitung der Connected Car-Dienste geebnet. Ähnlich wie bei dem Prinzip der In-App-Käufe[92] könnte nach der Adoption der Basis-Dienste zusätzliche Konnektivitätsfunktionen innerhalb der Basis-Dienste angeboten werden, um ebenso eine Monetarisierung zu ermöglichen.

[92] In-App-Käufe stellen zusätzliche Inhalte sowie Funktionen dar, die innerhalb einer bereits kostenfrei heruntergeladene Smartphone-Applikation, gegen Bezahlung, vom Kunden genutzt werden können. Vgl. Solmecke et al. 2013, S. 16 f.

E5: *„Die Technologie muss dann stark verbilligt zur Verfügung gestellt werden. Also wahrscheinlich müssen die in Kauf nehmen, dass sie bei diesen Optionen in den ersten X Jahren oder bei den ersten x-tausenden von den Einheiten Verluste machen, um diese Technologie auf den Markt zu bringen.“*

E7: *„Du musst ein gewisses Stickiness innerhalb des Marktes erzeugen. Der Kunde muss von dir „abhängig“ werden, indem du ihnen einen bestimmten Service kostenlos zur Verfügung stellst. Den finden sie richtig toll und ab einem bestimmten Zeitpunkt sind sie auch dafür bereit Geld zu bezahlen, weil sie den Nutzen eindeutig wahrnehmen. Man muss hier etwas weniger wie ein klassischer Automobilhersteller denken, sondern -bei der Vermarktung des Services- eher denken wie ein Retailer.“*

E9: *„Das führt zu dem eigentlichen Problem, dass digitale Geschäftsmodelle nur dann funktionieren, wenn ich sehr schnell eine vernünftige Reach habe. Das funktioniert, wenn ich mit niedrigen Einstiegshürden also niedrige Kosten ganz weit skaliere. In Deutschland ist derzeitig die Einstiegshürde für Connected Cars relativ hoch und wird auch daher nicht wirklich skaliert.“*

Tatsächlich gibt es erste Ansätze für eine solche Lösung innerhalb der Automobilindustrie. Beispielsweise kündigte Audi-Chef Rupert Stadler an, im Rahmen der Digitalstrategie der Audi AG künftig alle Extras in die Fahrzeuge einzubauen, um sie bei Bedarf vom Kunden freischalten zu lassen. Bei diesem Geschäftsmodell würde der Kunde lediglich für die Zeit der Nutzung bezahlen. Hierzu gehören ebenso Konnektivitätsdienste, wie der Parking Spot Finder. Der Kunde würde in diesem Fall über ein vernetztes Fahrzeug (gemäß Kapitel 2.1) verfügen und lediglich dann einen festgelegten Preis bezahlen, wenn er das Fahrzeug mit der Suche nach einem freien Parkplatz beauftragt.[93] Demgemäß kann angenommen werden, dass durch eine gezielte Preispolitik (wie z. B. Rabatte, Konditionen) die Wahrscheinlichkeit der Bildung einer positiven Meinung des Endnutzers gegenüber der betroffenen Connected Car-Teilbereiche gesteigert wird.

Ein weiteres Instrument, das durch die Experten im Rahmen der PZI empfohlen wurde, ist der Aufbau eines zielgerichteten Kommunikationskanals, um relevante Inhalte, wie beispielsweise die relativen Vorteile oder ein attraktives Preismodell an die Endnutzer zu vermitteln. Des Weiteren könnte über einen solchen Kommunikationskanal dem Endnutzer ein transparentes Bild über den Zweck der Datensammlung gegeben werden, um über die Aufklärung der Endnutzer Spekulationen zu eliminieren. Zusätzlich kann das Vertrauen der Endnutzer hierdurch gewonnen werden.

E5: *„Werbung natürlich, was ja auch viel Geld kostet. Z.B. Fernsehwerbung, um das Kunden schmackhaft zu machen. Vor allem als neue Funktion im Auto und dann natürlich wie im klassischen Sales, sollte kommuniziert werden, was sind denn die Benefits von den Connected-Funktionen? Was sind die Unique Selling Points?“*

E6: *„Viele Menschen haben es noch nicht wirklich verstanden. Man muss auch ganz klar sagen, meines Erachtens macht hier die Automobilindustrie nicht den besten Job in der Erläuterung der Vorteile solcher Services.“*

E10: *„Wir brauchen also ein geschicktes Marketing, um die Menschen von dem Nutzen der Connected-Funktionen zu überzeugen und um das Thema zum Statussymbol zu erklären.“*

[93] Vgl. Auto-Motor-und-Sport 2016

E11: *„Die OEMs können die Daten ja sammeln, sollten allerdings eine Transparenz darstellen, welche Daten und zu welchen Zwecken gesammelt werden. Momentan ist es ja so, dass man gar nicht weiß, welche Daten gesammelt werden. Man kann es auch nirgendwo nachschauen. Vertrauen zu schaffen, um da wieder auf die Connectivity-Mehrwertdienste zu kommen, ist dann schon wichtig.“*

