



Fachgruppe Mobilitätsmanagement

Sozialpsychologische Einflussfaktoren der Verkehrsmittelwahl am Beispiel des Mietradsystems der Stadt Wiesbaden

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt



© ESWE Verkehr

Hauke Reckermann
Rafael Kistner
Matthias Kowald
Till Dannewald
André Bruns
Volker Bles

Impressum

Fachgruppe Mobilitätsmanagement
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden
Telefon: +49 611 9495 1949
<https://www.hs-rm.de/de/>

Hauke Reckermann	Hauke.reckermann@student.hs-rm.de
Rafael Kistner	Rafael.kistner@hs-rm.de
Matthias Kowald	Matthias.Kowald@hs-rm.de
Till Dannewald	Till.Dannewald@hs-rm.de
André Bruns	Andre.Bruns@hs-rm.de
Volker Blees	Volker.Blees@hs-rm.de

November 2020

Copyright

Titelbild: © ESWE Verkehr

Vorschlag zur Zitierweise

Reckermann H., Kistner R., Kowald M., Dannewald T., Bruns A. und V. Blees (2020) Sozialpsychologische Einflussfaktoren der Verkehrsmittelwahl am Beispiel des Mietradsystems der Stadt Wiesbaden: Abschlussbericht zum Forschungsprojekt, Arbeitsberichte Fachgruppe Mobilitätsmanagement 003, Hochschule RheinMain, Wiesbaden.

Summary

Die vorliegende Untersuchung analysiert die kognitive Wahrnehmung der Wiesbadener Bevölkerung in Bezug auf des Mietradsystems *ESWE meinRad* und eines fiktiven Maas-Angebots. Dazu wird eine quantitative Bevölkerungsbefragung durchgeführt, die eine repräsentative Teilstichprobe der Stadtbevölkerung nutzt und sich daneben in einer zweiten Teilstichprobe um die Wahrnehmungen von Nutzern des ESWE Verkehr-Angebots bemüht. Die von den insgesamt 573 Teilnehmenden gesammelten Antworten zeigen, dass ein empfundener sozialer Erwartungsdruck, eine vermutete positiven Wirkung auf Körper und Geist sowie ein vermuteter Beitrag zum Umweltschutz positiv in Richtung einer Mietradnutzung wirken. Die Freigabe persönlicher Daten und ein vermuteter niedriger Komfort der Räder dagegen wirken in die entgegengesetzte Richtung. Der Bericht schließt mit allgemeinen verkehrsplanerischen Empfehlungen und spezifischen Vorschlägen für Marketingstrategien, die eine Nutzung des Mietradsystem fördern sollen.

Danksagung

Die vorliegende Studie wurde durch finanzielle Mittel der internen Forschungsförderung der Hochschule RheinMain und durch Mittel der Praxispartner ESWE-Verkehr, Referat für Mobilität der Landeshauptstadt Wiesbaden, Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) und ivm GmbH (Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt RheinMain) ermöglicht. Für diese Mittel, das damit zum Ausdruck gebrachte Vertrauen, die aktive Mitarbeit und die Geduld möchten wir uns bei allen beteiligten Parteien bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Summary	1
Danksagung	1
1 Einleitung	1
2 Erforschte Verkehrsangebote und forschungsleitende Theorien.....	2
2.1 Das Mietradsystem <i>ESWE meinRad</i> und die Theorie des geplanten Verhaltens	2
2.2 Die zukünftige Mobilitätsdienstleistung Mobility as a Service (MaaS) und die Theorie zur Akzeptanz und Nutzung von Technologie (UTAUT)	5
3 Das Erhebungsinstrument	7
3.1 Die Fragen zum Mietradsystem	7
3.2 Das Erhebungsinstrument zu MaaS	9
4 Erhebungsdesign und Stichprobenziehung.....	11
4.1 Die Teilstichprobe der „Repräsentativen“	12
4.2 Die Teilstichprobe der „Betroffenen“	13
5 Feldphase und Umfragepopulation.....	15
5.1 Verlauf der Befragungen und Teilnahme rate	15
5.2 Antwortverweigerungen bei Fragenblöcken und Einzelfragen	16
5.3 Die Merkmalsverteilung der Umfragepopulation	18
6 Modellbasierte Analysen.....	22
6.1 Explorative Datenanalyse	22
6.2 Lineare Regressionsmodelle zur Analyse kausaler Beziehungen.....	27
6.3 Spezifische Analysen zur Wahrnehmung von Mobility as a Service	30
7 Verkehrsplanerische Empfehlungen	32
7.1 Erkenntnisse auf Ebene der strategischen Verkehrsplanung	32
7.2 Erkenntnisse auf operativer Ebene zur Gestaltung und Kommunikation des Angebots ...	35
8 Fazit und Ausblick.....	37
Literaturverzeichnis	39

Einleitung

Die Mobilität der Wiesbadener Bürger ist in einen tiefen Wandel begriffen. Ein Ausdruck dieses Wandels ist der Beschluss der Stadtverordnetenversammlung, die städtische Verkehrsgesellschaft zu einem umfassenden Mobilitätsdienstleister zu entwickeln. Ein in diesem Zuge eingeführtes neues Verkehrsangebot der *ESWE Verkehr* ist das neue Mietfahrradsystem *ESWE meinRad*. Zudem wird ein Carsharing-Angebot aufgebaut und, mit großer Öffentlichkeitswirksamkeit, die Einführung eines Straßenbahnsystems diskutiert.

Bisher gibt es kein Wissen zur kognitiven Wahrnehmung dieser neuen Angebote durch die Wiesbadener Bevölkerung. Damit ist die nachfrageseitige Perspektive bisher nicht systematisch erforscht worden. Diese Perspektive aber ist insbesondere im Bereich der Verkehrsmittelwahl von Bedeutung, da das individuelle Mobilitätsverhalten stark durch habitualisierte Muster geprägt ist. Das alleinige Einführen neuer Verkehrsangebote genügt in der Regel nicht, um diese Handlungsroutinen zu durchbrechen. Es müssen vielmehr flankierende Maßnahmen zu ihrer Förderung ergriffen werden (vgl. Bamberg 1995; Bamberg et al. 2003a; Ellaway et al. 2003).

Der vorliegende Bericht möchte diese Wissenslücke schließen. Er dokumentiert eine Studie zur Erfassung der kognitiven Wahrnehmungen der neuen Verkehrsangebote durch die Wiesbadener Bevölkerung. Dabei fokussiert das Projekt exemplarisch auf das Mietradangebot *ESWE meinRad* und die Wahrnehmung einer zukünftigen Mobilitätsdienstleistung namens Mobility as a Service (MaaS). MaaS wurde als zweites zu betrachtendes Thema gewählt, da es als Zukunftsthema mit großem Potential im Bereich des Verkehrs wahrgenommen wird (vgl. Schikofsky et al. 2019).

Inhaltlich ist dieser Bericht wie folgt gegliedert: Kapitel 2 stellt das erforschte Verkehrsangebot, den aktuellen Stand der Forschung sowie die in diesem Projekt als Orientierung verwendeten sozialpsychologischen Theorien genauer dar. Daran anschließend, werden die Inhalte der Befragung in Kapitel 3 detailliert vorgestellt. Kapitel 4 präsentiert die Rahmenbedingungen der Datensammlung und das Vorgehen zur Stichprobenziehung. Kapitel 5 informiert über die Feldarbeit und die Merkmale der teilnehmenden Personen. Schließlich folgen die Datenanalyse in Kapitel 6 und die auf den entsprechenden Resultaten basierenden verkehrsplanerischen Empfehlungen in Kapitel 7. Der Bericht schließt mit einer reflektierenden Bewertung der Arbeiten und einem Ausblick auf mögliche Anschlussarbeiten.

2 Erforschte Verkehrsangebote und forschungsleitende Theorien

Nachfolgend werden die in der Studie berücksichtigten Verkehrsangebote und Mobilitätsdienstleistungen vorgestellt. Eine Fokussierung auf ausgewählte Angebote musste stattfinden, um eine ausreichend tiefe Betrachtung der berücksichtigten Systeme zu gewährleisten. Unter Einbezug der Projektpartner, *ESWE Verkehr*, *ivm GmbH*, *RMV* und dem *Dezernat für Umwelt, Grünflächen und Verkehr der Stadt Wiesbaden*, die das Projekt finanziell und personell begleitet haben, wurde die Fokussierung auf das ESWE-Mietradsystem *ESWE meinRad* und die zukünftige Mobilitätsdienstleistung MaaS festgelegt.

Die kognitive Wahrnehmung dieser beiden Angebote wurde theoriegeleitet gemessen und analysiert. Das Ziel dieser Analysen besteht in der Aufdeckung zielgruppenspezifischer Unterschiede in den Wahrnehmungen und der Ableitung von Interventionen zur Reduktion von Nutzungshindernissen und zur Förderung einer zielgruppenspezifisch günstigen Angebotswahrnehmung. Eine solche positive Wahrnehmung ist eine gute Voraussetzung für die Angebotsnutzung und damit eine Verhaltensveränderung.

2.1 Das Mietradsystem *ESWE meinRad* und die Theorie des geplanten Verhaltens

In Bezug auf das Mietradsystem bestand eine zeitliche Parallelität zwischen der Markteinführung des Angebots und der Durchführung der vorliegenden Studie. So wurde das System des städtischen Verkehrsunternehmens *ESWE Verkehr*, *ESWE meinRad*, während der Projektlaufzeit in Wiesbaden aufgebaut und am 13.07.2018 eingeführt (vgl. Landeshauptstadt Wiesbaden 2019). Das System verfügt in der ersten Ausbaustufe über ca. 500 Räder und 56 Stationen. Zu einem späteren Zeitpunkt ist ein Ausbau auf bis zu 120 Stationen geplant. Zudem ist das Wiesbadener System kompatibel zum Mainzer Radvermietangebot *MVG meinRad*, wobei ein integriertes Angebot mit einer stadtübergreifenden Radrückgabe für 2019 geplant ist (vgl. *ESWE Verkehr* 2019). Zwar existierte in Wiesbaden bereits vor der Einführung des ESWE-Mietradsystems ein Konkurrenzangebot und besteht auch weiterhin, doch richtet sich dieses in erster Linie an die Studierenden der Hochschule RheinMain und verbindet die Standorte der Hochschule RheinMain untereinander und mit dem Hauptbahnhof. Im Gegensatz zum Angebot der *ESWE Verkehr* umfasst dieses Angebot nur 150 Räder (vgl. AStA HSRM 2019).

Die parallel zur Studie verlaufende Einführung des ESWE-Radvermietsystems bedeutet, dass die Einstellungen der Einwohner Wiesbadens zu einem frühen Zeitpunkt gemessen wurden. Dies ließ vermuten, dass viele Bürger etwas über das Angebot gehört, gelesen oder darüber diskutiert haben. Ebenso durfte aber auch angenommen werden, dass nur wenige das System

zu diesem Zeitpunkt bereits erprobt haben. Auf diesem Gedanken aufbauend, richtete sich die Studie eher an die Wahrnehmung des Angebots als Folge der medialen Darstellung und sozialer Austauschprozesse als an tatsächlich und individuell gesammelte Eindrücke aus der Mietradnutzung selbst. Dieser Teil des Forschungsprojekts bietet sich daher als Ausgangspunkt für eine spätere Evaluationsstudie und die Nutzung in einer Wiederholungsbefragung an. Mit dieser ließe sich prüfen, ob potenzielle Interventionen zur Förderung der Mietradnutzung erfolgreich waren.

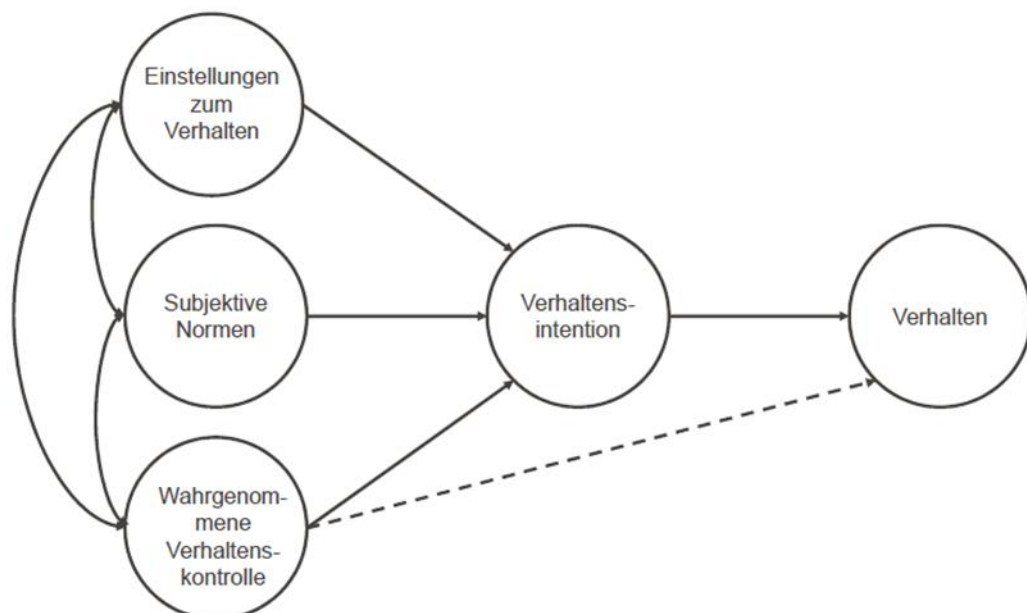
Im Bereich der Verkehrsmittelwahl hat sich zur Erforschung sozialpsychologischer kognitiver Einflüsse die Theorie des geplanten Verhaltens bewährt (zur Theorie siehe Ajzen 1991, für empirische Arbeiten im Bereich des Mobilitätsverhaltens siehe beispielsweise Bamberg et al. 2003a; Bamberg et al. 2003b, Thorhauge et al., 2016). Die Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of planned behaviour / TPB) ist eine Weiterentwicklung der Theorie des überlegten Handelns. Wie dieser frühere Ansatz versucht die TPB, die Auswahl und Umsetzung einer Handlung unter verschiedenen Verhaltensalternativen vorherzusagen. Unter allen Handlungsoptionen wird dabei diejenige in eine konkrete Handlung überführt, welche die günstigste Beurteilung vor dem Hintergrund dreier sozialpsychologischer Konstrukte erfährt (Ajzen 1991):

