

KoSMoS

Kompetenzregion Smart Mobility Saar



Akzeptanzstudie Smart Mobility

Version:	1.0
Vertraulichkeit:	Öffentlich
Projektkoordination	htw saar
Fälligkeitsdatum	
Veröffentlichungsdatum	10.03.2020

Gefördert von



Projektkoordination

Prof. Dr. Horst Wieker
Leiter der Forschungsgruppe Verkehrstelematik (FGVT) bei der
htw saar – Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes,
Kommunikationstechnik
Campus Alt-Saarbrücken
Goebenstr. 40
D-66117 Saarbrücken

Telefon +49 681 5867 195
Fax +49 681 5867 122
E-mail wieker@htwsaar.de
Web fgvt.htwsaar.de

Autoren

Leander Kauschke, Dipl. Wirt.-Ing.

© Copyright 2018 KoSMoS (Kordinator: htw saar). Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt und darf nur für Zwecke des Vorhabens KoSMoS genutzt werden.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
Akzeptanz von Smart Mobility	5
1 Einleitung.....	6
2 Modellentwicklung, Messmethoden und Hypothesen	7
3 Modelltest: Befragung und Stichprobe.....	11
4 Deskriptive Ergebnisse	12
5 Ergebnisse des Messmodells.....	14
6 Ergebnisse des Strukturmodells	16
7 Diskussion der Ergebnisse.....	19
8 Literatur.....	22
Anhang	25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 – UTAUT 2 Modell nach Venkatesh et al. (2012)	7
Abbildung 2 – Mögliche Indikatoren der Smart Mobility Akzeptanz (Vlassenrooot et al., 2010).....	8
Abbildung 3. Akzeptanzmodell TAUSM.....	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Stichprobe und Soziodemografie	11
Tabelle 2. Mittelwerte nach Kontrollgruppen (standardisiert auf 7er Likert-Skala).....	12
Tabelle 3. Indikatoren des Messmodells.....	15
Tabelle 4. Effekte und Varianzen im Strukturmodell	16
Tabelle 5. Strukturgleichungsmodell TAUSM mit Pfadkoeffizienten	17
Tabelle 6. Items zur Bewertung mittels 7er Likert Skala.....	25

Akzeptanz von Smart Mobility

Smart Mobility kann dazu beitragen, die Klimaschutzziele der Europäischen Union zu erreichen und örtliche Emissionsvorschriften einzuhalten. Leider werden diese Vorteile von Smart Mobility als eher gesamtgesellschaftlich und die Nachteile (z.B. Reichweite bei e-Autos) eher als individuell empfunden. Daher ist die Absicht eines Einzelnen Smart Mobility zu nutzen (verhaltensökonomische Akzeptanz) derzeit gering. In der vorliegenden Studie des KoSMoS-Projekts¹ wird deshalb systematisch untersucht, warum Menschen Smart Mobility akzeptieren und möglicherweise nutzen. Dies gilt für das Saarland und darüber hinaus. Unsere Studie präsentiert eine aktualisierte Fassung von Venkatesh (2003)'s 'Unified Theory for the Acceptance and Use of Technology (UTAUT und die Weiterentwicklung UTAUT2(2012)), welche die Akzeptanz der Smart Mobility besonders gut ($R^2=0,82$) erklären kann. Wir nennen das Modell TAUSM (Theory for the Acceptance and Use of Smart Mobility). Diesem Ansatz folgend sind wahrgenommene Preise und Gewohnheiten die größten Hemmnisse der Smart Mobility Verbreitung. Nutzerfreundlichkeit und Erfahrung wiederum sind Hebel, um die Akzeptanz positiv zu beeinflussen.

¹ Kosmos-project.eu

1 Einleitung

Die massenhafte Verbreitung des Automobils war eine der größten sozio-ökonomischen Verschiebungen des 20. Jahrhunderts. Die Automobilität veränderte Wirtschaft und Gesellschaft grundlegend, zu Gunsten von Freiheit, Wohlstand und Lebensqualität. Demgegenüber stehen negative Auswirkungen des Verkehrs wie Gesundheitsprobleme, Klimaerwärmung und ein ineffizientes Ressourcenmanagement (Urry, 2008).

Die meisten zeitgenössischen Vorstellungen des recht jungen Konzepts Smart Mobility beschreiben einen bevorstehenden Übergang (Transition) von gleicher Reichweite und Bedeutung wie der von der Pferde- zur Automobilität vor 100 Jahren. Smart Mobility steht für eine Zukunft des reibungslos funktionierenden, nachhaltigen und bedarfsorientierten Personen- und Warenverkehrs bei begleitender Einführung automatisierter und elektrifizierter Fahrzeuge (Fagnant & Kockelmann, 2015; Flügge, 2016). Es stellt sich die Frage, ob und wie Smart Mobility; als Sammelbegriff technologiezentrischer Entwicklungen; schon heute das Potenzial hat, den Weg für eine neue und sichere Individualmobilität zu ebnen. Smart Mobility bedeutet, Innovation und Nachhaltigkeit im Rahmen der Mobilitätswende bis 2050 in Einklang zu bringen.

Technische Lösungen stehen bereit. Vor der Markteinführung von Smart Mobility Anwendungen besteht aus Gründen der Notwendigkeit einer anpassbaren Administration, der nachhaltigen Produktentwicklung und des zielgruppenorientierten Marketings der Verkehrswende ein elementarer Forschungsbedarf gegenüber der Technologieakzeptanz solcher Systeme. Begleitend zu dieser Transition müssen wir verstehen, welche Faktoren den Akzeptanzprozess neuer Verkehrstechnologien beeinflussen.

Es bieten sich zahlreiche Modellierungsmöglichkeiten der nutzerorientierten Akzeptanz an. Während zu Beginn der Mobilitätsfeldforschung in den 2000er Jahren mit einfachen und intuitiven Umfragen und Feedbackbögen gearbeitet wurde, werden heutzutage umweltpsychologische Modellierungstechnologien angewandt. Im Umfeld der Akzeptierbarkeit von Mobilitätstechnologie hat sich der Einsatz von produktivitätsorientierten Modellen (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003) oder sozialpsychologischen Ansätzen (Ajzen & Fishbein 1980; Ajzen 1985) etabliert (Adell, 2009). Unsere Studie adaptiert schließlich das UTAUT2 Modell und erweitert es, um die Elemente wahrgenommenes technologisches Risiko und kollektive Umweltwirksamkeit.

2 Modellentwicklung, Messmethoden und Hypothesen

Die Literatur offenbart eine Vielzahl von Theorien, um die Akzeptanz neuer Technologien durch die Nutzer zu erklären und vorherzusagen. Bekannte Beispiele sind die Innovation Diffusion Theory (Rogers, 1962) oder das Task-Technology-Fit-Modell (Goodhue & Thompson, 1995). Die vorliegende Arbeit verwendet das weithin anerkannte UTAUT Modell, da es sich am besten an das jeweilige Problem anpasst und ein besseres Verständnis der Wechselwirkungen mit externen Faktoren ermöglicht. Das UTAUT basiert auf dem Technologieakzeptanz Modell TAM (Davis, 1989), das auf Ajzen & Fishbein (1980)'s Theory of Reasoned Action und seiner Weiterentwicklung, der Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1985) fußt, denen es jedoch bei der Vorhersage der Nutzerakzeptanz überlegen ist (Legris et al., 2003; Rahman et al., 2017). Im Gegensatz zu früheren Ansätzen stützt sich das TAM (Davis, 1989) anfangs nicht auf die allgemeine Einstellung zur Technologie, sondern misst die Verhaltensabsicht gegenüber einer Technologie. Die Absicht beruht auf dem Hauptkonstrukt *Nützlichkeit* und dem Sekundärbestimmungskonstrukt *Einfachheit der Nutzung*. Das UTAUT und das UTAUT2 erweitern dies in Richtung einer universellen Theorie, an der schließlich zwölf Variablen beteiligt sind. Diese wirken auf Nutzungsabsicht und die tatsächliche Nutzung. Sie werden von soziodemografischen Variablen wie Alter, Geschlecht und Erfahrung moderiert (lineare Beeinflussung der Pfadkoeffizienten). Abb 1. Zeigt Variablen und hypothetische Wirkpfade.

