

Alles eine Frage der Logik?

Von automobilen Mobilitätspraktiken und -anforderungen zu
künftigen Mobilitätskonzepten – ein transdisziplinärer Ansatz

Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades (Dr. rer. nat.)

der

Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

vorgelegt von

LAURA INEKE MAREIKE GEBHARDT (M. Sc.)

aus Heilbronn

Bonn, März 2022

Angefertigt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

1. Gutachter: Prof. Dr. Claus-Christian Wiegandt
2. Gutachterin: Prof. Dr. Barbara Lenz

Tag der Promotion: 31.10.2022

Erscheinungsjahr: 2022

Danksagung

Bewegung und Wandel faszinieren mich seit Kindertagen. Vielleicht deshalb habe ich mich auf die Reise von der neugierigen Geografin zur (fast) promovierten Mobilitätsforscherin gemacht. Vieles hat mich während dieser Zeit bewegt und verändert. Bei der Entstehung dieser Arbeit haben mich zahlreiche Menschen unterstützt, denen ich an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte.

Ich danke meinem Betreuer Prof. Dr. Claus-Christian Wiegandt – für mich ein Stadtgeograf, wie er im Buche steht – für den Austausch, die Unterstützung und das große Vertrauen in meine Kompetenzen.

Ich danke meiner Zweitbetreuerin Prof. Dr. Barbara Lenz, die für mich eine einzigartige Verkehrsforscherin ist, dass sie mich gefördert und mir ermöglicht hat, berufsbegleitend am Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt zu promovieren.

Ich danke den weiteren Kommissionsmitgliedern, die – ohne mich zu kennen – bereit waren, sich in mein Promotionsthema einzudenken.

Ich danke meinen Ko-Autor:innen der Fachartikel und meinen Kolleg:innen – nur als Team konnten wir die Projekte, in die meine Dissertation eingebettet ist, stemmen.

Obgleich sie es wahrscheinlich niemals lesen werden: Ich danke allen Interviewpartner:innen für ihre Zeit und Bereitschaft, mir einen Einblick in ihre Lebenswelten zu gewähren.

Ich danke meiner Kollegin Heike Marquart für das gemeinsame Bestreiten der Endphase unserer Dissertationsprojekte. Wir haben es (fast) geschafft!

Ich danke der inspirierenden PD Dr. Jeannine Wintzer nicht nur für das Lesen meiner Arbeit als Methodologie- und Methodenexpertin, sondern auch für ihre motivierenden Worte.

Ich danke Luise Porst dafür, dass sie meine Arbeit gelesen und an entscheidenden Stellen die richtigen Fragen gestellt hat.

Ich danke Katharina Rahlf für das sprachliche Lektorat meiner Arbeit – Kommasetzung war noch nie meine Stärke; ihre glücklicherweise schon.

Ich danke Yvonne Jabs für den kreativen Pinselstrich.

Ich danke Familie Jabs, dass ich meinen Laptop auf ihrer Terrasse in Andalusien immer wieder aufklappen durfte. Beim Aufs-Meer-Blicken hatte ich die besten Gedanken.

Ich danke meinen Eltern, die mir früh beigebracht haben, mit offenen Augen und einem wissbegierigen Blick durch die süddeutschen Wälder und später in die große, weite Welt zu spazieren.

Ich danke meinen Lieben. Danke, dass ihr mich – jede und jeder auf ihre bzw. seine Weise – in dieser speziellen Dissertations-Corona-Zeit unterstützt habt; mitunter vermutlich, ohne es zu wissen. Ihr wart mir eine große Hilfe!

Zusammenfassung

Angesichts aktueller Herausforderungen in Städten, etwa der steigenden Verkehrsnachfrage und der damit einhergehenden Belastung für Mensch und Umwelt, wird die Dringlichkeit einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs sowie der Schaffung nachhaltiger Mobilitätskonzepte (z.B. Sharing-Angebote) als Alternative zur privaten Pkw-Nutzung immer deutlicher. Technologische Entwicklungen bringen erweiterte Möglichkeiten für neue Mobilitätsangebote, die in der Folge zur angestrebten nachhaltigen Transformation urbaner Mobilität beitragen können. Dieser Transformationsprozess kann jedoch nicht allein durch die Entwürfe neuer Mobilitätskonzepte realisiert werden. Von Bedeutung sind vor allem die Akzeptanz und Nutzung dieser Konzepte, die wiederum mit den aktuellen Mobilitätspraktiken und Mobilitätsanforderungen der Menschen verknüpft sind. Daher gilt es, diese Praktiken und Anforderungen bereits bei der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte in den Fokus zu rücken.

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel dieser kumulativen Dissertation, unterschiedliche Pkw-Nutzer:innen (Mobilitätstypen) zu identifizieren und deren Mobilitätspraktiken sowie damit verbundene handlungsleitende Logiken und Mobilitätsanforderungen aus einer Innenperspektive heraus zu verstehen. Zudem leistet die Arbeit einen methodischen Beitrag, indem ein transdisziplinäres Vorgehen entwickelt und vorgestellt wird, um dieses nutzer:innenspezifische Wissen sowie die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die Entwicklung bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte zu involvieren. Dabei werden Nutzer:innen nicht als passivierte Beförderungsojekte und lediglich als Untersuchungsgegenstand betrachtet, sondern im Sinne transdisziplinärer Forschung als entscheidungsfähige Individuen und Ko-Kreator:innen verstanden.

Die Arbeit zeigt, wie sich durch einen Methodenmix mit einem Fokus auf qualitative, partizipative Methoden wertvolles nutzer:innenbezogenes Wissen für die Entwicklung bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte generieren lässt und wie die potenziellen Nutzer:innen aktiv in den Forschungsprozess involviert werden können. Hierfür erfolgt zunächst eine Strukturierung von empirisch erhobenem Mobilitätsverhalten in Form einer Nutzer:innentypologie, welche die Grundlage für vertiefende qualitative Untersuchungen darstellt.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass es sich bei Pkw-Nutzer:innen um eine heterogene Gruppe mit jeweils typenspezifisch unterschiedlichen handlungsleitenden Logiken und Anforderungen handelt. Außerdem weisen die Ergebnisse darauf hin, dass für den Großteil der Auto-Nutzer:innen bislang kaum eine Abkehr von derzeitigen automobilen Praktiken erkennbar ist. Vielmehr scheinen automobilen Praktiken tief eingebettet zu sein in die Alltagsroutinen der Menschen. Zudem zeigen die Ergebnisse, dass sich das Mobilitätsverhalten der Nutzer:innentypen auf spezifische handlungsleitende Logiken – sogenannte Mobilitätslogiken – zurückführen lässt. Die Erkenntnisse bieten konkrete Anknüpfungspunkte für die Praxis, insbesondere im Hinblick auf die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte. Zum einen leistet die Arbeit somit einen Beitrag zu der gewärtigen Debatte, wie die Verkehrswende gestaltet werden kann; zum anderen zu der Diskussion um die Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten transdisziplinärer Ansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung, die weltweit überwiegend von quantitativem Empirismus geprägt ist.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	i
Zusammenfassung	ii
Inhaltsverzeichnis	iii
Abbildungsverzeichnis Rahmentext	v
Tabellenverzeichnis Rahmentext	v
Abkürzungsverzeichnis Rahmentext	vi
1 Einleitung	1
1.1 Alltagsmobilität aus der Innenperspektive verstehen: Ziele und Forschungsfragen	3
1.2 Entstehungskontext der Arbeit: Zwei Forschungsprojekte am DLR	5
1.3 Aufbau der Arbeit	7
2 Theoretisch-konzeptioneller Rahmen	9
2.1 Ein sozialgeografischer Blick auf Mobilitätspraktiken und -logiken	9
2.2 Mobilitätsanforderungen aus sozialwissenschaftlicher Perspektive	13
2.3 Typologierungsansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung	15
2.4 Ko-Kreation und Transdisziplinarität im Bereich Mobilität	19
2.5 Spezifizierung des Forschungsinteresses vor dem Hintergrund der Theorie	22
3 Forschungsdesign und methodisches Vorgehen	24
3.1 Identifizierung von Mobilitätstypen durch Clusteranalysen (Teilstudie I)	26
3.2 Untersuchung von Mobilitätspraktiken & -logiken durch qualitative Interviews (Teilstudie II)	27
3.3 Exploration von Mobilitätsanforderungen und Entwicklung von Mobilitätskonzepten in Ko-Kreation-Workshops (Teilstudie III)	30
3.4 Methodenweiterentwicklung (Teilstudie IV)	34
4 Fachartikel: Einführung und Überblick	37
5 Annäherung an den Untersuchungsgegenstand: Identifikation von Mobilitätstypen (Einführung Artikel I)	39
Artikel I: Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data	40
6 Mobilitätspraktiken und -logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen (Einführung Artikel II)	58

Artikel II: Alles eine Frage der Logik?! Erkenntnisse einer Mixed-Method-Studie zur Pkw-Nutzung in Berlin	59
7 Anforderungen und Zukunftsvisionen unterschiedlicher Mobilitätstypen	
(Einführung Artikel III).....	72
Artikel III: Understanding different car users as starting point for future mobility concepts – A co-creation approach	73
8 Transdisziplinärer Ansatz zur Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte	
(Einführung Artikel IV)	86
Artikel IV: An Inter- and Transdisciplinary Approach to Developing and Testing a New Sustainable Mobility System	87
9 Alles eine Frage der Logik! Resümee und Schlussfolgerungen	109
9.1 Zusammenfassung und Reflexion der zentralen empirischen Ergebnisse	109
9.2 Mehrwert einer sozialgeografischen Perspektive für die Verkehrs- und Mobilitätsforschung	113
9.3 Methodenreflexion	114
9.4 Zentrale Erkenntnisse als Anknüpfungspunkte für die Praxis	118
9.5 Praxisrelevante Hinweise zur Anwendung der Trasy-Methode	124
9.6 Ausblick: Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsarbeiten	129
Literaturverzeichnis Rahmentext	131
Anhang I: Publikationen der Autorin	vii
Anhang II: Steckbriefe zu den untersuchten Mobilitätstypen.....	ix
Anhang III: Illustrierte Mobilitätssituationen zu den untersuchten Mobilitätstypen	
(Workshopmaterial).....	xii
Anhang IV: Interviewleitfaden.....	xiii
Anhang V: Regiebuch Ko-Kreation-Workshops.....	xviii
Anhang VI: Weiterführende Publikationen zum Dissertationsthema	xxv

Abbildungsverzeichnis Rahmentext

Abbildung 1: Aufbau der kumulativen Dissertation	8
Abbildung 2: Modell der Mobilitätspraxis	11
Abbildung 3: Der idealtypische transdisziplinäre Forschungsprozess	20
Abbildung 4: Aufbau der Gesamtstudie	25
Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung eines Mobilitätstyps (Allzweck-Pkw-Nutzer Peter)	27
Abbildung 6: Beispielhafte Darstellung von Workshop-Materialien	32
Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung der in den Workshops entwickelten neuen Mobilitätskonzepte	32
Abbildung 8: Visuelle Stimuli zur Diskussion potenzieller zukünftiger Mobilitätskonzepte	33
Abbildung 9: Zirkuläre Forschungsstrategie qualitativer Forschung	35
Abbildung 10: Zirkulärer Prozess der Methodenentwicklung in Anlehnung an die Forschungsstrategie qualitativer Sozialforschung	35

Tabellenverzeichnis Rahmentext

Tabelle 1: Fachartikel sortiert nach Erscheinungsjahr	7
Tabelle 2: Überblick der präsentierten Fachartikel	37

Abkürzungsverzeichnis Rahmentext

Abb.	Abbildung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (seit 12/2021: Bundesministerium für Digitales und Verkehr [BMDV])
BVG	Berliner Verkehrsbetriebe
bzw.	beziehungsweise
d. h.	das heißt
ebd.	ebenda
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
ggf.	gegebenenfalls
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
iÖV	individualisierter öffentlicher Verkehr
Kap.	Kapitel
MaaS	Mobility-as-a-Service
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NPM	Nationale Plattform Zukunft der Mobilität
ÖV	Öffentlicher Verkehr
Pkw	Personenkraftwagen
Prof.	Professor:in
Tab.	Tabelle
TS	Teilstudie
u. a.	unter anderem
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
vgl.	Vergleiche
WBGU	Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Berlin Mitte, Montagmorgen: Der 51-jährige Peter Mönch ist nach einem Termin am frühen Morgen in der Berliner Innenstadt in Eile, um pünktlich zu einer Veranstaltung am anderen Ende der Stadt zu gelangen. Er läuft zu seinem Auto, für das er kaum einen Parkplatz gefunden hat. Mit Schrecken stellt er fest, dass die Straßen mal wieder sehr verstopft sind. Wie soll er es nur pünktlich zu seinem Termin schaffen?

Berliner Stadtrand, Samstagabend, 18 Uhr: Die 70-jährige Paula Schmidt lebt am Stadtrand Berlins. An diesem Abend ist ein Theaterbesuch in der Innenstadt vorgesehen. Im Alltag nutzt sie gern ihren Pkw, z. B., um Einkäufe zu erledigen. Grauenvoll findet sie jedoch das Autofahren in der Innenstadt und die Parkplatzsuche. Daher überlegt sie, ihr Auto an der nächsten S-Bahn-Station abzustellen und dann stressfrei mit der S-Bahn in die Innenstadt zu fahren... (Ausschnitt Artikel II)

Beide Protagonist:innen müssen sich entscheiden, wie sie von A nach B kommen. Beide wählen das Auto – jedoch in unterschiedlicher Weise und unterschiedlichen Logiken folgend. Und damit sind sie keine Ausnahme: Obwohl vor allem in Städten die Mobilitätsalternativen immer vielfältiger werden (Lanzendorf und Hebsaker 2017), ist das Auto¹ nach wie vor das meistgenutzte Verkehrsmittel in Deutschland (BMVI 2017; Umweltbundesamt 2017; Nobis und Kuhnimhof 2018). Im Jahr 2022 hat der Pkw-Bestand hierzulande mit fast 50 Millionen seinen bisherigen Höchststand erreicht (Kraftfahrt-Bundesamt 2022).

Angesichts der steigenden Verkehrsnachfrage und damit verbundener Umweltbelastungen wird die Dringlichkeit einer Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) und der Schaffung alternativer nachhaltiger Mobilitätskonzepte (vgl. Infobox I) immer deutlicher (WBGU 2011). Zudem treiben auch technologische Entwicklungen die Diskussion um neue Mobilitätskonzepte, wie z. B. Sharing-Angebote, weiter an. In dieser technologiefokussierten Debatte wird Mobilität in der Regel aus einer technischen oder organisatorischen Perspektive betrachtet und meist quantitativ erfasst (Wilde 2014a; Wilde und Klinger 2017). Oft geht es um technische/technologische Fahrzeugkonzeptionen oder Antriebssysteme (vgl. Karden et al. 2006; Kohler 2010), um Reisezeit (vgl. Hupkes 1982) oder um die Bemessung von Erreichbarkeit (vgl. Schwarze 2015; Gidam et al. 2020). Daraus abgeleitete Maßnahmen der Verkehrsplanung und politische Strategien betonen folglich verstärkt technische Lösungen und organisatorische Aspekte von Mobilität (Wilde 2014a).

Jüngere Studien weisen jedoch darauf hin, dass für die nachhaltige Transformation urbaner Mobilität nicht Technologie allein verantwortlich ist, sondern dass mindestens ebenso relevant ist, wie diese Technologie mit bestimmten Praktiken der Menschen verknüpft und in deren Alltagsroutinen eingebettet ist (Watson 2012; Zmud und Sener 2017; Fraedrich 2018). Demnach sind auch die Akzeptanz und die Nutzung von technologischen Mobilitätsinnovationen stets an die aktuellen Alltagsroutinen und Mobilitätspraktiken der Nutzer:innen gebunden (Fraedrich

¹ Pkw steht für Personenkraftwagen, also ein Fahrzeug mit eigenem Antrieb zum vorwiegenden Zweck der Personenbeförderung. Im Alltag werden Personenkraftwagen meist Auto (Kurzform für Automobil) genannt. Die beiden Begriffe werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

und Lenz 2014; Fraedrich 2018). Für die Erforschung von künftigen Mustern und Entwicklungspfaden urbaner Mobilität ist die Orientierung an gegenwärtigen Mobilitätsmustern (z. B. in Form von Praktiken der Autonutzung) insofern von Bedeutung, „als dass auch künftiges Handeln sich nachvollziehbarerweise aus vorhandenen Orientierungen, Mustern und Verhaltensstrukturen heraus entwickelt“ (Fraedrich 2017: 103).

Infobox I: Was ist ein Mobilitätskonzept?

Als Mobilitätskonzept wird eine spezifische Form der Organisation von Mobilität zur Überwindung von räumlichen Distanzen durch öffentlich oder privat zugängliche Verkehrsmittel – wie z. B. ÖV, Car-, Scootersharing etc. – sowie deren Kombination verstanden (Gouthier und Nennstiel 2018; Doll et al. 2019). Die Charakteristika eines Konzepts ergeben sich aus der Verbindung von technischen Elementen (z. B. Fahrzeug) und eines organisatorischen Rahmens (z.B. Systemfunktionsweise, räumlicher Kontext). Der Terminus *neue Mobilitätskonzepte* rekurriert nicht zwangsläufig auf vollkommen neue Konzepte, jedoch sind zumindest Elemente neu bzw. verändert. Das „Neue“ an den neuen Mobilitätskonzepten der vergangenen Jahre ist häufig die Digitalisierung zuvor analoger Prozessschritte (König und Grippenkoven 2019). So ist z.B. ein On-Demand-Ridepooling-Angebot als digitale Neuauflage eines Rufbusses zu verstehen. Dabei handelt es sich um ein Fahrzeug, welches nicht mehr per Anruf, sondern über eine App bestellt wird. Neu ist auch, dass die Routen variabel unter Nutzung von Algorithmen bestimmt werden, womit eine Flexibilisierung des Mobilitätsangebots einhergeht. Häufig wird neuen Mobilitätskonzepten ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zugesprochen. Damit ist gemeint, dass durch die neuen Angebote Alternativen zum privaten Pkw entstehen und damit eine Reduktion des Automobilverkehrs einhergehen könnte. Zudem wird davon ausgegangen, dass eine Neuorganisation und eine Effizienzsteigerung des Verkehrs Vorteile für Mensch und Umwelt mit sich bringen (Doll et al. 2019).

Wenn also im Sinne einer nachhaltigen Transformation städtischer Mobilität (vgl. WBGU 2011) das Ziel ist, Pkw-Besitz und -nutzung zu reduzieren und stattdessen bedarfsgerechte Mobilitätsalternativen zu schaffen, gilt es, die Mobilitätspraktiken heutiger Pkw-Nutzer:innen in ihrem ursächlichen Zustandekommen und damit verbundene Anforderungen an das Unterwegssein zu verstehen (Ahrend 2002; Fraedrich 2017).

Im Vergleich zu quantitativen Studien, die Mobilitätsverhalten² messen, sind Forschungsarbeiten unterrepräsentiert, die automobilen Mobilitätspraktiken und ihnen zugrunde liegende Faktoren – interpretativ-verstehend – aus einer Innenperspektive heraus betrachten. Innenperspektive meint hierbei den Anspruch qualitativer Forschung, „Lebenswelten von innen heraus aus Sicht der handelnden Menschen zu beschreiben. Damit will sie zu einem besseren

² Wenn in dieser Arbeit von „Mobilitätsverhalten“ gesprochen wird, ist das klassische Konzept quantitativ gemessener Bewegung einer Person zwischen erdräumlichen Positionen gemeint (vgl. Schopf 2001). Ausgeklammert sind dabei die diesen Bewegungen zugrundeliegenden materiellen, sozialen und psychologischen Bedingungen. Diese Bedingungen bezieht ein komplexeres Verständnis von Mobilität ein, das sich aus dem Blickwinkel einer sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung im Begriff Mobilitätshandlung oder -praktik wieder spiegelt (vgl. Kap. 2.1).

Verständnis sozialer Wirklichkeit(en) beitragen [...]“ (Flick et al. 2005: 14). Solche qualitativen, subjektbezogenen Studien sind häufig durch eine methodologisch motivierte Forschungshaltung geprägt; Fragen bzw. Probleme der Planungspraxis³ oder Technologieentwicklung (als solche) interessieren dabei kaum (Wilde 2013; Wilde und Klinger 2017). In der Folge ergibt sich laut Wilde (2014a: 372) „ein Missverhältnis: Die einen schlagen Lösungen für die Planungspraxis vor, verstehen aber wenig von der Lebenspraxis der Menschen, die anderen forschen über die Lebenspraxis und versuchen, den Alltag und die Perspektive der Menschen zu entschlüsseln, überführen ihre Einblicke allerdings kaum in Erkenntnisse für die Planungspraxis.“

1.1 Alltagsmobilität aus der Innenperspektive verstehen: Ziele und Forschungsfragen

An dem beschriebenen Desiderat setzt diese Dissertation an. Sie untersucht die Alltagsmobilität unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen in der Stadt und präsentiert einen Ansatz, mit welchem Mobilität aus einer Innenperspektive betrachtet und die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte involviert werden können.

Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit einer „Transformation in Richtung Nachhaltigkeit und Klimaschutz“ (WBGU 2011: 143)⁴ und der dafür bedeutsamen Reduktion des motorisierten Individualverkehrs werden in dieser Arbeit Pkw-Nutzer:innen in den Blick genommen. Denn trotz zahlreicher Forschungen zur Autonutzung (vgl. Steg 2005; Gatersleben 2014; Mattioli et al. 2016) bleiben die individuellen Entscheidungsprozesse und damit die Frage, „was die Menschen heute dazu treibt, ein Auto – ‚das Alltagsobjekt überhaupt‘ (Brauck et al. 2016: 14) – zu nutzen oder es zu besitzen [unbeantwortet]“ (Fraedrich 2017: 3). Durch eine Untersuchung heutiger automobiler Mobilitätspraktiken, bei der nicht lediglich das quantitative Messen des Verhaltens, sondern vor allem das Verstehen der den Mobilitätspraktiken zugrunde liegenden Logiken und Anforderungen der Nutzer:innen im Fokus steht, lassen sich wertvolle Ansatzpunkte für die Entwicklung von bedarfsgerechten Mobilitätsalternativen zum Pkw identifizieren. Im Kontext der gegenwärtigen wissenschaftlichen und politischen Debatte über eine Verkehrswende⁵ ist dieses Wissen von zentraler Bedeutung.