1. Einstellungen: Dieses Konstrukt beinhaltet die wertenden Urteile einer Person gegenüber Ideen, Objekte und Subjekten. So kann eine Handlungsoption durch die handelnde Person als beispielsweise positiv oder negativ, angemessen oder unangemessen oder als gut oder schlecht bewertet werden.
2. Subjektive Normen: Dieses Konstrukt erfasst den gefühlten normativen Druck zur Ausführung oder Unterlassung bestimmter Verhaltensweisen. Dieser Druck in Richtung einer erwartungskonformen Verhaltensweise wird in der Regel stärker wahrgenommen, je näher die ausübende Person oder Personengruppe dem handelnden Individuum steht. Dabei ist jedoch nicht entscheidend, was die der handelnden Person nah stehenden Personen tatsächlich denken, sondern nur, was die handelnde Person wahrnimmt (vgl. Frey et al. 2009, S. 367f.).
3. Kontrollüberzeugungen: Waren Einstellungen und subjektive Normen bereits in der Theorie des geplanten Handelns berücksichtigt, stellt die TPB eine Erweiterung dieser dar, indem sie die sogenannten Kontrollüberzeugungen als drittes Konstrukt zur Erklärung und Prognose der Bewertung von Handlungsintentionen aufnimmt. Die Theorie des überlegten Handelns bezieht sich ohne dieses Konstrukt ausschließlich auf Handlungen, deren Durchführung vollkommen im Kontrollbereich der handelnden

Person liegt. Handlungen, bei denen die geplante Durchführung durch nicht willentlich kontrollierbare Umstände eingeschränkt ist, werden nicht berücksichtigt. An diesem Punkt setzt die TPB und die Erweiterung um das Konstrukt der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle an. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle beschreibt, ob sich die handelnde Person in der Lage fühlt, eine Handlungsintention mit den verfügbaren Ressourcen erfolgreich in eine Handlung zu überführen (vgl. Frey et al. 2009, S. 378f.).

Die beschriebenen Konstrukte wirken auf die Verhaltensintention und beeinflussen sich der TPB folgend wechselseitig. Daneben kann die wahrgenommene Verhaltenskontrolle in der Theorie aber, im Gegensatz zu Einstellungen und subjektiven Normen, auch einen direkten Einfluss auf die Verwirklichung der Verhaltensintention, also auf das Verhalten, ausüben (vgl. Ajzen 1991, Frey et al. 2009, S. 380-381). Bei stark habitualisierten Handlungen, die durch ihre häufigere Ausführung eine tendenziell höhere wahrgenommene Verhaltenskontrolle besitzen, sind Einstellungen und subjektive Normen weniger einflussreich im Vergleich zur Verhaltenskontrolle (vgl. Ajzen 1991, Aarts und Dijksterhuis 2000; Bamberg et al. 2003a).

Abbildung 1 Schematische Darstellung der Theorie des geplanten Verhaltens (eigene Darstellung nach Ajzen 1991)



2.2 Die zukünftige Mobilitätsdienstleistung Mobility as a Service (MaaS) und die Theorie zur Akzeptanz und Nutzung von Technologie (UTAUT)

Die Einstellungen zum Untersuchungsgegenstand Mobility as a Service (MaaS) beziehen sich auf eine Zukunftstechnologie, der großes Potenzial zur Veränderung des Mobilitätsverhaltens zugeschrieben wird (vgl. Docherty et al. 2018; Hensher 2017). MaaS beschreibt die Abwicklung der persönlichen Mobilität durch die Inanspruchnahme einer Dienstleistung. Ein solches Angebot greift auf öffentliche und private Verkehrsangebote zurück, nutzt also beispielsweise Züge, Busse, S- und U-Bahn, Mietradsysteme, Carsharing etc. und kombiniert diese, um die zu befördernde Person an das gewünschte Ziel zu bringen. Dazu wird ein einheitliches Zugangsportale, z.B. eine mobile App, genutzt, welche die Reise organisiert und die sämtliche Dienstleistungen von der Buchung über den Reiseplan bis hin zur Abrechnung umfasst. Über dieses Angebot werden unterschiedliche Verkehrsanbieter und Verkehrsmittel kombiniert und persönlich auf die zu befördernde Person zugeschnitten (vgl. Schikofsky et al. 2019). Vor einer tatsächlichen Wirkungsuntersuchung müsste ein solches Mobilitätsserviceangebot zunächst erarbeitet und eingeführt werden.

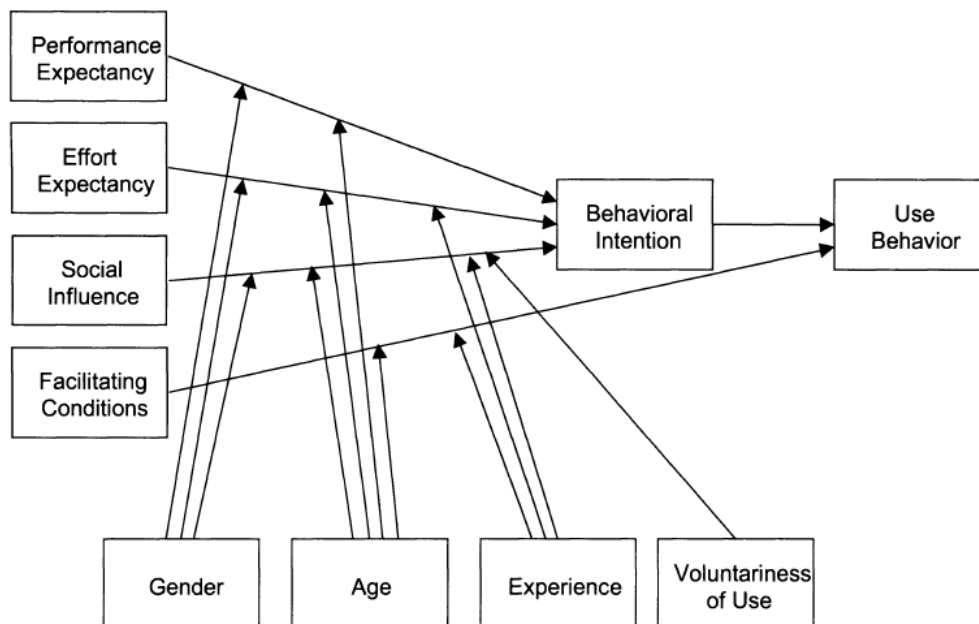
Zur Erfassung der individuumsinternen Einflüsse auf die Nutzung von MaaS wurden die Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) genutzt. Diese entwickelte sich unter anderem aus der Theorie des überlegten Verhaltens, dem Technologie-Akzeptanz-Modell, der Theorie des geplanten Verhaltens und dem Modell der persönlichen Computernutzung von Venkatesh et al. (2003; siehe auch Dwivedi et al. 2017). Das Ziel der Theorie ist, die Nutzungswahrscheinlichkeit von neuen informationstechnologischen Anwendungen und Systemen mittels individuumsinterner Einflüsse zu erklären und zu prognostizieren. Die Theorie nutzt vier sozialpsychologische Konstrukte zur Erschließung der Verhaltensintentionen und des Nutzungsverhaltens:

1. Die Leistungserwartung („performance expectancy“) ist das erste dieser sozialpsychologischen Konstrukte. Sie beschreibt den Nutzen, den sich eine Person von der Anwendung einer Technologie erhofft. Sie beeinflusst nur die Verhaltensintention, wird aber von Venkatesh et al. (2003) als deren stärkster Prädiktor bezeichnet. Ihr Einfluss auf die Verhaltensintention wird vom Geschlecht und Alter der beobachteten Person moderiert.
2. Die Aufwandserwartung („effort expectancy“) beschreibt die Erwartung der beobachteten Person, wie einfach das System zu nutzen ist, und wird von Alter, Geschlecht und Erfahrung beeinflusst.

3. Der soziale Einfluss („social influence“) ist den subjektiven Normen in der TPB ähnlich und beschreibt, inwiefern die beobachtete Person annimmt, dass ihr nahestehende soziale Kontakte eine Nutzung der Technik befürworten oder ablehnen würden. Moderiert wird der soziale Einfluss auf die Verhaltensintention von Geschlecht, Alter, Erfahrung und Bereitschaft freiwilligen zur Nutzung der Technik.
4. Während die drei bisher erläuterten Konstrukte nur auf die Verhaltensintentionen Einfluss nehmen, nehmen die Rahmenbedingungen („facilitating conditions“) direkt auf das Nutzungsverhalten Einfluss, jedoch nicht auf die Verhaltensintentionen. Das Konstrukt ist definiert als der Grad, bis zu dem die beobachtete Person denkt, dass eine organisationelle und technische Infrastruktur zur Unterstützung der Nutzung des Systems besteht. Der Einfluss auf das Nutzungsverhalten wird dabei von Alter und Erfahrung moderiert (vgl. Dwivedi et al. 2017; Venkatesh et al. 2003).

Wie bereits erwähnt beinhaltet die UTAUT zudem vier individuelle Charakteristika – Alter, Geschlecht, Erfahrung und generelle Bereitschaft zur Techniknutzung – welche die Wirkung der vorgestellten vier sozialpsychologischen Konstrukte moderieren.

Abbildung 2: Schematische Darstellung der UTAUT (Venkatesh et al. 2003)



3 Das Erhebungsinstrument

Das Erhebungsinstrument bestand aus fünf thematischen Blöcken, die jeweils auf spezifische Inhalte fokussierten. Diese Teile sind:

1. Soziodemographie (Stadtteil; Postleitzahl; Postleitzahl des Arbeits- bzw. Ausbildungsortes; Geschlecht, Alter; höchster allgemeinbildender Schul- bzw. Hochschulabschluss; Haushaltgröße; monatliches Haushaltsnettoeinkommen). Diese Angaben wurden im Befragungsteil „repräsentativ“ für die Quotierung der Stichprobe genutzt.
2. Verkehrsmittelnutzung (Nutzungshäufigkeiten von Fahrrad, PKW und ÖV; gesundheitliche Gründe für Nicht-Nutzung des Fahrrads; Verfügbarkeit von Fahrrad und PKW; Häufigkeit der intermodalen Fortbewegung).
3. Einstellungen zum Mietradsystem.
4. Einstellungen zu MaaS.
5. Fragen zur Qualitätssicherung (Selbstauskünfte der interviewten Person, ob Sie die Fragen zum Radvermietssystem und zu MaaS verstanden hat und die Einschätzung des Interviewenden bezüglich dieses Verständnisses).

Wo immer Frageninhalte sich mit der Studie Mobilität in Deutschland (MiD) deckten, wurden die Antwortkategorien der MiD übernommen, um eine gute Vergleichbarkeit zu gewährleisten (für die MiD siehe Nobis und Kuhnimhof 2018). Auf eine qualitative Vorstudie zur Erarbeitung geeigneter Indikatorfragen zu den sozialpsychologischen Konstrukten musste aus Geld- und Zeitgründen verzichtet werden, obwohl eine solcher Schritt in der Literatur als Brückenschlag zwischen Handlungstheorie und konkretem Untersuchungsgegenstand dringend empfohlen wird (Esser 1999, Ajzen 2006). Stattdessen wurden Forschungsberichte zu ähnlichen Projekten recherchiert und eine Auswahl der darin genutzten sozialpsychologischen Indikatoren verwendet (für die Studien siehe Bamberg et al. 2003a; Bamberg et al. 2003b, Thorhauge et al., 2016).

3.1 Die Fragen zum Mietradsystem

Vor der Abfrage der Fragen zum Mietradsystem wurde mithilfe eines kurzen Informationstexts die grundlegende Funktionsweise dieses Verkehrsangebots erläutert. Der Einführungstext sollte ein gemeinsames Verständnis eines Mietradsystems fördern und sicherstellen, dass sich die Befragten auf das System der *ESWE Verkehr* beziehen. Die anschließenden Fragen wurden in Anlehnung an die Konstrukte der Theorie des geplanten Verhaltens (TPB; siehe Kapitel 2.1)

entworfen. Es wurden fünf Fragen zum Konstrukt der Einstellungen, zwei zu den subjektiven Normen, fünf zu den Kontrollüberzeugungen und vier zur Nutzungsintention verwendet. Alle Fragen wurden in Form einer Likert-Skala operationalisiert, wobei eine sechsstufige Auswahl erlaubt wurde. Die so erzwungene Antworttendenz in Form einer zumindest leichten Zustimmung oder Ablehnung wurde als bedeutend empfunden, da das Mietradssystem mutmaßlich den wenigsten Befragten aus einer persönlichen Nutzung bekannt war. Daneben gab es die Möglichkeit einen bisher fehlenden Kontakt zum Mietradsystem zu berichten. Tabelle 1 informiert über diesen Teil der Befragung.