Rogers kategorisiert die Kanäle für die Kommunikation von Innovationen in interpersonelle Kommunikation und Massenmedien. Bei der interpersonellen Kommunikation handelt es sich um den Austausch von Informationen zwischen zwei oder mehreren Individuen. Sie findet mehr auf der persönlichen Ebene statt und hat einen großen Überzeugungseffekt. Als Massenmedien bezeichnet Rogers jegliche Kanäle, die zur Verbreitung von Informationen auf eine Art Informationsträger wie beispielsweise das Internet, Fernsehen, Radio oder ähnliche angewiesen sind. Diese sprechen zeitgleich mehrere Personen an und besitzen eine mächtige Reichweite. Massenmedien haben somit einen großen Einfluss auf die Phase der Kenntnisnahme innerhalb des Adoptionsentscheidungsprozesses. Die interpersonelle Kommunikation beeinflusst eher die Phase der Bildung eines Standpunktes.[94] Demgemäß kann angenommen werden, dass der Einsatz von Massenmedien zur Vermittlung relevanter Inhalte über Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug die Kenntnisnahme aller oder einzelner Teilbereiche der Connected Cars stärkt und somit die Wahrscheinlichkeit der Adoption erhöht. Ebenso kann angenommen werden, dass der gezielte Einsatz von interpersoneller Kommunikation wie beispielsweise durch die Nutzung von Dialogmarketinginstrumenten[95], die Wahrscheinlichkeit der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber den betroffenen Teilbereichen der Connected Cars erhöht und somit die Adoption positiv beeinflusst. Tabelle 8 fasst die Hypothesen über die adoptionsfördernden Instrumente zusammen.

Tabelle 8: Hypothesen über adoptionsfördernde Instrumente

Hypothese	Formulierung
H19	Die gezielte Nutzung einer Preispolitik führt zur Bildung eines positiven Standpunktes der Endnutzer bezüglich der betroffenen Connected Car-Teilbereiche und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H20	Die gezielte Nutzung von interpersonellen Kommunikationskanälen führt zur Bildung eines positiven Standpunktes der Endnutzer bezüglich der betroffenen Connected Car-Teilbereiche und beeinflusst somit die Adoption positiv.
H21	Die gezielte Nutzung von Massenmedien erhöht die Wahrscheinlichkeit der Kenntnisnahme der betroffenen Connected Car-Teilbereiche für die Endnutzer und beeinflusst somit die Adoption positiv.

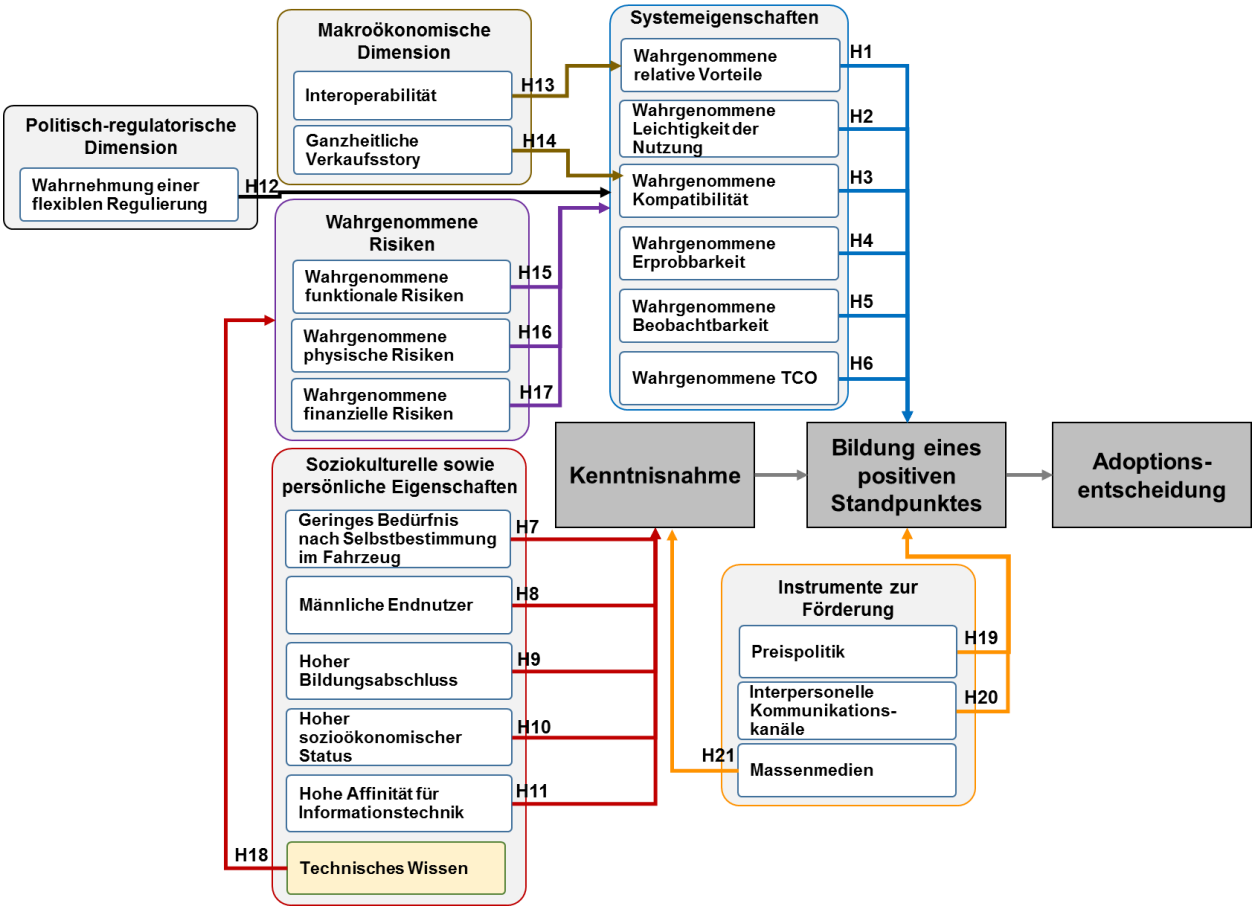
[94] Vgl. Rogers 2003, S. 204 ff.