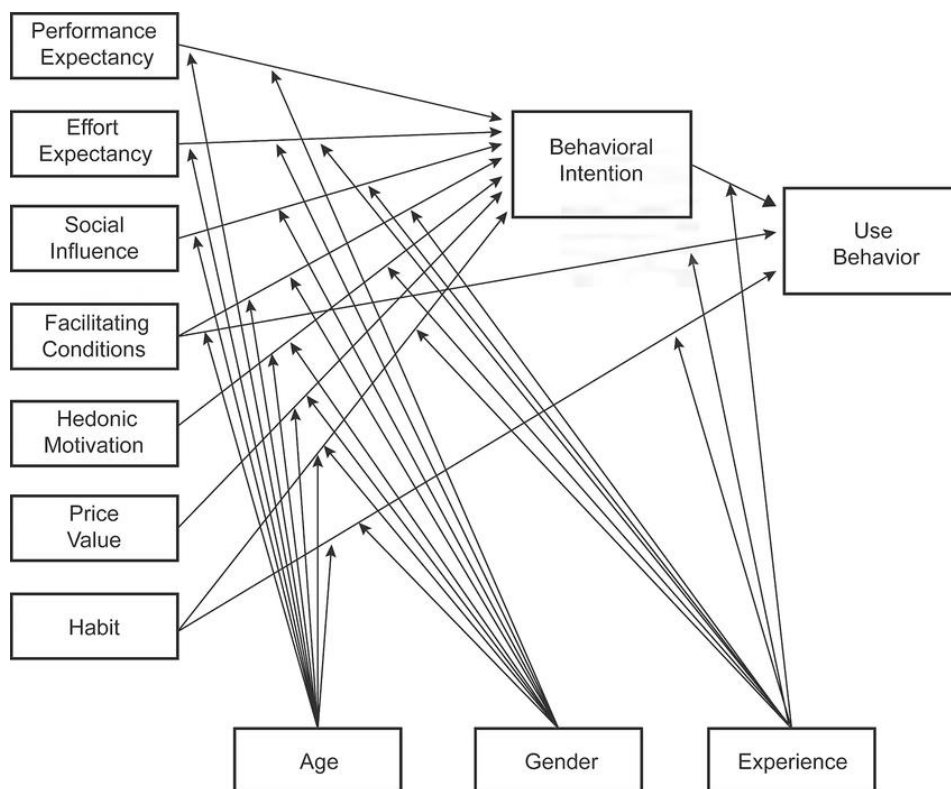


Abbildung 1 – UTAUT 2 Modell nach Venkatesh et al. (2012)

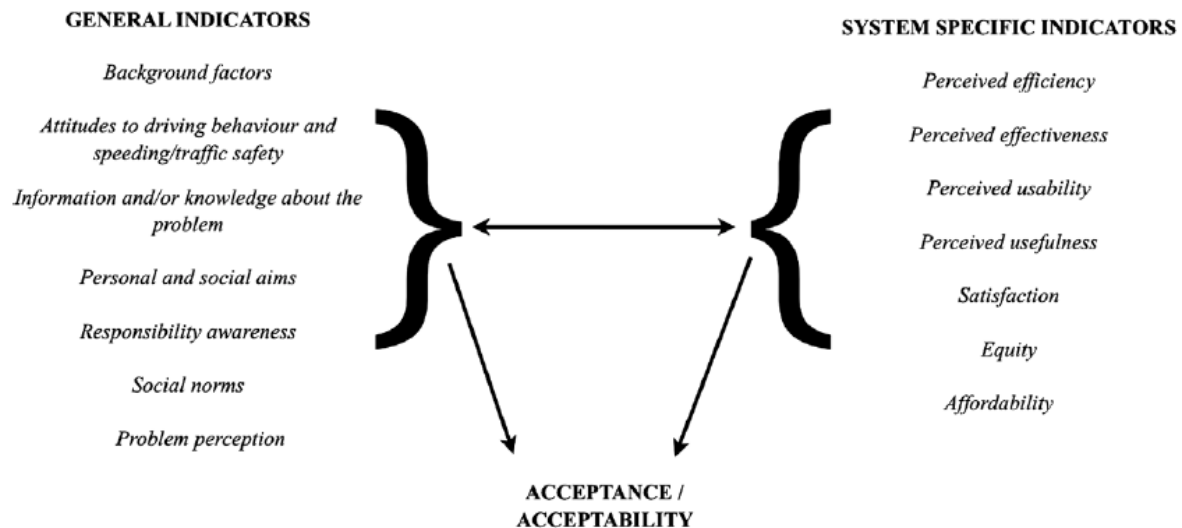


Abbildung 2 – Mögliche Indikatoren der Smart Mobility Akzeptanz (Vlassenrooot et al., 2010)

Die Variablen, die bisher zum Einsatz kommen, um das Akzeptanzphänomen zu erklären sind nicht zufällig ausgewählt, sondern Ergebnis zahlreicher Literaturrecherchen und Jahrzehnten verhaltensökonomischer Forschung. Ziel war und ist es seit jeher ein möglichst vollständiges Bild über die Akzeptanz und deren Einflussfaktoren zu gewinnen (Venkatesh et al, 2003; Venkatesh et al., 2012). Hierfür kann man sich zahlreiche Variablen und zugehörige psychologische Konzepte ansehen. Diese sind entweder allgemein (Rahmenbedingungen, Einstellungen, Normen) oder technologiespezifisch (Nutzen, Preis, Einfachheit). Subsumiert man diese für smarte Verkehrstechnologie auf (Abb. 2), sieht man, dass, auch wenn die wörtlichen Bezeichnungen variieren, im Kern immer wieder nur die Elemente des UTAUT2 genutzt werden. Es handelt sich damit um die umfassendste aller Theorien. Im Folgenden möchten wir die Variablen in Abb. 1 erklären und deren Adaption für die Smart Mobility erklären. Wie im Wissenschaftskontext der Akzeptanzforschung üblich, werden nachfolgend englische Begrifflichkeiten synonym zu den Deutschen verwendet. Die Liste der Items findet sich im Anhang 1.

Behavioural Intention to Use („Nutzungsabsicht“)

Die Absicht gegenüber der Nutzung einer Technologie sagt deren tatsächliche Nutzung statistisch signifikant voraus (Davis, 1989; Venkatesh et al, 2003). Die Verhaltensabsicht ist demnach das zentrale Maß zur Messung und Bewertung der Akzeptanz. Es wird mit drei Items gemessen.

Performance Expectancy („Leistungserwartung“)

Die Leistungserwartung wird definiert als der Grad, zu dem eine Person glaubt, dass das System/die Technologie ihr dabei hilft, eine entsprechende Aufgabe zu erledigen. Die Leistungserwartung entspricht der wahrgenommenen Nützlichkeit einer Technologie (Davis, 1989). Für den Anwendungsfall Smart Mobility ist sie die Bewertung des subjektiven Produktivitätsnutzens eines Fortbewegungsmittels gegenüber den Alternativen.

Effort Expectancy („Nutzerfreundlichkeit“)

Die Aufwandserwartung wird definiert als Grad der Leichtigkeit des Zugangs im Zusammenhang mit der Verwendung des neuen Systems. Das Konstrukt hat eine große Nähe zur allgemeinen Nutzerfreundlichkeit und zur Usability (Rogers, 2010).

Social Influence („Sozialer Einfluss“)

Der Mensch lebt nicht in einem sozialen Vakuum. Unser Handeln wird bestimmt durch unterschiedlichste Formen von Normen und kollektiven Gesellschaftsprozessen, die subjektiv auf den Einzelnen einwirken. Sozialer Einfluss ist definiert als der Grad, zu dem ein Individuum glaubt, dass andere, ihm wichtige Individuen glauben, dass es das neue System (hier: Smart Mobility) verwenden sollte.

Facilitating Conditions („Rahmenbedingungen“)

Hilfsumstände werden als der Grad definiert, zu dem eine Person glaubt, dass eine organisatorische und technische Infrastruktur existiert, die die Nutzung des Systems ermöglicht. Dies umfasst Probleme in den Bereichen Rahmenbedingungen (z.B. Infrastruktur), Kompatibilität (z.B. Betriebssystem) und sonstige Einschränkungen (z.B. wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Ajzen, 1985)).

Hedonic Motivation („Innere Motivation“)

Hedonistische Motivation ist definiert als der Spaß oder Genuss, der sich aus der Verwendung einer Technologie für das Individuum selbst ergibt. Es hat sich gezeigt, dass diese intrinsische Freude eine große Rolle bei der Akzeptanz spielen kann (Brown & Venkatesh, 2005).

Price Value („Preis-Bewertung“)

Der Indikator Preis-Leistung wird definiert als kognitiver Kompromiss eines Individuums zwischen den wahrgenommenen Vorteilen von Smart Mobility und den monetären Kosten ihrer Verwendung. Der Wert des Indikators ist positiv, wenn der Nutzen einer Technologie über den monetären Kosten liegt und dieser Preis einen positiven Einfluss auf die Behavioural Intention to Use hat.