³ Unter Planungspraxis wird in Anlehnung an Sedlacek (1982) sämtliches Handeln verstanden, das aus politischen oder planerischen Beweggründen vorgenommen wird. Dazu kann auch die Entwicklung oder Einführung eines neuen Mobilitätskonzeptes gehören. Lebenspraxis hingegen versteht Sedlacek (1982) als das Handeln von Menschen in konkreten gesellschaftlichen Situationen.

⁴ Im Hauptgutachten des Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU 2011: 1) wird der Strukturwandel des fossilen ökonomischen Systems als Beginn einer „Großen Transformation zur nachhaltigen Gesellschaft“ verstanden. Laut WBGU umfasst die erforderliche Transformation tiefgreifende Änderungen von Infrastrukturen, Produktionsprozessen, Regulierungssystemen, Verhaltensweisen (auch bezogen auf Mobilität) sowie ein neues Zusammenspiel von Politik, Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft.

⁵ Mit Verkehrswende wird der gesellschaftliche, technologische und politische Prozess bezeichnet, Verkehr und Mobilität auf nachhaltige Energieträger und auf eine Vernetzung verschiedener Formen des Individualverkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs sowie neue Mobilitätskonzepte umzustellen. Sie beinhaltet auch einen kulturellen Wandel und eine Umverteilung des öffentlichen Raums (Agora Verkehrswende 2017; Stark 2020).

Mobilitätspraxis wird in dieser Arbeit als alltägliches, häufig routiniertes, praktisches Tun, das in soziale Strukturen eingebettet ist, verstanden (vgl. Artikel II⁶). Mobilität wird somit „– über den Akt der Raumüberwindung hinausgehend – als sozial und kulturell konstituierte, reproduzierte Lebenspraxis aufgefasst“ (Wilde 2014b). Daraus ergibt sich, dass Mobilitätsentscheidungen nicht ausschließlich auf Basis einer rationalen Kosten-Nutzen-Abwägung getroffen werden. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass sogenannte **Logiken** (vgl. Kap. 2.1) – d. h. sämtliche intentionale sowie nicht-intentionale und implizite Faktoren – letztlich zu einer Mobilitätspraxis führen (vgl. Kapitel 2; Reckwitz 2003).

Vor diesem Hintergrund widmet sich die Arbeit den folgenden übergeordneten Fragestellungen:

- 1) Welche automobilen Mobilitätspraktiken und handlungsleitenden Logiken formen das Unterwegssein von unterschiedlichen Pkw-Nutzer:innen in der Stadt?
- 2) Welche Anforderungen an das Unterwegssein in der Stadt und an zukünftige Mobilitätskonzepte haben unterschiedliche Pkw-Nutzer:innen?
- 3) Wie können Nutzer:innen in den Forschungs- sowie Entwicklungsprozess neuer Mobilitätskonzepte involviert bzw. zu Ko-Kreator:innen werden?

Das Erkenntnisinteresse der Arbeit ist also zweigeteilt:

(1) Zum einen leistet sie einen inhaltlich-empirischen Beitrag, indem empirisch begründete Mobilitätstypen⁷ (Pkw-Nutzer:innen) sowie deren automobile Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen präsentiert werden.

(2) Zum anderen leistet die Arbeit einen methodischen Beitrag, indem ein transdisziplinäres Vorgehen entwickelt und vorgestellt wird, um nutzer:innenbezogenes lebensweltliches Wissen (z. B. Praktiken, Logiken, Anforderungen) sowie die Nutzer:innen selbst in die Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte zu involvieren.

Die Nutzer:innen werden nicht als passiviertes Beförderungsobjekt des Fortbewegungsapparats und somit nur als Untersuchungsobjekt betrachtet (Mahr 2014), sondern im Sinne transdisziplinärer Forschung (vgl. Kap. 2.4) als entscheidungsfähige Individuen und Ko-Kreator:innen verstanden. **Transdisziplinarität**⁸ meint ein Forschungsprinzip bzw. einen Forschungsstil (Bergold und Thomas 2012), bei welchem nicht nur verschiedene Forschungsdisziplinen miteinander verknüpft werden (Interdisziplinarität), sondern auch Nicht-Wissenschaftler:innen am

⁶ Wird im Rahmen des Textes auf einen der vier Dissertations-Fachartikel (vgl. Tab.1) verwiesen bzw. daraus zitiert, wird dies wie hier angegeben, d.h. durch Angabe der jeweiligen Artikelnummer (vgl. Tab. 1), kenntlich gemacht.

⁷ Mobilitätstypen umfassen Nutzer:innen, die einander bezüglich forschungsrelevanter Merkmale ähneln und sich dadurch gleichzeitig von anderen Nutzer:innen, die nicht dieser Gruppe angehören, unterscheiden (Kelle und Kluge 2010). Die Begriffe Mobilitätstypen, Nutzer:innentypen und -gruppen werden in der Literatur meist synonym verwendet. Für detailliertere Hinweise siehe Kapitel 2.3.

⁸ Bezüglich Transdisziplinarität bzw. transdisziplinärer Forschung herrscht eine große Definitionsvielfalt (Pohl und Hirsch Hadorn 2007; Klein 2010), weshalb das dieser Arbeit zugrunde liegende Verständnis in Kapitel 2.4 ausführlicher dargelegt wird.

Forschungs- und Entwicklungsprozess beteiligt sind (Partizipation), z. B. die allgemeine Bevölkerung (Defila und Di Giulio 2018; vgl. Kap. 2.4).

Der Ansatz, die Bevölkerung bzw. potenzielle Nutzer:innen bereits in die Entwicklung von neuen Mobilitätskonzepten zu involvieren, birgt die Chance, diese Konzepte an den Anforderungen der potenziellen Nutzer:innen auszurichten, was sich wiederum positiv auf deren Akzeptanz und Nutzung auswirken (Brandies et al. 2017; Fraedrich 2017; Wiederwald et al. 2017) und darüber nicht zuletzt einen Beitrag zur Verkehrswende leisten kann.

Für die Entwicklung bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte bedarf es transdisziplinärer, partizipativer Ansätze, die an der Lebenswelt der Menschen ansetzen, sowie neuer Methoden(-kombinationen), die es erlauben, Mobilität als sozio-technisches Phänomen (vgl. Eberle 2000; Cresswell 2006; Jensen 2009) aus Nutzer:innensicht zu erfassen und zu verstehen sowie Nutzer:innen als Ko-Kreator:innen am Forschungs- und Entwicklungsprozess zu beteiligen. In der Verkehrs- und Mobilitätsforschung⁹ fehlt es bislang an einer systematischen Auseinandersetzung mit der Frage, wie sich im Sinne eines transdisziplinären Prozesses neben unterschiedlichen Fachdisziplinen auch Nicht-Wissenschaftler:innen in Forschungs- und Entwicklungsprozesse involvieren lassen – und zwar nicht nur als Input-Geber:innen, sondern als aktive Partner:innen. Indem die vorliegende Arbeit dieses Desiderat adressiert, leistet sie auch einen Beitrag zur Diskussion um die Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten transdisziplinärer, partizipativer Ansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung.

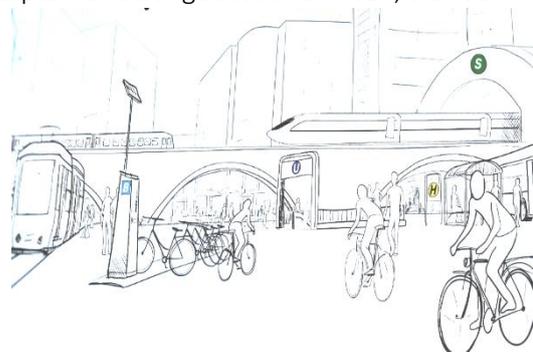
1.2 Entstehungskontext der Arbeit: Zwei Forschungsprojekte am DLR

Die kumulative Dissertation entstand im Rahmen von zwei Forschungsprojekten am Institut für Verkehrsforschung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt: dem durch das DLR geförderten Projekt „Urbane Mobilität“ (vgl. Infobox II) sowie dem anwendungsorientierten, vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg finanzierten Projekt „Reallabor Schorndorf“ (vgl. Infobox III). Dieser Rahmen ermöglicht zum einen, die Fragestellungen aus einer theoretisch-analytischen Perspektive zu untersuchen (Urbane Mobilität), und zum anderen, das dabei entwickelte methodische Vorgehen in einem anwendungsorientierten Projekt (Reallabor Schorndorf) zu erproben, weiterzuentwickeln und im Hinblick auf dessen Anwendbarkeit in anderen thematischen Kontexten zu systematisieren.

⁹ In der klassischen Verkehrsforschung wird Verkehr aus einer quantitativen Forschungslogik heraus betrachtet und der Begriff meint dabei die messbare Bewegung von Gütern und Menschen. Der Begriff Mobilität hingegen umfasst zusätzlich die subjektive Bedeutung von Bewegung, z. B. verstanden als Teilhabe am gesellschaftlichen Leben (Knie 2007; Wilde und Klinger 2017). Über den Akt der Raumüberwindung hinaus wird Mobilität als sozial und kulturell konstituierte, reproduzierte Lebenspraxis aufgefasst und ist Untersuchungsgegenstand der Mobilitätsforschung, die sich in den vergangenen rund zehn Jahren entwickelt hat (vgl. Sheller und Urry 2006; Cresswell 2010; Manderscheid 2012). Die vorliegende Arbeit ist im Feld der Mobilitätsforschung zu verorten, was in Kapitel 2 ausführlich dargelegt wird. Für eine nähere Betrachtung der Unterscheidung und Genese von Verkehrs- und Mobilitätsforschung siehe Wilde und Klinger (2017) sowie Shaw und Hesse (2010).

Infobox II: Projekt Urbane Mobilität

Im Projekt Urbane Mobilität analysierten Wissenschaftler:innen des DLR (beteiligt waren das Institut für Verkehrsforschung, das Institut für Fahrzeugkonzepte und das Institut für Verkehrssystemtechnik) zwischen 2015 und 2019 die systemischen Zusammenhänge zwischen dem Mobilitätsverhalten von Personen, neuen Mobilitätskonzepten und der gebauten Umwelt, also dem städtischen Raum. Ein besonderer Fokus richtete sich auf das zunehmend ausdifferenzierte Mobilitätsverhalten im urbanen Raum, sprich uni-, inter- und multimodales Mobilitätsverhalten (vgl. Kap. 2.3). Mittels empirischer quantitativer und qualitativer Untersuchungen in Berlin sowie Simulationen möglicher Zukünfte wurde die Frage erörtert, wie ein zukünftiges Mobilitätssystem aussehen könnte.

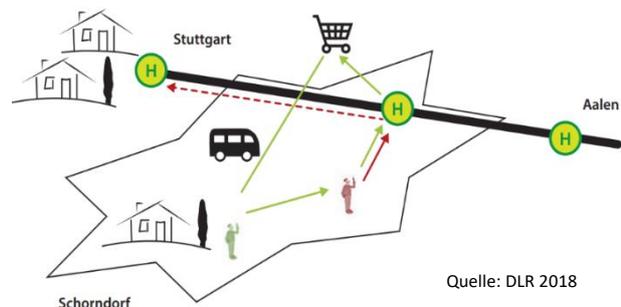


Infobox III: Projekt Reallabor Schorndorf

Im Reallabor Schorndorf¹⁰ entwickelten Wissenschaftler:innen gemeinsam mit Praxispartner:innen und Einwohner:innen der Stadt Schorndorf zwischen 2016 und 2019 ein flexibles, bedarfsgerechtes und digital gestütztes On-Demand-Bussystem. Von März bis Dezember 2018 erprobten die Schorndorfer:innen, wie Busfahren nach Bedarf statt nach Fahrplan funktioniert. Der On-Demand-Bus ersetzte von Freitag- bis Sonntagabend zwei reguläre Buslinien und konnte per App, Telefon, PC oder in teilnehmenden Geschäften oder Cafés bestellt werden. Die Routen wurden mithilfe eines digitalen Bestellsystems dynamisch bedarfsgerecht aus den Fahrtenwünschen der Fahrgäste zusammengestellt; unnötige Fahrten und damit verbundene Emissionen konnten so eingespart werden. Ein Algorithmus konzipierte die Fahrten so, dass jedem Fahrgast eine möglichst direkte Verbindung – im Idealfall von Tür zu Tür – angeboten werden konnte und sich mehrere Fahrtwünsche gleichzeitig bedienen ließen (Gebhardt et al. 2019; Gebhardt und Lenz 2019). (Vgl. zur Veranschaulichung die folgende Skizze, welche die Bündelung zweier Fahrtwünsche zeigt: Person grün möchte zum Einkaufen, Person rot zur nächsten S-Bahn-Haltestelle).

Beteiligte:

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
- Universität Stuttgart, Zentrum für interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung (ZIRIUS)
- Hochschule Esslingen
- Stadtverwaltung Schorndorf
- Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart
- Knauss Reisen Dieter Frank GmbH



¹⁰ Für weiterführende Informationen zum Projekt: Gebhardt und Lenz (2019); Gebhardt et al. (2019); Brost et al. (2019).

1.3 Aufbau der Arbeit

Die in Tabelle 1 aufgelisteten vier Publikationen stellen das Kernstück der kumulativen Dissertation dar. Des Weiteren wird an geeigneten Stellen auf zwei zusätzliche Artikel¹¹, die einzelne Aspekte vertiefen und der Arbeit beigelegt sind, verwiesen. Alle Beiträge sind bereits veröffentlicht und haben ein anonymes Peer-Review-Verfahren durchlaufen.

Tabelle 1: Fachartikel sortiert nach Erscheinungsjahr

Nr.	Titel	Publikationsort	Jahr	Autor:innen
I	Understanding different car users as starting point for future mobility concepts – A co-creation approach.	Transportation Research: Interdisciplinary Perspectives	2021	Gebhardt
II	Alles eine Frage der Logik?! Erkenntnisse einer Mixed-Method-Studie zur Pkw-Nutzung in Berlin	Geographica Helvetica	2021	Gebhardt & Oostendorp
III	An Inter- and Transdisciplinary Approach to Developing and Testing a New Sustainable Mobility System	Sustainability	2019	Gebhardt, Brost, König
IV	Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data.	European Transport Research Review	2019	Oostendorp, Nieland, & Gebhardt
Der Arbeit zusätzlich beigelegte Artikel				
	Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin	Journal of Transport Geography	2018	Oostendorp & Gebhardt
	Die „Trasy-Methode“ – ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme.	Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung	2019	Gebhardt & König

Abbildung 1 zeigt den Aufbau der kumulativen Dissertation. In Kapitel 2 werden die für die Arbeit zentralen Begriffe und die damit verbundenen theoretischen Perspektiven vorgestellt. Auf dieser Wissensbasis schließt das Kapitel mit einer Spezifizierung der Forschungsfragen und Ziele vor dem Hintergrund der Theorie. In Kapitel 3 werden das Forschungsdesign sowie das methodische Vorgehen der Arbeit, differenziert nach den vier Teilstudien (TS), vorgestellt. In Kapitel 4 werden die publizierten Artikel aufgelistet und gezeigt, welche Publikation welcher Teilstudie

¹¹ Damit die interessierten Gutachter:innen diese Artikel sichten können, sind sie gemäß den Empfehlungen des Promotionsbüros der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn der Arbeit beigelegt.

zuzuordnen ist. In den Kapiteln 5–8 werden die Ergebnisse in Form von vier Fachartikeln präsentiert. Jeder Publikation ist eine Einführung vorangestellt. In Kapitel 9 werden die zentralen Erkenntnisse der Artikel vor dem Hintergrund der Theorie- und Methodendiskussion in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung zusammengefasst und reflektiert. Außerdem werden ausgehend von den Ergebnissen Schlussfolgerungen für die Praxis und Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschungsarbeiten aufgezeigt.



Abbildung 1: Aufbau der kumulativen Dissertation. Eigene Darstellung

2 Theoretisch-konzeptioneller Rahmen

Die vorliegende Arbeit betrachtet automobile Mobilitätspraktiken und -logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen aus einer sozialgeografischen Perspektive. Kapitel 2.1 beschreibt das der Arbeit zugrunde liegende Verständnis von Mobilitätspraktiken und -logiken aus dem Blickwinkel der Theorie sozialer Praktiken sowie die Rezeption dieser Theorie in der Mobilitätsforschung. Anschließend präsentiert Kapitel 2.2 das der Arbeit zugrunde liegende Verständnis von Mobilitätsanforderungen sowie Ansätze zu deren Strukturierung. Da in dieser Arbeit mit Mobilitätstypen gearbeitet wird, erläutert Kapitel 2.3 den Mehrwert der Arbeit mit Typen und gibt einen groben Überblick über bestehende Typologisierungsansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung. Kapitel 2.4 beschreibt die Charakteristika und das Anliegen von transdisziplinärer Forschung und Ko-Kreation. Kapitel 2.5 präsentiert eine Spezifizierung der eingangs genannten Forschungsfragen (vgl. Kap. 1.1) vor dem Hintergrund der vorgestellten theoretischen Perspektiven und Konzepte.

2.1 Ein sozialgeografischer Blick auf Mobilitätspraktiken und -logiken

Als Gegensatz zur klassischen Verkehrsforschung und -geografie, die den Logiken einer Theorie des Homo oeconomicus im Sinne rational handelnder Individuen folgt und durch quantitative Untersuchungen gekennzeichnet ist (vgl. Blum 1936; McFadden 1978), entstehen seit den 2000er-Jahren mehr und mehr sozialwissenschaftlich ausgerichtete Arbeiten, die Mobilität nicht nur als Raumüberwindung und als Folge rationaler Entscheidungsmuster, sondern als ein soziales Phänomen, verwurzelt in der Wirklichkeit und im Alltag der Akteure, verstehen (vgl. Hannam et al. 2006; Sheller und Urry 2006; Urry 2007; Shaw und Hesse 2010). Insbesondere im Zuge des „new mobility paradigm“ (Sheller und Urry 2006) wird die Notwendigkeit konstatiert „to (dis)cover a range of topics behind and beyond ‚traditional‘ transport geography“ (Shaw und Hesse 2010: 306). Mobilität gilt aus dieser Perspektive nicht nur als Raumüberwindung, sondern als „experience of movement“ (ebd.) und als „entanglement of physical movement, representations, and practices“ (Cresswell 2010: 19). Sozialwissenschaftliche Mobilitätsforscher:innen betrachten Mobilität als Form sozialen Handelns und deklarieren Handeln – nicht Verhalten¹² – als Kern ihrer Mobilitätsforschung (vgl. Røe 2000; Hammer und Scheiner 2006; Jensen 2009).

Ausgehend von dieser handlungstheoretischen Mobilitätsforschung etabliert sich seit einigen Jahren zudem eine praxistheoretische Perspektive auf Mobilität (vgl. Shove et al. 2012; Wilde 2014b; Manderscheid 2015). Der Terminus „Praxistheorie“ und seine Synonyme „Praxeologie“ und „Praxissoziologie“ bezeichnen keine einheitliche Theorie, sondern ein neues und

¹² Vertreter:innen der klassischen Verkehrsgeografie sprechen (meist) vom Mobilitäts- oder Verkehrsverhalten und verstehen darunter die Bewegungen von Personen zwischen erdräumlichen Positionen (vgl. Schopf 2001; Scheiner 2007). Der Begriff Mobilitätshandlung, der im Kontext der handlungstheoretischen Mobilitätsforschung etabliert ist, begründet sich hingegen aus dem subjektiven Sinn, den Handelnde mit ihrem Tun verbinden. Handeln ist also ein sinnhaft verständliches Verhalten, ihm liegen eine Absicht oder eine Intention zugrunde (Weber 1980).

heterogenes Feld analytischer Ansätze, Erkenntnisstile und theoretischen Vokabulars, die die Einbindung individueller Akteure in soziale Strukturen in den Blick nehmen sowie aufzeigen, wie diese Strukturen handlungsleitend wirken (Schmidt 2017; Everts und Schäfer 2019). Die theoretischen Grundlagen stammen aus der Soziologie (vgl. Bourdieu 1979; Giddens 1984; Schatzki 1996; Reckwitz 2003), wurden jedoch in den vergangenen Jahren auch in der Geografie (vgl. Everts et al. 2011; Everts und Schäfer 2019; Lahr-Kurten 2012; Dünckmann und Fladvad 2016) und in der Mobilitätsforschung (vgl. Shove et al. 2012; Wilde 2014b; Manderscheid 2019) aufgegriffen.

Dem Soziologen Theodore Schatzki (1996, 2002) zufolge setzen sich soziale Praktiken (altgriechisch: *prâxis* = Tat, Handlung) aus einem Tätigkeitenbündel aus Gesagtem und Getanem zusammen und sind eingebettet in soziale Strukturen. Beispiele sind Praktiken des Regierens, Praktiken der Verhandlung oder eben Praktiken des Mobil-Seins (Reckwitz 2003; Everts und Schäfer 2019). Dabei müssen Praktiken nicht notwendigerweise von den Handelnden intendiert sein; sie umfassen auch alltägliches Verhalten, das nicht oder nicht mehr bewusst reflektiert wird, weil es mithilfe von implizitem oder verkörpertem Wissen automatisch, routiniert abläuft, beispielsweise das Treten des Pedals beim Fahrradfahren. Praxistheoretische Ansätze fokussieren den Akt des Handelns und das dafür erforderliche praktische Wissen, also mehr das *knowing how* und weniger das *knowing that* (Schatzki 2005). Übertragen auf das Thema Mobilität liegt der Fokus nicht auf der Frage, *ob* jemand Auto fährt, sondern *wie* bzw. *welches* Wissen, welche Materialitäten oder Routinen die Praktik konstituieren bzw. handlungsleitend wirken. Mobilitätspraktiken werden in dieser Arbeit also als in soziale Strukturen eingebettetes alltägliches, praktisches Tun verstanden. Mobilität wiederum wird hierbei nicht lediglich als Akt der Raumüberwindung, sondern als sozial und kulturell konstituierte Lebenspraxis aufgefasst (Wilde 2014b; Artikel II).