Tabelle 1: Sozialpsychologische Konstrukte und Fragen zum Mietradsystem

Konstrukt / Themenbereich	Frage / Aussage
Einstellungen	
Datenschutz	Ich sehe ein starkes Risiko darin, persönliche Daten freigeben zu müssen, um das Mietrad zu nutzen.
Umwelt	Durch die Nutzung eines Mietrades leiste ich einen Beitrag zur Verbesserung der Umwelt.
Hygiene	Die Nutzung eines Mietrades ist unhygienisch.
Komfort	Die Nutzung eines Mietrades ist unkomfortabel.
Gesundheit	Die Nutzung eines Mietrades ist gut für Körper und Geist.
Subjektive Normen	
Familie	Menschen in meinem direkten sozialen Umfeld befürworten eine Mietradnutzung.
Peer Group	Menschen, die mir wichtig sind, denken, dass ich das Mietrad nutzen sollte.
Kontrollüberzeugungen	
Kosten	Die zu erwartenden Kosten einer Mietradnutzung sind hoch.
Fähigkeit	Die Mietradnutzung geht mit großen Herausforderungen in technischer Hinsicht einher.
Wegebeschaffenheit	Die Mietradnutzung ist mir aufgrund der Straßeninfrastruktur in Wiesbaden zu gefährlich.
Verfügbarkeit	Es wird schwierig, ein freies Mietrad oder einen freien Rückgabepplatz zu finden.
Geschwindigkeit	Das Mietrad wird im Alltagsverkehr in Wiesbaden das schnellste Verkehrsmittel sein.

Tabelle 1: fortgesetzt

Konstrukt / Themenbereich	Frage / Aussage
Nutzungsintention	
Komfort	Wenn ich im Alltag irgendwo hin möchte, nehme ich das Mietrad, da es komfortabel ist.
Kosten	Wenn ich im Alltag irgendwo hin möchte, nehme ich das Mietrad, da es preisgünstig ist.
Gesundheit	Wenn ich im Alltag irgendwo hin möchte, nehme ich das Mietrad, da es meiner Gesundheit förderlich ist.
Spaß	Wenn ich im Alltag irgendwo hin möchte, nehme ich das Mietrad, da mir Radfahren Spaß bereitet.

In beiden Befragungen wurden die Aussagen in einer zufälligen Reihenfolge abgefragt, um Verzerrungen durch die Fragenposition zu vermeiden. Im Anschluss wurden die Probanden zudem gebeten, die Wahrscheinlichkeit, dass sie selbst ein Mietradsystem nutzen werden, auf einer sechsstufigen Likert-Skala einzuordnen. Auch wurde die Frage gestellt, ob eine Person sich etwas unter dem Mietradsystem vorstellen konnte. Diese beiden Fragen wurden als Indikatoren für die Datenqualität genutzt. Die entsprechenden Antworten wurden als Selektionskriterien in den späteren statistischen Analysen verwendet.

3.2 Das Erhebungsinstrument zu MaaS

Auch in Bezug auf ein zukünftiges MaaS Angebot sollte ein Einführungstext ein gemeinsames Verständnis fördern. Im Anschluss daran wurden zentrale Fragen und Aussagen aus den Arbeiten von Schikofsky et al. (2019) zur Erfassung der individuumsinternen Einflüsse In Bezug auf ein fiktives MaaS-Angebot wurden übernommen. Im Rahmen seiner Dissertation hat Schikofsky im Oktober bis November 2018 eine repräsentative und bundesweite Befragung zum Themenbereich MaaS durchgeführt. Schwerpunktmäßig ging es dabei um die individuumsinternen Einflüsse zur Akzeptanz dieser neuen Mobilitätsdienstleistung.

In der über 1000 Teilnehmende umfassenden Untersuchung fand Schikofsky als zentrale Ergebnisse, dass insbesondere die erwartete Autonomie bei der und ein angenommener Kompetenzvorteil durch die MaaS-Anwendung bedeutende Faktoren für eine potenzielle MaaS-Nutzung sind. Die erwartete Nutzungsautonomie bezieht sich dabei auf die Annahmen einer selbstbestimmten Auswahl und Organisation von Mobilitätsoptionen zur Realisierung der individuellen Mobilitätsbedürfnisse. Der erwartete Kompetenzvorteil beschreibt eine

angenommene Optimierung der eigenen Mobilität im Vergleich zur beispielsweise Verkehrsmittel- und Routenwahl ohne eine MaaS-Vermittlung.

Der Einbezug dieser zentralen Befunde und der entsprechenden Fragen aus Schikofsky et al. (2019) erlaubt eine Überprüfung, ob diese auch für die Wiesbadener Bevölkerung und die Kundschaft der *ESWE Verkehr* gelten. Daneben können die Antworten der Befragten in der Datenanalyse auch einen Beitrag zur Erklärung einer intendierten Mietradnutzung leisten. So können die als Proxy-Fragen für Technikaffinität, also das Ausmaß, in dem eine Person einer neuen Technologie gegenüber aufgeschlossen ist, genutzt werden.

Wie auch im Fragenblock zum Mietradsystem angewendet, wurden die MaaS-Fragen ebenfalls randomisiert, also in einer zufälligen Reihenfolge, abgefragt. Da die Theorie zur Technikakzeptanz und -nutzung (UTAUT; vgl. Kapitel 2.2) eine breite Anzahl sozialpsychologischer Konstrukte beinhaltet, ein zukünftiges MaaS-Angebot des RMV zum Zeitpunkt der Befragung aber nicht zur Verfügung stand und damit durch die Befragten auch nicht erlebt werden konnte, wurde dieser Teil der Befragung möglichst kurz gehalten und jedes Konstrukt nur in Form einer Frage operationalisiert. Die Probanden wurden dabei erneut gebeten, ihre Zustimmung oder Ablehnung auf einer sechsstufigen Likert-Skala einzuordnen. Die Fragen und entsprechenden Aussagesätze sind in Tabelle 2 präsentiert.

Tabelle 2: Sozialpsychologische Konstrukte und Fragen zu MaaS

Konstrukt / Themenbereich	Frage / Aussage
Nutzungsintention	Wenn ich Zugang zu diesem MaaS-Angebot hätte, würde ich es nutzen wollen.
Erwartete Leistung	MaaS bietet einen hohen Mehrwert für die Mobilität.
Hedonistische Motivation	Die Nutzung von MaaS macht Spaß.
Erwarteter Aufwand	Ich denke, dass die Nutzung von MaaS einfach ist.
Soziale Einflüsse	Personen, auf deren Meinung ich Wert lege, würden die Nutzung von MaaS befürworten.
Erleichternde Bedingungen	Die Nutzung von MaaS liegt komplett in meiner Hand.

4 Erhebungsdesign und Stichprobenziehung

Die Stichprobe von geplanten 600 Teilnehmenden wurde in zwei gleich große Teilpopulationen von je 300 Personen segmentiert. Die Teilung zielte darauf ab, ein repräsentatives Stimmungsbild der Wiesbadener Bevölkerung in Bezug auf das Radvermietsystem einzuholen. Da dieses System parallel zur Feldphase der Befragung eingeführt wurde, bestand die Gefahr, dass eine hohe Anzahl von Befragten noch keinen Kontakt zu diesem Angebot hatte. Die Teilung der Stichprobe in einen in soziodemographischer Hinsicht „repräsentativen“ und einen in Bezug auf den Kontakt zum Mietradsystem und ÖV-Angebot „betroffenen“ Teil sollte hier Abhilfe schaffen und in ein Gesamtbild der Wiesbadener Bevölkerung resultieren:

- Die Teilstichprobe der „Repräsentativen“ stellt dabei eine Zufallsauswahl der Wiesbadener Bevölkerung dar. Aufgrund der Dominanz des privaten Pkw zur Bewältigung auch kurzer Wege in Deutschland, wurde angenommen, dass dieser Stichprobenteil einen hohen Anteil autonutzender Personen beinhalten wird.
- Die Teilstichprobe „Betroffenen“ dagegen wurde an Bushaltestellen in Wiesbaden rekrutiert, womit angenommen werden durfte, dass die Teilnehmenden bereits in Kontakt mit dem Mietradsystem gekommen sind und dieses möglicherweise schon genutzt haben. Zudem wurde angenommen, dass regelmäßige ÖV-Nutzer eher offen gegenüber anderen Angeboten der *ESWE Verkehr* sind, was sich sowohl auf die Wahrnehmung des Mietradsystems als auch ein potenzielles MaaS-Angebot auswirken würde.

Die Inhalte des Erhebungsinstruments waren für beide Teilpopulationen identisch. Unterschiede gab es lediglich in der Form der Befragung. Als Stichprobenrahmen wurden für beide Teilstichproben deutschsprachige, in Wiesbaden wohnhafte Personen über 18 Jahren definiert. Damit wurden zwei Teilstichproben erhoben, die als unverbunden gelten dürfen. Jede der Teilstichproben stellt einen eigenständigen Datensatz für die spätere Analyse dar. Die Stichprobenziehung ist in Tabelle 3 zusammengefasst und wird in den anschließenden Teilkapiteln 3.1 für die Teilstichprobe „Repräsentativ“ und 3.2 für die Teilstichprobe der „Betroffenen“ detailliert beschreiben.

Tabelle 3: Übersicht über die Stichprobenziehung

Teilerhebung	Repräsentative	Betroffene
Stichprobe	Zufall	Willkür / Zufall
Umfang	300 Interviews	300 Interviews
Zielgruppe	Soziodemographische Repräsentativität mit mutmaßlich hohem Anteil an Personen ohne Kenntnis des Angebots (Nichtbetroffen)	ÖV-Nutzende mit mutmaßlicher Kenntnis des Angebots (Betroffene) aber ohne Kontrolle über die soziodemographische Repräsentativität
Durchführung	Marktforschung (extern)	Studierende (intern)
Methode	Computer Assisted Telephone Interviews (CATI)	Computer Assisted Personal Interviews (CAPI)

4.1 Die Teilstichprobe der „Repräsentativen“

Für die Teilpopulation „repräsentativ“ wurde eine quotierte Zufallsstichprobe der Wiesbadener Bevölkerung realisiert. Potenzielle Teilnehmer wurden auf der Basis der ADM-Telefonstichproben¹ für Wiesbaden telefonisch kontaktiert und unter Verwendung der Last Birthday-Methode innerhalb der Haushalte ausgewählt (vgl. Diekmann 2007). Dabei konnten aufgrund der fehlenden Regionskennung für Handynummern nur Festnetzanschlüsse berücksichtigt werden. Um der räumlichen und soziodemographischen Verteilung der Wiesbadener Bevölkerung gerecht zu werden, wurden Rekrutierungsquoten für die Wiesbadener Stadtbezirke vorgegeben. Die Stadtbezirke wurden gebildet, indem die 26 Ortsbezirke beziehungsweise Stadtteile Wiesbadens in neun Stadtbezirke eingeteilt wurden.

Teilnahmebereite Personen wurden im Rahmen eines computerunterstützten Telefoninterviews (CATI) befragt, wobei die Studie an Werktagen zwischen 17:30 und 21:00 Uhr und an Wochenenden von 10:00 bis 15:00 Uhr im Feld war.

Die Stichprobenziehung und die Befragung wurden durch das Erhebungsinstitut *IFAK* durchgeführt (vgl. IFAK Institut GmbH & Co KG 2018) Im Anschluss wurden die Daten auf der Grundlage der amtlichen Statistik gewichtet, wobei die Merkmale Alter, Geschlecht,

¹ Die Arbeitsgemeinschaft ADM-Telefonstichproben hat das ADM-Telefonstichprobensystem entwickelt, welches es erlaubt, repräsentative Stichproben der Privathaushalte mit Telefonanschluss und der darin wohnenden Personen zu erstellen. Das ADM-Telefonstichprobensystem umfasst alle prinzipiell in der BRD, darunter auch in Wiesbaden, nutzbaren Telefonnummern und erlaubt damit bevölkerungsrepräsentative Zufallsstichproben zu realisieren.

Haushaltsgröße und Ortsbezirk genutzt wurden. Auch die Gewichtung wurde durch das Erhebungsinstitut *IFAK* vorgenommen.

4.2 Die Teilstichprobe der „Betroffenen“

Die Nutzenden des ESWE-Angebots wurden von studentischen Hilfskräften an ausgewählten Bushaltestellen der *ESWE Verkehr* in Wiesbaden angesprochen und im Rahmen eines computergestützten persönlichen Interviews (CAPI) direkt an den Haltestellen befragt. Im Rahmen dieser Interviews nahmen die Studierenden die Antworten der teilnehmenden Personen auf, übertrugen sie in eine elektronische Fragebogenmaske und standen für Rückfragen zur Verfügung. Für die Interviews wurden ausschließlich Bushaltestellen genutzt, die in unmittelbarer Nähe zu einer Mietradstation liegen. Dabei wurde das gesamte Ausbreitungsgebiet des Mietradsystems berücksichtigt. Der Schwerpunkt lag auf hochfrequentierten Bushaltestellen im Innenstadtbereich Wiesbadens, da diese ein ausreichendes Potenzial an Fahrgästen für die Rekrutierung bieten. Um dieses Potenzial nicht weiter zu reduzieren, wurde zudem auf die Nutzung eines zusätzlichen Zufallsmechanismus zur Auswahl potenzieller Teilnehmer verzichtet. Die Interviewer haben die Gesprächspartner an den ausgewählten Bushaltestellen also willkürlich angesprochen. Die Teilnehmenden waren in diesem Befragungsteil fast ausschließlich Personen, die an der Bushaltestelle auf einen Bus warteten. Durch diesen Umstand waren Personen, die auf eng getaktete Verbindungen warteten, seltener zu einem Interview bereit, um ihren Bus nicht zu verpassen. Das Erhebungsinstrument für die CAPI-Interviews wurde mit der Software *LimeSurvey* (vgl. LimeSurvey – <https://www.limesurvey.org>) erstellt und auf Servern der Hochschule abgelegt. Die Interviewenden nutzten Tablets, wobei die gesammelten Daten am Ende eines jeden Interviews per Mobilfunkverbindung auf den Hochschulserver gesendet wurden.