Experience („Erfahrung“) und **Habit** („Gewohnheit“)

Gewohnheit wird in der Literatur definiert als das Ausmaß, in dem Menschen Verhaltensweisen aufgrund von bestehenden oder abgeschlossenen Lernprozessen automatisch ausführen (Limayem et al. 2007). Erfahrung entspricht hingegen dem Ausmaß der Möglichkeit eine neue Technologie zu nutzen und wird fünfstufig operationalisiert (Venkatesh et al., 2012). Erfahrung ist damit eine notwendige, aber keine ausreichende Voraussetzung für die Gewohnheitsbildung. Individuen können bei gleicher Erfahrung unterschiedliche Gewohnheiten entwickeln.

Control variables („Kontrollvariablen“)

Das Modell wird die üblichen soziodemografischen Kontrollvariablen Alter, Geschlecht und Einkommen erfassen und die Effekte gesellschaftlicher Merkmale auf die Akzeptanzstruktur testen. Analog zur Erfahrung messen wir die Merkmalsausprägungen kategorial.

Unsere Literaturrecherche konnte zusätzlich zwei weitere Variablen identifizieren, die aus unserer Sicht bisher noch nicht über andere Variablen in dem Modell repräsentiert sind:

Perceived Risk („Gefühltes Risiko“)

Stone & Winter (1987) betrachten Risiko als Verlufterwartung. Je sicherer diese Erwartung ist, desto größer ist das Risiko für den Einzelnen. Sie ist somit der Gegenpart zur Hedonistischen Motivation, sowie der Leistungserwartung. Zu verlieren gibt es in der Mobilität bspw. Freiheit, Sicherheit, Komfort oder Zeit. Die Konzepte von „Vertrauen“ und „Angst“ (Fazel, 2014) sind verwandte Variablen, deren Items integriert worden sind. Wir erwarten, dass Risiko fast alle Variablen negativ beeinträchtigt.

Collective Environmental Efficacy („Kollektive Umwelt-Wirksamkeit“)

Die Rolle sozialer Identitätsvariablen für die Vorhersage von Umweltentscheidungen wird von Laien oft zu wenig erkannt (Barth et al, 2016). In Zeiten globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel können neue psychologische Treiber für technologische Akzeptanz entstehen, die neben rein rationalen Argumenten stehen. Wir stellen die Hypothese auf, dass Menschen, wenn sie der Meinung sind, dass Gemeinschaften oder Gruppen soziale Veränderungen herbeiführen können, z. B. nachhaltige Mobilität auf kollektiver Ebene (kollektive Wirksamkeit; van Zomeren, Postmes & Spears, 2008) zu ermöglichen, Ihre Akzeptanz zum Positiven verändern.

Hypothesenmodell

Wir bleiben insgesamt zunächst bei den bekannten Wirkungshypothesen es UTAUT2 und stellen die beiden neuen Variablen und deren Wirkungen in eine Reihe mit den bekannten Variablen. In einem zweiten Schritt wurde dann die neue Akzeptanzstruktur wie sie unser Forschungsmodell „Theory for the Acceptance of Smart Mobility“ (TAUSM) in Abbildung 3 darstellt ist, samt dargestellter Forschungshypothesen aus der Literatur abgeleitet. Das Modell wurde aus dem Pre-Test der Befragung abgeleitet. Dabei wurde das Modell mit den besten R²-Werten und der geringsten Komplexität (relevante Effektstärken) ausgewählt.

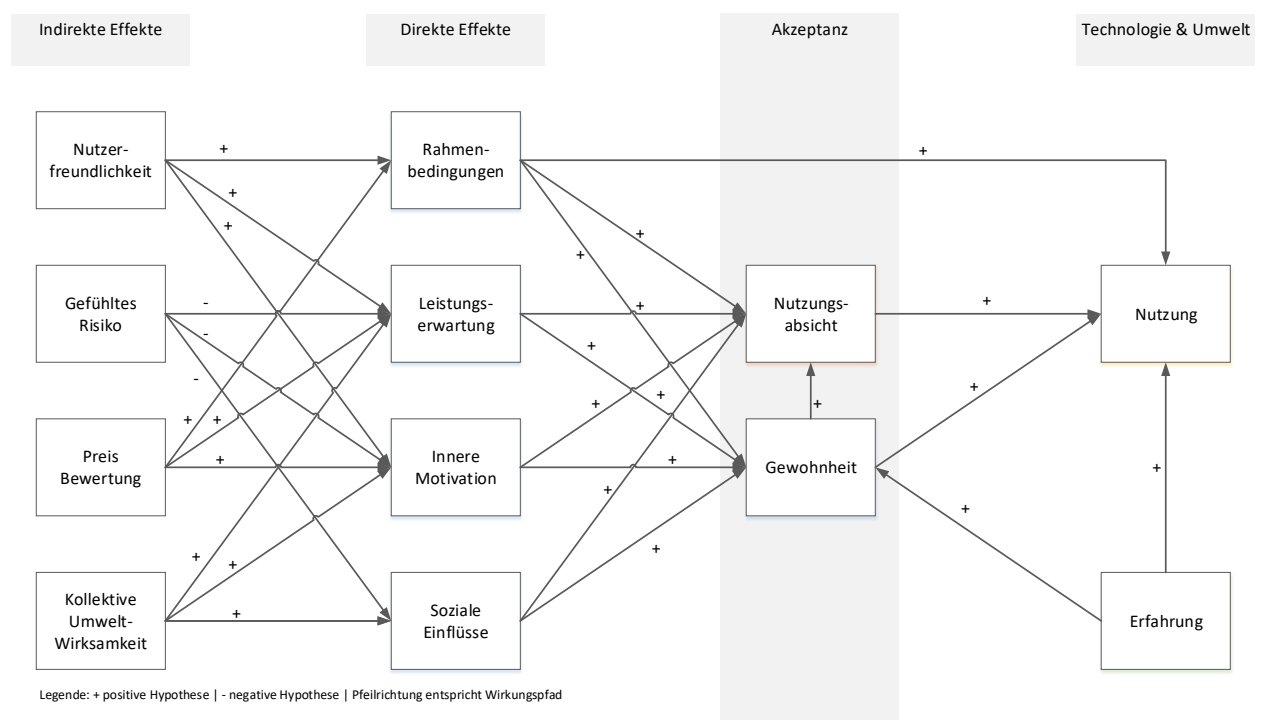


Abbildung 3. Akzeptanzmodell TAUSM

3 Modelltest: Befragung und Stichprobe

Die Datenerhebung fand von Juni bis Oktober 2018 statt. Genutzt wurde das sozialwissenschaftlich-versierte Portal „soscisurvey“, welches seine Server ausschließlich in Deutschland betreibt. Durch umfangreiche Vermarktung konnte, nach Datenbereinigung, eine sehr gute Stichprobengröße von 581 ausgefüllten Fragebögen in Relation zur Variablenanzahl erzielt werden (Hair, 1995). Tabelle 1 zeigt das Sample mit zugehörigen Kontrollgrößen. Wie erwartet ist das Sample überdurchschnittlich jung, deutsch, studentisch und männlich (Gruppe der internetaffinen Early Adopters (Rogers, 2010)). Dementsprechend finden sich auch viele einkommensschwache (bezogen auf die Summe der monatlichen Netto-Einkünfte), aber gebildete Teilnehmer. Die meisten Teilnehmer kommen aus der Stadt. Mittlere Alters- und Einkommensgruppen sind unterrepräsentiert bezogen auf die Grundgesamtheit der deutschen Bevölkerung (destatis, 2019). Um diese Verzerrungen zu reduzieren wurde der Fragebogen nicht nur in Universitäten, sondern auch in Unternehmen gestreut. Somit finden sich auch viele Angestellte und Besserverdienende in der Stichprobe und helfen, die Aussagequalität zu steigern. Um Verzerrungen zu reduzieren, wurde ein Gewichtungsvektor für das Merkmal Geschlecht errechnet (Becker & Ismail, 2016).