Beispiele für eine praxistheoretische Perspektive auf Mobilität sind jüngst publizierte Arbeiten zu Praktiken rund um Mobility-as-a-Service¹³ (Hesselgren et al. 2020), Praktiken der Eltern-Kind-Mobilität (McLaren 2018) oder Radfahr-Praktiken (Spotswood et al. 2015). Sie alle weisen darauf hin, dass diese Perspektive hilfreich ist, um die Wechselwirkungen zwischen den Faktoren, die zur Konstituierung einer Mobilitätspraxis führen, sowie dem sozio-technischen System¹⁴, in das diese Praxis eingebettet ist, nachzuvollziehen. Der Geograf Mathias Wilde (2014b) entwirft bezugnehmend auf Reckwitz' (2003) Praxistheorie ein Modell der Mobilitätspraxis, das

¹³ Mobility-as-a-Service (MaaS) ist ein inter- und multimodales Konzept, das alle bekannten Mobilitätsangebote integriert. Beispiele für diese Mobilitätsangebote sind der ÖV, Car- und Bikesharing sowie Ridepooling-Angebote unterschiedlicher Anbieter. Im Zentrum steht das Ziel, eine auf individuelle Bedürfnisse zugeschnittene flexible Form von Mobilität anzubieten, die auf der Vernetzung der unterschiedlichen Verkehrsträger basiert (Jittrapirom et al. 2017; Bitkom 2018).

¹⁴ Soziotechnische Systeme umfassen sowohl technische als auch nicht-technische Elemente, die eng miteinander verknüpft sind (Lösch 2012; Büscher und Schippl 2013). So wird das Verkehrssystem mitsamt seinen Akteuren in der Soziologie und sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung als sozio-technisches System verstanden (Scheller und Urry 2006). Soziotechnische Systeme berühren gesellschaftsdynamische Prozesse und sind deshalb eng mit der Transformationsforschung verbunden (Büscher und Schippl 2013).

„Bewegung als soziakulturelles Produkt aus der Perspektive der Akteure“ beschreibt (Wilde 2014b: 167). Diese Perspektive erlaubt laut Wilde (2014b: 67) „eine Sicht auf Mobilität, die mehr verspricht als die Erklärung der Bewegung zwischen zwei Punkten im physisch-materiellen Raum“. In seinem Modell sind in Anlehnung an Reckwitz **Materialität**, **Wissen** und **Routinen** als Grundelemente von Mobilitätspraktiken zu verstehen (Wilde 2014b). Dieses Modell (vgl. Abb. 2) wird in der vorliegenden Arbeit für den empirischen Zugriff auf Mobilitätspraktiken sowie zur Analyse und Interpretation der empirischen Ergebnisse genutzt (vgl. Artikel II).

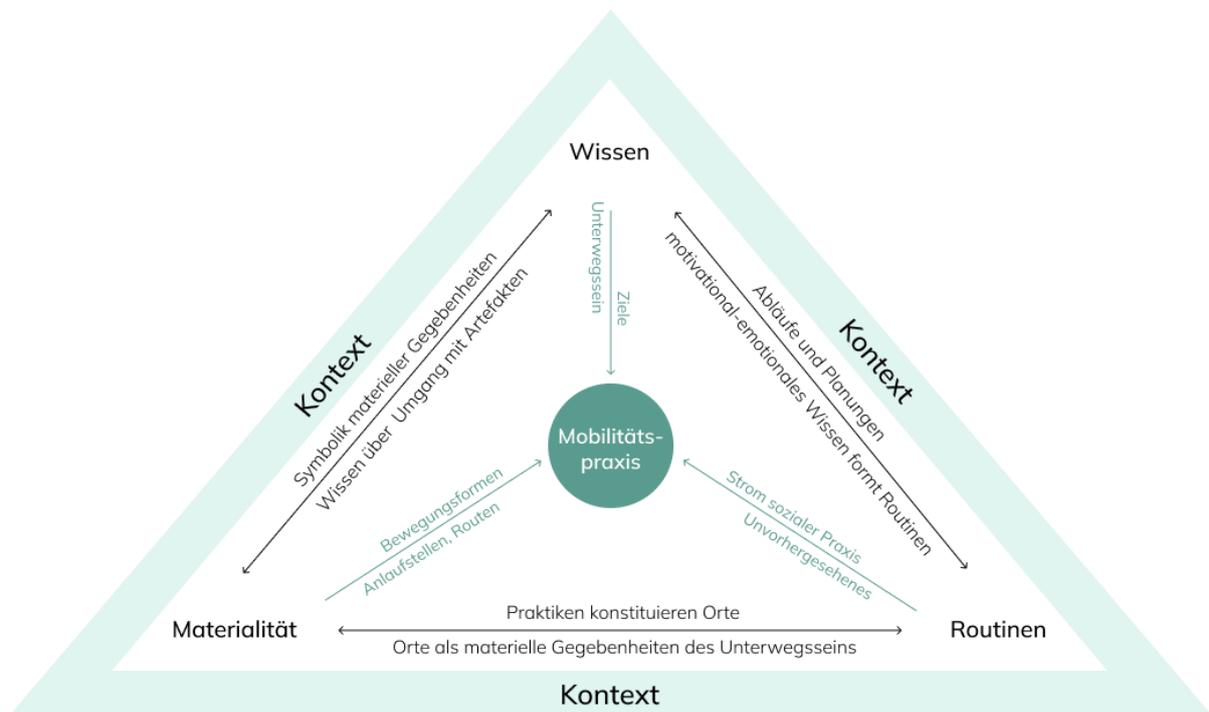


Abbildung 2: Modell der Mobilitätspraxis. Eigene Darstellung in Anlehnung an Wilde (2014b)

Materialität umfasst bezogen auf das Thema der Arbeit z. B. Orte, Strecken und Verkehrsmittel, die mit der Durchführung einer Praxis einhergehen, sowie den Körper der Praktizierenden selbst (Wilde 2014b.; Artikel II).

Wissen wird in motivational-emotionales Wissen (z. B. Gefühle, Motiven und Stimmungen), interpretatives Verstehen (z. B. Symboliken bestimmter Verkehrsmittel oder Orte) und methodisches Wissen, also Kompetenzen, die bei der Planung und Ausführung bestimmter Mobilitätspraktiken nötig sind (z. B. Wissen über die Nutzungsweise einzelner Verkehrsmittel oder Mobilitäts-Apps, Kenntnisse des Straßennetzes etc.), differenziert (Wilde 2014b; Artikel II).

Routinen werden hier als „gewohnheitsmäßige Handlungsabfolgen [...] in einem alltäglichen Strom sozialer Praxis“ verstanden (Wilde 2014b: 167). Sie sind nicht-intentionale und teils unreflektierte Verhaltensmuster, die auf Gewohnheiten basieren und Teil eines Geflechts psychologischer, sozialer und räumlicher Faktoren sind (ebd.). Praktiken sind also zu einem Teil „routinisiertes Verhalten“ (Reckwitz 2003), das wiederum zur Ausübung einer Praxis führt (Shove et al. 2012). Automobile Praktiken können beispielsweise sowohl durch kulturelle Prägung und Einstellungen zum Autofahren als auch durch räumliche Bedingungen in der Stadtplanung, wie

mangelhaften öffentlichen Verkehr (ÖV), sowie wirtschaftlich-strukturelle Anforderungen, wie Arbeitswege oder familiäre Bedürfnisse, geprägt sein, die allesamt zu einer Routinisierung der Praxis des Autofahrens beitragen (ebd.; Watson 2012; Mattioli et al. 2016).

Der Sozialgeograf Benno Werlen erweitert den Praxisbegriff um einen geografischen Wirkungszusammenhang, dem in vielen praxistheoretischen Ansätzen bislang eine eher untergeordnete Rolle zukommt, der jedoch in der Mobilitätsforschung durchaus relevant ist. Raumverhältnisse stellen bei Werlen (2015) den stetig im Wandel begriffenen Rahmen sozialen Handelns dar, welcher gleichzeitig durch dieses Handeln geformt wird. Werlen nennt diese Formung der Raumverhältnisse durch soziale Praktiken das „alltägliche Geographie-Machen“ (Werlen 1997) und fordert, dass „Aufgabe der wissenschaftlichen Geographie sein [soll], aufgrund der kulturlandschaftlichen Spuren die sozialen Prozesse zu erschließen“ (Werlen 2017: 41). Er begründet in seiner Forschung eine Geografie, die sowohl raum- als auch praxiszentriert ist und alltagskulturelle Praktiken in den Blick nimmt (vgl. Werlen 2015).

Ein Vorzug der Praxisperspektive für das Thema Mobilität liegt u. a. „in der Offenlegung von implizitem Wissen und sozio-technischen Konstellationen“ (Artikel II: 117). Die praxistheoretische Brille „erlaubt es über die sprachliche Artikulation hinaus die mit menschlichem Tun einhergehenden Verkörperungen, Materialisierungen, impliziten Wissensbestände und Raumaneignungen zu erfassen“ (ebd.). Einerseits werden Praktiken durch kognitive und materielle Strukturen geprägt, andererseits konstituieren sich Praktiken und die sie verstetigenden Strukturen erst durch die Handelnden und sind grundsätzlich veränderlich (Reckwitz 2003). Durch eine praxistheoretische Perspektive kann es also gelingen, „die Lücke zwischen reinem Strukturalismus auf der einen und Subjektorientierung auf der anderen Seite zu schließen“ (Artikel II: 117). So zeigt Wilde (2014b), wie durch den praxistheoretischen Blick Alltagspraktiken älterer Menschen im ländlichen Raum und das Spannungsverhältnis zwischen (routinisiertem) Verhalten, Strukturen und anderen Rationalitäten verstanden werden können. Ähnlich arbeiten Würmer (2016), der Praktiken in den Blick nimmt, mit denen Menschen ihr Privatleben mit den berufsbedingten Mobilitätsanforderungen zu vereinbaren versuchen, oder Le Bris (2015), die Mobilitätspraktiken von Pedelec-Besitzer:innen untersucht. Diese Arbeiten sind explizit an der Innenperspektive der Akteure als den Träger:innen der Praktiken interessiert und unterscheiden sich dadurch von praxistheoretischen Arbeiten, die eher auf die strukturelle Formierung von Praktiken fokussieren (vgl. Bourdieu 1979; Manderscheid 2019). Im Rahmen dieser Arbeit wird in Anlehnung an Schatzki (1996, 2002) und Wilde (2014b) ein Verständnis von Praktiken gewählt, das dem Subjekt das Potenzial zuspricht, strukturell reproduzierte Praktiken zu reflektieren, zu ersetzen oder anzupassen (vgl. Artikel II).

Neben den skizzierten Grundelementen sozialer Praktiken wird in dieser Arbeit die mit einer jeden Praktik einhergehende „implizite“ bzw. „informelle“ Logik“ von Praktiken (vgl. Reckwitz 2003: 290) aufgegriffen (vgl. Artikel II). Reckwitz (2003) beschreibt die „implizite Logik“ einer Praktik als eine vielschichtige Verbindung von Know-how, Intentionalität, Motivation und Routinen (ebd.). Soziale Phänomene ließen sich nur verstehen, wenn deren Materialität und

implizite, nicht-rationalistische Logik nachvollzogen würden (ebd.). Schatzki (2012: 1–2) beschreibt dies als *nonpropositional ability* und meint damit „die Eigenschaft einer Person, die soziale, psychologische und körperliche Elemente in einem Moment zusammenbringt, um eine bestimmte Praxis zu vollführen“ (Artikel II: 117). Außerdem geht es für Schatzki (2002) dabei auch um ein praktisches Verständnis (*practical intelligibility*), welches ihm zufolge „not the same as rationality“ ist (Schatzki 2005: 50), sondern „an individualist phenomenon: It is always to an individual that a specific action makes sense. Features of individuals, moreover, are what principally determine what makes sense to them to do“ (Schatzki 2002: 75). Ein konkreter Sinn lässt sich hier nur für das Subjekt individuell in den vollzogenen Praktiken herstellen und spiegelt dabei vor allem die subjektiven Motive, Ziele, Wissensformen sowie affektiven Eigenschaften des Subjekts wider. Praktiken erhalten in den persönlichen Motiven und Zielen einen akteursspezifischen Sinn, der das Verstehen von Praktiken möglich macht. Kontext und praktisches Verständnis entscheiden dabei auch, welche Praktik überhaupt und wie ausgeführt wird (ebd.; Reckwitz 2003). Mit Giddens (1984) ist es das *practical consciousness*, das alle „sozialen, materiellen und psychologischen Wissenskomponenten umfasst, die im Moment des Handelns zur Ausführung einer bestimmten, routinisierten Praxis führen“ (Artikel II: 117).

Vor diesem Hintergrund wird in dieser Arbeit von einer **Logik von Mobilitätspraktiken** gesprochen, die nicht primär rationalistisch aufzufassen ist (vgl. Artikel II). Ähnlich wie bei Giddens' (1984) *practical consciousness* sind damit alle Elemente gemeint, die zur Ausführung einer bestimmten Praktik führen. Es geht also nicht (allein) um Rationalitäten, sondern um sämtliche intentionale wie nicht-intentionale, implizite Faktoren (vgl. Artikel II).

Da neben der Betrachtung der Mobilitätspraktiken unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen und der Logiken, auf denen diese Praktiken basieren, auch die Anforderungen der Nutzer:innen an das Unterwegssein Gegenstand dieser Arbeit sind, wird im Folgenden das der Arbeit zugrunde liegende Verständnis von Mobilitätsanforderungen dargelegt.

2.2 Mobilitätsanforderungen aus sozialwissenschaftlicher Perspektive

Der Terminus Anforderung stammt ursprünglich aus der Informatik und dem Ingenieurwesen (Pelka 2018). Anforderungen werden hier als Erwartungen bzw. Ansprüche verstanden, die Menschen an ein Produkt oder eine Dienstleistung stellen (Rupp 2009). Übertragen auf das Themenfeld Mobilität können Anforderungen Erwartungen z. B. an die Funktionsweise eines Mobilitätskonzeptes, an ein Fahrzeug, die Infrastrukturgestaltung oder auch an das Wohlbefinden beim Unterwegssein meinen (Artikel III).

Wenn der Begriff Anforderung in den Verkehrswissenschaften Verwendung findet, dann geht es meist um funktionale, technische oder zumindest messbare Anforderungen – z.B. an ein Fahrzeug –, in der Regel aus einer ingenieurwissenschaftlichen oder technisch-organisatorischen Perspektive. Entsprechend sind Konzepte zur Erklärung und Systematisierung von Anforderungen oftmals technisch und quantitativ ausgerichtet. Wenn Anforderungen von Nutzer:innen untersucht werden, dann ebenfalls meist quantitativ und bezogen auf ein bestimmtes

Verkehrsmittel, z. B. an den ÖV (vgl. Beirão und Cabral 2007; Stopka 2014; Viergutz 2018) oder an Carpooling (vgl. Wilkowska et al. 2014). Explorative Studien, die sich interpretativ-verstehend mit den Anforderungen von Menschen an das Unterwegssein auseinandersetzen, fehlen. Auch mangelt es an Ansätzen, die Nutzer:innenanforderungen aus einer handlungsorientierten Perspektive untersuchen und etwa die Anforderungen einer Person im Kontext ihrer Mobilitätspraktiken und handlungsleitenden Logiken analysieren und interpretieren.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen **Mobilitätsanforderungen** als Ansprüche eines Individuums zur Befriedigung eines Mobilitätsbedürfnisses bzw. persönlicher Motive verstanden werden,¹⁵ wobei sich der Blick sowohl auf funktional-instrumentelle als auch auf affektive und symbolische Aspekte richtet (vgl. Artikel III). Anforderungen sind folglich in einem direkten Zusammenhang mit Bedürfnissen und Motiven einer Person zu sehen. Daher bediene ich mich bei der Untersuchung und Strukturierung von Mobilitätsanforderungen der von Steg (2005) sowie Schlag und Schade (2007) vorgeschlagenen Kategorisierung der Motive für die Autonutzung.

Basierend auf dem „Model of material possession“¹⁶ (Dittmar 1992) postuliert Steg (2005), dass die Nutzung des Autos drei verschiedene Funktionen erfüllt: eine instrumentelle (d. h., der Pkw ermöglicht, von A nach B zu gelangen, etwas zu transportieren etc.), eine symbolische (z. B. das Auto als Mittel, um sich selbst und seine soziale Position auszudrücken) und eine affektive Funktion (z. B. die Freude am Fahren an sich) (ebd.). Das instrumentelle Motiv bezieht sich demzufolge auf die Zweckmäßigkeit der Autonutzung, die in Beziehung steht mit Geschwindigkeit, Flexibilität, Sicherheit, Kosten etc. Das symbolische Motiv bezieht sich auf die Tatsache, dass das Auto als Statussymbol und als Ausdruck der eigenen Persönlichkeit gesehen wird. Affektive Motive beziehen sich auf Emotionen, die während des Autofahrens auftreten können, d. h., Autofahren kann die Stimmung beeinflussen und die Verkehrsmittelwahl könnte wiederum durch die Antizipation dieser Stimmungen beeinflusst werden (Pripfl et al. 2010). Eine ähnliche Kategorisierung von Motiven schlagen auch Schlag und Schade (2007) vor, die zwischen drei Gruppen von Motiven unterscheiden: instrumentelle Motive (Mobilität ist ein Mittel zum Zweck), symbolische Motive (Mobilität hat symbolische Bedeutung und ist durch einen zusätzlichen psychosozialen Nutzen motiviert), emotional-intrinsische Motive (Mobilität ist emotional sowie intrinsisch motiviert und sehr veränderungsresistent). Sowohl die Studie von Steg (2005) zu den Motiven der Autonutzung als auch die Untersuchungen weiterer Autor:innen (vgl. Stradling et al. 2000; Sandqvist und Kriström 2001) demonstrieren den Einfluss von symbolischen und affektiven Faktoren auf die Wahl des Autos und zeigen, dass intrinsische Motivationen den extrinsischen überlegen sind sowie einer starken Änderungsresistenz unterliegen. Für die

¹⁵ Aus handlungsorientierter Sicht entsteht aus einem Bedürfnis eine Motivation (Le Bris 2015). Ahrend et al. (2013) verwenden die beiden Begriffe Bedürfnis und Motivation synonym.

¹⁶ Wie in Dittmars (1992) Modell über die Bedeutung von materiellem Besitz vorgeschlagen, repräsentieren materielle Besitztümer, z. B. Autos, sowohl instrumentelle als auch symbolische Werte. Die symbolischen Werte beziehen sich auf die Identität einer Person. Außerdem postuliert Dittmar, dass der Gebrauch von materiellen Gütern drei Funktionen erfülle: instrumentelle, symbolische und affektive.

Mobilitätsforschung und -planung ist diese Erkenntnis von besonderer Relevanz, wenn es z. B. gilt, Maßnahmen mit dem Ziel der Verhaltensänderung zu entwickeln (Pripfl et al. 2010).

Laut Fraedrich und Lenz (2015: 692) ist in der Debatte um die künftige Nutzung von neuen Mobilitätskonzepten vor allem die Berücksichtigung der Verflechtung von instrumentellen, affektiven und symbolischen Aspekten von Bedeutung. „Wahrgenommene funktionale Eigenschaften einer Technologie stellen möglicherweise auf den ersten Blick einen leicht messbaren, ‚objektiven‘ Nutzen dar, aber diese funktionalen Aspekte entfalten ihre Bedeutung erst im Zusammenhang mit subjektiven – affektiven und symbolischen – Motivationen“ (ebd.). Darüber hinaus spielen auch die Einbettung von instrumentellen Motiven der Nutzung eines Autos in einen alltagspraktischen Rahmen eine Rolle: Das Auto mag als sicher, flexibel und komfortabel wahrgenommen werden – zu einem Nutzen wird dies aber erst dann, wenn Sicherheit, Flexibilität oder Komfort in der individuellen Alltagspraxis der Person von Bedeutung sind (Kent 2013; Fraedrich und Lenz 2015). Daher werden in dieser Studie die Anforderungen einer Person im Zusammenhang mit deren Mobilitätspraktiken und handlungsleitenden Logiken betrachtet. Es wird angenommen, dass Anforderungen aus den gelebten Praktiken sowie aus diesen zugrunde liegenden Logiken hervorgehen bzw. mit ihnen zu erklären sind. Verfolgt eine Person in ihrem Leben z. B. die Logik, möglichst zeiteffizient ihren Alltag zu gestalten, wird sich dies auch in ihren Anforderungen an das Unterwegssein bzw. an das Verkehrsangebot niederschlagen.

Die nach unterschiedlichen Mobilitätstypen strukturierte Exploration und Ableitung von Anforderungen, wie in dieser Arbeit vorgeschlagen (vgl. auch Artikel III), kann als Möglichkeit verstanden werden, sozialwissenschaftliche Erkenntnisse über die Lebenspraxis von Menschen für die Planungspraxis – z. B. für die Entwicklung und Einführung neuer Mobilitätskonzepte – zugänglich zu machen (vgl. Kap. 9.4). Somit wird angenommen, dass bestimmte Mobilitätspraktiken von bestimmten Gruppen geteilt werden (Shove et al. 2012) und einzelne Gruppen jeweils spezifische Anforderungen an Mobilität haben. Unter anderem aus diesem Grund wird in dieser Studie eine typenspezifische Untersuchung vorgenommen. Um die Idee und den Mehrwert eines solchen Typologisierungsansatzes aufzuzeigen, folgt ein Überblick über bestehende Ansätze im Feld der Verkehrs- und Mobilitätsforschung.

2.3 Typologisierungsansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung

Bei Typologisierungen geht es „um eine Gruppierung von empirischen Fällen, die entsprechend den jeweils theoretisch begründeten Dimensionen ein möglichst großes Maß an Homogenität innerhalb eines Typs‘ und möglichst große Heterogenität zwischen den Typen erzeugen“ (Schmidt-Hertha und Tippelt 2011: 23). Typologisierungsansätze werden von verschiedenen Disziplinen, unter anderem von den Verkehrswissenschaften, z. B. zur Analyse und Strukturierung von Mobilitätsverhalten genutzt (vgl. Krizek und Waddell 2002; Outwater et al. 2004; Huncke und Haustein 2007; Prillwitz und Barr 2011; Wittwer 2014).