Die Schichtzeiten, in denen Interviews durchgeführt wurden, waren an die mutmaßlichen Hauptverkehrszeiten in Wiesbaden angelehnt. An Wochentagen fand die Befragung von 07:00 bis 09:00 Uhr, von 12:00 Uhr bis 14:00 Uhr und von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr statt. Samstags fand die Befragung von 12:00 Uhr bis 14:00 Uhr und von 18:00 Uhr bis 20:00 Uhr statt. An Sonntagen wurde nicht befragt. Die Interviews wurden in Gruppe von zwei Interviewenden je Haltestelle durchgeführt. Von den insgesamt 76 zweistündige Interviewterminen à 2 Interviewenden wurden 64 unter der Woche und 12 samstags durchgeführt. Bezogen auf die Tageszeit wurden 19 Interviewslots von 07:00 Uhr bis 09:00 Uhr, 17 von 12:00 bis 14:00 und 28 von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr absolviert. Diese Verteilung wurde unter der Annahme, dass

Personen, die sich auf dem Rückweg von der Arbeit befinden, eher bereit sind, Interviews zu geben, als Personen, die sich auf dem Weg zur Arbeit befinden, angestrebt.

5 Feldphase und Umfragepopulation

Die Befragung startete mit den CATI-Interviews für die Stichprobe der „Repräsentativen“. Für diese Befragung wurde zunächst ein umfassender Pretest durchgeführt, um die Verständlichkeit des Erhebungsinstruments und den Ablauf der Befragung zu testen. Dieser Pretest umfasste 20 Interviews und war am 31.07.2018 im Feld. Im Anschluss wurden einige Formulierungen, insbesondere im Bereich des Erklärungstextes zu MaaS, angepasst

5.1 Verlauf der Befragungen und Teilnehmerate

Die CATI-Interviews des *IFAK*-Instituts fanden zwischen dem 6. und 26. August 2018 statt. Diese Befragungszeit wurde gewählt, um aus den Schulferien resultierende Abwesenheiten und Verzerrungen zu vermeiden. Die Datenqualität der telefonischen Interviews darf durchweg als hoch gelten. So gab es keine auffällig hohen Werte an Teilnahmeverweigerungen (unit-non-response; siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Rekrutierung in der CATI-Befragung

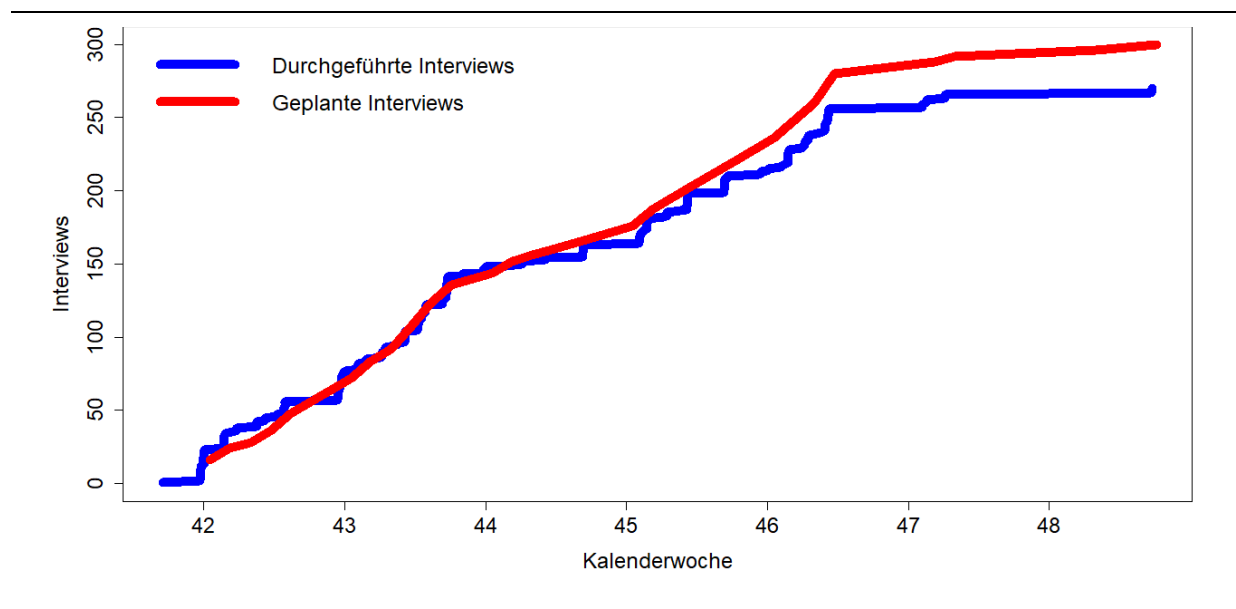
Referenzgröße	absolut	relativ
Bruttostichprobe	1.300	100%
Neutrale Ausfälle	102	7,8%
Bereinigter Stichprobenansatz	1.198	100%
Nicht endgültig bearbeitete Nummern	279	23,3%
Offene Terminvereinbarungen	155	12,9%
Zielperson in der Feldzeit nicht erreicht	18	1,5%
Zielperson verweigert	434	36,2%
Zielperson krank	3	0,3%
Sonstige Ausfälle (z.B. Abbruch)	6	0,5%
Realisierte Interviews	303	25,3%

Die Feldphase für die CAPI-Interviews mit der Teilstichprobe der „Betroffenen“ lag zwischen dem 13.10.2018 und dem 17.11.2018. Dieser Zeitraum wurde gewählt, um Verzerrungen durch die Herbstferien zu vermeiden und um einer Überschneidung mit der Kundenzufriedenheitsbefragung der *ESWE Verkehr* zu vermeiden. Vereinzelt Interviews

mussten jedoch aufgrund technischer Probleme auf Seiten der Hochschulserver in den Zeitraum bis zum 01.12.2018 verschoben werden.

Ein Vergleich zwischen den geplanten Soll-Zahlen und den zu einem bestimmten Zeitpunkt realisierten Interviews ist in Abbildung 3 dargestellt. Deutlich sichtbar ist, dass die Interviewer ihre Vorgaben zunächst übertreffen konnten. Dieser Schwung hat sich im Verlauf der Befragung und dem erwähnten Auftreten technischer Probleme dann aber verloren. Schlussendlich konnten 270 Interviews realisiert werden, was einer Annäherung an die angestrebte Größenordnung von 300 Interviews entspricht.

Abbildung 3: Zeitliche Verteilung der CAPI-Interviews



5.2 Antwortverweigerungen bei Fragenblöcken und Einzelfragen

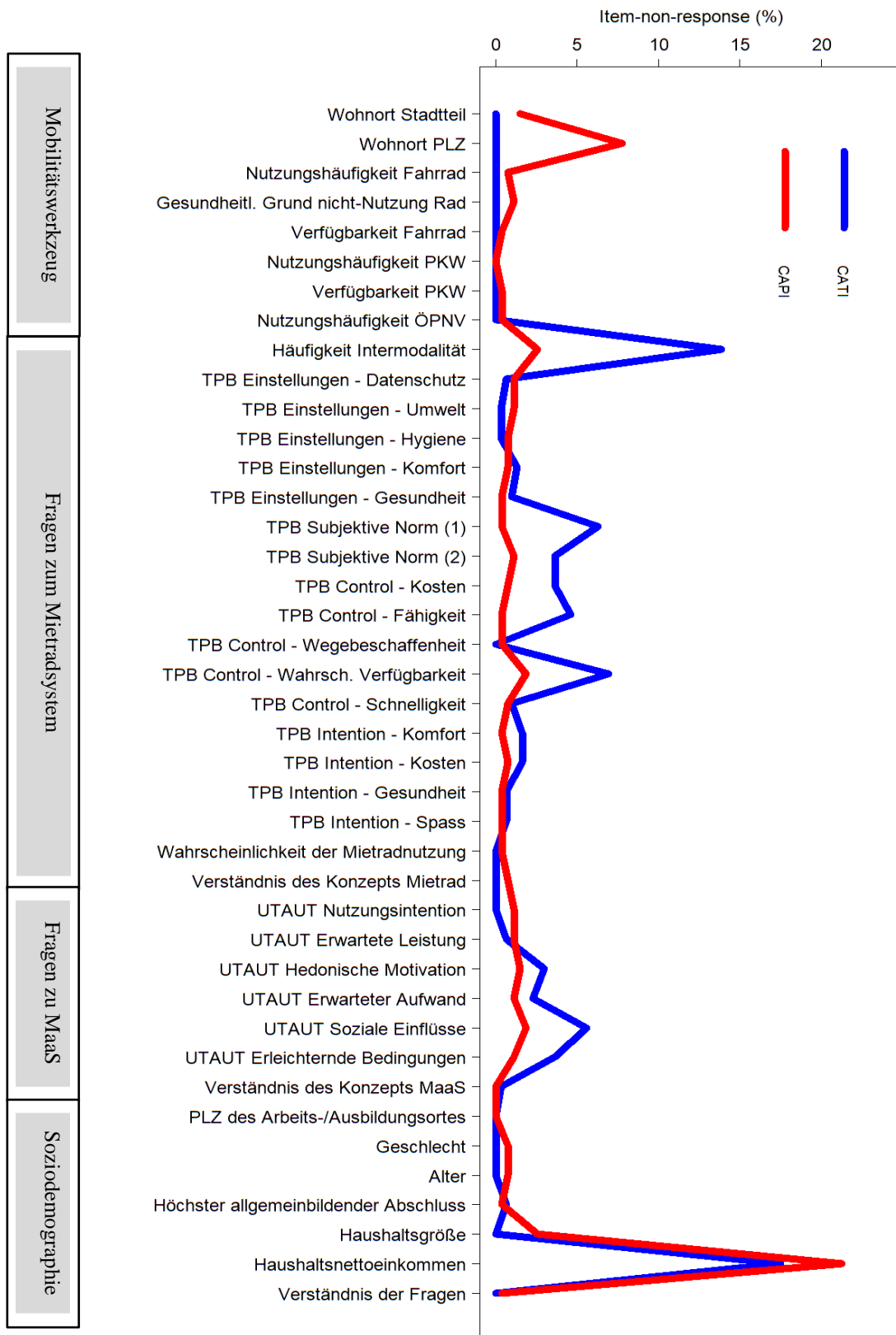
Eine Analyse der Antwortverweigerung zu einzelnen Fragenblöcken oder Fragen (Item-non-response), kann Hinweise auf Verständnisschwierigkeiten, eine hohe Befragungslast oder sensible Frageninhalte liefern. Im Falle der vorliegenden Untersuchung zeigen einige Fragen verhältnismäßig hohe Non-Response-Werte.

Generell zeigte sich, dass die Anzahl der Antwortverweigerungen bei den Blöcken zum Mietradsystem und zu MaaS im Falle der CATI-Befragung teils deutlich höher lagen als bei der CAPI-Befragung. Dieser Befund zeigt sich auch bei der Fragen nach den intermodalen Verkehrsmittelverknüpfungen. Eine Erklärung ist die vermehrten Interaktions- und damit auch Unterstützungsmöglichkeiten im Falle der face-to-face CAPI-Befragung im Vergleich zu

einem CATI-Telefongespräch. Alle CAPI-Interviewenden studierten im Studiengang Mobilitätsmanagement der Hochschule RheinMain, kannten sich mit der behandelten Thematik aus und standen für Rückfragen und Erklärungen zur Verfügung. Obwohl diese Unterstützung auch im Rahmen der Telefoninterviews geleistet wurde, bestanden möglicherweise doch Unterschiede im Umfang und der Qualität. Zudem liegt das Durchschnittsalter der Telefonstichprobe (CATI), wie im Bereich der Datenanalyse noch zu zeigen ist, deutlich über dem der CAPI-Stichprobe, was zu vermehrten Verständnisschwierigkeiten geführt haben kann.

In der CAPI-Befragung lagen dagegen häufigere Antwortverweigerungen in den Bereichen Soziodemographie und Wohnort im Vergleich zur CATI-Stichprobe vor. Erwartungsgemäß sind die Antwortverweigerungen beim Haushaltsnettoeinkommen in beiden Stichproben verhältnismäßig hoch, was durch die vertrauliche Natur der Frage erklärt werden kann. Die stichprobenspezifischen Antwortverweigerungen sind in Abbildung 4 zusammengefasst.