Tabelle 1. Stichprobe und Soziodemografie

Charakteristika (N=581)	Anz. Fragebögen	Stichpro
Geschlecht (fehlend=19)		
Männlich	339	60,3
Weiblich	223	39,7
Land (fehlend=18)		
Deutschland	479	85,1
Andere	84	14,9
Job (fehlend=18)		
Student(in)	255	45,3
Angestellte(r)	219	38,9
Sonstige	89	15,8
Lebensumfeld (fehlend=66)		
Stadt	295	57,3
Stadtrand	62	12,6
Land	155	30,1
Alter (fehlend=10)	M.=33,9 Jahre	S.A.=1,5
< 20	36	6,4
20-30	261	46,4
30-40	132	21,6
40-50	49	8,7
50-60	59	10,4
> 60	36	6,4
Einkommen (fehlend=88)	M.=1.601,21 €	S.A.=10
< 500	105	18,9
500 - 1500	147	26,4
1500 - 2500	102	18,3
2500 - 3500	72	12,9
> 3500	67	12,0

4 Deskriptive Ergebnisse

Bei der statistischen Beschreibung der Daten wurden aus praktischen Gründen vorhandene Gruppen weiter gebündelt. Ausreißer wurden aussortiert und die Daten entsprechend der Empfehlungen von Hair et al. (2017) bereinigt. Die Daten sind dabei annäherungsweise normalverteilt mit gleichmäßigen Standardabweichungen auf dem Niveau 1,2-1,6. Lediglich im Bereich der Nutzung von und Erfahrung mit Smart Mobility ergeben sich größere Abweichungen. Dies dürfte erwartungsgemäß an einem anderen Skalenniveau (7er vs. 5er) bzw. einem anderen Kontext (Sach- vs. Einschätzungsfrage) liegen. Folgend werden die erhobenen Variablen (Mittelwerte der Items) in Relation zu den soziodemografischen Kontrollvariablen beschrieben. Zur Beschreibung von Unterschieden wurden T-Tests (95% Konfidenzintervall) gerechnet. Insgesamt zeigt das Sample Likert-üblich positive (<3,5 | 7er Skala) Werte. Signifikant geringe Werte finden sich bei *Gewohnheit*, *Risiko*, *Erfahrung* und *sozialen Einflüssen*. Weitere Auffälligkeiten sind:

1. Die Akzeptanz (~Nutzungsabsicht) für Smart Mobility ist bei Männern signifikant ($p < 0,5$) höher als bei Frauen. In der Tendenz sind bei Männern weiterhin die Werte für wahrgenommene Nutzerfreundlichkeit, innere Motivation und Gewohnheit höher. Frauen hingegen bewerten Umweltwirksamkeit, soziale Einflüsse und das Risiko höher. Frauen geben an signifikant ($p < 0,01$) weniger Erfahrung mit Smart Mobility zu haben.

Tabelle 2. Mittelwerte nach Kontrollgruppen (standardisiert auf 7er Likert-Skala)

Merkmale (standardisierte Mittelwerte)		Akzeptanz (Nutzungsabsicht)	Leistungserwartung	Nutzerfreundlichkeit	Soziale Einflüsse	Rahmenbedingungen	Gewohnheit	Innere Motivation	Preis Bewertung	Gefühletes Risiko	Kollektive Umweltwirksamkeit	Erfahrung Smart Mobility	Nutzung Smart Mobility
Geschlecht	Weiblich	4,8	4,9	5,1	4,0	5,5	3,3	4,4	4,2	3,4	5,5	3,4	4,4
	Männlich	5,1	4,9	5,4	3,9	5,5	3,4	4,5	4,2	3,3	5,3	3,8	4,6
Alter	< 29 Jahre	4,8	4,8	5,2	3,9	5,4	3,2	4,5	4,2	3,4	5,4	3,5	4,2
	30-50 Jahre	5,4	4,9	5,5	4,1	5,9	3,5	4,6	4,2	3,2	5,3	4,0	5,1
	> 50 Jahre	4,8	4,8	4,8	3,7	5,4	3,1	4,3	4,1	3,4	5,3	3,4	4,1
Lebensmittelpunkt	In der Stadt	4,7	4,8	5,1	3,9	5,6	3,5	4,3	4,3	3,5	5,4	3,7	4,7
	Auf dem Land	5,3	5,0	5,3	4,0	5,6	3,4	4,4	4,2	3,3	5,5	3,3	4,7
Nettoeinkommen (Monat)	> 1500 €	4,9	4,9	5,2	3,9	5,4	3,3	4,5	4,3	3,3	5,4	3,4	4,3
	1500-3000 €	5,0	4,9	5,5	3,9	5,7	3,2	4,4	4,1	3,4	5,4	3,7	4,6
	< 3000 €	5,5	5,1	5,5	4,1	5,9	3,6	4,8	4,3	3,0	5,6	4,1	5,3
Job	Student/in	4,8	4,9	5,2	3,9	5,4	3,3	4,4	4,2	3,3	5,4	3,4	4,2
	Angestellte/r	5,2	5,0	5,4	4,0	5,7	3,5	4,6	4,1	3,2	5,5	3,9	4,9
	Sonstige	5,0	5,0	5,0	4,2	5,5	3,2	4,5	4,4	3,1	5,2	2,6	3,2
Insgesamt	Mittelwert	5,0	4,9	5,3	3,9	5,5	3,3	4,5	4,2	3,3	5,4	3,6	4,5
	Standardabweichung	1,6	1,2	1,3	1,2	1,1	1,6	1,3	1,1	1,3	1,3	1,6	2,6

2. Bei einem Vergleich der jungen, mittleren und älteren Altersgruppen zeigt sich ein gespaltenes Bild. So haben vor allen Dingen Menschen zwischen 30-50 Jahren Kontakt und Erfahrung mit Smart Mobility. Alle gemessenen Variablen sind in dieser Altersgruppe nachweislich ($p < 0,05-0,00$) höher als in der jüngeren und älteren Vergleichsgruppe. Insbesondere auffällig ist die Wahrnehmung verbesserter Rahmenbedingungen, höherer Nutzerfreundlichkeit und schließlich der Akzeptanz ($p < 0,001$) insgesamt.
3. Die Akzeptanz von Smart Mobility scheint auf dem Land größer zu sein als in der Stadt. Andererseits haben die Menschen in der Stadt mehr Erfahrung ($p > 0,01$).

4. Bei den Einkommensgruppen zeigt sich kein einheitliches Bild. Deutlich sichtbar ist vor allem, dass Wohlhabendere, umweltwirksamer denken und Smart Mobility besser akzeptieren ($p < 0,001$). Zudem schätzen sie das Risiko der Nutzung geringer ein.
5. Smart Mobility wird von anderen Gruppen als Angestellten und Studenten nur wenig genutzt. Die höchsten Nutzungs-Werte werden bei Umweltbewusstsein und Rahmenbedingungen erzielt. Die Geringsten beim Risiko und der Gewohnheit. Dort ist auch die Varianz mit 1,6 am größten.

Zwischeninterpretation: Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Akzeptanz für Smart Mobility eher gut ist und das man erwartet, dass die Nutzung einfach und die Rahmenbedingungen passen werden. Man hält das Risiko für überschaubar, hat aber auch vergleichsweise wenig Erfahrung, weswegen sich auch noch keine Gewohnheiten etablieren konnten. Generell erwartet man sich einen Leistungs- und Produktivitätsgewinn, begleitet von ein wenig Spaß und einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis. Die soziale Erwünschtheit von Antworten könnte natürlich eine Rolle spielen.

5 Ergebnisse des Messmodells

Das Strukturgleichungsmodell in Abbildung 3 ist reflektiv (den Ausprägung der Operationalisierungen liegt ein vermuteter Zusammenhang mit dem manifesten Konstrukt zugrunde) und besteht aus single-item Angaben (Erfahrung, Nutzung) und sogenannten latenten Variablen. Diese sind in der Psychologie üblich, um Variablen durch mehrere Items (Skalenfragen) zu operationalisieren (Edwards & Bagozzi, 2000). Für die Auswertung von Mess- und Strukturmodell wurde die Software SmartPLS genutzt, die auf komplexe Pfadmodelle spezialisiert ist. Im ersten Schritt der Auswertung muss die Güte des Messmodells an sich betrachtet werden, um valide Aussagen des Strukturmodells zu ermöglichen. Ein erster Indikator guter Messqualität hierfür ist der Model Fit Indizes SRMR² (<0,8 für PLS Modelle), der für das Gesamtmodell 0,046 beträgt (Hensler et al., 2014). Ein Zweiter ist die Prüfung der Kollinearität, bei dem die VIF³s keine Auffälligkeiten (VIF>5) zeigten, außer dass ein Item der Variablen *Gewohnheit* starke Kollinearität mit einem Item der Variablen *Nutzungsabsicht* aufwies. Dementsprechend wurde ein Item der Nutzungsabsicht entfernt. Eine mögliche Methodenverzerrung (Common Method Bias) durch das Erhebungsdesign wurden mittels Marker-Technik Die maximale gemeinsame Varianz lag bei 2,9% und somit deutlich innerhalb der zulässigen Grenzen (Malhorta et al, 2006). Zusätzlich lag der Hamond Single Factor bei nur 30,8%.