Es gibt zwei Argumente, die für Typologisierungen sprechen: Das erkenntnistheoretische Argument bezieht sich auf die mangelnde Sensitivität linearer Analysekonzepte für signifikante

Ursache-Wirkungs-Beziehungen, die nur in Untergruppen der Gesamtpopulation nachweisbar sind (Hunecke 2015; Artikel I). Das pragmatische Argument hebt auf die Strukturierung großer Datenmengen und die Komplexitätsreduktion im Rahmen der Datenanalyse ab, wodurch sich daraus gewonnenes Wissen leichter kommunizieren lässt, z. B. gegenüber fachfremden Zielgruppen (Schmidt-Hertha und Tippelt 2011). Die lebensnahe Beschreibung von Typen stellt damit sowohl einen Mehrwert für die inter- und transdisziplinäre Arbeit als auch für die Praxis dar. Hier können Typologien eine wertvolle Hilfestellung sein, um gruppenspezifische Handlungsstrategien bzw. Maßnahmen zu entwickeln (Tippelt 2009; Hunecke et al. 2010; Haustein und Hunecke 2013).

Im Bereich der Verkehrsforschung identifizieren Typologiestudien Gruppen von Personen mit ähnlichem Mobilitätsverhalten (vgl. Prillwitz und Barr 2011; Nobis 2015; Nobis und Köhler 2018), ähnlichen soziodemografischen Eigenschaften (vgl. Kutter 1972; Hildebrand 2003), mobilitätsbezogenen Einstellungen (vgl. Jensen 1999; Anable 2005) oder Lebens- bzw. Mobilitätsstilen (vgl. Götz et al. 1997; Götz et al. 2003; Hunecke und Schweer 2006; Ohnmacht et al. 2009). Zumeist werden diese Typologien auf Basis quantitativer Daten und einer Kombination aus Faktoren- und Clusteranalyse gebildet. Insgesamt haben alle Ansätze spezifische Stärken und Schwächen, nicht zuletzt auch in Abhängigkeit vom jeweiligen Untersuchungsziel.¹⁷ Auch sollte darauf hingewiesen werden, dass bei der nominalen Zuordnung von Fällen zu Typenkategorien Informationen über die fallspezifischen Ausprägungen auf den einzelnen Merkmalsdimensionen zum Teil verloren gehen können. Daher können die einzelnen Fälle eines Typs den Merkmalsprofilen dieses Typs nur näherungsweise entsprechen, weil der Typ in Relation zu den empirisch beschreibbaren Fällen eine Abstraktion darstellt (Hunecke und Haustein 2007).

Die Arbeit von Kutter (1972), der das Konzept der verhaltenshomogenen Gruppen einführte, gab wesentliche Impulse für die Arbeit mit Typen in der Verkehrsforschung. Seinem Konzept nach lassen sich anhand soziodemografischer Merkmale wie Alter, Erwerbsstatus und Familienstand in Kombination mit der Pkw-Verfügbarkeit „homogene“ Bevölkerungsgruppen (z. B. Berufstätige mit/ohne Pkw, Studierende etc.) identifizieren, die sich auch durch ein ähnliches Mobilitätsverhalten auszeichnen (ebd.).

Für die Erklärung des Mobilitätsverhaltens in einer zunehmend individualisierten und ausdifferenzierten Gesellschaft geraten Ansätze, die sich lediglich auf soziodemografische Merkmale beziehen, jedoch an ihre Grenzen (Hunecke 2015). Sie können z. B. nicht erklären, warum sich Personen mit ähnlichen soziodemografischen Eigenschaften im Alltag auf unterschiedliche Weise fortbewegen (Hunecke et al. 2005). Auch im Zuge der Diskussion über gesellschaftliche Individualisierung und gewachsene Handlungsspielräume gewinnen Ansätze an Bedeutung, die eine stärkere Betonung von individuell-subjektiven Faktoren gegenüber objektiv-strukturellen Rahmenbedingungen zur Erklärung des Mobilitätsverhaltens fordern (vgl. ebd.). Empirische

¹⁷ Ein Überblick über die Vor- und Nachteile der einzelnen Ansätze findet sich bei Hunecke (2015).

Studien weisen zunehmend auf die Existenz übergeordneter mobilitätsbezogener Einstellungen bzw. Mobilitätsorientierungen hin, die das Mobilitätsverhalten eines Individuums beeinflussen (vgl. Götz et al. 1997; Hunecke und Schweer 2006; Johansson et al. 2006). Beispielsweise identifizieren Hunecke und Schweer (2006) auf Basis von sieben mobilitätsbezogenen Einstellungsdimensionen mittels Faktoren- und Clusteranalyse fünf Mobilitätstypen (*Pragmatiker, Desinteressierte, ÖV-Orientierte, Pkw-Orientierte, ÖV-Sensibilisierte*), die einen signifikanten Beitrag zur Erklärung der Verkehrsmittelwahl leisten. Anable (2005) typisiert Pkw-Besitzer:innen anhand diverser psychografischer Faktoren (z. B. normative Überzeugungen, moralische Normen, Umwelteinstellungen), um Gruppen mit Potenzial für einen Umstieg auf alternative Verkehrsmittel zu ermitteln. Vier Gruppen von Pkw-Besitzer:innen (*Malcontented Motorists, Complacent Car Addicts, Aspiring Environmentalists, Hard Drivers*) und zwei Gruppen von Nicht-Besitzer:innen (*Car-less Crusaders, Reluctant Riders*) werden mittels einer Clusteranalyse und einer vorgeschalteten Faktorenanalyse identifiziert (vgl. ebd.).

Verhaltensbezogenen Ansätze sind gerade dann hilfreich, wenn es nicht darum geht, Typologien als erklärende Größe einzusetzen, sondern vielmehr darum, unterschiedliche Ausprägungen des Mobilitätsverhaltens zu identifizieren und zu beschreiben. Jüngste Studien richten den Fokus zunehmend auf verhaltensbezogene Merkmale, da sich die Bedürfnisse von verschiedenen Nutzer:innengruppen in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität der verwendeten Verkehrsmittel offensichtlich unterscheiden (Vij et al. 2013). Ein Beispiel für eine verhaltensbezogene Typologisierung ist die Gruppierung von Verkehrsmittelnutzer:innen auf Basis der nationalen Mobilitätserhebung „Mobilität in Deutschland“ (vgl. Nobis und Kuhnimhof 2018). Dort werden Individuen anhand der Nutzungshäufigkeiten von Pkw, ÖV, Fahrrad etc. und deren Kombination zu zehn Nutzungssegmenten gruppiert (z. B. *IV-Stammkunden, ÖV-Stammkunden, Fahrradfahrer, wenig mobile Personen*) (vgl. Nobis und Köhler 2018).

Die Arbeit von Vij et al. (2013) kann als ein komplexeres Beispiel für eine verhaltensbezogene Typologisierung betrachtet werden, bei der das Ziel nicht wie in anderen Studien die Identifikation und Beschreibung von unterschiedlichen Formen des Mobilitätsverhaltens ist. Vielmehr ermitteln die Autoren anhand der realisierten Verkehrsmittelwahl sogenannte Modalstile (z. B. *Unimodal Car, Unimodal Transit, Multimodal Green*), die dann wiederum als erklärende Größen für die weitere Analyse des individuellen Mobilitätsverhaltens verwendet werden. Bei diesen Modalstilen handelt es sich um Verhaltensdispositionen (z. B. Einstellungen, Präferenzen und Wahrnehmungen), die sich auch im Zuge der Nutzung von Verkehrsmitteln und Nutzungsroutinen herausbilden, verfestigen und die zukünftige Wahl eines Verkehrsmittels beeinflussen. Beispielsweise kann eine Pkw-Nutzerin Distanzen gewohnheitsmäßig in Pkw-Fahrtzeit messen und für einen zurückzulegenden Weg routinemäßig (bewusst oder unbewusst) nur den Pkw als Mobilitätsoption in Erwägung ziehen (Vij et al. 2011; 2013). Das in Artikel I beschriebene Vorgehen zur Bildung von Mobilitätstypen im Rahmen dieser Studie orientiert sich an den Annahmen von Vij et al. (2011).

Zusätzlich soll dem zunehmend multi- und intermodalen¹⁸ Mobilitätsverhalten der Menschen in Städten (vgl. Dacko und Spalteholz 2014; Kager et al. 2016; Gebhardt et al. 2017) Rechnung getragen werden. Die Komplexitätsreduzierung, die mit Typologisierungen einher geht, führt häufig dazu, dass eine Zuordnung einer Person zu einem dominanten Hauptverkehrsmittel vorgenommen wird (z. B. *Pkw-Individualisten*, *Wetter-resistente Rad-Fans*, *Umweltsensibilisierte ÖV-Fans* etc.) (vgl. Hunecke und Haustein 2007). Allerdings sind Menschen in ihrem Alltag häufig nicht nur auf ein Verkehrsmittel fokussiert. Multi- und intermodale Verkehrsmittelnutzung, also die Nutzung mehrerer unterschiedlicher Verkehrsmittel während eines bestimmten Zeitraums bzw. auf einem Weg (Chlond 2013), gehört insbesondere in Großstädten zur Lebenspraxis vieler Menschen (Dacko und Spalteholz 2014; Kager et al. 2016; May et al. 2017). Bestehende Typologien berücksichtigen inter- und multimodales Mobilitätsverhalten jedoch kaum, sondern beziehen sich meist lediglich auf das Hauptverkehrsmittel. In der Folge wird beispielsweise das heterogene Feld der Pkw-Nutzung (z. B. multimodal nur auf bestimmten Wegen, intermodal als Zubringer zum ÖV, nur auf Freizeitwegen etc.) nicht abgebildet. Da zur Untersuchung der Mobilitätspraktiken und -logiken unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen die unterschiedlichen Nutzungsarten und Nutzungskontexte des Pkw von Bedeutung sind, wird im Rahmen dieser Arbeit ein Typologisierungsverfahren genutzt, das einen Fokus auf unterschiedliche Nutzungsarten einzelner Verkehrsmittel richtet sowie deren Kombination berücksichtigt (vgl. Artikel I).

Um Mobilität aus der Perspektive einzelner Nutzer:innengruppen zu verstehen und neue Angebote bedarfsgerecht zu gestalten, bedarf es laut des Soziologen Dangschat (2017) nicht nur gut segmentierender Typologien, sondern auch solcher Typologisierungsansätze, mit denen die „Eigenlogik“ von Gruppen nachvollzogen und dann auch beeinflusst werden kann. Die Sichtung der Literatur zeigt, dass existierende Typologiestudien dies mehrheitlich nicht leisten, da ihr Ziel bzw. Ergebnis meist die Identifikation von Typen auf Grundlage quantitativer Daten und weniger das Verstehen einzelner Typen aus einer Innenperspektive ist. Daher sind in dieser Arbeit die auf Grundlage quantitativer Daten identifizierten Mobilitätstypen lediglich die Ausgangslage für die tiefergehende qualitative Exploration der Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen.

Da nicht nur davon ausgegangen wird, dass das Wissen zu den unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen dabei helfen kann, zukünftige Mobilitätskonzepte auf die Anforderungen bestimmter Gruppen auszurichten, sondern die Involvierung dieser Nutzer:innengruppen auch die Chance birgt, tatsächlich bedarfsgerechte Mobilitätskonzepte gemeinsam zu entwickeln, setzt sich das folgende Kapitel mit Ansätzen der ko-kreativen Einbeziehung von Nutzer:innen auseinander.

¹⁸ Multimodalität ist die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel innerhalb eines bestimmten Zeitraums (z. B. innerhalb einer Woche) (Ahrens et al. 2010; Chlond 2013). Intermodalität ist die Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg (z. B. die Kombination Fahrrad + ÖV) (Jones et al. 2000). Unimodalität hingegen ist die Nutzung nur eines Verkehrsmittels.

2.4 Ko-Kreation und Transdisziplinarität im Bereich Mobilität

In den vergangenen Jahren zeigt sich – vor allem bei der Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen – der Trend, Nutzer:innen nicht mehr als passive Konsument:innen zu verstehen, sondern als Ko-Kreator:innen aktiv in den Entwicklungsprozess einzubinden (Jeppesen und Molin 2003; Gebhardt und König 2019). Auch die Stadt- und Kommunalplanung erkennt seit einigen Jahren die Vorteile, die sich bieten, wenn Bürger:innen in z. B. Stadtentwicklungsprozesse involviert werden (Selle 2013; Gebhardt et al. 2014). Angenommen wird, dass so auf Basis eines robusten gesellschaftlichen Wissens bedarfsgerechte Produkte und Angebote sowie langfristig tragfähige Konzepte entwickelt werden können (Artikel III).

Die Einbeziehung der Nutzer:innen sowie partizipative Verfahren sind in der Verkehrsplanung besonders wichtig, da in kaum einem anderen Lebensbereich die Notwendigkeit, alle Bevölkerungsgruppen zu berücksichtigen, so elementar ist wie in der Mobilität (Schwedde 2011). Im Sinne der Daseinsvorsorge sind bestimmte Leistungen wie der ÖV vorzuhalten, um gleichwertige Lebensverhältnisse zu sichern (Holz-Rau et al. 2010). Zudem haben sich in den vergangenen Jahren große Verkehrsprojekte, wie z. B. Stuttgart 21, als potenziell konfliktrichtig erwiesen, was die Dringlichkeit einer stärkeren Einbeziehung der Bevölkerung in die Planung von Verkehrsvorhaben zeigt (BMVI 2014). Ein prominentes Beispiel für die Partizipation von bzw. Ko-Kreation mit Bürger:innen im Bereich Verkehr ist der in der Zusammenarbeit von Stadtbevölkerung, Verwaltung und Politik entwickelte Verkehrsentwicklungsplan Bremens (vgl. Freie Hansestadt Bremen 2014).

Ko-Kreation beschreibt den Vorgang eines kollektiven Schöpfungsprozesses mehrerer Personen oder Statusgruppen und ist als interaktive Produktgestaltung zu verstehen (Sanders und Simons 2009; Voorberg et al. 2015). Vor dem Hintergrund zunehmender Komplexität und Mehrperspektivität von Fragestellungen und Entwicklungsprozessen zielt Ko-Kreation auf einen Konsens in frühen Phasen der Ideenfindung, der Meinungsbildung und des Entscheidungsprozesses ab (Voorberg et al. 2015). Damit findet sie insbesondere bei transdisziplinären Fragestellungen und der Zusammenarbeit mit der Zivilgesellschaft Beachtung. Wesentlicher Teil des Prozesses ist die Zusammenführung von Positionen, Erfahrungen und Wissen der Beteiligten, sodass der Begriff eng mit dem Konzept der gemeinsamen Wissensproduktion und der kollektiven Intelligenz verwandt ist (ebd.).

Wie in der Einleitung erwähnt, kann unter **Transdisziplinarität** ein Forschungsprinzip bzw. -stil verstanden werden (Bergold und Thomas 2012), bei dem nicht nur verschiedene Forschungsdisziplinen miteinander verknüpft werden (Interdisziplinarität), sondern bei dem auch Nicht-Wissenschaftler:innen am Forschungsprozess partizipieren, z. B. Vertreter:innen zivilgesellschaftlicher Institutionen und die allgemeine Bevölkerung (Defila und Di Giulio 2018). Zudem erhebt dieser Forschungsstil den Anspruch einer Öffnung der Wissenschaft gegenüber lebensweltlichen Problemlagen, die stets den Ausgangspunkt transdisziplinärer Vorhaben bilden (Becker und Jahn 2000; Jahn 2008; Bergmann et al. 2010). Bezogen auf das Themenfeld Mobilität könnte ein solches lebensweltliches Problem die Notwendigkeit der Verkehrswende oder –

kleiner gedacht – ein nicht-zufriedenstellendes Mobilitätsangebot sein. Auch ein hoher Anteil des MIV und damit eingehende Belastungen für Mensch und Umwelt oder der spezifische Bedarf einer Bevölkerungsgruppe nach einer bedarfsgerechten Mobilitätslösung stellen denkbare Beispiele dar. Dieser spezifische Bedarf bzw. ein Fehlen von adäquaten Lösungen sind dann der Ausgangspunkt des transdisziplinären Entwicklungsprozesses, in dessen Zuge Expert:innen- sowie Alltagswissen nicht-wissenschaftlicher Akteure in die Entwicklung von politischen, baulichen, technischen Lösungen oder Maßnahmen einbezogen werden. Gemäß Defila und Di Giulio (2018) umfasst **Transdisziplinarität** stets **Interdisziplinarität** sowie **Partizipation**. Wichtiges Kriterium ist, dass nicht-wissenschaftliche Akteure tatsächlich aktiv am Forschungsprozess teilhaben und nicht etwa nur „Untersuchungsgegenstand, Zielpublikum oder ‚Echo-raum‘ der Forschung sind“ (ebd.: 11). So wird gemäß des idealtypischen transdisziplinären Forschungsprozesses (vgl. Abb. 3) der Forschungsgegenstand sowohl aus dem wissenschaftlichen als auch aus dem gesellschaftlichen Diskurs heraus identifiziert. Auch die Produktion von Wissen ist das gemeinschaftliche Ergebnis wissenschaftlicher und außerwissenschaftlicher Arbeit und soll Eingang in die jeweiligen Communities finden (vgl. Abb. 3). Gleichzeitig kann ein solches Zusammentreffen von verschiedenen Akteuren auch als Aushandlungsort verstanden werden, insbesondere über Fragen der zukünftigen gesellschaftlichen Gestaltung. Hier erhält die Transdisziplinarität einen transformativen Anspruch und die explizit normative Bearbeitung von Fragestellungen und Themen im Sinne der Nachhaltigkeit kommt zur Geltung. Die teilnehmenden Akteure sollen also nicht nur ihr Wissen beisteuern, sondern sich selbst, einander und letztlich die Gesellschaft durch den Austauschprozess verändern (ebd.).

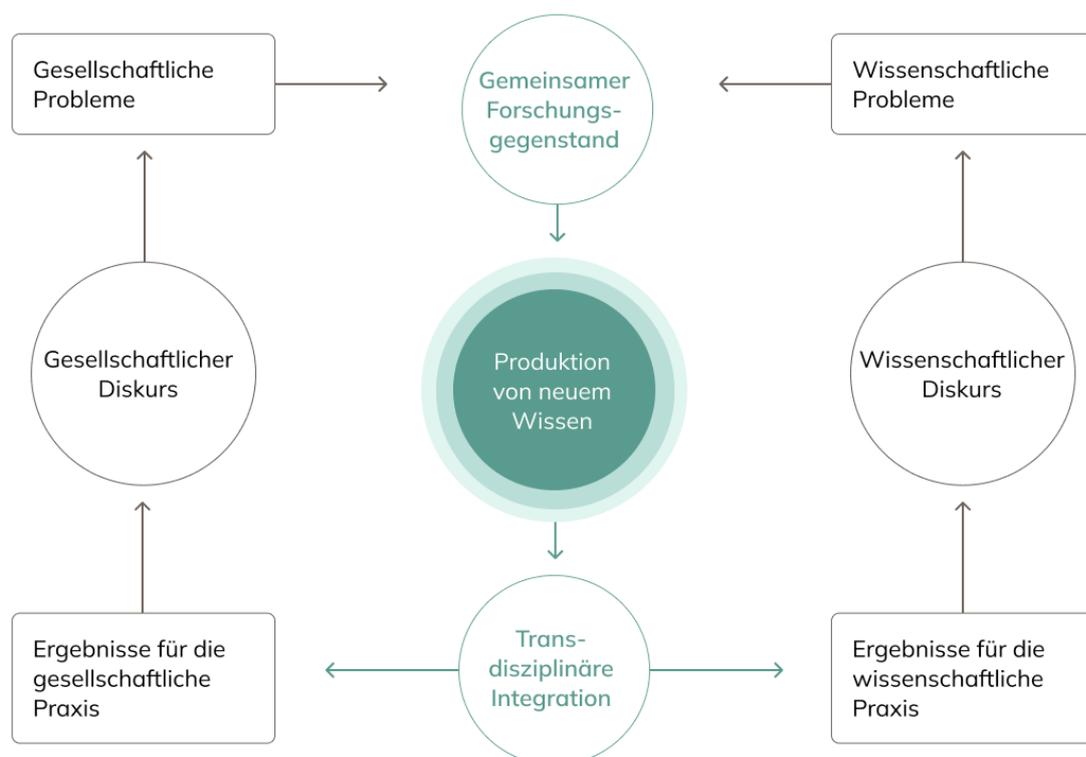


Abbildung 3: Der idealtypische transdisziplinäre Forschungsprozess. Eigene Darstellung nach Bergmann et al. (2010) & Jahn (2008)

Ein derzeit prominentes Format transdisziplinärer und transformativer Forschung ist das Reallabor (vgl. Infobox IV), ein Format, das in den vergangenen Jahren sehr populär geworden ist (Schneidewind 2014). Förderprogramme wie die Förderlinien „Reallabore“ und „Reallabore Stadt“ des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg oder Ausschreibungen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie verdeutlichen dies (Gebhardt und König 2021).

Infobox IV: Was ist ein Reallabor?

Das Verständnis und die Definition von Reallaboren werden breit und kontrovers diskutiert (vgl. Schneidewind 2014; Parodi et al. 2016; Schöpke et al. 2017; West et al. 2017; Schöpke et al. 2018). Kurz zusammengefasst bezeichnet ein Reallabor „einen gesellschaftlichen Kontext, in dem Forscherinnen und Forscher Interventionen im Sinne von Realexperimenten durchführen, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen“ (Schneidewind 2014: 3). Das Format des Reallabors überträgt somit das Konzept eines wissenschaftlichen Labors zur Analyse sozialer und politischer Prozesse in die „reale Welt“ (Flander et al. 2014; Schöpke et al. 2018). Die reale Welt ist hierbei häufig ein Stadtraum (Quartier, Stadt, Nachbarschaft). Rächle (2021) geht so weit, Reallabore als Instrumente der Stadtentwicklungspolitik zu bezeichnen. Jacobsen (2018) ergänzt optimistisch, dass „the experiment with its co-creative dogmas seems to be a perfect fit for current governance policies in urban planning“ (ebd.: 36). Pointiert lassen sich folgende fünf Kerncharakteristika von Reallaboren hervorheben: 1) Beitrag zur Transformation, 2) Experimente als Kernmethode, 3) Transdisziplinarität als Kernmodus, 4) Lernprozesse und Reflexivität, 5) Ausrichtung auf Langfristigkeit, Skalierbarkeit und Transfer (Wanner und Stelzer 2019). Das Format Reallabor verbindet – teils mehr, teils weniger explizit – transdisziplinäre Forschung mit transformativem Anspruch; Ko-Kreation spielt dabei eine bedeutende Rolle (Beecroft et al. 2018; Defila und Di Giulio 2018; Bergmann et al. 2021). (Für eine Beschreibung der Erfahrungen bei dessen Anwendung siehe Artikel IV.)