Abbildung 4: Antwortverweigerungen zu einzelnen Fragen (item-non-response) in der CAPI- und CATI-Befragung



5.3 Die Merkmalsverteilung der Umfragepopulation

In den gewichteten CATI-Daten, welche die Wiesbadener Wohnbevölkerung in Hinsicht auf die Merkmale Alter, Geschlecht, Haushaltsgröße und Stadtbezirke repräsentieren, findet sich eine Geschlechterverteilung von 47,7% Männern und 52,3% Frauen. In den Daten der CAPI-Stichprobe befindet sich diese Verteilung im Gleichgewicht, mit genau 50,0% Frauen und 50,0% Männern. Starke Unterschiede zwischen den beiden Datensätzen zeigen sich jedoch bei der Altersverteilung. Während der Median bei der CAPI-Befragung bei 28 Jahren und das arithmetische Mittel bei rund 34 Jahren liegt, liegen diese in der CATI-Befragung mit einem Median von 49 Jahren und einem arithmetisches Mittel von rund 50 Jahren deutlich höher. Weitere Unterschiede zeigen sich auch bei der Verteilung der Nettoeinkommen des Haushalts der befragten Personen, insbesondere in den mittleren Einkommenslagen. Tendenziell liegen die Haushaltseinkommen in der repräsentativen CATI-Befragung höher als in der CAPI-Stichprobe. Ein ähnlicher Zusammenhang zwischen tendenziell geringeren Haushaltseinkommen und der ÖV-Nutzung zeigt sich auch in anderen Studien (siehe bspw. BMWI 2017). Der soziodemographische und –ökonomische Stichprobenvergleich ist in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Relative Verteilung ausgewählter Merkmale in den Stichproben

Stichprobe	CATI („Repräsentative“)	CAPI („Betroffene“)
Geschlecht		
Mann	47,706%	50,000%
Frau	52,294%	50,000%
Lebensalter		
18-19 Jahre	3,808%	8,679%
20-29 Jahre	12,940%	43,396%
30-39 Jahre	16,856%	17,358%
40-49 Jahre	18,071%	13,208%
50-59 Jahre	17,827%	12,075%
60-69 Jahre	13,038%	4,528%
70-79 Jahre	15,623%	0,377%
80 und älter	1,837%	0,377%

Tabelle 5: fortgesetzt

Stichprobe	CATI („Repräsentative“)	CAPI („Betroffene“)
Netto-Haushaltseinkommen		
< 500 Euro	1,564%	2,347%
500 - < 900 Euro	1,911%	7,512%
900 - < 1500 Euro	8,186%	12,207%
1500 - < 2000 Euro	9,438%	16,901%
2000 - < 3.000 Euro	19,537%	19,249%
3000 - < 4000 Euro	21,763%	21,127%
4000 - < 5000 Euro	15,238%	12,676%
5000 - < 6000 Euro	9,85%	5,164%
6000 - 7000 Euro	5,885%	0,939%
> 7000 Euro	6,628%	1,878%

Auch in Bezug auf die geographische Verteilung der Wohnorte gibt es Unterschiede zwischen den beiden Teilpopulationen. Diese Differenz ist im Falle des Wohnbereichs Wiesbaden-Mitte stark ausgeprägt. In der CAPI-Befragung wohnen rund 21% der Teilnehmenden in diesem Quartier, während es nur rund 9% der Befragten in der CATI-Stichprobe sind. Bei den anderen Stadtteilen ist die Differenz zwischen den Werten weniger stark ausgeprägt. Deutlich erkennbar ist jedoch, dass Stadtteile, die näher an Wiesbadens Stadtmitte liegen, im Datensatz der CAPI-Befragung stärker vertreten sind als im Falle der CATI-Befragung. Die Verteilung der Wohnorte ist für beide Stichproben in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Relative Verteilung der Wohnorte in den Stichproben

Stichprobe	CATI („Repräsentative“)	CAPI („Betroffene“)	Differenz (CATI – CAPI)
Amöneburg	1,596	0,752	0,844
Auringen	1,182	1,504	-0,321
Biebrich	13,500	11,278	2,222
Bierstadt	4,630	7,143	-2,513
Breckenheim	0,699	1,504	-0,805
Delkenheim	1,762	0,376	1,386
Dotzheim	11,175	5,263	5,912
Erbenheim	2,372	4,135	-1,763
Frauenstein	1,359	0,752	0,608
Heßloch	0,000	0,376	-0,376
Igstadt	0,453	0,000	0,453
Kastel	2,799	2,256	0,543
Klarenthal	1,825	4,135	-2,310
Kloppenheim	1,330	0,000	1,330
Kostheim	5,505	0,376	5,129
Medenbach	1,055	0,752	0,303
Mitte	9,210	21,053	-11,842
Naurod	1,980	0,752	1,228
Nordenstadt	3,636	2,256	1,380
Nordost	7,460	3,759	3,701
Rambach	1,437	0,000	1,437
Rheingauviertel	7,126	12,406	-5,280
Schierstein	3,241	1,880	1,361
Sonnenberg	2,903	3,759	-0,857
Südost	7,274	5,263	2,011
Westend	4,490	8,271	-3,781

6 Modellbasierte Analysen

Die Analyse wurde auf Basis der beschriebenen beiden Teilstichproben, den Repräsentativen und den ÖV-Nutzenden, durchgeführt. Auf Basis dieser Datenlage wurden drei unterschiedliche Arbeitspakete formuliert und empirisch überprüft:

1. Explorative Datenanalysen mit dem Ziel der Aufdeckung von Zusammenhängen und der Ableitung von Hypothesen;
2. Regressionsmodelle zum Testen kausaler Beziehungen und zur Quantifizierung von Einflussstärken;
3. Vertiefende Analysen zur Wahrnehmung von Mobility as a Service.

6.1 Explorative Datenanalyse

Das erste Arbeitspaket bestand in einer rein explorativ getriebenen Datenanalyse. Dabei kamen verschiedene Data-Mining-Verfahren parallel zur Anwendung. Diese Verfahren erlauben die Identifikation von Regelmäßigkeiten und Zusammenhängen in den Daten, die vorher nicht bekannt waren oder nur hypothetisch unterstellt wurden. Auf der Basis der gewonnenen Erkenntnisse lassen sich Hypothesen ableiten, die zur Theoriebildung beitragen können (für eine Übersicht der Verfahren siehe Tabachnick & Fidell 2006). Im Rahmen des vorliegenden Projekts wurden neben deskriptiven Analysen vor allem eine Faktoranalyse, eine Clusteranalyse und ein Entscheidungsbaumverfahren eingesetzt, um bisher unbekannte Strukturen in den Daten zu extrahieren. Durch den Einsatz dieser unterschiedlichen Analysemethoden für die Beantwortung jeweils ähnlicher oder gleicher Fragestellungen konnte eine hohe Validität und Belastbarkeit der gefundenen Ergebnisse sichergestellt werden (vgl. u.a. Härdle & Simar 2007).

In der Faktoranalyse werden aus der Vielzahl der gemessenen Eigenschaften die voneinander unabhängigen Einflussfaktoren bestimmt, wodurch die Komplexität des Gesamtdatensatzes reduziert werden soll. Das Ziel der Analyse besteht darin, mit möglichst wenigen Faktoren möglichst viel Varianz in den Daten zu erklären (vgl. Tabachnick & Fidell 2006). Die Resultate dieser explorativen Faktoranalyse sind in den Tabellen 7 und 8 dargestellt und zeigen, dass die Hauptkomponentenanalyse in jeweils drei Faktoren für den repräsentativen CATI-Datensatz (siehe Tabelle 7) und vier für die CAPI-Haltestellenbefragung (siehe Tabelle 8) resultiert. Die Datensätze zeigen erhebliche Unterschiede in der Faktorzuweisung auf und deuten somit auf gravierende Unterschiede im Antwortverhalten zwischen den beiden Teildatensätzen hin. Insgesamt können mit der dreifaktoriellen Lösung lediglich 47% der Varianz in den Daten für

die repräsentative Befragung (CATI) und 53% mit der vierfaktoriellen Lösung für die Haltestellenbefragung (CAPI) erklärt werden.

Tabelle 7: Dreifaktorielle Lösung auf Basis der CATI-Stichprobe (Repräsentativ)

Variablen	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Körper/Geist	0.703	0.250	-0.014
Einfluss anderer Menschen (Familie)	0.635	-0.232	-0.002
Beitrag zur Umwelt	0.621	0.316	-0.424
Einfluss anderer Menschen (Peers)	0.602	-0.164	0.203
Komfort	-0.465	0.281	0.125
Risiko Datenfreigabe	0.026	0.683	-0.003
Kosten (zu hoch)	0.007	0.581	0.257
Nutzung technisch schwierig	-0.281	0.524	-0.003
Unhygienisch	-0.293	0.253	0.642
Rad/Platz frei	0.013	0.264	0.565
Zu gefährlich	-0.279	0.302	-0.620

Tabelle 8: Vierfaktorielle Lösung auf Basis der CAPI-Stichprobe (Betroffene)

Variablen	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Faktor 4
Einfluss anderer Menschen (Familie)	0.805	-0.041	0.098	-0.072
Einfluss anderer Menschen (Peers)	0.785	-0.073	0.026	0.011
Zu gefährlich	0.031	0.697	-0.129	-0.131
Komfort	-0.038	0.641	-0.037	0.162
Unhygienisch	-0.204	0.453	0.107	0.368
Körper/Geist	0.105	-0.281	0.753	-0.028
Rad/Platz frei	-0.275	0.407	0.568	0.131
Beitrag zur Umwelt	0.427	0.060	0.555	-0.151
Nutzung technisch schwierig	-0.096	-0.140	0.124	0.784
Risiko Datenfreigabe	0.150	0.280	-0.254	0.672
Kosten (zu hoch)	-0.133	0.150	-0.238	0.278

Clusteranalysen dienen der empirisch-statistischen Bestimmung homogener Gruppen und damit der Identifikation von Zielgruppen und Marktsegmenten. Letztlich basiert die grundlegende Algorithmik auf den Abständen zwischen den multivariaten Datenpunkten. Unter Vorgabe der gesuchten Anzahl an Clustern werden die entsprechenden homogenen Gruppen mit möglichst geringen Abständen zwischen den Datenpunkten innerhalb der Gruppen identifiziert (Härdle & Simar 2007).

Im Fall der vorliegenden Studie konnten für jeden der beiden Teildatensätze („Repräsentative“ und „Betroffene“) je drei Gruppen identifiziert werden, denen eine sinnvolle Interpretation zugesprochen werden kann. Für die Daten der repräsentativen Teilstichprobe sind dies die in Tabelle 9 aufgeführten Gruppen. Die dargestellten Werte entsprechen den arithmetischen Mitteln der betrachteten Variablen innerhalb der Clusters. Aufgrund der dargestellten Werte wurden den identifizierten Gruppen die folgenden Namen zugeschrieben:

- Cluster 1: ÖPNV-Nutzer mit geringem Interesse an der Nutzung des Mietradsystems
- Cluster 2: Alles-Nutzer mit Interesse an der Nutzung des Mietradsystems
- Cluster 3: PKW-Fahrer mit geringem Interesse an der Nutzung des Mietradsystems

Tabelle 9: Clusteranalyse zum CATI-Datensatz („Repräsentative“)

Variable	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Nutzungshäufigkeit Fahrrad (1 = häufig / 5 = nie)	3,985	2,724	3,947
Nutzungshäufigkeit PKW (1 = häufig / 5 = nie)	4,176	1,749	1,392
Nutzungshäufigkeit ÖPNV (1 = häufig / 5 = nie)	1,521	2,693	3,718
Nutzungswahrscheinlichkeit Mietradsystem (1 = sehr wahrscheinlich / 6 = sehr unwahrscheinlich)	4,905	2,727	5,455

Für die Haltestellenbefragung (ÖV-Nutzende) ergaben sich die in Tabelle 10 aufgeführten Gruppen, die aufgrund der Antwortmuster in den berücksichtigten Variablen die folgenden Bezeichnungen erhielten:

- Cluster 1: PKW- und ÖPNV-Nutzer mit wenig Interesse an der Nutzung des Mietradsystems

- Cluster 2: ÖPNV-Nutzer mit Interesse an der Nutzung des Mietradsystems
- Cluster 3: Alles-Nutzer mit Interesse an der Nutzung des Mietradsystems

Der Vergleich zwischen diesen Gruppen deutet erneut in Richtung großer Verhaltensunterschiede zwischen den beiden Teilstichproben. So gibt es zwar in beiden Teilstichproben die sogenannten „Allesnutzer“ mit Interesse an einer Nutzung des Mietradsystems und eine Ablehnung des Radvermietens durch (monomodale) PKW-Nutzer, doch zeigen insbesondere die ÖV-Nutzenden zwischen den beiden Stichproben spezifische Präferenzen. So lehnen ÖV-Nutzende im Datensatz „Repräsentativ“ das Mietradsystem ab, während es in der Haltestellenbefragung der „Betroffenen“ ein ÖV-Cluster gibt, das einer Nutzung aufgeschlossen gegenübersteht.