Die wichtigsten Indikatoren der Messqualität sind die Objektivität des Tests⁴, sowie die Validität und Reliabilität der Konstrukte (Field, 2013). Diese können üblicherweise mittels konfirmatorischer Faktoranalyse und Skalenreliabilität ermittelt werden. Die Faktorladungen sollten dabei durchschnittlich über 0,7 liegen. Dies ist nur für die *Preis-Bewertung* leicht unterschritten.

Der Reliabilitätsindikator Cronbach´s α sollte über 0,6 liegen, als sehr gut gelten jedoch $\alpha > 0,8$. Tabelle 3 zeigt die latenten Variablen, samt Indikatoren. Von insgesamt 40 Items wurden 8 nicht weiter verwendet. Die resultierenden Variablen sind von hoher Qualität. Die Konstrukte *Rahmenbedingungen* und *Preis-Bewertung* könnten in einer Folgestudie noch verbessert werden.

² Standardized Root Mean Square Residual

³ Variance Inflation Factor

⁴ Nicht gegeben, da Pilotstudie, Replikationen sind gewünscht.

Tabelle 3. Indikatoren des Messmodells

Variable	Items s. Anhang	Validität Faktorladungen	Reliabilität Cronbach's α
Nutzungsabsicht	SM07_01	0,93	0,93
	SM07_02	0,95	
	SM07_03	***	
	SM07_04	0,85	
Leistungserwartung	SM04_01	0,83	0,87
	SM04_02	0,85	
	SM04_03	0,75	
	SM04_04	0,74	
Nutzerfreundlichkeit	SM06_01	0,55	0,83
	SM06_02	**	
	SM06_03	0,92	
	SM06_04	0,92	
Soziale Einflüsse	SM05_01	**	0,87
	SM05_02	0,78	
	SM05_03	0,87	
	SM05_04	0,85	
Rahmenbedingungen	SM03_01	**	0,77
	SM03_02	0,76	
	SM03_03	0,84	
	SM03_04	0,59	
Innere Motivation	SM10_01	0,84	0,88
	SM10_02	0,92	
	SM10_03	0,67	
	SM10_04	0,76	
Gewohnheit	SM09_01	0,91	0,92
	SM09_02	0,93	
	SM09_03	0,85	
Preis-Bewertung	SM11_01	0,68	0,71
	SM11_02	0,65	
	SM11_03	0,68	
Gefühltes Risiko	SM08_01	**	0,80
	SM08_02	0,72	
	SM08_03	0,82	
	SM08_04	*	
	SM08_05	0,73	
Umweltwirksamkeit	SM02_01	0,86	0,85
	SM02_02	*	
	SM02_03	0,88	
	SM02_04	**	
	SM02_05	0,68	

* entfernt, da nicht reliabel; ** entfernt, da nicht valide; *** entfernt, da multikollinear

6 Ergebnisse des Strukturmodells

Pfadmodelle wie vorliegendes TAUSM können grundsätzlich mittels multipler linearer Regressionsanalyse oder Strukturgleichungsmodellierung evaluiert werden. Hierbei ist die Pfadanalyse von Strukturgleichungsmodellen immer dann dominant in ihrer Aussagequalität, wenn der Forschungsgegenstand komplex oder in Teilen explorativ ist. Dies ist bei der Smart Mobility der Fall. Innerhalb der Strukturgleichungsmodellierungen finden sich varianz- (PLS-SEM⁵) und kovarianzbasierte Verfahren (CBS-SEM)⁶. Das Projekt KoSMoS nutzt die Software SmartPLS3. Diese wurde speziell zur Lösung und integralen Berechnung von komplexen Strukturgleichungsmodellen entworfen und stellt mittlerweile den Standard in der technologieorientierten Akzeptanzforschung dar (Venkatesh et al, 2012, Escobar-Rodríguez & Carvajal-Trujillo, 2014; Barth et al, 2016).

Tabelle 4. Effekte und Varianzen im Strukturmodell

Variable	Effekt auf Nutzungsabsicht	Effekt auf Nutzung	Erklärte Varianz R ²
Nutzung	-	-	66%
Nutzungsabsicht	-	0,40***	82%
Leistungserwartung	0,15*	0,10**	47%
Soziale Einflüsse	0,11*	0,04*	22%
Rahmenbedingungen	0,45***	0,04	80%
Innere Motivation	0,33***	0,11***	43%
Gewohnheit	0,05	0,25***	53%
Nutzerfreundlichkeit	0,47***	0,09*	-
Preis-Bewertung	0,09*	0,04*	-
Gefühltes Risiko	-0,26***	-0,08***	-
Umweltwirksamkeit	0,11***	0,04***	-
Erfahrung	0,01	0,63***	-

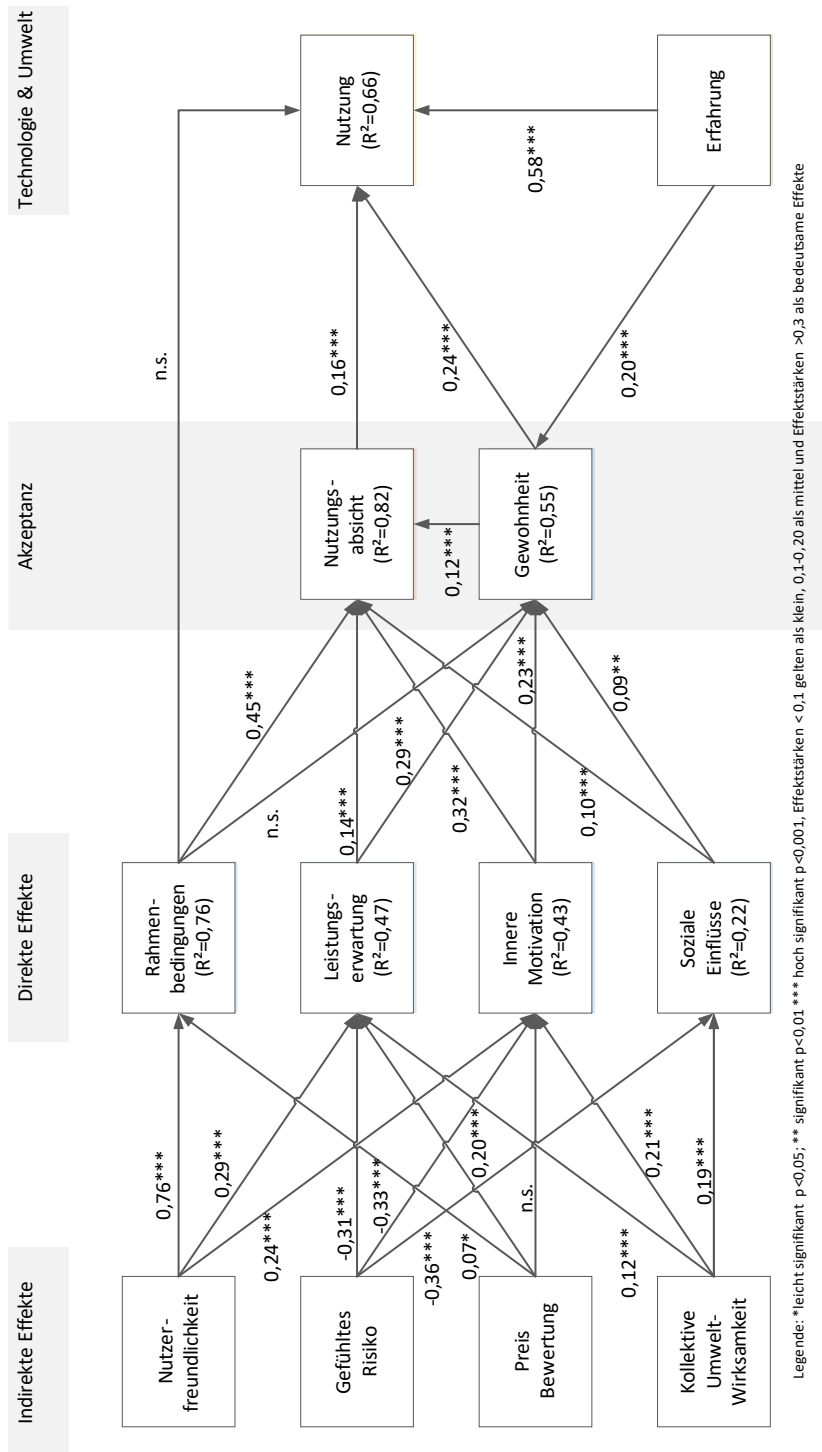
*leicht signifikant $p < 0,05$; ** signifikant $p < 0,01$ *** hoch signifikant $p < 0,001$, Effektstärken $< 0,1$ gelten als klein, 0,1-0,20 als mittel und Effektstärken $> 0,3$ als bedeutsame Effekte