Sowohl in der Praxis als auch in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung mangelt es bisher an einer systematischen Untersuchung der Frage, wie sich im Sinne transdisziplinärer Forschung neben unterschiedlichen Fachdisziplinen, auch die Zivilgesellschaft als aktive und ebenbürtige Partner:innen in transdisziplinäre Prozesse involvieren lassen. Zudem bringt das transdisziplinäre Arbeiten neue Herausforderungen mit sich – beispielsweise die Frage, wie sich sicherstellen lässt, dass alle Bevölkerungsgruppen mit ihren Anliegen berücksichtigt und zu Ko-Kreator:innen befähigt werden, sodass ein Austausch auf Augenhöhe gelingen kann. Weitere Ausführungen zu den Herausforderungen bzw. Implikationen für die Forschungspraxis sowie Vorschläge zum Umgang mit diesen finden sich in Gebhardt und König (2021)¹⁹ sowie in Kapitel 9.5.

¹⁹ Gemäß der Empfehlung des Promotionsbüros der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn sind diese im Rahmen der Arbeit entstandenen Artikel der Arbeit beigelegt sowie als Open-access-Artikel online zu finden.

2.5 Spezifizierung des Forschungsinteresses vor dem Hintergrund der Theorie

Nachdem gezeigt wurde, durch welche sozialgeografische Brille Mobilität im Rahmen dieser Arbeit betrachtet wird, und die zentralen Konzepte, Begriffe sowie der Forschungsstand vorgestellt wurden, sollen folgend die Forschungslücken sowie die eingangs präsentierten Forschungsfragen aufgegriffen und die Ziele der Arbeit spezifiziert werden.

Zusammenfassend verfolgt die Arbeit das Ziel, die automobilen Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen unterschiedlicher Mobilitätstypen aus einer Innenperspektive heraus zu verstehen und einen transdisziplinären Ansatz zu präsentieren, der es erlaubt, ausgehend von diesem Wissen neue Mobilitätskonzepte transdisziplinär zu entwickeln.

Um die Innenperspektive bestimmter Nutzer:innen zu verstehen und dadurch Hinweise für die bedarfsgerechte Gestaltung neuer Mobilitätsangebote zu erhalten, braucht es laut Dangschat (2017) Typologien, mit denen die „Eigenlogik“ von Gruppen nachvollzogen werden kann. Wie die Ausführungen zu Mobilitätstypologien gezeigt haben (vgl. Kap. 2.3), leisten existierende Typologisierungsansätze in der Verkehrsforschung dies nicht. Fast alle vorhandenen Typologien sind das Resultat von Faktor- und Clusteranalysen quantitativer Daten; die Typologie stellt meist das Endergebnis der Forschungsarbeit dar. Der Forderung Dangschats (2017) soll in der vorliegenden Arbeit nachgekommen werden, indem mit einer auf Grundlage quantitativer Daten identifizierten Typologie gearbeitet wird, das Augenmerk sich jedoch auf die tiefergehende Untersuchung der automobilen Mobilitätspraktiken, handlungsleitenden Logiken und Anforderungen unterschiedlicher Mobilitätstypen richtet. Dabei werden deren Mobilitätspraktiken aus der Perspektive der Theorie sozialer Praktiken in den Blick genommen (vgl. Kap. 2.1). Es werden somit die Art des Handelns und das dafür erforderliche praktische Wissen – also mehr das *knowing how* anstatt das *knowing that* (Schatzki 2005) – untersucht. Wie in Kapitel 2.1 beschrieben, wird davon ausgegangen, dass den gelebten Praktiken eine implizite Logik zugrunde liegt, die sich aus sämtlichen intentionalen sowie nicht-intentionalen, impliziten Faktoren zusammensetzt, die letztlich zur Ausführung einer Praxis führen. Diesen handlungsleitenden Logiken wird in der Mobilitätsforschung aus praxistheoretischer Perspektive bislang kaum Aufmerksamkeit geschenkt, weshalb sie hier explizit in den Blick genommen werden. Vor diesem Hintergrund lautet die erste Forschungsfrage:

- **Forschungsfrage 1: Welche automobilen Mobilitätspraktiken und handlungsleitenden Logiken formen das Unterwegssein von unterschiedlichen Pkw-Nutzer:innen in der Stadt?**

Um nicht nur die Praktiken heutiger Pkw-Nutzer:innen und die diesen zugrunde liegenden Logiken zu verstehen, sondern in Hinblick auf die Gestaltung zukünftiger Mobilitätskonzepte einen Schritt weiterzugehen, sollen auch die Anforderungen der Pkw-Nutzer:innen an das Unterwegssein exploriert und strukturiert werden. Vor dem Hintergrund des Ziels einer nachhaltigen Transformation städtischer Mobilität und der dabei angestrebten Reduktion der Autonutzung, indem Autonutzungsroutinen aufgebrochen und alternative Mobilitätskonzepte etabliert werden sollen, gilt es, die Anforderungen an das Mobil-Sein heutiger Autonutzer:innen zu

kennen und zu verstehen. Dieses Wissen ist höchst relevant für die bedarfsgerechte Entwicklung und potenzielle Akzeptanz neuer Mobilitätskonzepte sowie für die Formulierung geeigneter Maßnahmen. Somit lautet die zweite Forschungsfrage:

- **Forschungsfrage 2: Welche Anforderungen an das Unterwegssein in der Stadt und an zukünftige Mobilitätskonzepte haben unterschiedliche Pkw-Nutzer:innen?**

Um das eingangs skizzierte Desiderat zu adressieren, dass subjektbezogene, sozialwissenschaftliche Studien häufig stark durch eine methodologisch motivierte Forschungshaltung geprägt sind und Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen kaum Eingang in die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte finden, ist das Ziel dieser Arbeit auf methodischer Ebene, ein transdisziplinäres Vorgehen zu entwickeln, zu erproben und vorzustellen, das es erlaubt, nutzer:innenbezogenes Wissen (z. B. Praktiken und Logiken, Anforderungen) sowie die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die Entwicklung zukünftiger bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte zu involvieren. Die sozialwissenschaftliche Betrachtung wird also mit Fragen der verkehrlichen Planungspraxis zusammengebracht. Daher lautet die dritte Forschungsfrage:

- **Forschungsfrage 3: Wie können Nutzer:innen in den Forschungs- sowie Entwicklungsprozess neuer Mobilitätskonzepte involviert bzw. zu Ko-Kreator:innen werden?**

Zusammenfassend zeigt die Arbeit, welchen Erkenntnisgewinn ein sozialgeografischer und transdisziplinärer Ansatz im Bereich der Verkehrs- und Mobilitätsforschung leisten kann, worin die spezifischen Herausforderungen und Grenzen eines solchen Vorhabens liegen und welche Implikationen damit für die Forschungspraxis in sozio-technischen Kontexten einhergehen.

3 Forschungsdesign und methodisches Vorgehen

„Damit ihr Handeln erklärt werden kann, soll die Wirklichkeit der Menschen aus der Perspektive der Handelnden verstanden werden.“ (Knoblauch 1996: 16)

Um Mobilität aus der Perspektive der Handelnden zu verstehen, wurde ein Mixed-Methods-Ansatz mit Fokus auf der Anwendung qualitativer Methoden der empirischen Sozialforschung gewählt.²⁰ Ein Mix aus quantitativen sowie qualitativen Methoden und Daten ist für das Verständnis komplexer Sachverhalte von Vorteil, da so quantitativ messbare Phänomene mithilfe einer qualitativen, interpretativ-verstehenden Analyse der ihnen zugrunde liegenden Faktoren betrachtet und nachvollzogen werden können (Johnson und Onwuegbuzie 2004; Kuckartz 2014). Dieser Logik folgend wurde im Rahmen dieser Arbeit zur Strukturierung des Mobilitätsverhaltens zunächst ein quantitativer Zugang in Form der Identifikation von Mobilitätstypen genutzt, welche den Ausgangspunkt für die nachfolgende tiefergehende qualitative Untersuchung der Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen darstellen. Wie im Theoriekapitel erläutert, handelt es sich bei Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen um komplexe Wirkungszusammenhänge, die mittels standardisierter Verfahren nicht hinreichend bzw. nicht in ihrem ursächlichen Zustandekommen erfasst werden können. Deshalb wurden qualitative Methoden angewandt, die nicht das Messen eines bestimmten Verhaltens, sondern vielmehr das Verstehen der diesem Verhalten zugrunde liegenden Wirkungsmechanismen zum Ziel haben (Cloke et al. 2009; DeLyser et al. 2010; Hay und Cope 2021). Ein zentraler Aspekt des methodischen Vorgehens dieser Arbeit ist die gegenstandsbezogene und interpretativ-verstehende Arbeitsweise im Sinne einer qualitativen Forschungslogik.

Abbildung 4 zeigt den Aufbau der Gesamtstudie, gegliedert in vier Teilstudien²¹ (TS), sowie die zentralen Arbeitsschritte und angewandten Methoden, die in den folgenden Unterkapiteln näher beschrieben und im Abschlusskapitel (vgl. Kap. 9.3) resümierend reflektiert werden.

²⁰ Laut Johnson und Onwuegbuzie (2004) kann ein Mixed-Methods-Forschungsdesign entweder parallel (qualitativ + quantitativ) oder sequenziell (qualitativ → quantitativ oder quantitativ → qualitativ) aufgebaut sein. Der Schwerpunkt des gewählten Paradigmas kann entweder einen gleichwertigen Status haben oder eines hat einen dominanteren Status bzw. geringere Priorität gegenüber dem anderen (ebd.). Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um ein sequenzielles (quantitativ → qualitativ) Forschungsdesign, bei welchem der qualitative Teil dominant ist.

²¹ Jeder Teilstudie (1–4) ist einer der vier Fachartikel (I–IV) zuzuordnen. Einen Überblick zeigt Tabelle 2 (Kap. 4).

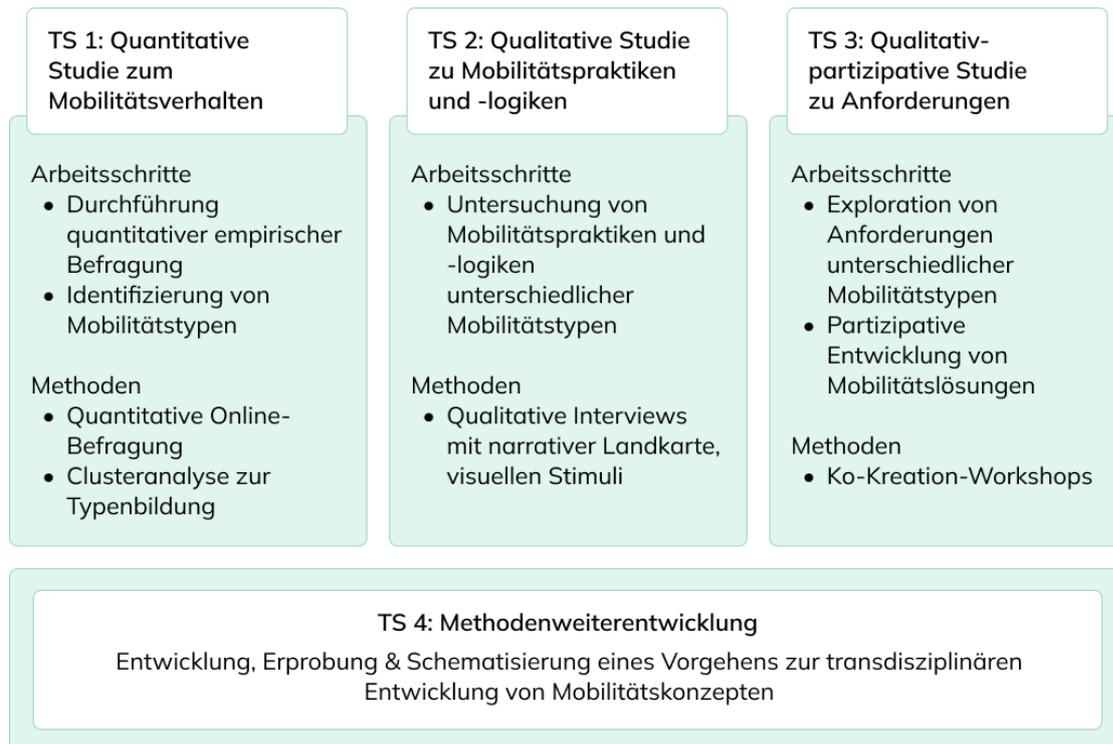


Abbildung 4: Aufbau der Gesamtstudie. Eigene Darstellung

Der in dieser Studie angewandte Ansatz geht über die Identifikation und Beschreibung von Mobilitätstypen durch quantitative Daten (TS 1, Artikel I) hinaus, indem die Mobilitätspraktiken und die damit verbundenen Handlungslogiken und Anforderungen qualitativ untersucht werden (TS 2 und TS 3, Artikel II & III) und aufgezeigt wird, wie dieses nutzer:innenbezogene Wissen und die Nutzer:innen selbst in den Entwicklungsprozess eines neuen Mobilitätskonzeptes involviert werden können (TS 4, Artikel IV).

Alle empirischen Erhebungen (TS 1–3) wurden im Rahmen des Projektes *Urbane Mobilität* (siehe Infobox II) in Berlin konzeptioniert und durchgeführt. Berlin wurde zum einen aus forschungspragmatischen Gründen gewählt. Zum anderen ist die größte Metropole Deutschlands (3.669.491 Einwohner:innen, Stand 2021) ein geeigneter Untersuchungsraum, wenn es darum geht, zu verstehen, welche Logiken der Pkw-Nutzung in einer Stadt, in der viele Mobilitätsalternativen zu Verfügung stehen, zugrunde liegen. Berlin verfügt über ein gutes ÖV-Angebot sowie eine Fülle von Sharing-Angeboten (Bike, Car, E-Scooter). Die Autonutzung kann also – anders als in manchen ländlichen Räumen – nicht als eine alternativlose Mobilitätsoption gesehen werden. Aus diesem Grund ist die Betrachtung der Autonutzung und das Verstehen der dieser zugrunde liegenden Handlungslogiken und Anforderungen in diesem räumlichen Kontext höchst erkenntnisversprechend.

Die im folgenden Kapitel thematisierte Typologie (TS 1) ist, im Gegensatz zu vielen anderen Studien, nicht das Endergebnis der Arbeit, sondern vielmehr der Ausgangspunkt für die Untersuchung der eingangs dargelegten Forschungsfragen. Um den gesamten Forschungsprozess nachvollziehen zu können, soll zunächst kurz und in Artikel I detailliert das methodische Vorgehen zur Typenbildung dargestellt werden.

3.1 Identifizierung von Mobilitätstypen durch Clusteranalysen (Teilstudie I)

Die Datengrundlage für die Bildung der Mobilitätstypen ist eine im Jahr 2016 in Berlin durchgeführte quantitative Online-Befragung zum Mobilitätsverhalten mit 1.098 Personen (für eine detaillierte Beschreibung der Befragung siehe Oostendorp und Gebhardt 2018)²². Die Proband:innen der Befragung gingen aus einer geschichteten Zufallsstichprobe des Einwohnermelderegisters Berlins hervor.²³ Der Fragebogen wurde auf der Individualebene konzipiert, enthält jedoch auch Informationen zum Haushaltskontext der Befragten, z. B. die Anzahl der im Haushalt vorhandenen Pkw. Die Befragung erhob im Detail das Mobilitätsverhalten der Befragten, differenziert nach der Nutzung von Verkehrsmitteln und dem Nutzungskontext (Wegezzweck) (vgl. Oostendorp und Gebhardt 2018).

Wie die Ausführungen zu existierenden Mobilitätstypen-Ansätzen gezeigt haben (vgl. Kap. 2.3), gibt es bis dato keine Segmentierungsansätze, die das Mobilitätsverhalten einer Person so clustern, dass dessen Vielfalt – z. B. sowohl uni- als auch intermodales Mobilitätsverhalten – inklusive des jeweiligen Nutzungskontextes abgebildet wird. Der Mobilitätsalltag der Menschen ist in den vergangenen Jahren, vor allem in Städten, jedoch deutlich komplexer geworden. Diese Fülle an Mobilitätspraktiken lässt sich mittels Typologien mit einigen wenigen Typen und lediglich bezogen auf deren Hauptverkehrsmittel, wie es bei den meisten Typologien der Fall ist (vgl. Kap. 2.3), nicht adäquat beschreiben.

Um mit der Typisierung ein breites Spektrum an alltäglichem Mobilitätsverhalten differenziert abzubilden, erfolgten in dieser Studie zwei Clusteranalysen – eine Clusterung des unimodalen und eine des intermodalen Mobilitätsverhaltens –, die in einem zweiten Schritt miteinander verschnitten wurden.²⁴ Die in der Verschneidung der beiden Clusteranalysen entstandenen Cluster wurden in einem nächsten Schritt mit Informationen über soziodemografische Merkmale und die Verfügbarkeit von Mobilitätsressourcen angereichert. Die daraus resultierende Typologie (vgl. Artikel I) erscheint auf den ersten Blick komplex bzw. sehr kleinteilig. Ziel dieses Ansatzes ist jedoch nicht, jede Kombination als relevante Gruppe tiefergehend zu betrachten. Vielmehr geht es darum, ein Portfolio an differenzierten Mobilitätstypen bereitzustellen, die in klassischen Ansätzen oft unter den Hauptverkehrsmitteln subsumiert werden. Je nach Fragestellung können dann geeignete Typen aus diesem breiten Spektrum ausgewählt oder bei Bedarf zwei oder mehr Subgruppen zusammengefasst werden. Dieser Logik folgend wurden vor

²² In diesem Artikel wird im Detail beschrieben, wie die quantitative Befragung konzeptioniert wurde. Da die quantitative Datenbasis im Rahmen dieser Arbeit lediglich in Form der Typenbildung und -beschreibung Beachtung findet, ist dieser Artikel nicht Teil der Dissertation. Um den interessierten Gutachter:innen diesen Artikel nicht vorzuenthalten, ist er gemäß den Empfehlungen des Promotionsbüros der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn der Arbeit beigelegt.

²³ Aus dem Berliner Melderegister wurde für das Untersuchungsgebiet eine nach Alter (ab 14 Jahren) und Geschlecht repräsentative Stichprobe gezogen. Hinsichtlich der soziodemografischen und sozioökonomischen Merkmale entspricht die Antwortstichprobe der Alters- und Geschlechtszusammensetzung der Bevölkerung des Untersuchungsgebiets insgesamt (vgl. Artikel I).

²⁴ Artikel I beschreibt im Detail den Typenbildungsprozess, weshalb an dieser Stelle nicht differenzierter auf methodische Feinheiten eingegangen wird.

dem Hintergrund der Forschungsfragen im Rahmen dieser Arbeit jene Mobilitätstypen für eine nähere Betrachtung ausgewählt, die auf unterschiedliche Art einen Pkw nutzen (vgl. Artikel II & III).

Auf Basis der quantitativen Daten wurden die zentralen Merkmale der Mobilitätstypen in Form von Steckbriefen aufbereitet, auf die im weiteren Verlauf (vgl. TS 2 & 3) zurückgegriffen wurde. Abbildung 5 stellt beispielhaft einen Typ – den *Allzweck-Pkw-Nutzer Peter*²⁵ – dar.²⁶ Das Beispiel macht deutlich, wie sich bereits durch die Aufbereitung und Darstellung der Daten in Form von bildhaften Typen eine Komplexitätsreduktion erzielen lässt, was wiederum die Kommunikation von Inhalten vereinfacht und vor allem die Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen und Denkschulen unterstützt.

Mobilitätstyp Allzweck-Pkw-Nutzer

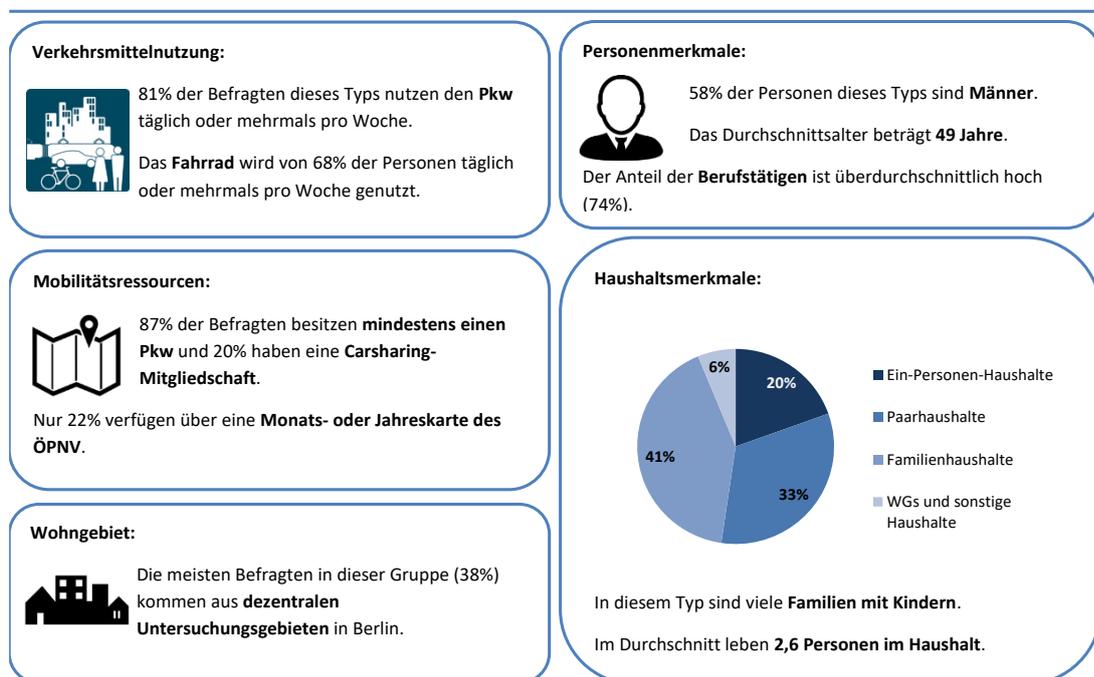


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung eines Mobilitätstyps (Allzweck-Pkw-Nutzer Peter). Eigene Darstellung

3.2 Untersuchung von Mobilitätspraktiken & -logiken durch qualitative Interviews (Teilstudie II)

Um die unterschiedlichen Dimensionen bestimmter Mobilitätspraktiken sowie die dabei handlungsleitenden Logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen zu erfassen und zu entschlüsseln, eignet sich die Anwendung qualitativer Methoden (vgl. Kramer 2005; Lamnek und Krell 2016; Mars et al. 2016), da diese zum Ziel haben, die Lebenswelten aus Sicht der handelnden Menschen von innen heraus zu beschreiben und so zu einem besseren Verständnis sozialer Wirklichkeit(en) beizutragen (Flick et al. 2005).