Tabelle 10: Clusteranalyse zum CAPI-Datensatz (Betroffene)

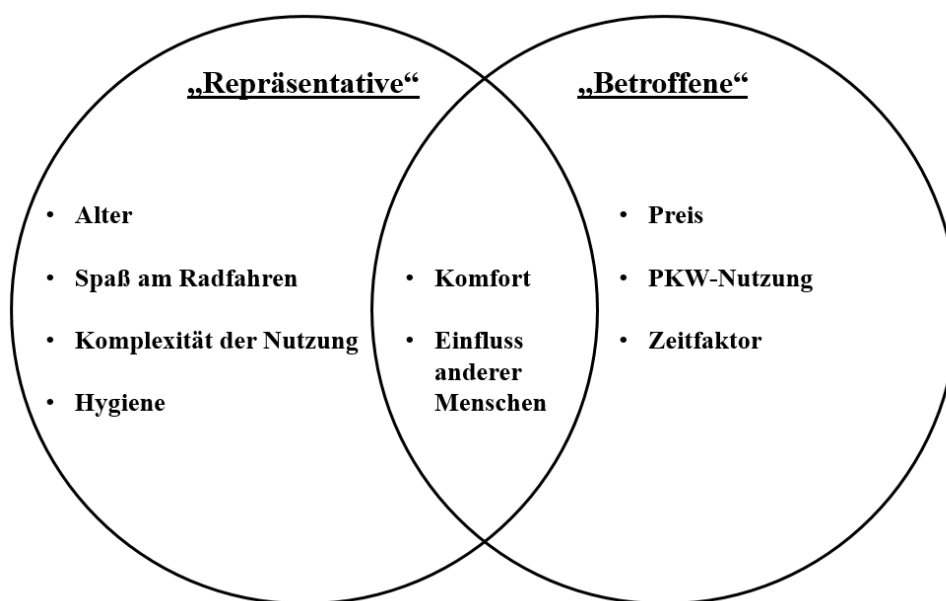
Variable	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Nutzungshäufigkeit Fahrrad (1 = häufig / 5 = nie)	3,836	4,247	3,034
Nutzungshäufigkeit PKW (1 = häufig / 5 = nie)	1,642	4,835	3,326
Nutzungshäufigkeit ÖPNV (1 = häufig / 5 = nie)	2,358	1,129	1,584
Nutzungswahrscheinlichkeit Mietradsystem (1 = sehr wahrscheinlich / 6 = sehr unwahrscheinlich)	5,149	4,271	1,697

Entscheidungsbäume dienen der Identifikation von Entscheidungsregeln. Um den Entscheidungsprozess für die Wahrscheinlichkeit der Nutzung des Mietradsystems zu analysieren, wurde das Verfahren der Klassifikation und Regressionsbäume (Classification and regression trees; CART; siehe Williams, 2011) genutzt. Dieses Verfahren lässt nur binäre Entscheidungen zu und erfordert eine Rekodierung der abhängigen Variablen in eine binäre Logik. Dementsprechend wurde die Variable zur Wahrscheinlichkeit der Mietradnutzung in Wiesbaden mit 0 rekodiert, wenn es eine Tendenz zur Nutzung gab (Skalenwerte 1 - 3) und mit 1, wenn das System unter keinen Umständen genutzt werden sollte (Skalenwerte 4 - 6).

Die Resultate der Entscheidungsbäume für die repräsentative Umfrage und die Haltestellen sind in Abbildung 5 graphisch illustriert. Die beiden Teilmengen unterscheiden sich dabei nur in

zwei Variablen: Der Wahrnehmung des Komforts und der Einfluss anderen Menschen sind für die Personen in beiden Teilstichproben von Bedeutung, wenn Verhaltenspräferenzen erklärt werden sollen. Daneben spielen in der repräsentativen Umfrage das Lebensalter, das hedonische Erlebnis, die Nutzungskomplexität und Annahmen über die Hygiene der Räder eine zentrale Rolle in Überlegungen zur Mietradnutzung. Im Datensatz „Haltestelle“ sind dagegen der Preis, die PKW-Nutzung im Sommer und die Reisezeit von entscheidender Bedeutung.

Abbildung 5: Die in den Entscheidungsbäumen identifizierten Einflüsse und Schnittmengen



Aus der Faktor- und Clusteranalyse und den Entscheidungsbäumen entstand ein klares sowie konsistentes Bild, welches als Basis für die nachfolgenden Arbeitspakete diente. Eine der wichtigsten Erkenntnisse ist, dass sowohl demographische als auch Einflüsse aus dem sozialen Umfeld der befragten Personen für beide Stichproben als wesentliche Verhaltenstreiber identifiziert werden konnten. Dies zeigte sich insbesondere darin, dass zwischen den Stichproben deutliche Unterschiede in Verhaltensmustern und -präferenzen deutlich wurden. Zudem ließ sich feststellen, dass eine Nutzungsentscheidung in Bezug auf das Mietradsystem stark von den soziodemografischen Merkmalen und den Erwartungen des sozialen Umfeldes abhängig ist. Als weitere Treiber konnten zudem das Hygieneempfinden, Komfortgefühl sowie die Komplexität der Nutzung ausgemacht werden.

6.2 Lineare Regressionsmodelle zur Analyse kausaler Beziehungen

Auf Basis der Ergebnisse aus den Data Mining-Verfahren wurden Ursachen-Wirkungs-Analysen durchgeführt. Das Anliegen dieser weiterführenden Analysen und des gewählten strukturellen Verfahrens ist es, die in den explorativen Untersuchungen identifizierten Effekte auf die Nutzungsintention des Mietradsystems zu quantifizieren. Aufbauend auf den vorhergehenden Erkenntnissen wurden dabei mit dem Lebensalter und dem Geschlecht soziodemografische Kriterien verwendet, um zwischen verschiedenen Zielgruppen zu unterscheiden. Als Grenzwert für jüngere und ältere Menschen wurde das Alter von 50 Jahren verwendet. Es resultieren die folgenden vier Analyse- und Zielgruppen:

- Jüngere Menschen (< 50 Jahre);
- Ältere Menschen (\geq 50 Jahre);
- Frauen;
- Männer.

Die so gebildeten Analyse- oder Zielgruppen helfen die in den Daten vorhandene Heterogenität zumindest partiell zu adressieren und erklärbar zu machen. Berücksichtigt wurden in den multiplen linearen Regressionsmodellen nur diejenigen Teilnehmenden, die ihrer Selbstauskunft und der Einschätzung der Interviewer nach das Konzept „Mietradsystem“ mit einer hohen Wahrscheinlichkeit verstanden hatten. Das in diesem Kontext postulierte Modell geht von der Annahme aus, dass sich die Nutzungsintention zum einen linear beschreiben lässt und zum anderen metrisch erfasst wurde. Da die damit verbundenen Modellannahmen einer linearen Regression (d. h. Linearität, normalverteilte Residuen) durchaus kritisch betrachtet werden sollten, wurden zur Absicherung der Ergebnisse alle Modelle zudem auch mittels binär logistischer Regression, die sich speziell für abhängige Variablen mit binärem Möglichkeitsraum eignet, untersucht. Aufgrund der Tatsachen, dass sich die gefundenen Ergebnisse hinsichtlich Signifikanz und Vorzeichen nicht unterscheiden und dass aus der Skalendegression ein Informationsverlust resultiert, werden nachfolgend nur die Resultate der linearen multiplen Regression diskutiert.

Zur Ableitung differenzierter Ergebnisse wurden unterschiedliche abhängige Variablen, die teilweise hoch miteinander korrelieren, zur Erklärung der voraussichtlichen Mietradnutzung herangezogen:

- Die berichtete Intention zur Nutzung eines Mietrades;
- Das mit einer Nutzung einhergehende Spaßerelebnis;
- Die mit einer Mietradnutzung assoziierte Wirkung auf die Gesundheit.

Für jede dieser Variablen wurden zielgruppenspezifische Regressionsmodelle erarbeitet und geschätzt. Die Kreuzung aus drei zu erklärenden Variablen, den vier soziodemographischen Zielgruppen und den beiden Stichproben („CATI, Repräsentative“ und „CAPI, Betroffene“) resultierte in insgesamt 24 Modellvarianten, die untersucht wurden. Tabelle 11 zeigt exemplarisch die Resultate für das Modell zur Erklärung der Nutzungswahrscheinlichkeit des Mietradsystems für ältere Teilnehmende aus dem CATI-Datensatz „Repräsentative“. Die getesteten Effekte in diesem Beispiel weisen zumeist große p-Werte und damit unbefriedigende Signifikanzen auf. Lediglich die Parameter für die Wirkung einer Mietradnutzung auf Körper und Geist und der Einfluss anderer Menschen dürfen als hinreichend genau bestimmt gelten. Die Parameter haben ein positives Vorzeichen, was bedeutet, dass höhere Werte (in Richtung einer Zustimmung zum Aussagesatz) auch die Nutzungswahrscheinlichkeit des Mietradsystems erhöhen. Der Einfluss anderer Menschen ist dabei der stärkere Effekt. In die Schätzung des Modells sind die Angaben von 150 befragten Personen eingeflossen und durch dieses Modell wird insgesamt rund 20% der Varianz der abhängigen Variablen erklärt.

Tabelle 11: Regressionsmodell zur Erklärung der Mietradnutzung für die CATI-Stichprobe „Repräsentative“ und Personen unter 50 Jahren

Variable	Koeffizient	Std.-Koeffizient	p-Wert
Konstante	2,596		0,002
Risiko Datenfreigabe	-0,068	-0,063	0,432
Beitrag zur Umwelt	-0,018	-0,013	0,887
Unhygienisch	-0,021	-0,020	0,813
Komfort	-0,099	-0,089	0,261
Körper/Geist	0,246	0,158	0,078
Einfluss anderer Menschen	0,309	0,358	0,000
Kosten hoch	0,044	0,039	0,634
Technik schwierig	0,003	0,003	0,969
Zu gefährlich	0,032	0,033	0,684
Rad/Platz frei	0,060	0,061	0,452

n = 150; R² = 0,199

Die Erkenntnisse aus den Regressionsmodellen zu jeder abhängigen Variablen lassen sich sodann zusammenführen und zwischen den beiden Stichproben vergleichen. Tabelle 12 zeigt exemplarisch die Resultate und wichtigsten Effekte für die Erklärung der Nutzungsintention

des Mietradsystems. Deutlich sichtbar sind zahlreiche Gemeinsamkeiten zwischen den beiden Stichproben, als auch einige Unterschiede. So basiert die Nutzungsintention von Männern in beiden Stichproben auf identischen Treibern: Dem Effekt einer Nutzung auf Körper und Geist und dem Einfluss anderer Personen. Bei Frauen dagegen gibt es deutliche Unterschiede zwischen den beiden Stichproben. Während der Einfluss andere Personen auch für Frauen einen generell positiven Nutzungsanreiz darstellt, der Komfort der Räder sich dagegen generell negativ auswirkt, bewerten die Frauen aus der Stichprobe „Haltestellen“ monetären Nutzungskosten negativ während Frauen aus der repräsentativen Stichprobe die Eingabe persönlicher Daten von einer Nutzung abhalten kann. Auch zwischen jüngeren und älteren Menschen sind einige Wahrnehmungsunterscheide erkennbar.

Tabelle 12: Synthese der wesentlichen Wahrnehmungstreiber auf eine Nutzungsintention des Mietradsystems

	CATI („Repräsentative“)	CAPI („Betroffene“)
Geschlecht	Männlich (n = 133; R² = 0,297)	Männlich (n = 111; R² = 0,201)
	+ Einfluss anderer Menschen	+ Einfluss anderer Menschen
	+ „Körper & Geist“ (Gesundheit)	+ „Körper & Geist“ (Gesundheit)
	Weiblich (n = 129; R² = 0,263)	Weiblich (n = 113; R² = 0,245)
	+ Einfluss anderer Menschen	+ Einfluss anderer Menschen
	- Risiko Datenfreigabe - Komfort	- Antizipation hoher Kosten - Komfort
Alter	Jünger als 50 (n = 150; R² = 0,199)	Jünger als 35 (n = 148; R² = 0,184)
	+ Einfluss anderer Menschen	+ Einfluss anderer Menschen
	+ „Körper & Geist“ (Gesundheit)	- Komfort
	Älter als 50 (n = 115; R² = 0,321)	Älter als 35 (n = 78; R² = 0,292)
	+ Einfluss anderer Menschen	+ „Körper & Geist“ (Gesundheit)
	+ „Körper & Geist“ (Gesundheit) - Komfort - Rad-/Platzverfügbarkeit	+ Einfluss anderer Menschen - Antizipation hoher Kosten

Werden die Erkenntnisse aus den beschriebenen 24 Regressionsmodellen zusammengefasst, zeigt sich, dass die Ergebnisse vielfältig und oft durch Unterschiede zwischen den Geschlechts- und Altersgruppen geprägt sind. Im Folgenden wird daher nur auf die wesentlichsten Kernaussagen eingegangen: Der Einfluss anderer Menschen, also die Frage: „Menschen, die mir wichtig sind, denken, ich sollte das Mietrad nutzen“ hat einen durchgängigen positiven

Einfluss auf die Nutzungsintention. Weiterer Faktoren zur Vermarktung des Mietradsystems, beziehungsweise kraftvolle positive Einflüsse gehen von einer angenommenen positiven Wirkung auf Körper und Geist sowie einen Beitrag zum Umweltschutz aus.

Im Gegensatz dazu ist für weibliche Personen und generell für die jüngere Zielgruppe, das Risiko einer Freigabe persönlicher Daten ein Nutzungshindernis. Daneben sind für ältere Zielgruppen Aspekte des Nutzungskomforts entscheidend und wirken sich vor einem unterstellten unzureichenden Komfort als Nutzungshindernisse aus.

Für alle Akteure ist es von essenzieller Bedeutung, dass an einer angesteuerten Mietradstation ein Rad verfügbar ist oder dass es einen freien Rückgabeplatz gibt. Abbildung 6 fasst die wesentlichen Erkenntnisse aus den Regressionsmodellen und damit die Treiber der verschiedenen kognitiven Wahrnehmungen zusammen.

Abbildung 6: Ausgewählte Wahrnehmungstreiber in Bezug auf das Mietradsystem

+	-
<ul style="list-style-type: none"> • Einfluss anderer Menschen • Körper & Geist • Beitrag zur Umwelt 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko der Datenfreigabe <ul style="list-style-type: none"> – Weibliche Teilnehmende – Jüngere Teilnehmende • Komfort <ul style="list-style-type: none"> – Ältere Teilnehmende • Rad / Abstellplatz verfügbar

6.3 Spezifische Analysen zur Wahrnehmung von Mobility as a Service

Das Ziel der Analysen zu Mobility as a Service (MaaS) war es, die kognitive Wahrnehmung dieser zukünftigen Mobilitätsdienstleistung in Wiesbadener zu untersuchen. Dabei wurde der Zusammenhang zwischen dem Mietradsystem und dem MaaS-Konzept detailliert analysiert. Als Arbeitshypothese wurde davon ausgegangen, dass eine Person, welche die gestellten MaaS-Fragen positiv beantwortet, möglicherweise gewillter ist, ein Mietrad auszuleihen. Damit wird unterstellt, dass ein inhaltlich begründbarer Zusammenhang zwischen diesen beiden Themenfeldern besteht. Zur Analyse des Datensatzes wurden in diesem Zusammenhang ebenfalls mehrere unterschiedliche Analysemethoden kombiniert.