[95] Dialogmarketing umfasst, im weiteren Sinne, jegliche Aktivitäten, die über die Nutzung eines häufig einstufigen Kommunikationskanals sowie individualisierte Ansprachen dedizierte Zielgruppen bzw. -personen zu erreichen versuchen und auf den Aufbau eines Dialoges abzielen. Vgl. Holland 2016, S. 12

4.4 Finales Modell für die Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer

Basierend auf den Ergebnissen aus Kapiteln 4.1 bzw. 4.2 wurde der erste Entwurf eines Modells zur Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer überarbeitet, ergänzt und in Abbildung 5 illustriert.

Abbildung 5: Finales Modell für die Untersuchung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer



5 Zusammenfassung, Diskussion und Ausblick

Die vorliegende Forschungsarbeit untersucht die Einflussfaktoren für die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland. Im Rahmen der Untersuchung wurde festgestellt, dass insbesondere eine multidimensionale Betrachtung des Adoptionsprozesses von Connected Cars eine optimale Auffassung des Sachverhaltes zulässt. Demgemäß wird die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland direkt sowie indirekt durch mehrere Dimensionen beeinflusst, welche zum Teil Interdependenzen aufweisen. Hierzu gehören die Dimensionen der Innovationseigenschaften, der persönlichen sowie sozioökonomischen Eigenschaften und der wahrgenommenen Risiken sowie die makroökonomische und politisch-regulatorische Dimension. Innerhalb der Dimension der Innovationseigenschaften wurde festgestellt, dass die Darbietung von relativen Vorteilen eine signifikante Rolle für die Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer einnimmt. Daher wurde angenommen, dass die wahrgenommenen Vorteile, die derzeitig in Deutschland über die Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug angeboten werden, nicht

ausreichend sind, um die Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber Connected Cars zu bewirken. Um diese Situation zu ändern, sollte der Fokus auf die Endnutzer gelegt werden, um dedizierte Anwendungsfälle zu identifizieren, die an erster Stelle den Endnutzern einen Vorteil bieten.

Weiterhin spielt die Interoperabilität aus der makroökonomischen Dimension eine bedeutende Rolle für die Wahrnehmung der relativen Vorteile der Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland. Die Errichtung einer einheitlichen Big Data-Plattform, mit der Fahrzeuge aller Fabrikate verbunden werden und kommunizieren könnten, wäre ein erster Schritt in Richtung der Realisierung der Interoperabilität.

Darüber hinaus ist die wahrgenommene Leichtigkeit der Nutzung ein wichtiger Faktor. Demgemäß geht die vorliegende Forschungsarbeit von der Stärkung der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber Connected Cars aus, wenn eine Wahrnehmung der Verständlichkeit sowie Übersichtlichkeit der Connected Car-Funktionen gegeben ist. Die reibungslose Funktionalität der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug entspricht in Deutschland derzeitig nicht vollständig den Erwartungen der Endnutzer. Dies ist durch die fehlende Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure (makroökonomische Dimension) zu begründen. Daher wurde eine noch fehlende wahrgenommene Kompatibilität mit den vergangenen Erfahrungen sowie Bedürfnissen angenommen, welche die Entstehung eines positiven Standpunktes gegenüber Connected Cars beeinflusst. Für die Behebung dieses Problems könnte eine Plattform in Deutschland gegründet werden, in der alle Akteure entlang der Prozesskette vertreten sind, um gemeinsam eine ganzheitliche Verkaufsstory zu entwickeln. Auf dieser Plattform sollte sowohl der Mehrwert für alle Beteiligten und insbesondere für den Endnutzer berücksichtigt werden, als auch die zu tätigenden Investitionen der Beteiligten für die Sicherung der reibungslosen Funktionalität diskutiert werden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde auch ein Zusammenhang zwischen der Erprobbarkeit der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug mit der Bildung eines positiven Standpunktes angenommen. Für die Praxis ist insbesondere die Darbietung von Konnektivitätsfunktionen innerhalb des Bereiches der Mobilitätsdienste zu empfehlen. Endnutzer könnten im Rahmen der Nutzung von Mobilitätsdiensten wie Car Sharing oder Autoverleih mit den Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug in Berührung gebracht werden, so dass die relativen Vorteile wahrgenommen werden. Hiermit ist die Annahme verbunden, dass die Beobachtbarkeit der Ergebnisse der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug zur Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber Connected Cars führt. Die Identifikation sowie Darbietung von dedizierten relativen Vorteilen ist jedoch die Voraussetzung für eine erfolgreiche Erprobbarkeit, sowie Beobachtbarkeit der Ergebnisse der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug.