²⁵ Bei den Namen der Mobilitätstypen wurde jeweils das Geschlecht gewählt, das bei diesem Typ im Datensatz stärker vertreten ist. So heißt z. B. der *Allzweck-Pkw-Nutzer Peter* und die *Pkw- und ÖV-Nutzerin Paula*.

²⁶ Die Steckbriefe zu allen in der Studie näher betrachteten Mobilitätstypen sind im Anhang II der Arbeit zu finden.

Gerade weil das Auto eng mit Emotionen und Empfindungen verbunden ist, die wiederum einen entscheidenden Einfluss auf dessen Nutzung (oder Nicht-Nutzung) ausüben (Steg 2005; Gatersleben 2014) und Autonutzer:innen in direkten Befragungen gleichzeitig häufig dazu neigen, diese emotionale Aspekte auszublenden und ihre Handlungslogiken zu rationalisieren (Steg et al. 2001), ist eine indirekte Annäherung an den Untersuchungsgegenstand – wie sie bei einem qualitativen Interview möglich ist – hilfreich. Die Offenheit als Grundprinzip qualitativer Interviews (Reuber und Pfaffenbach 2005; Lamnek und Krell 2016) ermöglicht es, den persönlichen Handlungsrahmen der Einzelfälle zu verstehen, und bringt im Idealfall tiefliegende Beweggründe zum Vorschein (Ritchie und Lewis 2011). Die Forscher:innen unterwerfen sich bewusst einer „Heuristik der Entdeckung des Unbekannten“ (Hirschauer und Amann 1997: 107), um sich dem Forschungsgegenstand möglichst unvoreingenommen anzunähern. Dies spiegelt sich in der Abkehr von einem linearen Forschungsprozess zugunsten iterativer Schritte wider (Witt 2001; Przyborski und Wohlrab-Sahr 2014). Dieser Logik folgend wird eine Forschungspraxis angestrebt, welche die Erscheinungsformen der Einzelfälle und deren Spezifika unter Berücksichtigung wissenschaftlicher und alltagsweltlicher Interpretationsmuster entschlüsselt. Insgesamt wurden 22 qualitative Interviews (mit einer Dauer von 45 bis 100 Minuten) mit Repräsentant:innen von für die Beantwortung der Fragestellung relevanter Mobilitätstypen im Jahr 2018 in Berlin durchgeführt, um die zuvor auf Grundlage quantitativer Daten identifizierten Typen (TS 1) im Sinne einer „Tiefenbohrung“ profund zu verstehen.

Sample

Jede Person, die den quantitativen Online-Fragebogen (TS 1) beantwortet hat, lässt sich einem Mobilitätstyp zuordnen. Die Bereitschaft zu einem qualitativen Interview wurde am Ende des Fragebogens abgefragt. Vor dem Hintergrund des Forschungsinteresses dieser Arbeit wurden für die tiefergehende qualitative Betrachtung fünf Mobilitätstypen ausgewählt, die auf unterschiedliche Weise einen Pkw nutzen (vgl. Artikel II). Durch ein kriteriengeleitetes Sampling²⁷ wurde darauf geachtet, dass die Interviewpartner:innen den jeweiligen Typ bestmöglich repräsentieren, gleichzeitig aber auch eine gewisse Bandbreite unterschiedlicher Personen- und Haushaltsmerkmale innerhalb des Typs abdecken, um möglichst viele verschiedene Perspektiven auf die Pkw-Nutzung im städtischen Kontext untersuchen und nachvollziehen zu können (vgl. Artikel II).

Interviewgestaltung

Die Interviews wurden mit den ausgewählten Teilnehmer:innen an einem von ihnen vorgeschlagenen Ort durchgeführt (beispielsweise bei ihnen zu Hause, in einem Café oder in den Räumlichkeiten des DLR) und mit einem Tonbandgerät aufgenommen. Mithilfe eines

²⁷ Bei einer kriteriengeleiteten Sampling-Strategie werden die Fälle nicht zufällig, sondern nach inhaltlichen Kriterien ausgewählt (Lamnek 2005b). Ein Sampling anhand vorab festgelegter Kriterien ist in der qualitativen Forschung vor allem dann sinnvoll, wenn z. B. zuvor eine quantitative Erhebung stattgefunden hat (Akremi 2014). Die Kriterien des Samples dieser Studie beziehen sich vor allem auf die erklärenden Variablen der Clusteranalyse (z. B. Verkehrsmittelnutzung, Nutzungshäufigkeiten, Wegezwecke, Soziodemografie).

Leitfadens²⁸ wurde im Interview der Mobilitätsalltag der Befragten in den Blick genommen. Als Basis für diesen Leitfaden dienten die Forschungsfragen, Literatur und Ergebnisse aus Teilstudie 1. Die Themen des Interviews umfassten die unterschiedlichen Dimensionen des Unterwegsseins, den Entscheidungsprozess für oder gegen ein bestimmtes Verkehrsmittel bzw. eine spezifische -kombination, die Wahl bestimmter Routen sowie die detaillierte Beschreibung alltäglicher Routinen etc.

Die Interviews wurden durch die aus der Sozialraumanalyse bzw. visuellen Sozialforschung stammende „Nadelmethode“ (Rohrauer 2014) bzw. Methoden der „narrativen Landkarten“ (Behnken und Zinnecker 2010) sowie durch die ethnografische Methode der „Fotogeleiteten Hervorlockung“ (Collier und Collier 1986; Harper 2002, 2005) angereichert, die als visuelle Diskussionsstimuli (Kircher 2011; Dimbath 2013) dienten und in Artikel II näher beschrieben werden.

Im Anschluss an die Gespräche wurden die Rahmenbedingungen des Gesprächsverlaufs sowie Wahrnehmungen zur Person und Gesprächssituation im Forschungstagebuch notiert (für Informationen zum Forschungstagebuch siehe Infobox V).

Auswertung

Die Tonbandaufnahmen der Interviews wurden in normalem Schriftdeutsch transkribiert und mit dem Auswertungsprogramm MAXQDA²⁹ kodiert sowie anschließend vergleichend ausgewertet (vgl. Matissek et al. 2013). Die Auswertung erfolgte in Anlehnung an die Grundelemente der Theorie sozialer Praktiken – Materialität, Wissen und Routinen (vgl. Reckwitz 2003; Wilde 2014b; Kap. 2.1) – und wurde induktiv um Aspekte aus dem empirischen Material ergänzt (vgl. Artikel II). Das Kodierungssystem war nicht statisch, sondern wurde im Verlauf der fortschreitenden Auswertung und im Sinne eines zirkulären Forschungs- und Auswertungsprozesses (vgl. Witt 2001; Przyborski und Wohlrab-Sahr 2019) immer wieder angepasst. Das Material wurde im Hinblick auf die Leitfragen der Untersuchung auf Ebene der Einzelinterviews gesichtet und anschließend einzelfallübergreifend ausgewertet.

Die von den Befragten gezeichneten alltäglichen Routinewege wurden im Nachgang auf einer Karte (Kartengrundlage: FIS-Broker³⁰) digitalisiert (vgl. Abb. 2 in Artikel II). Bei der Analyse und Interpretation der Interviews wurden diese Visualisierungen vor allem herangezogen, um subjektiv beschriebene Begebenheiten (Distanzen / Ausstattung eines Standortes etc.) mit der Realität abzugleichen und dadurch die Aussagen der Befragten zu kontextualisieren.

²⁸ Der Leitfaden zu den Interviews ist im Anhang IV der Arbeit zu finden.

²⁹ MAXQDA ist ein Softwareprogramm für die qualitative und Mixed-Methods-Forschung, mit dessen Hilfe Texte, Bilder, Audio- und Videodateien strukturiert und analysiert werden können (vgl. VERBI Software GmbH 2021).

³⁰ Dieser umfangreiche Geodatenkatalog enthält Karten, Pläne und andere Daten mit Raumbezug aus Berlin (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin 2019).

3.3 Exploration von Mobilitätsanforderungen und Entwicklung von Mobilitätskonzepten in Ko-Kreation-Workshops (Teilstudie III)

Vor dem Hintergrund des gesellschaftspolitischen Ziels der Reduktion des motorisierten Individualverkehrs und der Schaffung neuer Mobilitätsalternativen ist es von großer Bedeutung, die Anforderungen von Menschen an das Unterwegssein zu kennen. Um diese Anforderungen zu verstehen und davon ausgehend neue Ideen für mögliche Mobilitätskonzepte gemeinsam mit potenziellen Nutzer:innen zu entwickeln und zu diskutieren, wurden in einem dritten Schritt im Jahr 2018 vier sogenannte „Ko-Kreation-Workshops“ in Berlin durchgeführt. An jedem dieser „Ko-Kreation-Workshops“, die als eine spezifische Form von partizipativen Gruppendiskussionen zu verstehen sind, nahmen Repräsentant:innen jeweils eines Mobilitätstyps teil (vgl. Artikel III).

Gruppendiskussionen bieten einen Rahmen, in welchem neben individuellen Perspektiven kollektive Orientierungen und implizites Wissen einer Gruppe zum Ausdruck kommen können (Loos und Schäffer 2001; Przyborski und Wohlrab-Sahar 2014). Diese Methode adressiert neben bewussten und informierten individuellen Entscheidungen auch vor-/unbewusste kollektive Orientierungen und Wissensbestände (Freudental-Pedersen 2007; Lamnek und Krell 2016), welche für das Verständnis der Logiken und Anforderungen der Teilnehmer:innen von Bedeutung sind. Vor dem Hintergrund des Anliegens dieser Teilstudie eignen sich Gruppenverfahren außerdem, da sie hilfreich sind, um innovative neue Ideen zu entwickeln und Lösungen für ein gemeinsam erlebtes Problem zu schaffen (Lamnek 2005a). Im Sinne eines transdisziplinären Forschungsprozesses (vgl. Abb. 3) wurde dabei aus dem gesellschaftlichen Diskurs (Perspektive der Teilnehmer:innen) und dem wissenschaftlichen Blickwinkel (Workshopgestaltung) neues Wissen produziert. Konkret wurden unter Einsatz unterschiedlicher Kreativmethoden in Ko-Kreation Mobilitätskonzepte als potenzielle Alternativen zum Pkw entwickelt und diskutiert. Die angewandten Methoden sowie der Workshopablauf³¹ werden im Folgenden sowie in Artikel III genauer beschrieben.

Sample

Aufgrund der Zuordnung aller Teilnehmer:innen der quantitativen Befragung zu einem Mobilitätstyp konnten aus diesem Pool – analog zum Vorgehen in Teilstudie 2 – erneut gezielt und kriteriengeleitet Repräsentant:innen der vier im Rahmen der Workshops betrachteten Typen ausgewählt und per E-Mail eingeladen werden. Drei der betrachteten Typen waren dieselben wie in Teilstudie 2 (Peter, Steffen, Silvia). Der Typ *Pkw- und ÖV-Nutzerin* (Paula) (vgl. Artikel II) war nicht vertreten, stattdessen die *urbane Fahrradliebhaberin* (Hanna). Dies hat zum einen forschungspragmatische Gründe³², zum anderen konnte dadurch zusätzlich ein Typ in den Blick

³¹ Der Leitfaden (Regiebuch) zu den Workshops ist im Anhang V zu finden.

³² Die forschungspragmatischen Gründe beziehen sich vor allem auf die geringe Anzahl an Vertreter:innen des Typs Paula im Probandenpool, die sich für eine weitere Untersuchung zur Verfügung stellten. Dieser im Rahmen der Teilstudie 2 betrachtete Typ *Pkw- und ÖV-Nutzerin* weist einen hohen Altersdurchschnitt, einen Wohnstandort am Stadtrand sowie eine gewisse Immobilität auf. Auch mit einem alternativen Rekrutierungsverfahren (also nicht über den Zugriff auf Proband:innen aus der quantitativen Studie) wäre die Bereitschaft zur Teilnahme an

genommen werden, der den Pkw zwar nicht häufig, jedoch für bestimmte Freizeitwecke nutzt. Im Sinne transdisziplinären Arbeitens (vgl. Schneidewind und Boschert 2013) setzten sich die Workshops jeweils aus nicht-wissenschaftlichen Akteuren – sieben bis 13 Repräsentant:innen³³ pro Mobilitätstyp – und fünf bis sechs Wissenschaftler:innen verschiedener Disziplinen (Ingenieur- und Sozialwissenschaften, Design) zusammen. Da in Gruppendiskussionen eine gewisse Homogenität der Gruppe angestrebt wird (Loos und Schäffer 2001; Lamnek 2005a), waren pro Workshop jeweils Repräsentant:innen eines einzelnen Typs eingeladen.

Workshopgestaltung

Der Herausforderung der Überführung zum Teil technischer Fragestellungen und Themen in eine lebensweltliche Diskussion wurde in den zwei- bis dreistündigen Workshops mit Kreativmethoden und Visualisierungen (vgl. Rohrbach 1969; Magidson 2004; Gauntlett und Holzwarth 2006) begegnet. Visuelle Elemente können als *boundary objects*, d. h. als Grenzobjekte (Christiansen 2005) verstanden werden, die eine Zusammenarbeit und Kommunikation unterschiedlicher Disziplinen bzw. Denkschulen und nichtwissenschaftlicher Akteure erleichtern (ebd.). In den Workshops wurden illustrierte alltägliche Mobilitätssituationen³⁴ (vgl. Abb. 1 in Artikel III) als solche *boundary objects* eingesetzt, um eine geteilte Problemdefinition, die auf allen Beteiligten verständlichen Eigenschaften des Objekts beruht, vorliegen zu haben und dadurch einfacher eine gemeinsame Sprache zu finden. Die illustrierten Situationen basieren auf dem Wissen aus den quantitativen Daten zu den jeweiligen Typen (u. a. Steckbriefe, vgl. Abbildung 5). Somit kommen die skizzierten Mobilitätssituationen, die den Teilnehmer:innen vorgelegt wurden, dem tatsächlichen Mobilitätsalltag der Befragten nahe, wodurch diese sich leichter in die Situationen eindenken können (vgl. Artikel III).

In Anlehnung an die Methode der „dialogischen Introspektion“ (Kleining und Burkart 2001; Burkart 2018) wurden die Teilnehmer:innen gebeten, sich in die Situation der dargestellten Person hineinzusetzen und sich vorzustellen, wie diese vermutlich denken und handeln würde. Ziel dieser Methode ist, dass die Teilnehmer:innen (die ja Repräsentant:innen der skizzierten Typen darstellen) äußern, welche Gedanken z. B. dem fiktiven Peter in dieser Situation durch den Kopf gehen, welche Handlungsoptionen er durchgespielt und welche Hindernisse er bedenkt, um schließlich zu überlegen, welche Anforderungen dem jeweiligen Typ zuzuordnen bzw. ihre eigenen sind. Die Anforderungen der Teilnehmer:innen sollen also indirekt exploriert werden, indem sie ihre Gedanken in die Geschichte bzw. in die beschriebene Person projizieren (vgl. Artikel III). In einem nächsten Schritt wurden die explorierten Anforderungen von den Teilnehmer:innen aufgeschrieben, diskutiert und weiter spezifiziert. Auf Postern (vgl. Abbildung 6)

einem mehrstündigen anspruchsvollen Ko-Kreation-Workshop in den Abendstunden in Berlin Mitte bei diesem Typ höchstwahrscheinlich sehr gering gewesen.

³³ Über die vier Workshops hinweg nahmen insgesamt 37 Repräsentant:innen der Typen teil (vgl. Tab. 1 in Artikel III).

³⁴ Neben der beispielhaften Darstellung zweier illustrierter Mobilitätssituationen in Artikel III sind alle vier Darstellungen im Anhang III der Arbeit zu finden.

wurde festgehalten, worüber sich beispielsweise Peter bzw. Hanna freuen oder ärgern würde und welche Anforderungen daraus hervorgehen.

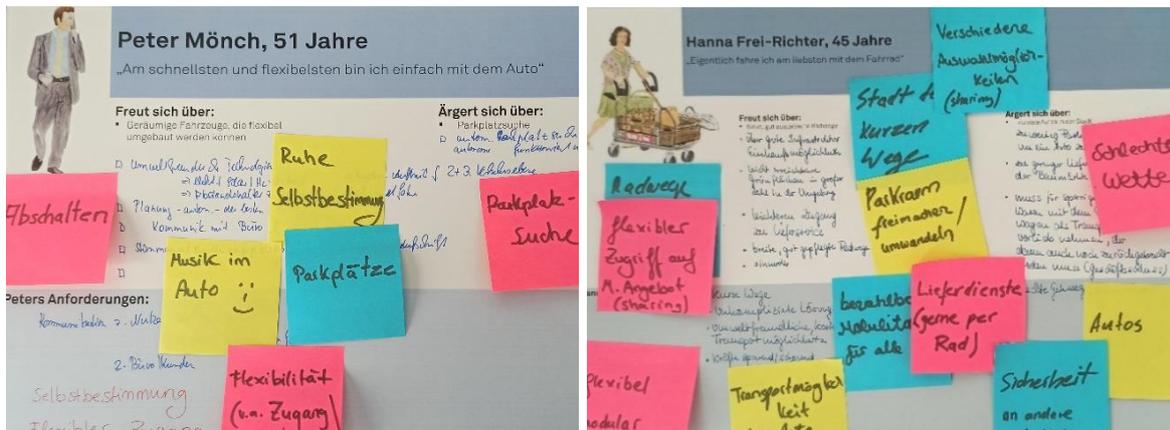


Abbildung 6: Beispielhafte Darstellung von Workshop-Materialien, hier Arbeitsposter zur Sammlung und Diskussion der Anforderungen der Typen. Eigene Aufnahme

Im Anschluss an die Exploration und Diskussion der Anforderungen erhielten die Teilnehmer:innen die Aufgabe, eine passende (fiktive) Mobilitätslösung für ihre identifizierten Anforderungen zu entwerfen. Kreativtechniken sowie ein Grafiker halfen, die Ideen zu visualisieren und schrittweise in der Gruppe zu konkretisieren (z. B. die funktionalen Eigenschaften eines Fahrzeugs). Abbildung 7 soll einen Eindruck der Visualisierungen der entwickelten Ideen vermitteln.

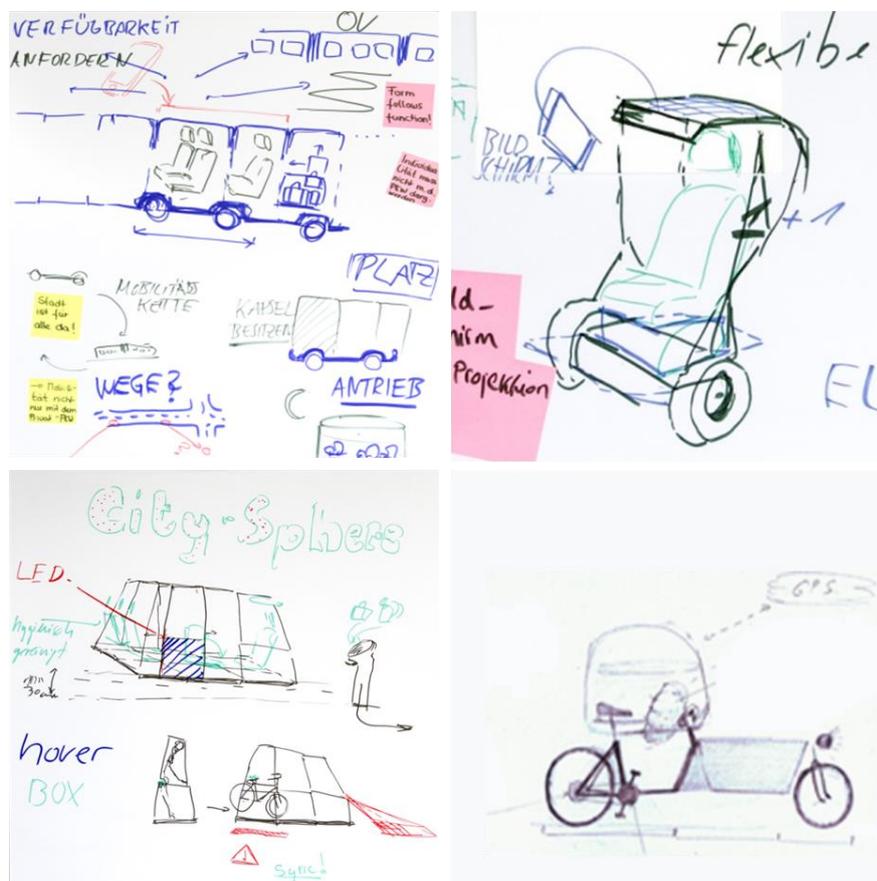


Abbildung 7: Beispielhafte Darstellung der in den Workshops entwickelten neuen Mobilitätskonzepte. Eigene Aufnahme

Im Sinne transdisziplinären Arbeitens brachten sich auch die Wissenschaftler:innen mit ihrem Wissen in den Prozess ein. Um die in der Fachcommunity derzeit diskutierten technischen Themen in die Diskussion und den Entwicklungsprozess zu integrieren, wurden im Laufe des Workshops simple, lebensweltlich dargestellte Skizzen³⁵ von Fahrzeugideen gezeigt (vgl. Abb. 8). Auch diese Zeichnungen lassen sich als *boundary objects* verstehen, welche die Kommunikation unterschiedlicher Disziplinen und nichtwissenschaftlicher Akteure erleichtern können (Christiansen 2005).