Mit Hilfe einer Clusteranalyse konnten drei einstellungshomogene Gruppen identifiziert werden. Um die drei Cluster besser beschreiben zu können, wurden erneut demographische Merkmale integriert. Von den 303 befragten Personen des repräsentativen Datensatzes sind 47,7% männlich und 52,3% weiblich. Im ersten Cluster sind von den insgesamt 56 Personen 56,8% weiblich. Wird das Alter im ersten Cluster betrachtet, ist die Hälfte 56 Jahre alt oder jünger. Im zweiten Cluster sind von 191 Personen 49,43% männlich und 50,57% weiblich. Zusätzlich ist die Hälfte 47 Jahre alt oder jünger. Im dritten Cluster sind 44,33% männlich und 55,67% weiblich. Die Hälfte des dritten Clusters ist 50,82 Jahre alt oder jünger. Bei der Clusteranalyse ist hervorzuheben, dass im zweiten Cluster die Personen etwas jünger waren und den MaaS-Aussagen zugestimmt haben (Die Fragen konnten von einer Skala 1= „Stimme ich voll zu“ bis 6= „Stimme ich nicht zu“ beantwortet werden). Im ersten und dritten Cluster haben die Teilnehmenden den Fragen über MaaS eher nicht zugestimmt. Außerdem sind in den zwei Clustern, verglichen mit dem zweiten Cluster, mehr Frauen vertreten. Ähnliche Ergebnisse kamen bei dem zweiten Datensatz heraus.

Als weitere Analyseverfahren wurde die Regressionsanalyse verwendet. In einem ersten Modell wurde die Nutzungsintention als abhängige Variable und die MaaS-spezifischen Fragen als Prädiktoren genutzt. Das Modell ergab eine geringe Varianzaufklärung von 14,4%. Die Indikatoren „Erleichternde Bedingungen“, „Hedonistische Motivation“ als auch „Erwarteter Aufwand“ trugen an dieser Stelle vorrangig zur Erklärung bei. In ein erweitertes Modell wurden das Alter und das Geschlecht als zusätzliche Kontrollvariablen aufgenommen. Dadurch konnte die Varianzaufklärung auf 24,2% erhöht werden. Vor allem das Merkmal „Geschlecht“ zeigte hierbei erneut eine erhebliche diskriminatorische Stärke.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass jüngere Personen eine erhöhte Nutzungswahrscheinlichkeit für das Mietradsystems aufweisen und diese auch aufgeschlossen den MaaS-Fragen gegenüberstehen. Dabei üben Aspekte der Zugangsbedingungen (möglichst einfach) des hedonischen Erlebnisses (möglichst spaßig) und des erwarteten Aufwandes (möglichst gering) einen deutlichen Einfluss auf die Nutzungswahrscheinlichkeit aus.

7 Verkehrsplanerische Empfehlungen

Im folgenden Kapitel werden die zuvor beschriebenen Ergebnisse mit Blick auf verkehrsplanerisches Handeln eingeordnet. Das Ziel dieser Einordnung besteht darin, die Resultate im Kontext aktueller Herausforderungen in der Verkehrsplanung zu reflektieren und mögliche strategische Schlussfolgerungen abzuleiten. Daneben sollen auf der operativen Ebene Empfehlungen zur konkreten Gestaltung von Mietradssystemen getroffen werden. Aufgrund des allgemeinen Charakters der Resultate zu MaaS wird dieser Teil der Untersuchung hier nicht weiter verfolgt. Stattdessen erfolgt eine ausschließliche Fokussierung auf das Mietradsystem.

Die Intention der Befragung bestand darin, aus existierenden Theorien und Konzepten abgeleitete Hypothesen am konkreten Beispiel der Wiesbadener Bewohner zu überprüfen. Die Untersuchung versuchte somit bekannte Erkenntnisse und bisherige planerische Annahmen für die Wiesbadener Bevölkerung zu prüfen und zu präzisieren. Sie zieht ihren Wert daraus, dass sie spezifische und lokale empirische Erkenntnisse über nutzungsfördernde und –hemmende Faktoren zum untersuchten Mietradsystem in Wiesbaden schafft. Damit liefert sie konkrete handlungsleitende Informationen zur Gestaltung dieses Angebots im Wiesbadener Kontext und zeigt die Bedeutung kommunikativer Maßnahmen, die eine Angebotseinführung begleiten, auf.

7.1 Erkenntnisse auf Ebene der strategischen Verkehrsplanung

Als erste zentrale Erkenntnis bestätigt die Studie einen erheblichen Einfluss kognitiver Angebotswahrnehmungen auf die Bereitschaft, alternative Mobilitätsangebote zu nutzen. Während die grundsätzliche Wirkung dieser Wahrnehmungen auf das Verhalten unbestritten ist, gibt es hinsichtlich der Stärke ihres Einflusses, insbesondere im Vergleich zu anderen Faktoren, wie der Qualität eines Verkehrsangebots oder der soziodemographischen und –ökonomischen Eigenschaften der Nutzenden keine eindeutige empirische Befundlage. Die Regressionsmodelle in Kapitel 6.3 zeigen, dass vor allem das sozialpsychologische Konstrukt der Verhaltenserwartungen und der Bereich der Einstellungen, vor allem die vermutete positive Wirkung einer Mietradnutzung auf Körper und Geist, zu den stärksten Einflüssen auf die Nutzungsintention zählen. Daneben üben die Wahrnehmungen direkter Angebotseigenschaften, vor allen in den Bereichen Komfort und Verfügbarkeit, einen relevanten Einfluss aus.

Weiterhin wird deutlich, dass die untersuchten Eigenschaften des Mietradsystems in verschiedenen sozialen Gruppen (ÖV-Nutzende und Nicht-Nutzende, differenzier nach Alter und Geschlecht) unterschiedlich stark auf die Nutzungsintention wirken. Dies bestätigt die

Vermutung, dass verschiedene Nutzengruppen unterschiedliche Anforderungen an das Mietradsystem haben und folglich die einzelnen Merkmale des Systems unterschiedlich bewerten.

Für die planerische Praxis folgt aus diesen beiden Befunden, dass die Einführung eines Mietradsystems wie dem *ESWE meinRad*, seien sie konzeptionell noch so gut durchdacht, nicht per se Selbstläufer sind, deren Nutzung sich quasi automatisch und unmittelbar einstellt. Vielmehr kann davon ausgegangen werden, dass die erwartete Nutzung und somit auch der Nutzen des Systems entsprechend der unter 2.1 beschriebenen Zusammenhänge entscheidend von den kognitiven Wahrnehmungen der potenziell Nutzenden sowie dem öffentlichen Diskurs im Sinne einer lokalen Mobilitätskultur abhängt. Somit kann für die erfolgreiche Einführung (im Sinne des schnellen Erreichens der Nutzungsziele) eines Mietradsystems geschlossen werden, dass neben der eigentlichen Gestaltung des Angebots

1. die Seite der gezielten Nachfragesteuerung als mindestens ebenso wichtig einzustufen ist und
2. der Einsatz derartiger nachfragerorientierten Strategien zielgruppenspezifisch erfolgen muss.

Die beschriebenen Erkenntnisse gelten zunächst nur für den Untersuchungsgegenstand *ESWE meinRad*. Da die untersuchten Einflussfaktoren jedoch in der Mehrheit nicht fahrradspezifisch sind, sondern eher generische Eigenschaften von Radvermietensystemen betreffen, lassen sich die Erkenntnisse durchaus abstrahieren und analog auf andere, ähnliche Systeme, wie bspw. E-Scootervermietensysteme, übertragen.

Mit Blick auf verkehrsplanerische bzw. -politische Strategien lässt sich aus den beschriebenen Erkenntnissen die Empfehlung ableiten, die Einführung von Vermietangeboten durch nachfrageseitig wirkende Instrumente zu flankieren, welche üblicherweise unter dem begrifflichen Dach des Mobilitätsmanagements zusammengefasst werden (FGSV EAM 2018; Schwedes, Sternkopf, Rammert 2018). Maßnahmen des Mobilitätsmanagements adressieren explizit die Veränderung verkehrsmittelbezogener Einstellungen klar definierter Zielgruppen und nehmen hierbei Bezug auf die unter 2.1 skizzierten Theorien zur Verhaltensänderung (für Beispiele siehe Ajzen 1991, Prochaska, DiClemente 1982; Bamberg 2012). Mobilitätsmanagement unterstützt die Einführung von Vermietensystemen für Verkehrsmittel, indem deren Nutzung zielgerichtet gefördert wird und somit die Ziele dieser Angebotseinführung hinsichtlich Nutzung und letztlich Wirkung schneller erreicht werden.

Dies geschieht etwa, in dem für bestimmte Zielgruppen, z.B. Beschäftigte oder Neubürger spezifische und möglichst individualisierte Beratungs- und Informationsangebote geschaffen werden. Diese können zum einen darauf gerichtet sein, entsprechend der Theory of Planned Behaviour (TPB, Ajzen 1991) Einstellungen zu bestimmten Verkehrsmitteln zu verändern und so deren Nutzung zu fördern. Beispielsweise kann die Kenntnisse über ein Radvermietsystem verbessert und damit die Fähigkeit, dieses für die individuellen Zwecke nutzen zu können gefördert werden. Ein anderer Ansatzpunkt ist die Beeinflussung der sozialen Norm, in dem etwa das Radfahren in einem Betrieb durch entsprechende Kommunikation als explizit erwünscht dargestellt wird.

Die zuvor skizzierten Maßnahmenklassen des Mobilitätsmanagements lassen sich nur zum Teil (z.B. Neubürger*innenmarketing) praktikabel für eine gesamte Stadtbevölkerung bzw. Zielgruppe umsetzen. Die Effektivität des Mobilitätsmanagements resultiert vielmehr zu einem bedeutenden Teil auch daraus, dass es in überschaubaren Organisationseinheiten (Schulen, Betriebe, Vereine, Stadtquartiere etc.) umgesetzt wird. Zum einen, da sich nur in kleineren Einheiten die notwendigen Datengrundlagen für die skizzierten Maßnahmen praktikabel erheben lassen und zum anderen, weil die Maßnahmen so in einem existierenden organisatorischen Umfeld in den dort eingeübten Formaten umgesetzt werden können. Kommunale Mobilitätsmanagementstrategien basieren daher auf einer systematischen Kooperation mit privaten Akteuren (siehe aktuelle Beispiele „Jobwärts“ (Bonn); „#AachenMooVe!3“ (Aachen); „Maastricht Bereikbaar“ (Maastricht)).

Der Rückbezug auf Theorien und Modelle zur Verhaltensänderung (z.B. das Stage Model of Self-Regulated Behavioral Change, SSBC, Bamberg 2012) ermöglicht zusätzlich, etwaige Beratungs- und Informationsangebote auf den jeweiligen Stand der Verhaltensänderung der Zielgruppe abzustimmen. Wenn zahlreiche Personen etwa bereits über eine Verhaltensänderung, z.B. Nutzen des Fahrrads auf dem Arbeitsweg nachdenken oder diese planen, sind konkrete Informationen über die Nutzungsmöglichkeiten etwa eines Radvermietsystems auf der letzten Etappe des Arbeitswegs zum Arbeitsort zielführend. Befinden sich größere Teile einer Gruppe in der sog. präkontemplativen Phase, d.h. denken nicht über eine Verhaltensänderung nach, sind derartig konkrete Maßnahmen jedoch nicht effektiv. Hier wirken eher grundlegende Informationen zum individuellen Nutzen des Fahrrads, z.B. mit Blick auf die individuelle Gesundheit.

Zudem wird mit Blick auf die Wirkung der sozialen Erwünschtheit deutlich, dass, im Sinne einer gesamthaften verkehrspolitischen Strategie, die klassischen, auf die Gestaltung des Verkehrsangebots zielenden Handlungsfelder der Verkehrsplanung durch einen öffentlichen Diskurs zum Thema Mobilität flankiert und im Sinne des Begriffs der Mobilitätskultur (z.B. Götz, Deffner, Klinger 2016) erweitert werden sollten. Die Wirkung einer solchen Mobilitätskultur auf das individuelle Verhalten und speziell die Fahrradnutzung zeigt etwa Klinger (2017). Die Schaffung einer lokalen Mobilitätskultur stellt gerade in Zeiten einer sich ausdifferenzierenden Angebotslandschaft im Bereich des Verkehrs einen wichtigen gesellschaftlichen Rahmen für die Einführung neuer Angebote dar. Der aktuelle Prozess hin zu einem Mobilitätsleitbild für Wiesbaden stellt in diesem Zusammenhang einen guten Ausgangspunkt für die entsprechenden Diskussionen und Aushandlungen dar. Wünschenswert ist ein dauerhafter öffentlicher Diskurs zu den Zielen, Strategien und Maßnahmen im Bereich Mobilität und Verkehr unter systematischer Beteiligung der relevanten öffentlichen und insbesondere privaten Akteure. Hier besteht auch ein Anknüpfungspunkt zu einem systematischen Mobilitätsmanagement, wie zuvor beschrieben: Die Zusammenarbeit der Stadt mit Betrieben und anderen Arbeitgebern im Bereich des Betrieblichen Mobilitätsmanagement sollte Eingang in diesen Diskurs finden.