Die vorliegende Studie nimmt eine negative Korrelation zwischen der Wahrnehmung einer relativ hohen TCO und der Bildung eines positiven Standpunktes gegenüber Connected Cars an, sofern ein verhältnismäßiger Vorteil nicht gegeben ist. Da die Konnektivitätsfunktionen derzeitig relativ wenige Vorteile für die Endnutzer wahrnehmen lassen, empfiehlt sich eine kostenfreie Bereitstellung für die Endnutzer, um eine rapide Diffusion und einen exponentiellen Zuwachs der Nutzerzahlen zu erreichen. Dies gilt auch für Fahrzeuge ohne Connected-Funktionen. Bei den Fahrzeugen ohne Konnektivitätsfunktionen würden die kostenfreie Bereitstellung einer

Nachrüstlösung, sowie die daraufhin kostenfreie Nutzung der Connected-Funktionen, signifikant zur Erreichung der kritischen Masse beitragen.

Innerhalb der politisch-regulatorischen Dimension wurde im Rahmen der vorliegenden Studie angenommen, dass die Wahrnehmung einer flexiblen Regulierung die Wahrscheinlichkeit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften von Connected Cars steigert. Demgemäß sollte durch die Festlegung angemessener Regularien durch den Gesetzgeber insbesondere bei den wahrgenommenen Grauzonen, wie beispielsweise bei den Haftungsfragen, zur Adoption der Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland beigetragen werden. Dieses würde ebenso die Wahrnehmung von finanziellen Risiken durch den Endnutzer reduzieren, welche hier angenommen wird.

Die Studie nimmt die positive Korrelation zwischen den wahrgenommenen funktionalen sowie physischen Risiken mit der Wahrnehmung der Innovationseigenschaften an. Für die Reduzierung der Wahrnehmung der funktionalen Risiken könnte die Berücksichtigung der gesamten Prozesskette bei den Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug sowie die Stärkung der Qualitätskontrolle förderlich sein. Das Bedürfnis des Endnutzers in Deutschland nach technisch reibungslosen Konnektivitätsfunktionen steht jedoch auch der neuen agilen sowie digitalen Kultur entgegen, die derzeitig viele Organisationen der Connected-Car-Akteure auf dem deutschen Markt einführen möchten. Um eine zeitgemäße digitale Kultur in einer Organisation zu ermöglichen, gehören nämlich die Akzeptanz von Fehlern sowie die Vermarktung von Beta-Versionen zu den erforderlichen Merkmalen.[96] Dies stellt somit ein Paradox dar. Jenseits der Sicherstellung einer funktionalen Reife könnte die Wahrnehmung des physischen Risikos insbesondere reduziert werden, wenn die Akteure entlang der Prozesskette der Connected Cars dem Thema Cyber-Sicherheit mehr Aufmerksamkeit widmen würden. Beispielsweise wäre eine stärkere Hinzunahme von Cyber-Sicherheitsexperten aus der Softwarebranche zu empfehlen.

Die vorliegende Studie nimmt einen Zusammenhang zwischen dem technischen Wissen der Endnutzer und den wahrgenommenen Risiken an. Durch die Minimierung dieser Risiken könnte dieser Faktor gar als ein fördernder Aspekt genutzt werden. Demgemäß könnte das steigende technische Wissen durch die Reduzierung der wahrgenommenen Risiken in Begeisterung resultieren.

Die Studie hat innerhalb der Dimension der persönlichen sowie soziokulturellen Eigenschaften einige Faktoren identifiziert, welche als Merkmale der initialen Zielgruppe der Connected Cars angenommen werden. Hierzu gehören männliche Endnutzer, Endnutzer mit einem hohen Bildungsabschluss, mit einem hohen sozioökonomischen Status, mit einer hohen Affinität für Informationstechnik sowie mit einem geringeren Bedürfnis nach Selbstbestimmung im Fahrzeug. Demgemäß empfiehlt es sich, die Vermarktung der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug dediziert auf die Zielgruppe mit den o. g. Merkmalen auszurichten. Diese Zielgruppe gilt als die Gruppe der frühen Adoptoren und hat somit einen signifikanten Einfluss auf die weitere Verbreitung der Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug und kann wesentlich zur Sicherung der Erreichung einer kritischen Masse in Deutschland beitragen.

[96] Vgl. Kienbaum 2016, S. 2 ff.