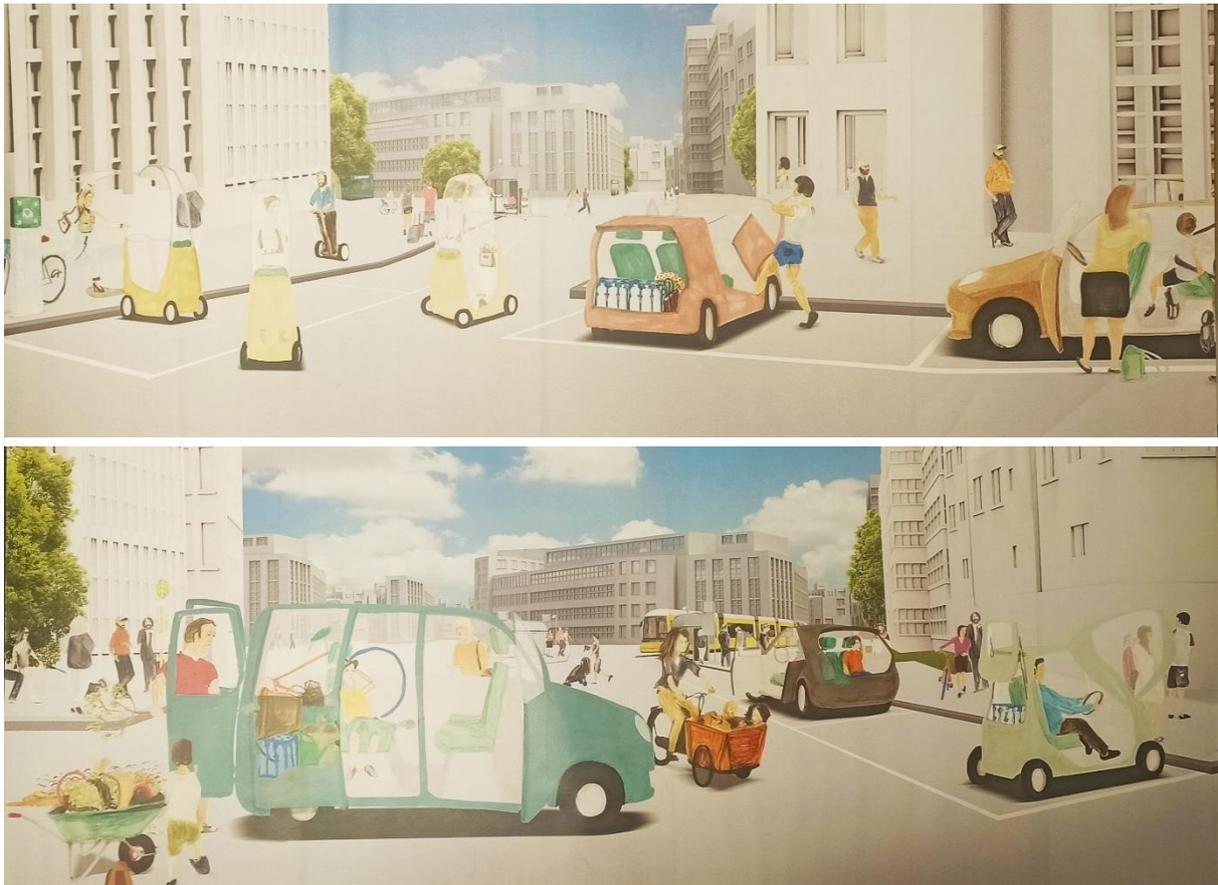


Abbildung 8: Visuelle Stimuli zur Diskussion potenzieller zukünftiger Mobilitätskonzepte. Eigene Entwürfe, illustriert von Arendt

Auswertung

Im Anschluss an die Workshops wurden Wahrnehmungen zum Diskussionsverlauf sowie zu Personen und z. B. Störfaktoren im Forschungstagebuch notiert (zum Forschungstagebuch siehe Infobox V). Waren einzelne Teilnehmer:innen in der Diskussion beispielsweise besonders dominant und spiegeln sich deren Ideen stark in den Skizzen wider, konnte dies bei der Auswertung berücksichtigt werden.

³⁵ Die Skizzen wurden im interdisziplinären Wissenschaftsteam entwickelt und von dem im Projekt engagierten Designstudenten (Oliver Arendt) umgesetzt. Es wurden explizit nicht technisch gezeichnete, sondern lebensnahe Darstellungen gewählt, damit die Teilnehmenden leichter einen Zugang zu auch technischen Themen finden. Durch die Alltagsnähe der Zeichnungen konnten der Nutzungskontext oder konkrete Aspekte wie Kofferraumvolumen adressiert werden.

Analog zu Teilstudie 2 wurden die digital aufgezeichneten Workshops transkribiert und mit dem Auswertungsprogramm MAXQDA kodiert und strukturiert sowie anschließend vergleichend ausgewertet (vgl. Mattisek et al. 2013). Die Analyse und Interpretation der erhobenen Daten erfolgten in Anlehnung an das in Kapitel 2.2 aufgezeigte Verständnis von Mobilitätsanforderungen nach Steg (2005) sowie Schlag und Schade (2007). Dies führte zu einer deduktiv-induktiv aus dem Material entwickelten Strukturierung in drei Hauptkategorien von Anforderungen – (1) instrumentell/funktional (z. B. Fahrzeugfunktionen, Erreichbarkeit); (2) nicht-instrumentell/symbolisch (z. B. Privatsphäre, Status); (3) affektiv (z. B. Spaß, Abenteuer) – mit jeweils mehreren Unterkategorien (Artikel III).

Zudem war das visuelle Material, etwa die gestalteten Poster und Zeichnungen von Ideen zukünftiger Mobilitätskonzepte, Bestandteil der Dokumentation und Analyse. Zum einen wurden diese Materialien genutzt, um Äußerungen mit Bezug auf die Skizzen nachvollziehen zu können („Ich würde das so [Zeichnen einer Skizze] gestalten“). Zum anderen halfen die Skizzen, die beschriebenen Anforderungen und Mobilitätslösungen präziser zu verstehen.

3.4 Methodenweiterentwicklung (Teilstudie IV)

Die methodische Frage, wie Nutzer:innen in den Forschungs- sowie Entwicklungsprozess neuer Mobilitätskonzepte involviert bzw. zu Ko-Kreator:innen werden können, wurde bereits in Teilstudie 3 adressiert, soll jedoch in der methodisch ausgerichteten Teilstudie 4 vertieft und ausführlicher beantwortet werden. Ziel dieser Teilstudie ist das Aufzeigen eines methodischen Vorgehens zur transdisziplinären Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte. Außerdem soll präsentiert und reflektiert werden, wie diese Methodik in der Praxis anwendbar ist und welche spezifischen Herausforderungen sowie Implikationen für die Forschungspraxis damit einhergehen (vgl. Artikel IV; Kap. 9.5).

Dafür wurde das in den Teilstudien 1–3 präsentierte methodische Vorgehen in einem anderen räumlichen Kontext (Stadt Schorndorf – Mittelzentrum Region Stuttgart) erneut angewandt und weiterentwickelt (vgl. Artikel IV). Analog zu den Arbeiten in Berlin wurden im Reallabor Schorndorf (vgl. Infobox III) ausgehend von unterschiedlichen Mobilitätstypen die Mobilitätspraktiken und Anforderungen potenzieller Nutzer:innen an ein zukünftiges Mobilitätskonzept in den Blick genommen. Der Aspekt der Ko-Kreation wurde hier vertieft, indem in mehreren Ko-Kreation-Workshops mit Repräsentant:innen unterschiedlicher Mobilitätstypen gemeinsam an der Ausgestaltung eines neuen On-Demand-Bussystems gearbeitet wurde. Dabei entwickelte und spezifizierte das transdisziplinäre Team (Nutzer:innen, Wissenschaftler:innen [Ingenieurwesen, Sozialwissenschaften, Design] und Akteure aus der Praxis [Busfahrer, Vertreter:innen des Verkehrsverbunds und des Stadtplanungsamts]) die Funktionsweise und Spezifika des zukünftigen Buskonzepts, das unter Realbedingungen in Schorndorf auch erprobt wurde. So wurden im Reallabor Schorndorf nicht – wie in den Ko-Kreation Workshops in Berlin, denen

sich TS 3 widmet – fiktive³⁶ Mobilitätslösungen entworfen, sondern ein konkretes Mobilitätskonzept – ein On-Demand-Bussystem – transdisziplinär und partizipativ entwickelt und praktisch erprobt. Wie in Kapitel 2.4 erläutert, handelt es sich bei einem Reallabor (vgl. Infobox IV) um ein Format transdisziplinärer Forschung, in welchem Lösungen gemeinsam erarbeitet und in der „realen Welt“ erprobt werden, um Wandlungsprozesse zu beobachten und zu fördern (Flander et al. 2014; Schöpke et al. 2018).

In dieser konzeptionell-methodischen Teilstudie wird nicht näher auf die Durchführung und Auswertung der empirischen Arbeiten in Schorndorf eingegangen, da Ziel und Ergebnis dieser methodisch motivierten Teilstudie eine gegenstandsverankerte Methode ist, die induktiv aus dem empirischen Material und den gemachten Erfahrungen und Beobachtungen heraus entwickelt wurde (vgl. Artikel IV).

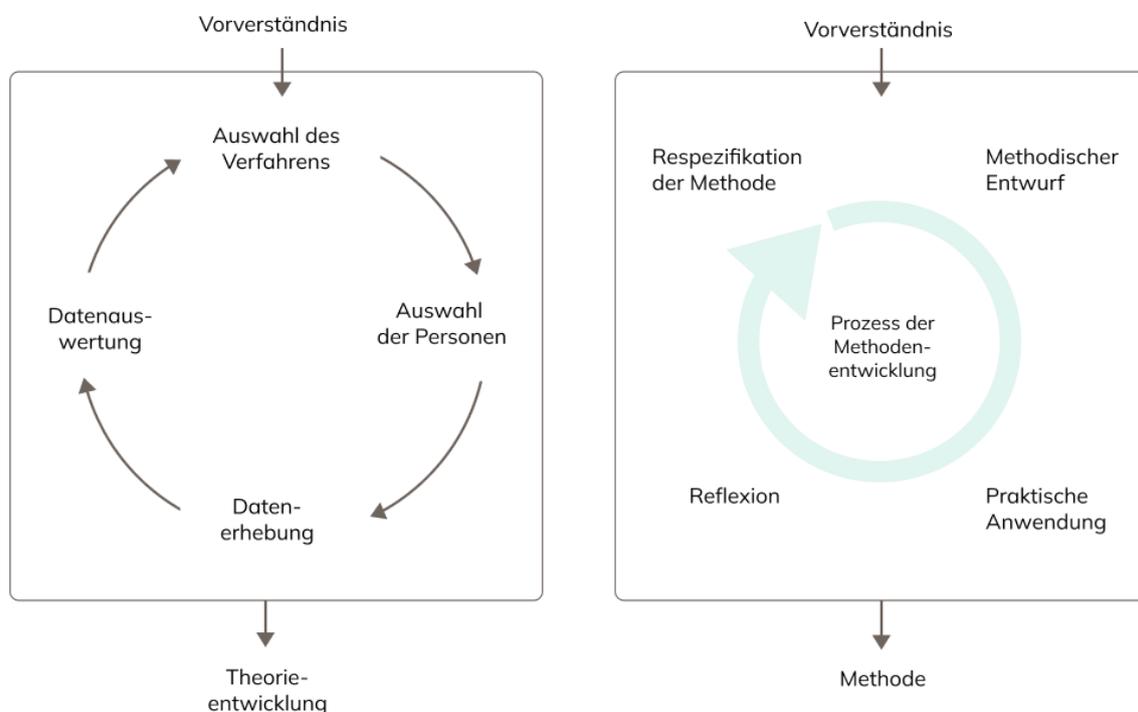


Abbildung 9 (links): Zirkuläre Forschungsstrategie qualitativer Forschung. Darstellung nach Witt 2001

Abbildung 10 (rechts): Zirkulärer Prozess der Methodenentwicklung in Anlehnung an die Forschungsstrategie qualitativer Sozialforschung. Eigener Entwurf

In Anlehnung an die Herangehensweise der Grounded Theory (vgl. Glaser und Strauss 1967; Charmaz 2014), deren Ziel die gegenstandsbezogene Theoriebildung auf Grundlage qualitativer Daten ist, wurde hier keine Theorie, sondern eine Methode induktiv entwickelt. Im Sinne einer interpretativ-verstehenden qualitativen Forschungslogik und der damit verbundenen zirkulären Arbeitsweise (vgl. Abb. 9; Flick 1995; Witt 2001), erfolgte die Entwicklung der Methode zirkulär und iterativ (vgl. Abb. 10). Nach der Anwendung der Methode sowohl in Berlin (TS 3)

³⁶ Fiktiv bezieht sich hier auf die Ko-Kreation-Workshops in Berlin (TS 3), in denen Mobilitätslösungen prototypisch als Skizzen entwickelt, jedoch nicht in der realen Welt umgesetzt wurden.

als auch im hier vorgestellten Reallabor Schorndorf wurde das methodische Vorgehen vor dem Hintergrund dieser Erfahrungen und auf Basis der generierten empirischen Erkenntnisse reflektiert und respezifiziert. Durch die gesammelten empirischen und methodischen Erfahrungen und insbesondere durch den Austausch mit Wissenschaftler:innen unterschiedlicher Fachdisziplinen, darunter Methodenexpert:innen³⁷ und Personen aus der Praxis, konnte das methodische Vorgehen schrittweise zu einer Methode abstrahiert werden, die auch in anderen räumlichen und thematischen Kontexten genutzt werden kann (vgl. Kap. 9.5; Gebhardt und König 2019). Besonders in dieser Teilstudie war das Führen eines Feldtagebuchs (vgl. Infobox V) hilfreich, weil dadurch der Forschungsprozess, das methodische Vorgehen und die Methodenentwicklung stetig dokumentiert und reflektieren werden konnten.

Infobox V: Eine Wegbegleitung auf der Forschungsreise: Das Feldtagebuch

Um den Forschungsprozess stetig im Sinne des interpretativ-verstehenden Forschungsansatzes zu dokumentieren und reflektieren, wurde während des gesamten Forschungsprozesses ein Feldtagebuch geführt. Neben dem Festhalten von aufkommenden Fragen oder Ideen wurde nach den Interviews und Workshops ein Postskriptum angefertigt. Ebenso wurden Beobachtungen im Feld, vor allem im Reallabor Schorndorf, notiert. So konnten unterschiedliche Eindrücke – z. B. über die Kommunikationssituation mit den Interviewpartner:innen –, die Wahrnehmung von zufälligen Begebenheiten sowie Reflexionen der eigenen Arbeit kontinuierlich festgehalten werden. Vor dem Hintergrund des Zieles, einen Beitrag zur Methodenweiterentwicklung zu leisten, diente das Feldtagebuch auch dazu, Anregungen und Erkenntnisse, die in Diskussionen auf Tagungen und anderen Austauschformaten mit der Wissenschaftscommunity entstanden, festzuhalten und zu reflektieren. Mithilfe eines sorgfältig geführten Feldtagebuchs wird „[d]er reflektierende Forscher [...] so selbst zum reflektierten Bestandteil des Forschungsprozesses“ (Menzel 2007: 51).

An dieser Stelle sei kurz auf die Herausforderung der intersubjektiven Nachvollziehbarkeit eines



qualitativen Ansatzes verwiesen: Es ist unvermeidbar, dass die Forscherin sich selbst in den Forschungsprozess einbringt – z. B. beim Führen der Interviews; vollkommene Objektivität ist selten möglich. Allerdings kann die Forscherin durch das Anfertigen des Postskriptums im Nachhinein den Prozess besser reflektieren und kontextualisieren (Flick 1995).

³⁷ Hervorzuheben ist ein intensiver Austausch mit anderen Reallaboren im Rahmen der Begleitforschung für Reallabore in Baden-Württemberg und insbesondere mit Rico Defila und Antonietta Di Giulio, die die Forschungsgruppe Inter-/Transdisziplinarität an der Universität Basel leiten.

4 Fachartikel: Einführung und Überblick

Das Kernstück der vorliegen kumulativen Dissertation stellen vier publizierte Fachzeitschriftenartikel dar, die in der folgenden Tabelle den in Kapitel 3 vorgestellten Teilstudien zugeordnet sind (vgl. Tab. 2). Bei der Auswahl der Journals wurde darauf geachtet, dass es sich um thematisch passende Fachzeitschriften aus dem Bereich der Geografie oder der Verkehrsforschung mit einem anonymen Begutachtungsverfahren handelt. Die Artikel sind nicht chronologisch nach ihrem Erscheinungsdatum, sondern in der Reihenfolge der übergeordneten Forschungsfragen (vgl. Kap. 1.1) und der aufeinander aufbauenden Teilstudien sortiert.

Die folgenden Artikel präsentieren zum einen die Ergebnisse der Untersuchung der alltäglichen Mobilitätspraktiken und damit verbundenen Handlungslogiken und Mobilitätsanforderungen unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen in der Stadt. Zum andern wird als ein weiteres Ergebnis der Arbeit eine Methode präsentiert, mit welcher die Innenperspektive der Nutzer:innen sowie die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die transdisziplinäre Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte involviert werden können.

Tabelle 2: Überblick der präsentierten Fachartikel

Teilstudien	Publikationen ³⁸	Theoretisch-konzeptionelle Rahmung	Methoden
I: Quantitative Studie	Oostendorp, Nieland & Gebhardt (2019). European Transport Research Review	Mobilitätstypen	Typenbildung durch Clusterung quantitativer Daten
II: Qualitative Studie	Gebhardt & Oostendorp (2021). Geographica Helvetica	Mobilitätspraktiken, -logiken	Qualitative Interviews, inkl. visueller Stimuli
III: Qualitativ-Partizipative Studie	Gebhardt (2021). Transportation Research: Interdisciplinary Perspectives	Mobilitätslogiken, -anforderungen; Ko-Kreation	Ko-Kreation-Workshops inkl. diverser Kreativmethoden
IV: Methodenentwicklung	Gebhardt , Brost & König (2019). Sustainability	Transdisziplinäre Forschung; Ko-Kreation	Weiterentwicklung und Systematisierung des in TS 1–3 angewandten methodischen Ansatzes

³⁸ Da diese Dissertation in Forschungsprojekte am DLR eingebettet ist (vgl. Kap. 1.2), beziehen sich Teilaspekte der Arbeit auf im Team Erarbeitetes und Publiziertes. Am Ende eines jeden Artikels ist im Detail aufgeschlüsselt, welchen Beitrag ich jeweils geleistet habe. Ich möchte explizit darauf aufmerksam machen, dass ich bei Artikel I nicht Erstautorin bin. Für die Bearbeitung meiner Forschungsfragen und die Nachvollziehbarkeit des gesamten Forschungsprozesses ist die Darstellung der Typenbildung jedoch von Bedeutung, weshalb der Artikel zum Typenbildungsprozess in die Dissertation aufgenommen wurde.

An dieser Stelle soll darauf hingewiesen werden, dass die entwickelte Methode zusätzlich im Methodensammelband „Transdisziplinär und transformativ forschen“ in Hinblick auf ihre praktische Anwendung beschrieben wird (vgl. Gebhardt und König 2019). Bei diesem Artikel handelt es sich um eine Schritt-für-Schritt-Anleitung, die so beschrieben ist, dass Dritte – Wissenschaftler:innen aller Disziplinen sowie Praxisakteure, die an transdisziplinärer und/oder transformativer Forschung beteiligt sind – die Methode nachvollziehen und nutzen können. Damit wird der Anforderung transdisziplinärer Forschung entsprochen, das in transdisziplinären Forschungsprozessen generierte Wissen sowohl in die wissenschaftliche als auch in die gesellschaftliche Praxis zu überführen (vgl. Jahn 2008; Bergmann et al. 2010). Auf diese Open-access-Publikation wird im Anhang verwiesen und ausgewählte Aspekte daraus werden im Abschlusskapitel thematisiert (vgl. Kap. 9.5).

Die nun folgenden Fachartikel zeigen zuerst den Mobilitätstypen-Bildungsprozess (TS 1, Artikel I). Darauf aufbauend werden die Ergebnisse der qualitativen Untersuchung der Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen (TS 2 & 3, Artikel II & III) präsentiert. Im Anschluss wird der entwickelte methodische Ansatz vorgestellt, mit welchem die Innenperspektive der Nutzer:innen sowie die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die transdisziplinäre Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte involviert werden können (TS 4, Artikel IV).

Den einzelnen Artikeln ist jeweils eine kurze Einführung vorangestellt, um den Beitrag in den Gesamtkontext der Arbeit einzuordnen. Im Anschluss an die Präsentation der vier Artikel werden die zentralen Erkenntnisse aller Teilstudien der Arbeit zusammengefasst und reflektiert (vgl. Kap. 9).

5 Annäherung an den Untersuchungsgegenstand: Identifikation von Mobilitätstypen (Einführung Artikel I)

Um die Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen differenziert und nutzer:innengruppenspezifisch qualitativ untersuchen zu können, ist es hilfreich, das vielfältige Mobilitätsverhalten von Menschen in der Stadt vorab zu identifizieren und zu strukturieren. Das im folgenden Artikel präsentierte methodische Vorgehen stellt sich dieser Herausforderung: Es wird gezeigt, wie durch die Analyse und Clusterung quantitativ erhobener Daten (vgl. Oostendorp und Gebhardt 2018)³⁹ eine Typologie entwickelt werden kann, welche die im Zuge der Vervielfältigung von Mobilitätsoptionen zunehmend ausdifferenzierte Nutzung und Kombination unterschiedlicher Verkehrsmittel abbildet. Eine Person kann beispielsweise viele ihrer Wege mit dem eigenen Pkw zurücklegen. Gleichzeitig kann diese Person auf bestimmten Wegen aus spezifischen Gründen den Pkw mit dem ÖV kombinieren. Eine einfache Clusteranalyse würde z. B. selten stattfindendes Verhalten vernachlässigen und die Person würde schlichtweg als Pkw-Nutzer:in klassifiziert werden. Um die Typenbildung nicht nur in Hinblick auf das Hauptverkehrsmittel vorzunehmen, sondern auch die Kombination unterschiedlicher Verhaltensweisen in unterschiedlichen Nutzungskontexten abzubilden, wird im folgenden Artikel dargestellt, wie durch die Verschneidung von zwei Clusteranalysen – jener des unimodalen und jener des intermodalen Mobilitätsverhaltens – die Vielfalt alltäglichen Mobilitätsverhaltens abgebildet werden kann. Mit der Verschneidung der beiden Clusterungen ergibt sich eine Matrix differenzierter Mobilitätstypen, aus welcher je nach Fragestellung und Differenzierungsgrad einer Untersuchung einzelne Typen für die nähere Betrachtung ausgewählt werden können. Die Differenziertheit des präsentierten Typenbildungsprozesses erlaubt es, relativ homogene Gruppen zu bilden, was für die tiefergehende qualitative Untersuchung ausgewählter Mobilitätstypen (TS 2 & 3) relevant und als Annäherung an den Untersuchungsgegenstand zu verstehen ist. Diese Typologie ist – anders als bei vielen anderen Studien, die einem Typenansatz folgen – nicht das Endergebnis der Forschungsarbeit, sondern vielmehr der Ausgangspunkt für die Untersuchung der dargelegten Forschungsfragen (vgl. Kap. 1.1).