Als Voraussetzung zur Anwendung des PLS-Algorithmus wurden die Daten bereinigt, kategoriale Dummy Variablen in SPSS gebildet und ein Gewichtungsvektor (Geschlecht) importiert. Probleme mit der Normalverteilung, innerer Multikollinearität und Heteroskedastizität existieren nicht. Zudem sind diese Annahmen nur bei der Regression zwingend, der PLS Algorithmus kann die Daten auch nicht-normalverteilt bearbeiten. Der Test der hypothetischen Wirkungspfade erfolgt mittels Analyse des Signifikanzniveaus von direkten und indirekten Pfadkoeffizienten, sowie der zugehörigen Gesamteffektstärke auf die zentralen Modellvariablen. Als weiteres Gütemaß der Stärke des Gesamtmodells wird die erklärte Gesamtvarianz R² dieser Konstrukte herangezogen. Der PLSc Algorithmus und das Bootstrapping wurden dabei mit je 1000 Wiederholungen durchgeführt. Zur Ermittlung der Konstrukte wurde das automatische Verfahren (Hair et al. 2017) gewählt. Fehlende Werte wurden paarweise, und nicht fallweise, entfernt, um die hohe Datenqualität des Samples zu erhalten. Die Samplegröße von 581 kann als sehr gut angesehen werden. Es kann erwartet werden, dass auch kleinere Effekte sichtbar werden (Khali-zadeh et al. 2017).

⁵ PLS-SEM – partial least squares – structural equation modelling

⁶ CBS-SEM covariance-based squares – structural equation modelling

Tabelle 5. Strukturgleichungsmodell TAUSM mit Pfadkoeffizienten



Quadratische Effekte wurden getestet und nicht gefunden. Es handelt sich um ein vollständig lineares Modell. Verglichen mit den nicht-unkomplexeren UTAUT Modellen ist die erklärte Varianz der Nutzungsabsicht (82%) und der Nutzung (66%) hoch. Dies bedingt sich durch die große Bedeutung der direkten Effekte der *Erfahrung* und den indirekten Effekten der *Nutzerfreundlichkeit*. Die Effektstärken für f^2 nach Cohen (1988) lagen mit wenigen Ausnahmen im mittleren ($0,02 < f^2 < 0,15$) und großen Bereich ($f^2 < 0,35$).

Dies ist weitestgehend konsistent mit den Ergebnissen von Venkatesh et al. (2003, 2012). Der moderierende Effekt der Erfahrung konnte nicht nachgewiesen werden. Zudem wirkt die *Gewohnheit* nur direkt

auf das Nutzungsverhalten und die *Rahmenbedingungen* nur direkt auf die Nutzungsabsicht. Drei von 26 Hypothesen wurden abgelehnt. Interessant ist, dass die Variablen Umweltwirksamkeit, Gefühlsrisiko und Preis-Bewertung ihren Einfluss nur mediiert, dann aber signifikant über innere Motivation, Leistungserwartung und Rahmenbedingungen entfalten können.

In der weiteren Auswertung zeigte sich, dass die Moderationseffekte und die höheren Interaktion von in KoSMoS nicht reproduzierbar waren. Dennoch liegen deskriptiv teils soziodemografische Unterschiede vor. Diese sollen mit einer Multigroup-Analyse untersucht werden. Ein entsprechender Invarianztest ist positiv. Dennoch konnten nur sehr vereinzelt Effekte detektiert werden.

7 Diskussion der Ergebnisse

Wir haben ein aktualisiertes UTAUT2-Modell für Smart Mobility entwickelt, um zu untersuchen, welche transdisziplinärer Faktoren den Akzeptanzprozess der Menschen heute und in Zukunft (während der Marktdiffusion) beeinflussen. Insgesamt stimmten die empirischen Ergebnisse mit den Thesen von Venkatesh und Davis (2000), Venkatesh und Bala (2008) und anderen (Venkatesh et al., 2003; Huijts et al., 2012; Fazel, 2014) überein. Dennoch kann auch ein umfangreiches Modell wie das UTAUT2 noch erweitert werden. Das TAUSM zeigt, wie die Umweltwirksamkeit und das wahrgenommene Risiko den Akzeptanzprozess beeinflussen. Diese theoretischen Schlussfolgerungen können dazu beitragen, einen Weg hin zu einem allgemeinen neuen Modell der Mobilitätsakzeptanz zu finden. Die sieben wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Das UTAUT 2 kann für die Anwendung in der Mobilitätsforschung mit Risiko und kollektiver Umweltwirksamkeit erweitert werden, um ein präzises wie umfassendes Technologieakzeptanzmodell zu bilden. 23 von 26 Hypothesen zu den psychologischen Wirkpfaden sind signifikant. Das Modell sagt die Akzeptanz so präzise voraus wie noch kein vorrangegangenes Modell.
2. Für den Fall der Smart Mobility ändert das Modell seinen Charakter in ein prozessorientiertes TAUSM mit einer Vielzahl von Wechselwirkungen zwischen Akzeptanzprädiktoren zweiter und erster Ordnung.
3. Gewohnheit, Nutzungsabsicht und Erfahrung sind die zentralen Größen zur Vorhersage der tatsächlichen Nutzung.
4. Die Leistungserwartung, innere Motivation, Rahmenbedingungen und soziale Einflüsse dienen als Mediatoren der anderen Indikatoren und prädiktieren die Nutzungsabsicht zusammen sehr gut ($R^2 = 0,82$).
5. Das neue Modell zeigt, dass der Gewohnheit eine ebenso große Rolle wie der Nutzungsabsicht zukommt. Dies ist konsistent mit den Erkenntnissen von Chen & Chao (2011).
6. Die Nutzerfreundlichkeit und das wahrgenommene Risiko sind als Indikatoren zweiter Ordnung besonders bedeutsame Vorhersagevariablen.
7. Soziale Einflüsse und kollektive umweltliche Wirksamkeit spielen eine Rolle, werden jedoch von den Effekten der rational und produktivitäts-orientiert abwägenden Variablen dominiert.

Wir sehen, dass sehr viele Faktoren eine Rolle für die Akzeptanz und die Zukunft der Smart Mobility im Saarland und darüber hinaus spielen. Besonders die Interaktionen sind komplex. Dennoch sehen wir in dem Modell klare Strukturen, die es ermöglichen praktische Implikationen für politische Entscheider und wirtschaftliche Manager abzuleiten. Die zentralen Aspekte sind:

1. Die Akzeptanz wird in vorliegendem Modell besonders stark durch die Rahmenbedingungen bestimmt. Denkt man zurück an den Konstruktursprung, die Perceived Behavioral Control (Ajzen, 1985), wird klar, dass die Menschen ein diffuses Gefühl begleitet, dass es nicht in ihrer Macht liegt Smart Mobility zu nutzen. Dieses Gefühl wird maßgeblich ($R^2=0,76$) durch die Nutzerfreundlichkeit, das gefühlte Risiko und Umweltabwägungen bestimmt. Wenn man also ein Smart Mobility Projekt, Geschäftsmodell und System aufbauen oder starten möchte, gilt es dementsprechend zu bedenken, dass es einen einfachen Zugang bietet, den Menschen Sicherheit gibt und seine umweltliche Wirkung transparent macht.