Die Forschungsarbeit nimmt einige Instrumente als adoptionsfördernd an. Hierzu gehören die Preispolitik, die Nutzung von interpersonellen Kommunikation sowie Massenmedien. Die Darbietung von direkten sowie indirekten finanziellen Anreizen in Form von Rabatten, kostenfreie Leistungen, Minimierung von Wartezeiten, etc. sind einige Aspekte der Preispolitik, welche die Adoption von Konnektivitätsfunktionen im Fahrzeug forcieren könnten. Durch die interpersonelle Kommunikation kann dem Endnutzer insbesondere eine Transparenz darüber gegeben werden, zu welchem Zweck seine Daten gesammelt werden. Dies trägt zur Reduzierung der Unsicherheit bezüglich datenschutzrechtlicher Themen bei dem Endnutzer bei und fördert den Aufbau von Vertrauen. Instrumente des Dialogmarketings könnten für den Aufbau einer interpersonellen Kommunikation genutzt werden. Beispielsweise könnten Fahrzeughändler durch die Nutzung individualisierter Anschreiben mit Responsemöglichkeit die Aufmerksamkeit der Zielgruppe bezüglich des Umgangs der jeweiligen Fahrzeugmarke mit dem Thema Connected Cars und die damit verbundenen Unsicherheiten im Hinblick auf gesammelten Daten gewinnen. Durch die gezielte Nutzung von Massenmedien wie On- oder Offline-Werbung könnte den Endnutzern ein klarer Überblick über die relativen Vorteile von Connected Cars gegeben und somit die initiale Kenntnisnahme dieses Themas bei einer breiten Masse in Deutschland gesichert werden.

Die Studie versteht sich als ein Fundament für die weitere Erforschung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland und ist dahingehend limitiert, dass die aufgestellten Hypothesen lediglich auf den Aussagen von Experten sowie auf bereits bestehenden Kenntnissen über die Adoption von Innovationen basieren. Um diese Hypothesen validieren zu können, bedarf es im nächsten Schritt der Durchführung einer quantitativen Analyse. Eine fragmentierte Betrachtung des Themas Connected Cars entsprechend der Teilbereiche sowie eine differenzierte Betrachtung der Adoption bei Gebraucht- sowie bei Neufahrzeugen könnten das Ergebnis der zukünftigen Forschung weiter schärfen. Auf Basis der Ergebnisse der quantitativen Analyse sowie durch eine differenzierte Betrachtung von Connected Cars könnten ebenso konkretere Handlungsempfehlungen formuliert werden, die einen wegweisenden Charakter für die Praxis besitzen. Ungeachtet der Limitierung sowie der Schwächen dieser Forschungsarbeit hoffen die Verfasser einen mehrwertbringenden Beitrag zur Erforschung der Adoption von Connected Cars durch die Endnutzer in Deutschland geleistet zu haben.

Literaturverzeichnis

ARD/ZDF-Onlinestudie (2015): Social Web: Ausdifferenzierung der Nutzung – Potenziale für Medienanbieter. http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/fileadmin/Onlinestudie_2015/10-15_Tippelt_Kupferschmitt.pdf. Heruntergeladen am 28.08.2016

Auto-motor-und-sport.de (2016): Audi-Chef Rupert Stadler im Interview: Kunde bezahlt nach Bedarf. http://www.auto-motor-und-sport.de/news/audi-chef-rupert-stadler-im-interview-11506486.html. Abgerufen am 31.08.2016

Bednarek M. (2014): Der Einfluss des Kundenverhaltens auf die Kundenzufriedenheit: Eine Untersuchung des Kundenkontakts aus der Anforderungen-Ressourcen Perspektive. Springer Gabler

Binsack M. (2003): Akzeptanz neuer Produkte: Vorwissen als Determinante des Innovationserfolgs (Forschungsgruppe Konsum und Verhalten). Deutscher Universitätsverlag

Bitkom (2015): Zukunft der Mobilität. https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-PIs/2015/09-September/Bitkom-Pressekonferenz-Zukunft-der-Mobilitaet-16-09-2015-Praesentation-final.pdf. Heruntergeladen am 19.07.2016

Bortz J., Döring N. (1995): Forschungsmethoden und Evaluation. Springer Verlag, 2. Auflage

Bubb H. et al. (2015): Automobilergonomie: (ATZ/MTZ-Fachbuch). Springer Vieweg

Bundesverband Digitale Wirtschaft (BVDW) (2015): Connected Cars –ein Diskussionspapier zum Thema Services. http://www.bvdw.org/presseserver/ConnectedCars/Finalversion_Diskussionspapier_Services_15.06.pdf. Heruntergeladen am 17.04.2016

Car-2-Car.org (o. J.): The mission and objectives of the CAR 2 CAR Communication Consortium, https://www.car-2-car.org/index.php?id=5. Abgerufen am 12.06.2016

Carson D. et al. (2001): Qualitative Marketing Research. SAGE Publications Ltd; abridged edition

Center for Automotive Research (CAR) & Michigan Department of Transportation (MDOT) (2012): PUBLIC PERCEPTIONS OF CONNECTED VEHICLE TECHNOLOGY. https://www.michigan.gov/documents/mdot/MDOT_PublicPerceptionsCV_394490_7.pdf. Heruntergeladen am 19.07.2016

Christl A. (2014): Datenschutz im Internet: Cookies, Web-Logs, Location Based Services, eMail, Webbugs, Spyware. Disserta Verlag

Clement M. (2000): Interaktives Fernsehen: Analyse und Prognose seiner Nutzung. Deutscher Universitätsverlag