7.2 Erkenntnisse auf operativer Ebene zur Gestaltung und Kommunikation des Angebots

Neben den zuvor beschriebenen Erkenntnissen auf Ebene der strategischen Verkehrsplanung ergeben sich aus den Analysen konkrete Hinweise für die Gestaltung des Angebots *ESWE meinRad*. Aufgrund der Fokussierung der Untersuchungen auf wesentliche Einflussfaktoren zur Wahrnehmung des Radvermietsystems, lassen sich aus den statistischen Resultaten Hinweise für die Kommunikation und Vermarktung dieses Angebotes ableiten. So können insbesondere aus den unter 6.2 dargestellten Regressionsanalysen potenzielle Kernbotschaften für zielgruppenspezifische Marketingkampagnen gewonnen werden. Die wesentlichen Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Kampagnen, die den Nutzen des Systems darstellen, sollten insbesondere die positiven Wirkungen vor allem für a) Körper und Geist aber auch b) die Umwelt hervorheben. Darüber hinaus erscheint es insbesondere sinnvoll, die festgestellte soziale Erwartung in Richtung einer Systemnutzung zu adressieren. Die Kernbotschaft einer solchen Kampagne sollte sein, dass man etwas Gutes für sich und die Umwelt tut und dafür Anerkennung erhält.

2. Daneben erscheint es sinnvoll, durch spezifische Informationskampagnen gezielt auf den Abbau der wesentlichen Nutzungshemmnissen in den Bereichen Datenfreigabe, Komfort und Verfügbarkeit von Rädern und freien Abstellplätzen hinzuwirken. Eine derartige Kampagne sollte beispielsweise die körperliche und elektronische Sicherheit des Mietradsystems und die ausreichend hohe Anzahl an Rädern und Abstellanlagen hervorheben.

Die Analysen bestätigen damit insgesamt die (bekannte) Notwendigkeit zielgruppenspezifischer Kommunikationsstrategien. Insbesondere die nach Alter und Geschlecht differenzierenden Auswertungen der wesentlichen hemmenden Faktoren unter 6.2 zeigen deutliche Unterschiede. Während das Hemmnis „Risiko Datenfreigabe“ insbesondere für jüngere und weibliche Nutzende relevant ist, beeinflusst der Aspekt „Komfort“ insbesondere das Verhalten älterer Personen. Die fördernden Faktoren sind hingegen über alle Zielgruppen hinweg festzustellen.

Keine eindeutigen Ergebnisse ergeben sich hinsichtlich der Frage, welche Zielgruppe(n) angesprochen werden sollten, um den größten Effekt zu erzielen. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Nutzungsintention in der Gruppe der bisherigen ÖPNV-Nutzer nicht per se höher ist, als in der Gesamtbevölkerung und somit eine prioritäre Ansprache der bekannten ÖPNV-Nutzenden nicht unbedingt zielführend im Sinne eines starken Nutzendenzuwachses sein muss.

8 Fazit und Ausblick

Am Beispiel des Mietradsystems *ESWE meinRad* und eines fiktiven Maas-Angebots wurden die kognitiven Wahrnehmungen neuer Verkehrsangebote durch die Wiesbadener Stadtbevölkerung untersucht. Dazu wurden zwei Teilbefragungen durchgeführt, von denen eine per telefonischer Interviews auf ein repräsentatives Stimmungsbild abzielte („Repräsentative“) und sich die andere im Rahmen persönlicher Interviews explizit an Nutzende des öffentlichen Nahverkehrs („Betroffene“) richtete. Je Teilstichprobe konnten rund 300 Personen befragt werden, was in einem Gesamtdatensatz von 573 Befragten resultierte.

Die gesammelten Informationen wurden unter Verwendung verschiedener statistischer Methoden analysiert. Regressionsmodelle wurden genutzt, um zielgruppenspezifisch die wesentlichen Treiber einer Mietradnutzungsintention zu bestimmen. Dabei wurden ein empfundener sozialer Erwartungsdruck, eine vermutete positiven Wirkung auf Körper und Geist sowie ein vermeintlicher Beitrag zum Umweltschutz als nutzungsfördernde Effekte, die Freigabe persönlicher Daten im Falle jüngerer und weiblicher Personen und ein wahrgenommenes Komfortdefizit im Falle älterer Menschen als nutzungshemmende Faktoren identifiziert. Für alle befragten Personen ist es von essenzieller Bedeutung, dass bei Ausleihvorhaben Räder und bei Rückgabevorhaben freie Radabstellplätze in den Ausleihstationen verfügbar sind.

In Bezug auf das Mietradsystem lauten die auf diesen Analysen aufbauenden verkehrsplanerischen Empfehlungen, dass eine Einführung neuer Verkehrsangebote durch gezielte Maßnahmen und Förderungen auf der Nachfrageseite zu begleiten ist. Zudem entfalten derartige flankierende Maßnahmen ihre Wirkung nur dann voll, wenn sie zielgruppenspezifisch zugeschnitten werden. In Bezug auf das Mietradsystem *ESWE meinRad* empfehlen sich daher im Bereich der fördernden Effekte Kampagnen, die allgemein die positive Wirkung der Mietradnutzung für Körper und Geist und die Umwelt sowie die aus der Nutzung resultierende soziale Anerkennung betonen. In Bezug auf die Nutzungshemmnisse sollten dagegen die körperliche und elektronische Sicherheit des Mietradsystems und die ausreichend hohe Anzahl an Rädern und Abstellanlagen hervorgehoben werden.

Die Fragen zu einem fiktiven MaaS-Angebot haben nur einfache Analysen zugelassen. Es konnte gezeigt werden, dass vor allem jüngere Personen einem MaaS-Angebot aufgeschlossen gegenüberstehen. Die Wahrnehmung von MaaS ist zudem durch einen unkomplizierten Zugang, den Spaßfaktor bei der Nutzung und den erwarteten Aufwand zur Bedienung des Services geprägt.

Die vorliegende Untersuchung ist als Ausgangspunkt für ein Monitoringinstrument zur Wahrnehmung des Mietradangebotes geeignet. Zu empfehlen ist eine Wiederholung der Studie in drei bis fünf Jahre, wenn sich Nutzungsroutinen etablieren konnten und die Wiesbadener Bevölkerung ausreichend Zeit hatte, mit dem Mietradangebot in Kontakt zu kommen. Interessant wären zu diesem Zeitpunkt auch eine Analyse der Substitutionseffekte auf Ebene der Verkehrsmittel und eine Berechnung der Emissionsreduktionspotenziale des Systems. Die interessierenden Fragen wären:

- Welche Verkehrsmittel werden durch die Mitradnutzung ersetzt?
- Im welchem Umfang hilft das System bei der Reduktion von Lärm- und Luftemissionen?

Eine derartige Befragung und Analyse würde neben den unmittelbaren Antworten auf die oben gestellten Fragen helfen, die wesentlichen Einflüsse der Mietradnutzung zu bestimmen und so Mietradsysteme und ihre Effekte in Verkehrsnachfragemodellen und den entsprechenden Simulationen adäquat berücksichtigen zu können.

Insgesamt sind die im vorliegenden Bericht dokumentierten Befunde und Empfehlungen aufgrund des beschränkten Projektumfanges als Ausgangspunkte für weitere Kooperationen zu verstehen, in denen die Empfehlungen weiter konkretisiert werden können.

Literaturverzeichnis

- Aarts H. and A. Dijksterhuis (2000) Habits as knowledge structures: Automaticity in goal-directed behavior. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 78 (1), S. 53–63. DOI: 10.1037/0022-3514.78.1.53.
- Ajzen I. (1991) The theory of planned behavior, *Organisational behavior and human decision processes*, 50, 179-211.
- Ajzen, I (2006) Constructing a theory of planned behavior questionnaire, Technical Report, University of Massachusetts, Amherst.
- AStA HSRM (2019) nextbike. nextbike in Wiesbaden und Rüsselsheim. Online verfügbar unter <https://www.asta-hsrn.de/service/mobilitaet/nextbike/>, Zugriff am 15.01.2019.
- Bamberg S. (1995) When does the car-user change to the bus? Problems and results of an application of the theory of planned behaviour in the context of practical traffic-planning, In: *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 26 (4), S. 243–262.
- Bamberg S., I. Ajzen and P. Schmidt (2003a) Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Action, In: *Basic and Applied Social Psychology* 25 (3), S. 175–187. DOI: 10.1207/S15324834BASP2503_01.
- Bamberg S., D. Rölle and C. Weber (2003b) Does habitual car use not lead to more resistance to change of travel mode? In: *Transportation* 30 (1), S. 97–108. DOI: 10.1023/A:1021282523910.
- Bamberg S. (2012) Wie funktioniert Verhaltensänderung? Das MAX-Selbstregulationsmodell, in: Stiewe, M. und U. Reutter (Hrsg.) *Mobilitätsmanagement. Wissenschaftliche Grundlagen und Wirkungen in der Praxis*, Klartext, Essen, S. 76 – 101.
- BMVI (Hrsg; 2017) *Mobilität in Tabellen (MiT 2017)*, Online verfügbar unter <https://test1.q-dot.de/mit/login.html>, Zugriff am 15.01.2019.
- Frey D., D. Stahlberg und P.M. Gollwitzer (2009) Einstellungen und Verhalten: Die Theorie des überlegten Handelns und die Theorie des geplanten Handelns, In: D. Frey und M. Irle (Hrsg.) *Theorien der Sozialpsychologie*, Bd. 1: Kognitive Theorien, Hans Huber, Bern.
- Diekmann A. (2007) *Empirische Sozialforschung: Grundlagen, Methoden, Anwendungen*, Rohwolt, Reinbek.
- Docherty I., G. Marsden and J. Anable (2018) The governance of smart mobility, In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 115, S. 114–125. DOI: 10.1016/j.tra.2017.09.012.
- Dwivedi Y.K., N.P. Rana, A. Jeyaraj, M. Clement and M.D. Williams (2017) Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Towards a Revised Theoretical Model, In: *Information Systems Frontiers*. DOI: 10.1007/s10796-017-9774-y.
- Ellaway A., A. Macintyre, R. Hiscock and A. Kearns (2003) In the driving seat: psychosocial benefits from private motor vehicle transport compared to public transport, In: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 6 (3), S. 217–231. DOI: 10.1016/S1369-8478(03)00027-5.
- Esser H. (1999) *Soziologie: Allgemeine Grundlagen*, Campus, Frankfurt a.M.

- ESWE Verkehr (2019) "meinRad" - flexibler unterwegs mit "meinRad" von ESWE Verkehr. Online verfügbar unter <https://www.eswe-verkehr.de/service/meinrad-fahrradvermietssystem.html>, Zugriff am 18.12.2018.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2018): Empfehlungen für Mobilitätsmanager (EAM). FGSV-Verlag. Köln.
- Götz K., J. Deffner und T. Klinger (2016) Mobilitätsstile und Mobilitätskulturen: Erklärungspotentiale, Rezeption und Kritik, In: Schöller, Canzler, Knie (Hrsg.) Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden, S. 781–804.
- Härdle W.K. and L. Simar (2007) Applied Multivariate Statistical Analysis, Springer-Verlag, Berlin.
- Hensher D.A. (2017) Future bus transport contracts under a mobility as a service (MaaS) regime in the digital age: Are they likely to change?, In: Transportation Research Part A: Policy and Practice 98, S. 86–96. DOI: 10.1016/j.tra.2017.02.006.
- IFAK Institut GmbH & Co KG (2018) Methodenbericht zur Bevölkerungsbefragung Wiesbaden.
- Klinger T. (2017) Städtische Mobilitätskulturen und Wohnumzüge, Springer VS, Wiesbaden. DOI 10.1007/978-3-658-17231-2.
- Landeshauptstadt Wiesbaden (2019) Schnell, flexibel, umweltfreundlich: "meinRad" ist in Wiesbaden gestartet, Online verfügbar unter <https://www.wiesbaden.de/leben-in-wiesbaden/verkehr/radfahren/eswe-mein-rad.php>, Zugriff am 15.01.2019.
- LimeSurvey - <https://www.limesurvey.org>, Zugriff am 28.08.2019.
- Nobis C. und T. Kuhnimhof (2018) Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht, Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn.
- Prochaska J. and C. DiClemente (1982) Transtheoretical therapy: Toward a more integrative model of change. *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, 19 (3), 276–288.
- Schikofsky J., T. Dannewald and M. Kowald (2019) Exploring motivational mechanisms behind the intention to adopt mobility as a service (MaaS): Insights from Germany, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, forthcoming.
- Schwedes O., B. Sternkopf und A. Rammert (2018) Mobilität erfolgreich managen - Konzepte und Strategien für eine zukunftsfähige Verkehrspolitik mit Mobilitätsmanagement, Abschlussbericht zum BMBF-Projekt 16I1668, Institut für Land- und Seeverkehr, TU Berlin.
- Tabachnick B.G. and L.S. Fidell (2006) *Using Multivariate Statistics*, Allyn & Bacon, Needham Heights.
- Thorhauge M., S. Haustein and E. Cherchi (2006) Accounting for the theory of planned behaviour in departure time choice, *Transportation research Part F: Traffic psychology and behaviour*, 38, 94-105.
- Venkatesh V., Morris M.G., Davis G.B. and F.D. Davis (2003) User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View, *MIS Quarterly*, 27 (3), S. 425. DOI: 10.2307/30036540
- Williams G. (2011) *Data Mining with Rattle and R: The Art of Excavating Data for Knowledge*, Springer.