2. Wir können empirische Beweise finden, dass die Nutzungsabsicht (\sim Akzeptanz) die tatsächliche Nutzung gemeinsam mit den Gewohnheiten und den bisher gesammelten Erfahrungen vorhersagt. Diese Erfahrungen wiederum führen und verstärken die Gewohnheiten. Da die Rahmenbedingungen nicht signifikant zu der Vorhersage der Nutzung beitragen, wird ersichtlich, dass neben der Akzeptanz vor allem das Schaffen von Erfahrungsräumen für Smart Mobility auf der politischen Agenda stehen muss. Da Smart Mobility nur als System funktioniert, müssten lokale, aber in sich geschlossene Experimente realisiert werden. Ob wie bei Venkatesh et al. (2003,2012) oder in unserem Modell, Erfahrung ist stets eine Komponente, um die zentralen Größen der Akzeptanz positiv zu beeinflussen.
3. Nutzerfreundlichkeit ist seit jeher Bestandteil von Innovations- und Akzeptanzmodellen und leistet dabei stets einen unterschiedlich gearteten Beitrag zur Erklärung des Akzeptanzphänomens. Für den Anwendungsfall intelligenter Mobilität der Zukunft kann das TAUSM den empirischen Nachweis erbringen, dass die erwartete Nutzerfreundlichkeit das zentrale Akzeptanzkriterium (0,47***) ist, da alle Variablen erster Ordnung direkt, positiv und hochsignifikant mit großen Effektstärken beeinflusst werden. Ein System Smart Mobility steht bezüglich der Einfachheit des Zugangs in Konkurrenz zum hochflexiblen und jahrelang eingespielten Nutzungsverhalten im MIV und wird seinen Erfolg daran messen lassen müssen.
4. Durch die Integration von sozial-ökologischen Kognitionsprozessen konnte die Akzeptanzforschung durch eine umfassendere Betrachtung insgesamt an Glaubwürdigkeit gewinnen. Barth et al. (2016) zeigten, dass soziale Normen und kollektive Wirksamkeit die Akzeptanz sogar mehr bestimmen können als rationale Kosten-Nutzen Evaluationen. Für den Anwendungsfall Smart Mobility allerdings sind die gemessenen Effekte zwar signifikant, aber von geringer Effektstärke. Die Aspekte soziale Normen und Umweltbewusstsein beispielsweise durch politisches indiziertes Nudging zu triggern, kann aus Sicht vorliegender Studie nur der zweite Weg sein. Entscheidender ist es also, konsistent mit Geis et al. (2016), vor allem die intrinsische Motivation und die Leistung des Produkts Smart Mobility zu adressieren.
5. Das neu hinzugefügte Konstrukt des wahrgenommenen Risikos hat einen signifikanten ($p < 0,001$) Einfluss auf die Akzeptanz. Diese negativ wirkende Komponente wirkt wie die Nutzerfreundlichkeit über alle Hauptkonstrukte der Technologieakzeptanz. Insbesondere sollten geeignete Maßnahmen erarbeitet werden, um Bedenken gegenüber der eigenen Sicherheit im Vergleich zur konventionellen Fortbewegung zu widerlegen. Eine große Bedeutung dürfte hierbei der Skepsis gegenüber automatisierten Systemen und dem Datenschutz zukommen.
6. Das Modell zeigt, dass die Frage ob die Nutzung eines Verkehrsmittel aus einer direkten wie rationalen Entscheidung oder aus einem indirekten Gewohnheitsprozess hervorgeht (Chen & Chao, 2011), mit „aus beidem“ beantwortet werden kann. Dabei zeigt sich, dass sowohl die Gewohnheit, als auch die Nutzungsabsicht miteinander interagieren. Den größeren Effekt zeigt dabei die Gewohnheit. Unsere Studie möchte in der Diskussion um Akzeptanz und Akzeptierbarkeit dazu motivieren, die Rolle des habitualisierten Verhalten als Messgröße der Akzeptanz selbst zu nutzen, da gerade die Interaktion mit dem wichtigen Konstrukt Erfahrung zeigt, dass hier eine Schnittstelle zwischen Kognitionsprozess und bestehendem Verhalten gefunden werden kann.
7. Unsere Studie bestätigt vorangegangene Forschung von van der Heijden (2004). Mobilität ist ein emotionales Thema. Dementsprechend kann neben zusätzlichen Erfahrungswerten, vor allem die Ansprache der inneren Motivation eines Menschen diesen zur Veränderung seines Verhaltens bewegen. Der Automobilbauer Tesla beweist, wie durch die Aktivierung von Emotionen

(Fahrfreude/Design/Beschleunigung) eine neue Technologie erfolgreich gemacht werden kann. Manager und Entscheider sollten hiervon lernen, um Smart Mobility so zu gestalten, dass sie nicht nur produktivitätsstiftend ist, sondern Nutzern auch Spaß macht. Ein Beispiel wäre die Gamification.

Limitationen

Die Studie weist vier Limitationen auf, die Raum für zukünftige Forschung bieten.

1. Die Nutzung von Smart Mobility wurde nicht direkt gemessen, da ein Technologiebündel eine Vielzahl hochindividueller Messinstrumente benötigt hätte. Sie unterliegt somit dem Risiko der Verzerrung durch sog. ‚self reported data bias‘, der vor allen Dingen auf die soziale Erwünschtheit mancher Antworten zurückzuführen ist. Jedoch zeigt unsere Common Method Variance-Analyse, dass die Verzerrungen in unserer Studie verhältnismäßig gering sind. Gemessen wurde also demnach nicht die Nutzung sondern die *geplante, wahrgenommene Nutzung*. In einer folgenden Studie sollte das tatsächliche Verhalten gemessen und mit den berichteten Daten kombiniert werden (Horton, 2001).
2. Unsere Studie konnte die Moderationseffekte des UTAUT und des UTAUT2 weitestgehend nicht nachweisen. Dabei liegen diese bereits im TAM begründet (Morris et al., 2005). Dementsprechend besteht ein Forschungsbedarf darin, die Akzeptanz neuer Mobilität auch hinsichtlich Geschlecht, Alter, Einkommen und weiteren Variablen zu untersuchen. Dazu möchten wir vorschlagen, eine explorative und segmentierte Clusteranalyse durchzuführen, und die Akzeptanzstrukturen für die resultierenden Milieu- und Zielgruppen zu testen. Zudem könnten Interaktionen mehrdimensional berechnet werden.
3. Das KoSMoS-Modell TAUSM zeigt detailliert und signifikant, wie die Akzeptanz der Smart Mobility funktioniert. Im nächsten Schritt muss das Modell anhand der Anwendung in unterschiedlichen Kontexten der Smart Mobility (spezifische Technologie, Anwendungsumfelder, Kulturen) getestet werden. Noch ist das Modell zu selten validiert.
4. Das Modell stößt an die Grenzen der Komplexität. Zudem wird die Akzeptanz heute bereits aus vielen Perspektiven sehr gut erklärt. Der Gewinn an Qualität durch weitere Konstrukte wie die *kollektive Umweltwirksamkeit* ist erwartungsgemäß gering, auch da gewisse Variablen wie *Erfahrung, innere Motivation* oder *Benutzerfreundlichkeit* bereits stark und maßgeblich sind. Zukünftige Forschung sollte sich darauf konzentrieren, diese zentralen Variablen und deren eigene Erklärungsprozesse besser zu verstehen.

8 Literatur

Adell, E. (2009) 'Acceptance of driver support systems – a case of speed adaption', Department of Technology and Society, Lund University

Ajzen, I., and Fishbein, M. (1980) *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*, Prentice Hall, New Jersey.

Ajzen, I. (1985) 'From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior'. in: Kuhl J., Beckmann J. (eds) *Action Control*, Springer, Berlin

Barth, M., Jugert, P., and Fritsche, I. (2016) 'Still underdetected - Social norms and collective efficacy predict the acceptance of electric vehicles in Germany', *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 37, pp. 64-77

Becker, J.-M. & Ismail, I. R. 2016. Accounting for Sampling Weights in PLS Path Modeling: Simulations and Empirical Examples, *European Management Journal*, 34(6): 606-617.

Brown, S., & Venkatesh, V. (2005). Model of Adoption of Technology in Households: A Baseline Model Test and Extension Incorporating Household Life Cycle. *MIS Quarterly*, 29(3), 399-426. doi:10.2307/25148690

Ching-Fu Chen & Wei-Hsiang Chao (2011). Habitual or reasoned? Using the theory of planned behavior, technology acceptance model, and habit to examine switching intentions toward public transit, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Volume 14, Issue 2

Davis, F.D. (1989) 'Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology', *MIS Quarterly*, Vol. 13, no. 3, pp. 319-340

Destatis (2019). <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/>; Abgerufen am 28.05.2019.

Edwards, J. R., & Bagozzi, R. P. (2000). On the nature and direction of relationships between constructs and measures. *Psychological Methods*, 5, 155-174.

Escobar-Rodríguez, T., and Carvajal-Trujillo, E. (2014) 'Online purchasing tickets for low cost carriers: An application of the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) model', *Tourism Management*, Vol. 43, pp. 70-88

Fazel, L. (2014) *Acceptance of electromobility: development and validation of a model considering the use of car sharing*, Springer, Wiesbaden.