Continental.de (2013): Deutsche Autofahrer wollen Automatisiertes Fahren für die Autobahn, http://www.continental-corporation.com/www/presseportal_com_de/themen/

pressemitteilungen/1_topics/pr_2013_12_12_mobilitaetsstudie_deutschland_de.html. Abgerufen am 19.07.2016

Dahlman E. et al. (2013): 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband, 2nd Edition. Academic Press

Datenschutzbeauftragter-info.de (2015): WhatsApp und Datenschutz – Antworten auf die wichtigsten Fragen. https://www.datenschutzbeauftragter-info.de/whatsapp-und-datenschutz-antworten-auf-die-wichtigsten-fragen/. Abgerufen am 28.08.2016

Deloitte (2015): Datenland Deutschland – Connected Car. http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/manufacturing/150909_DEL-15-5015_Brosch%C3%BCre_DasConnectedCar_rz_WEB-safe.pdf. Heruntergeladen am 16.04.2016

Dunning T. & Friedman E. (2016): Streaming Architecture: New Designs Using Apache Kafka and MapR Streams. O'Reilly Media, Inc

Farzianpour F. et al. (2014): Consumer's perceived risk and its effect on adoption of online banking services. American Journal of Applied Sciences 11 (1): 47-56. http://tums.ac.ir/1393/03/03/PDF_ajassp.2014.47.56.pdf-farzianp-2014-05-24-08-26.pdf. Heruntergeladen am 24.07.2016

Frauenhofer Institut (2012): Kaufpotenzial für Elektrofahrzeuge bei sogenannten „Early Adoptern". http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Schlussbericht_Early_Adopter.pdf. Heruntergeladen am 20.07.2016

Göbel F. (2009): Soziale Netzwerke und Innovationen: Der Einfluss nachfrageseitiger Netzwerkstrukturen auf die Adoptionsentscheidung. Fördergesellschaft Marketing

Goldmedia (2016): Trendmonitor 2016. http://www.goldmedia.com/fileadmin/goldmedia/2015/Studien/2015/Goldmedia_Trendmonitor_2016.pdf. Heruntergeladen am 19.07.2016

Grabarz & Partner Werbeagentur GmbH (2004): Volkswagen Touareg – Einführungskampagne. http://archiv.gwa.de/images/effie_db/2004/s_241287_046_VW_Touareg.pdf. Abgerufen am 07.04.2017

Hagman J. et al. (2016): Total cost of ownership and its potential implications for battery electric vehicle diffusion. Research in Transportation Business & Management 18 (2016) 11–17. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2210539516000043. Heruntergeladen am 22.07.2016

Holland H. (Hrsg.) (2014): Digitales Dialogmarketing: Grundlagen, Strategien, Instrumente. Springer Fachmedien

Holland H., (2016): Dialogmarketing, Vahlen Verlag, 4. Auflage

Hsu C. et al. (2015): Internet of Vehicles - Safe and Intelligent Mobility: Second International Conference. Springer Verlag

Hussy W. et al. (2013): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Springer Berlin Heidelberg, 2. Auflage

Johanning V. & Mildner R. (2015): Car IT kompakt: Das Auto der Zukunft – Vernetzt und autonom fahren. Springer Verlag

Karahanna E. et al. (2006): Reconceptualizating Compatibility Beliefs in Technology Acceptance Research, MIS Quarterly Vol. 30, No. 4, 781-804. http://www3.nd.edu/~cangst/CoreyAngst_FacultyWebsite_files/KarahannaMISQ2006.pdf. Heruntergeladen am 19.07.2016

Kfz.net (o. J.): Kostenlose Probefahrten. https://www.kfz.net/ratgeber/probefahrt/. Abgerufen am 19.07.2016

Kian B. & Tettenborn A. (2015): Ist die Providerhaftung im Lichte vernetzter autonomer Systeme noch zeitgemäß? In: Eric Hilgendorf, Sven Hötitzsch, Lennart S. Lutz (Hrsg.). Rechtliche Aspekte automatisierter Fahrzeuge, Seite 101 – 120. Nomos Verlag

Kienbaum (2016): Digital Future of HR - Herausforderungen und Lösungen. http://www.kienbaum.de/Portaldata/1/Resources/downloads/events/Ehreshoven_2016_Manifest.pdf. Heruntergeladen am 04.09.16

Koushik S. & Mehl R. (2015): The Automotive Industry as a Digital Business. https://emea.nttdata.com/fileadmin/web_data/publications/nttdata_Management_Summary_Online_Version_engl_vs2_cj.pdf. Heruntergeladen am 16.04.2016

Matheus K. & Königseder T. (2014): Automotive Ethernet. Cambridge University Press

McKinsey&Company (2014): Connected car, automotive value chain unbound. https://www.mckinsey.de/sites/mck_files/files/mck_connected_car_report.pdf. Heruntergeladen am 16.04.2016

Price Waterhouse Cuppers (PWC) (2013): Look Mom, No Hands! Forging into a brave new (driverless) world. http://www.detroitchamber.com/wp-content/uploads/2012/09/AutofactsAnalystNoteUSFeb2013FINAL.pdf. Heruntergeladen am 20.07.2016

Price Waterhouse Cuppers (PWC) (2015): Connected Car Study 2015: Racing ahead with autonomous cars and Digital innovation. http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Connected-Car-Study-2015.pdf. Heruntergeladen am 16.04.2016

Price Waterhouse Cuppers (PWC) (2016): Connected Car Report 2016: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles. http://www.strategyand.pwc.com/media/file/Connected-car-report-2016.pdf. Heruntergeladen am 12.09.2016

Proff H. (2015): Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität – Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Springer Fachmedien

Qualcomm.com (2015): Snapdragon Automotive Solutions: connected car platforms for all types of vehicle communications, https://www.qualcomm.com/news/snapdragon/2015/06/04/snapdragon-automotive-solutions-connected-car-platforms-all-types-vehicle. Abgerufen am 14.06.2016

Rogers E. (2003): Diffusion of Innovations. Free Press, 5. Auflage

SAP (2015): Using Predictive Maintenance to Approach Zero Downtime. How Predictive Analytics Makes This Possible. http://www.sap.com/bin/sapcom/en_us/downloadasset.2015-07-jul-24-17.using-predictive-maintenance-to-approach-zero-downtime-pdf.bypassReg.html. Heruntergeladen am 02.07.2016

Sbdautomotive.com (o. J.): User Experience and Human Machine Interface. https://www.sbdautomotive.com/en/evaluation-ux. Abgerufen am 17.07.2016

Schiffman L. et al. (2013): Consumer Behaviour. Pearson Australia, 6. Auflage

Schühle F. (2014): Die Marktdurchdringung der Elektromobilität in Deutschland – Eine Akzeptanz- und Absatzprognose. Rainer Hampp Verlag

Solmecke C. et al. (2013): Mobile Apps: Rechtsfragen und rechtliche Rahmenbedingungen (De Gruyter Praxishandbuch). Amazon Media EU S.à r.l.

Specks W. et al. (2005): Car-to-Car Communication - Market Introduction and Success Factors. http://www.itsforum.gr.jp/Public/E4Meetings/P04/6.1_Rech_VSC_050531.pdf. Heruntergeladen am 05.06.2016

Springerprofessional.de (2016): Scania und Ericsson vernetzen Lkw, https://www.springerprofessional.de/car-to-x/nutzfahrzeuge/scania-und-ericsson-vernetzen-lkw/7487346. Abgerufen am 22.05.2016

Steger T. (2003): Schriften zur Organisationswissenschaft - Einführung in die qualitative Sozialforschung. Herausgeber: Professur für Organisation und Arbeitswissenschaft TU Chemnitz. https://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl5/forschung/publikationen/downloads/schriften/pdf/lehr_EinfqualSozialforschung.pdf. Heruntergeladen am 25.07.2016

Stewart L. (2011): The Impact of Regulation on Innovation in the United States: A Cross-Industry Literature Review, Seite 189 – 191 aus der Studie „Health IT and Patient Safety: Building Safer Systems for Better Care." Committee on Patient Safety and Health Information Technology; Institute of Medicine. Washington (DC): National Academies Press (US). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK189661/pdf/Bookshelf_NBK189661.pdf. Heruntergeladen am 29.08.2016

Stübing H. (2013): Multilayered Security and Privacy Protection in Car-to-X Networks: Solutions from Application down to Physical Layer. Springer Fachmedien, Wiesbaden

Studnia et al. (2013): A Survey of Security Threats and Protection Mechanisms in Embedded Automotive Networks. The 2nd Workshop on Open Resilient human-aware Cyber-physical Systems (WORCS-2013), co-located with the IEEE/IFIP Annual Symposium on Dependable Systems and Networks (DSN-2013), Jun 2013, Budapest, Hungary. pp.1-12, 2013. <hal-00852244>. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00852244/file/Studniaetal.pdf. Heruntergeladen am 17.04.2016

Tan K. & Eze U. (2008): An Empirical Study of Internet-Based ICT Adoption Among Malaysian SMEs, Communications of the IBIMA, Volume 1, 2008, 1-12. http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/volume1/v1n1.pdf. Heruntergeladen am 19.06.2016

Tanakinjal G (2012): Exploring Technical Knowledge, Perceived Risk and the Innovative Characteristics in the Adoption of Mobile Marketing. American International Journal of Contemporary Research Vol. 2 No. 8. http://www.aijcrnet.com/journals/Vol_2_No_8_August_2012/7.pdf. Heruntergeladen am 21.07.2016

Tanakinjal G et al. (2010): Third Screen Communication and the Adoption of Mobile Marketing: A Malaysia Perspective. International Journal of Marketing Studies, Vol. 2, No. 1, 36-47. http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ijms/article/view/5966/4759. Heruntergeladen am 19.07.2016

Technologiestiftung Berlin (2016): „Das Elektrofahrzeug als updatefähige Plattform“, Technologiestiftung Berlin, 2016. https://www.technologiestiftungberlin.de/fileadmin/user_upload/Elektrofahrzeug_als_updatefaehige_Plattform_2_.pdf. Heruntergeladen am 17.04.2016