Fagnant, D.J. & Kockelman, Kara. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations for capitalizing on self-driven vehicles. *Transportation Research Part A*. 77. 1-20.

Field, A. (2013) *Discovering Statistics Using SPSS (Introducing Statistical Methods series)* | ISBN: 9781847879073

Flügge, B. (2016) Smart Mobility, Springer, Wiesbaden.

Geis, I., Kauschke, L.L., and Schulz, W.H. (2016) 'Improving Electric Mobility with ITS ', Paper presented at the ITS European Congress, Glasgow

Goodhue, D.L., and Thompson, R.L. (1995) 'Task–technology fit and individual performance', MIS Quarterly, Vol. 19, no. 2, pp. 213-236

Hair, J. F. (1995) Multivariate Data Analysis, Prentice-Hall, New Jersey.

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling. 2nd Ed. Thousand Oaks: Sage.

Henseler, J., Dijkstra, T. K., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Diamantopoulos, A., Straub, D. W., Ketchen, D. J., Hair, J. F., Hult, G. T. M. & Calantone, R. J., (2014), Common Beliefs and Reality About PLS; Organizational Research Methods. 17, 2, p. 182-209 28 p.

Horton, R.; Buck, T.; Wateson, P.E.; & Clegg, W.C. (2001) Explaining intranet use with the technology acceptance model, Journal of Information Technology (2001) 16, 237–249

Huijts, N., Molin, E., and Steg, L. (2012) 'Psychological factors influencing sustainable energy technology acceptance: A review-based comprehensive framework', Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 16, no. 1, pp. 525-531

Khalilzadeh, Asli D.A. Tasci, (2017) Large sample size, significance level, and the effect size: Solutions to perils of using big data for academic research, In Tourism Management, Volume 62, Pages 89-96, ISSN 0261-5177

Legris, P., Ingham, J., and Colletette, P. (2003) 'Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model', Information and management, Vol. 40, no. 3, pp. 191-204

Limayem, Moez & Gabriele Hirt, Sabine & Cheung, Christy. (2007). How Habit Limits the Predictive Power of Intention: The Case of Information Systems Continuance. MIS Quarterly. 31. 705-737. 10.2307/25148817.

Malhotra, N. K., Kim, S. S., and Patil, A. (2006). "Common Method Variance in IS Research: A Comparison of Alternative Approaches and a Reanalysis of Past Research," Management Science (52:12), pp. 1865-1883.

Morris, M. G., Venkatesh, V., and Ackerman, P. L. (2005) 'Gender and Age Differences in Employee Decisions about New Technology: An Extension to the Theory of Planned Behavior', Institute of Electrical and Electronics Engineers – Transactions on Engineering Management, Vol. 52, no. 1, pp. 69-84

Rahman, M.M., Lesch, M.F., Horrey, W.J., and Strawderman, L. (2017) 'Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems', Accident Analysis and Prevention, Vol. 108, pp. 361-373

Rogers, E.M. (1962) Diffusion of innovations. Simon and Schuster, New York.

Rogers, E.M. (2010) Diffusion of Innovations. 4th Edition, Simon and Schuster, New York.

Urry, J. (2008), Climate change, travel and complex futures1. The British Journal of Sociology, 59: 261-279. doi:10.1111/j.1468-4446.2008.00193.x

van der Heijden, H. (2004). User Acceptance of Hedonic Information System. MIS Quarterly. 28. 695-704. 10.2307/25148660.

Van Zomeren, Martijn & Postmes, Tom & Spears, Russell. (2008). Toward an Integrative Social Identity Model of Collective Action: A Quantitative Research Synthesis of Three Socio-Psychological Perspectives. Psychological bulletin. Vol. 134.pp 504-35.

Venkatesh, V., and Bala, H. (2008) 'Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions', Decision Science, Vol. 39, no. 2, pp. 273–315

Venkatesh V., and Davis, F.D. (2000) 'A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies', Management Science, Vol. 46, no. 2, pp. 186-204

Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G.B., and Davis, F.D. (2003) 'User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View', MIS Quarterly, Vol. 27, no. 3, pp. 425-478

Vlassenroot, S., Brookhuis, K., Marchau, V., and Witlox F. (2010) 'Towards defining a unified concept for the acceptability of Intelligent Transport Systems (ITS): A conceptual analysis based on the case of Intelligent Speed Adaptation (ISA) ', Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 13, pp. 218-227

Anhang

Tabelle 6. Items zur Bewertung mittels 7er Likert Skala

Variable	Nr.	Item-Text
Nutzungsabsicht	SM07_01	Ich beabsichtige Smart Mobility zu nutzen.
	SM07_02	Ich denke, ich werde Smart Mobility in mein tägliches Leben integrieren.
	SM07_03	Ich erwarte, Smart Mobility in Zukunft zu nutzen.
	SM07_04	Ich kann mir vorstellen, Smart Mobility zu verwenden.
Leistungs-erwartung	SM04_01	Ich finde Smart Mobility nützlich.
	SM04_02	Smart Mobility hilft mir, effizienter zu reisen.
	SM04_03	Smart Mobility erhöht meine Komfort.
	SM04_04	Smart Mobility erhöht die Flexibilität in meinem Alltag.
Nutzer-freundlichkeit	SM06_01	Zu lernen, wie man Smart Mobility nutzt, ist einfach für mich.
	SM06_02	Ich denke Smart Mobility ist bequem zu nutzen.
	SM06_03	Ich finde Smart Mobility einfach zu bedienen und zu organisieren.
	SM06_04	Es ist einfach für mich, erfahrene(r) Smart Mobility Nutzer(in) zu werden.
Soziale Einflüsse	SM05_01	Experten und Medien sind sich einig darin, Smart Mobility positiv zu bewerten.
	SM05_02	Menschen, die mein Verhalten beeinflussen, denken, dass ich Smart Mobility nutzen sollte.
	SM05_03	Menschen, deren Meinung ich schätze, bevorzugen Smart Mobility selbst.
	SM05_04	Die meisten Leute, die mir etwas bedeuten, würden es gutheißen, wenn ich Smart Mobility nutzen würde.
Rahmenbedingungen	SM03_01	Ich habe die notwendigen Ressourcen (z.B. Zugang zum Internet, Zugang zu Verkehrsmittel, ggf. Führerschein...), um Smart Mobility zu nutzen.
	SM03_02	Ich habe das nötige Wissen, um Smart Mobility zu nutzen.
	SM03_03	Smart Mobility wäre mit meinen Lebensumständen kompatibel.
	SM03_04	Ich denke, bei Schwierigkeiten mit Smart Mobility kann ich Hilfe bekommen.
Innere Motivation	SM10_01	Smart Mobility macht Spaß.
	SM10_02	Ich genieße es Smart Mobility zu nutzen.
	SM10_03	Smart Mobility ist aufregend.
	SM10_04	Smart Mobility spiegelt meine Werte wieder.
Gewohnheit	SM09_01	Smart Mobility ist für mich zur Gewohnheit geworden.
	SM09_02	Smart Mobility zu nutzen ist für mich selbstverständlich.
	SM09_03	Ich denke nicht zweimal darüber nach, Smart Mobility zu nutzen.
Preis-Bewertung	SM11_01	Ich denke, Smart Mobility ist preiswert.
	SM11_02	Ich denke, Smart Mobility hat kein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. [invertiert]
	SM11_03	Zum aktuellen Preis bietet Smart Mobility viel Leistung..
Gefühltes Risiko	SM08_01	Die Verwendung von Smart Mobility ist riskant.
	SM08_02	Ich vertraue Smart Mobility-Technologien nicht.
	SM08_03	Smart Mobility funktioniert möglicherweise nicht so gut wie herkömmliche Mobilität und verursacht Probleme.
	SM08_04	Es gibt zu viele offene Fragen rund um Smart Mobility.
	SM08_05	Ich habe gewisse Angst vor Smart Mobility.
Kollektive Umwelt-wirksamkeit	SM02_01	Wir Menschen in unserer Region haben es gemeinsam in der Hand, den CO2 Ausstoß deutlich zu verringern.
	SM02_02	Wenn alle Menschen in unserer Region mitmachen, können wir durch Smart Mobility dazu beitragen, Umweltprobleme zu lösen.
	SM02_03	Ich denke, gemeinsam können wir eine nachhaltige Zukunft schaffen.
	SM02_04	Wenn alle mitmachen, wird Smart Mobility helfen, die Luftqualität deutlich zu verbessern.
	SM02_05	Wir Menschen in unserer Region können die Mobilitätswende (analog zu: "Energiewende") gemeinsam schaffen.