Technologyreview.com (2016): Fatal Tesla Autopilot Crash Is a Reminder Autonomous Cars Will Sometimes Screw Up, https://www.technologyreview.com/s/601822/fatal-tesla-autopilot-crash-is-a-reminder-autonomous-cars-will-sometimes-screw-up/. Abgerufen am 12.07.2016

Techtimes.com (2015): The Driverless Car Debate: How Safe Are Autonomous Vehicles?, http://www.techtimes.com/articles/67253/20150728/driverless-cars-safe.htm. Abgerufen am 20.07.2016

Telefonica (2013): Connected Car Branchenbericht 2013. https://blog.telefonica.de/wp-content/uploads/2023/06/Telefonica-Digital-Connected-Car-Report-GERMAN-2013-06-20.pdf. Heruntergeladen am 23.07.2016

Tornatzky L. & Klein K. (1982): Innovation characteristics and adoption- implementation: A meta-analysis of findings, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. EM-29, 28-45. http://www-management.wharton.upenn.edu/klein/documents/Tornatzky_Klein_1982.pdf. Heruntergeladen am 17.07.2016

U.S. Department of Transportation (2015): CONNECTED VEHICLES: VEHICLE-TO-PEDESTRIAN COMMUNICATIONS. http://www.its.dot.gov/factsheets/pdf/CV_V2Pcomms.pdf. Heruntergeladen am 02.07.2016

Verband der Automobilindustrie (VDA) (2008): Jahresbericht 2008. https://www.vda.de /de/services/Publikationen/auto-2008.html. Heruntergeladen am 12.06.2016

Verband der Automobilindustrie (VDA) (2016): Wissmann: Deutsche Automobilindustrie setzt auf Offensivstrategie für die Mobilität von morgen. https://www.vda.de/de/presse/ Pressemeldungen/20161202-Wissmann-Deutsche-Automobilindustrie-setzt-auf-Offensivstrategie-fuer-die-Mobilit-von-morgen.html. Abgerufen am 09.09.2016

Verband der Automobilindustrie (VDA) und Datenschutzbehörden des Bundes und der Länder (2016): Datenschutzrechtliche Aspekte bei der Nutzung vernetzter und nicht vernetzter Kraftfahrzeuge. https://www.datenschutz-mv.de/presse/2016/Erklaerung.pdf. Heruntergeladen am 12.07.2016

Versicherungsforen Leipzig (2012): Versicherungsforen-Themendossier. Telematik in der Kraftfahrt- Versicherung – Wohin geht die Reise? http://www.versicherungsforen.net/portal/media/netzwerk/veranstaltungen/konferenzen_1/2012_1/telematik/2012-Nr08-Apr_Telematik.pdf. Heruntergeladen am 02.07.2016

Volkswagen.com (o. J.): Car-to-Home, http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/ content/de/innovation/communication_and_networking/connected_world/car_to_home.html. Abgerufen am 20.06.2016

Volkswagen-commercial-vehicles-carnet.com (o. J.): Car-Net FAQs – Allgemeine Fragen: Welche Kosten kommen auf mich zu? http://volkswagen-commercial-vehicles-carnet.com/de/de/faq. Abgerufen am 23.07.2016

Wang Y. et al. (2011): A Diffusion of Innovations Approach to Investigate the RFID Adoption in Taiwan Logistics Industry. Journal of Computers, Vol. 6, No. 3, http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.369.6117&rep=rep1&type=pdf. Heruntergeladen am 20.07.2016

Webb W. (2012): Understanding Weightless: Technology, Equipment, and Network Deployment for M2M Communications in White Space. Cambridge University Press

Welzel H. (1951): Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft, Band 63, Heft 1, Seiten 47–56: Zum Notstandsproblem.

Whatsapp.com (2016): WhatsApp Nutzungsbedingungen und Datenschutzhinweise. https://www.whatsapp.com/legal/#terms-of-service. Abgerufen am 28.08.2016

Wired.com (2015): Hackers Remotely Kill a Jeep on the Highway - With Me in It, https://www.wired.com/2015/07/hackers-remotely-kill-jeep-highway/. Abgerufen am 12.07.2016

World Economic Forum (2016): White Paper Digital Transformation of Industries: Digital Consumption. http://reports.weforum.org/digital-transformation-of-industries/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/wef-dti-digital-consumption-narrative-final-january-2016.pdf. Heruntergeladen am 12.09.2016

Wu J. & Wang S. (2005): What Drives Mobile Commerce?: An Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model. Information & Management 42 (2005) 719–729. https://www.researchgate.net/publication/222522861_What_Drives_Mobile_Commerce_An_Empirical_Evaluation_of_the_Revised_Technology_Acceptance_Model. Heruntergeladen am 22.07.2016

Zeit.de (2016): Kabinett erlaubt teilautomatisiertes Fahren, http://www.zeit.de/mobilitaet/ 2016-04/autonomes-fahren-gesetzentwurf-verkehrsrecht-alexander-dobrindt. Abgerufen am 12.07.2016

Zuidweg J. (2015): Creating Value-Added Services and Applications for Converged Communications Networks. Artech House Verlag

Zurawski N. et al. (2007): Surveillance Studies: Perspektiven eines Forschungsfeldes. Budrich Verlag