Der Artikel wurde in der Zeitschrift **European Transport Research Review (ETRR)** publiziert. Diese Zeitschrift wurde u. a. ausgewählt, weil sie sich neben Wissenschaftler:innen auch an Praktiker:innen sowie an politische Entscheidungsträger:innen richtet. Für diese Gruppen kann die präsentierte Typologie gewinnbringend bei der Entwicklung zielgruppenspezifischer Strategien und Maßnahmen eingesetzt werden.

³⁹ Die quantitative Datenerhebung und Auswertung sind in Oostendorp und Gebhardt (2018) detailliert dargestellt. Auf diese Publikation wird im Anhang verwiesen und sie ist gemäß den Empfehlungen des Promotionsbüros der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn der Arbeit beigelegt.

ORIGINAL PAPER

Open Access

Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data



Rebekka Oostendorp^{*} , Simon Nieland  and Laura Gebhardt 

Abstract

This paper aims to develop a user typology which enables user-specific analyses in respect of mobility behavior. It addresses the challenge of integrating unimodal and intermodal travel behavior into a user typology to obtain an overview of intermodal users within the context of their overall mobility behavior. The user typology is based on two cluster analyses (agglomerative hierarchical clustering) which use quantitative survey data on unimodal and intermodal mobility behavior obtained for Berlin, Germany. One cluster analysis was performed for unimodal use and one for intermodal mode use to take into account the users' relatively low use of intermodal modes as well. The analyses resulted in 6 intermodal and 5 unimodal clusters based on users' mobility behavior. Since in each case every individual is assigned to one intermodal and one unimodal cluster, the resulting intermodal and unimodal clusters were then combined in order to represent the overall mobility behavior of each individual as mobility types. The mobility types are further characterized by information on socio-demographics and mobility resources obtained from the dataset. These enhanced mobility types (EMT) provide a clearer impression of the users' characteristics and needs. This user typology takes account of the wide range of mobility options available in cities today and the resulting diversity in people's mobility behavior. To enable us to address the needs of users who combine several modes of transport within one trip, the proposed procedure approaches the challenge of integrating intermodal behavior into user types. The results provide a user typology which combines intermodal and unimodal travel behavior with personal characteristics and enable researchers and practitioners to work on user-specific research questions and planning tasks.

Keywords: Mobility types, Mobility behavior, Intermodality, User-centered approach, Empirical survey data, Agglomerative hierarchical clustering

1 Introduction: user typology as a way of understanding urban mobility behavior

The mobility behavior of people living in cities varies greatly. Cities offer a wide range of different mobility options and people are confronted with multi-optionality in their everyday lives. In large cities in particular, users can choose from a wide variety of different transport modes, including a dense public transport network and good conditions for walking and cycling [4, 8, 34]. To manage the urban transport system for the benefit of people living in

cities, it is important to gain a comprehensive understanding of users' mobility behavior and their characteristics. Using different forms of grouping procedures, a number of different mobility user typologies have already been developed to make the mobility behavior of highly diverse individuals more applicable and suitable for subsequent analyses [2, 17, 18, 22, 33, 45, 46].

Mobility and mobility behavior in cities is very complex. The wide variety of transport alternatives in addition to the density and mix of uses in urban areas provide a good basis for people to use and combine different modes of transport in their everyday mobility in a flexible, individual and situational way [15, 32]. Using different modes over the course

* Correspondence: rebekka.oostendorp@dlr.de
German Aerospace Center (DLR), Institute of Transport Research,
Rutherfordstrasse 2, 12489 Berlin, Germany

of a week (multimodality) [1, 39] or within one trip (intermodality) accounts for a considerable percentage of the total number of trips undertaken, especially in cities [10, 23]. Regarding trips, we use the term unimodal trip for the use of one transport mode on a single trip for one trip purpose. In contrast, an intermodal trip is characterized by the combination of different transport modes on a single trip for one trip purpose [28]. Intermodal mobility behavior has also been analyzed empirically [23, 41–43, 51]. These studies have shown that the share of intermodal mode choice at the modal split is quite low by comparison with unimodal usage. Nevertheless, the results demonstrate that intermodal combinations are a relevant option for many people in their everyday mobility portfolio. Furthermore, combining intermodal and unimodal modes in everyday life, according to different situations and different trip purposes, varies widely. Intermodal mobility behavior and intermodal users therefore merit a differentiated view. There is not merely one universal intermodal user because mobility behavior varies. A typology of users can be helpful for addressing the diversity of intermodal mobility behavior.

Both intermodal and multimodal mobility behavior are discussed as being crucial for a more efficient and sustainable urban transport system [6, 10, 29, 38]. In this context, it is important to understand the characteristics, background and logic behind this varied mobility behavior from the user's perspective. We have to look at intermodal and unimodal use within the overall context of the individual's mobility behavior and we must also take both intermodal and unimodal mode use into account in user typologies to enable us to understand the mobility behavior exhibited by different types of users. Since intermodal trips are less frequent than unimodal trips, typologies based on travel surveys using fixed reference dates often fail to provide information about intermodal mobility behavior. The few existing studies on intermodal users focus mainly on a specific means of transport (e.g. [37] for bike & car-sharing). At present, there is no systematic segmentation of the full range of different intermodal users. This paper aims to provide a user typology that combines intermodal and unimodal mobility behavior in an effort to obtain an overview of intermodal users within the context of their overall mobility behavior.

The common feature of many segmentation approaches established in transport research is that they usually categorize individuals with a certain travel behavior which can then be used to develop user-specific measures. For this purpose, it is necessary to identify segmented typologies with which the behavior of different groups can be understood [7]. Today, segmentation approaches [36, 47] are an established means of analyzing daily travel determinants [31, 44, 45] and are used by different disciplines such as psychology (e.g. [22]), sociology (e.g. [25]) and also, increasingly, transport sciences (e.g. [17]). Transport providers and municipalities use market segmentation as a basis for targeted

interventions to increase the use of sustainable transport modes [13]. There are two methodological arguments which suggest the superiority of typologizing. The epistemological argument is based on the lack of sensitivity in linear analysis concepts to significant cause-effect relationships that are only detectable in subgroups of the total population. The pragmatic argument relates to improving the possibilities for communication between scientists and practitioners by identifying homogeneous groups so as to reduce the complexity of heterogeneous populations ([12, 22];).

The segmentation approaches and the methods applied (factor, cluster correspondence analysis or qualitative typology) differ depending on the research question and the object of investigation. In the field of transport research, segmentation studies have identified groups of people with similar conditions and travel behavior [17, 33] or attitudes [2, 25, 26, 45]. The work of Kutter [33], which introduced the concept of behavioral homogeneous groups, provided significant impetus for working with types that differ significantly from each other due to their socio-demographic characteristics, combined with their practiced mobility behavior. More recent approaches focus more on attitudinal characteristics (e.g. [2, 25, 45]). Although these psychographic segmentation approaches reveal an added value for the explanation of behavior, several studies have reinforced the focus on behavior-related characteristics since there are obvious differences in needs and orientations between users with different usage intensities [5, 11, 21]. Empirical evidence increasingly indicates the existence of higher-level mobility orientations that influence all dimensions of an individual's mobility behavior [26, 48]. Vij et al. [48, 49] emphasize the existence of modality styles, or "behavioral predispositions, characterized by a certain mode or set of modes that an individual habitually uses" ([48]: 1). Modality styles such as the innermost component of the concept proposed by Vij et al. [48] are embedded in the larger concept of an individual's mobility style and, ultimately, lifestyle ([41, 48, 49]).

Existing user typologies rarely consider intermodal mobility behavior. As a consequence, intermodality is not usually represented in common mobility types. So far, there has been no user typology that differentiates between intermodal users (e.g. bike + public transport, car + public transport) and also considers both intermodal and unimodal behavior. Reflecting the work of Vij et al. [48, 49], we use the construct of modality styles and operationalize this concept in our aim of identifying mobility types that incorporate both unimodal and intermodal mode use. Against this background, this study is in line with segmentation studies of mobility behavior that do not focus on one means of transport alone or only on the amount of use (e.g. [41, 48, 49]). We argue that analyzing the use of different travel modes in conjunction with the purpose of travel is

extremely important for detecting differences in travel patterns [41]. Our goal is to identify a user typology from the sum of unimodal and intermodal travel behavior. The objective of this paper is to identify different mobility types in a first step and to describe the mobility types identified in more detail according to socio-demographic characteristics in a second step. In this way, it is possible to formulate highly illustrative enhanced mobility types (EMT) (unimodal and intermodal behavior, socio-demographic, resources, etc.). This provides a better understanding of intermodal mobility behavior from the user's perspective and can help planners and practitioners to consider the requirements of different users and to formulate target-group-specific measures.

We address this issue in our paper and identify a user typology that includes unimodal and intermodal travel behavior. The user typology draws on a cluster analysis with empirical data from a survey which we conducted in Berlin in 2016. Against this background, the aims of the paper are:

- to develop a user typology which enables user-specific analyses concerning mobility behavior and
- to address the challenge of integrating unimodal and intermodal travel behavior into this user typology to obtain an overview of intermodal users within the context of their overall mobility behavior.

Section 2 below provides an overview of the study design, including the empirical survey data and the methodological procedure using principal component analysis (PCA) and cluster analysis. Section 3 presents the results from the PCA and cluster analysis and the resulting mobility types. In section 4, we discuss the results in addition to the pros and cons of the methodological procedure. Finally, in section 5 the conclusion sums up the main findings and answers our research questions.

2 Study design and core attributes

The user typology that is presented in this paper is based on empirical survey data. In this section we present the overall methodological procedure and general information about the survey we conducted, we describe the variables considered and explain the procedure of the cluster analyses.

2.1 Methodological overview

The structure of our user typology follows the relationship of modality styles and mobility styles introduced by Vij et al. [48, 49] (see section 1). We elaborated mobility types which are based purely on the unimodal and intermodal behavior of the users, i.e. on their modality style. In a second step, these mobility types are further enriched with information about socio-demographic characteristics and the availability of mobility resources, resulting in enhanced mobility types (EMT) (see Fig. 1). As a

consequence of this procedure, the grouping of the EMT is congruent with the grouping of the original mobility types, which means that the EMT are classified by mobility behavior alone and are not influenced by other characteristics of the users.

In the classification process, many user typologies include socio-demographic characteristics or attitudes in addition to mode use (e.g. [2, 20, 21, 45]). This can be useful in some cases (for example, when marketing to specific target groups that coincide with socio-demographic groups) but at the same time it superimposes the role of mobility behavior as the distinguishing characteristic of the user types. In the survey conducted, certain demographic or social groups have very different mobility behavior and it is therefore possible to generate either homogeneous socio-demographic groups or groups that are homogeneous regarding their mobility behavior. In this study, we therefore decided to take into account only the frequency of mode use and trip purpose, and not socio-demographic characteristics for the classification. Based on these homogeneous groups in respect of mobility behavior (mobility types), socio-demographic characteristics and information on available mobility resources are added to enable us to generate enhanced mobility types (EMT) that give a clearer impression of the users.

The user typology draws on a dataset with 1098 cases taken from a survey which we conducted in Berlin in 2016. The survey contained questions on intermodal and unimodal travel behavior which focused specifically on the user's perspective. Information was requested on the use of modes and mode combinations together with information on frequency of use and trip purposes. Information about age, gender, employment, educational background, income, household composition, and mobility resources was also gathered (see Oostendorp and Gebhardt [43] for further information on the survey design and general results).

Figure 2 illustrates the methodological procedure of generating enhanced mobility types (EMT) from the survey data. First, we analyzed the frequency of intermodal and unimodal mode use and of different trip purposes (step A). Based on the survey data, two cluster analyses for unimodal and intermodal mode use and the respective trip purposes were performed (step B) in order to focus on the users' relatively low use of intermodal modes. The resulting intermodal and unimodal clusters, representing the corresponding intermodal and unimodal modality styles including information on predominant trip purposes, were combined into mobility types (step C). These mobility types were then further described regarding their specific intermodal and unimodal mobility characteristics and specified with socio-demographic characteristics and available mobility resources, finally resulting in enhanced

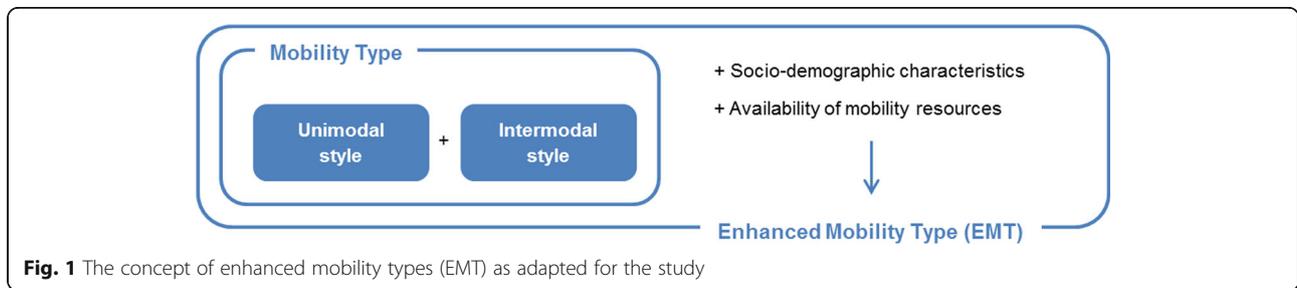


Fig. 1 The concept of enhanced mobility types (EMT) as adapted for the study

mobility types (EMT) (step D). Survey data and cluster analyses are described in detail in the following sections.

2.2 Survey data

In the survey, we collected detailed information on unimodal and intermodal travel behavior. The survey distinguishes the following intermodal combinations: different means of public transport (PT-PT); bike and public transport (B-PT); car and public transport (C-PT); car and bike (C-B); car and bike and public transport (C-B-PT). The unimodal modes surveyed were: public transport (PT), own car (part of household) (C), bike (B), car-sharing car (CS) or other car (e.g. company car) (C-other).

The categories for certain travel modes and respective trip purposes are: (almost) daily; one to three times a week; one to three times a month; less than monthly; never. The trip purposes distinguished are: trips to the workplace or place of education; trips as part of a job; trips for leisure activities; trips for shopping; trips for private errands; trips to escort others; trips for transporting goods.

Since this detailed information on travel behavior existed in the dataset, it was necessary to edit variables for the PCA and cluster analyses. To quantify the travel behavior for numerical analysis, the frequency of use was converted from an ordinal scale into actual days per month ((almost) daily = 22; 1–3 x per week = 8; 1–3 x per month = 2; less

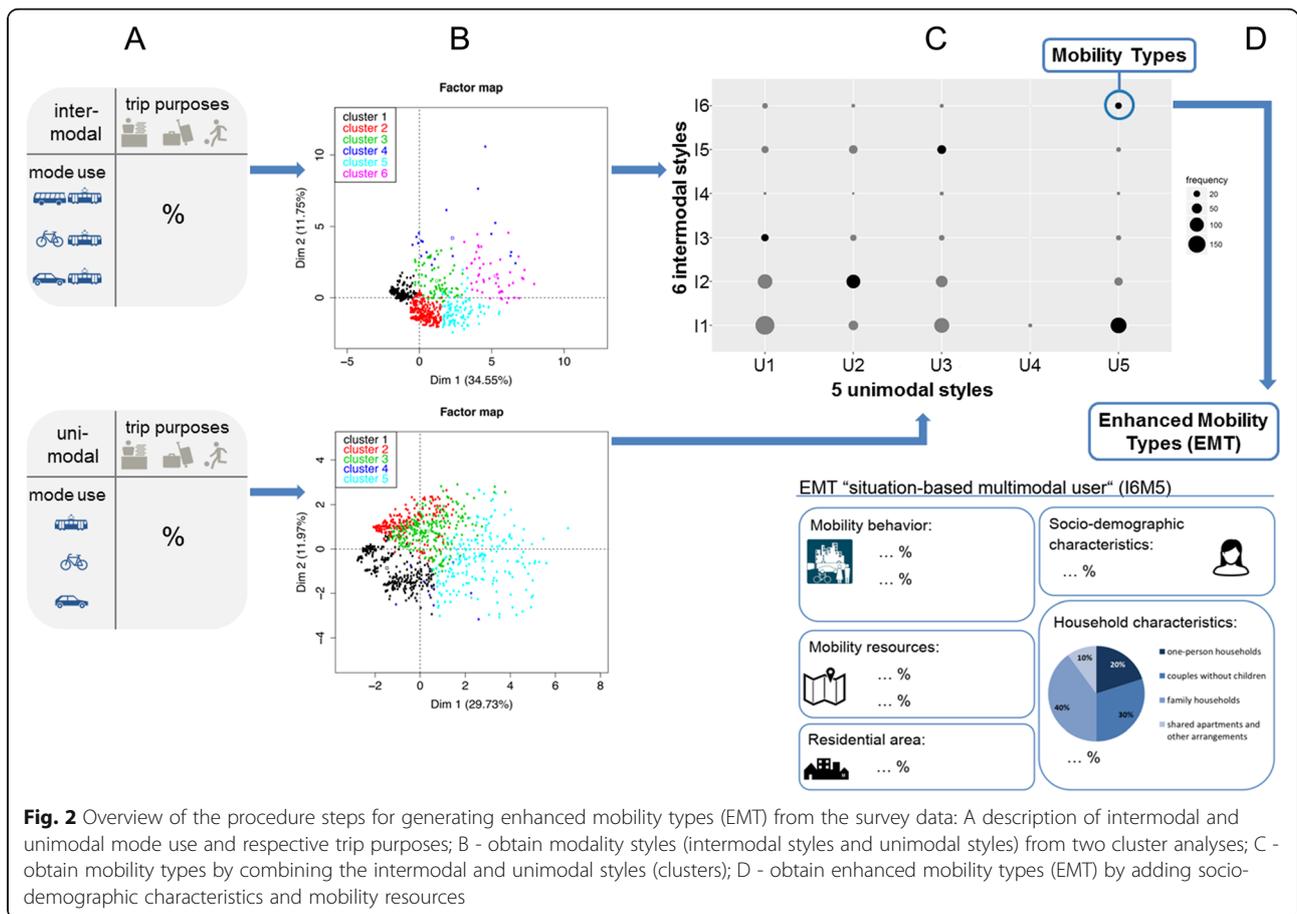


Fig. 2 Overview of the procedure steps for generating enhanced mobility types (EMT) from the survey data: A description of intermodal and unimodal mode use and respective trip purposes; B - obtain modality styles (intermodal styles and unimodal styles) from two cluster analyses; C - obtain mobility types by combining the intermodal and unimodal styles (clusters); D - obtain enhanced mobility types (EMT) by adding socio-demographic characteristics and mobility resources

than monthly = 0.5; never = 0). This procedure was adopted from Jarass and Scheiner [24] to incorporate realistic frequency differences between answers in the survey. Afterwards, the frequency was added together over all trip purposes for each intermodal mode combination and for each unimodal usage separately. Similarly, the frequency of all intermodal trip combination and unimodal usage was added together for all purposes. To avoid extreme values for single individuals with highly multimodal or multi-purpose usage, the result was re-categorized into the initial categories ((almost) daily; one to three times a week; one to three times a month; less than monthly; never). In the same way, the frequency was added together across mode combinations and re-categorized separately for each trip purpose.

By analogy, data was edited with variables for unimodal mobility behavior, namely public transport, bike, own car (part of household), car-sharing car, other car (e.g. company car), as well as trip purposes. Table 1 provides an overview of all input variables considered in the hierarchical cluster analysis.

2.3 PCA and cluster analysis

A hierarchical cluster analysis based on principal components was used to derive modality types from the associated trips and trip purposes. The principal component analysis (PCA) is one of the most common and robust procedures for dimensionality reduction of multi-dimensional datasets [27]. It is a technique which uses orthogonal transformation to convert a set of possibly correlated variables into a smaller set of linearly uncorrelated variables while retaining as much information as possible. The procedure aims to find the directions of maximum variance in multi-dimensional datasets and transforms them into a new subspace. The resulting axes (principal components) can therefore be described as the directions of maximum variance in the data with the constraint that these axes are orthogonal to each other. PCA can be regarded as a method for separating signal and noise in the dataset. The first components include the essential information of the dataset whereas the last components mainly contain noise. With highly correlated data, as in this study, it is advisable to use the first components for a subsequent hierarchical cluster analysis to increase the stability of the clustering outcomes. In this study, components with eigenvalues of over 1 were considered for the clustering. Based on the result of the PCA, a hierarchical agglomerative cluster procedure [35] can be applied to generate actual modality styles. It uses an Euclidean distance matrix with Wards-linkage function to aggregate single observations to associated clusters [50]. Two different cluster analyses and associated principle component analyses were performed to make adequate allowance for both intermodal and unimodal mobility behavior. The analysis for unimodal travel behavior uses accumulated frequencies of purposes in unimodal trips (PT, C, B) and

Table 1 List of data variables as input for the hierarchical cluster analysis. Each trip variable represents the sum of trips of all purposes with one mode or mode combination. Each purpose variable represents the sum of trips of all modes or mode combinations for one single purpose

	Variables	Description
Trip variables	PT-PT	Trips combining public transport - public transport (all purposes added together)
	B-PT	Trips combining bike - public transport (all purposes added together)
	C-PT	Trips combining car - public transport (all purposes added together)
	C-B-PT	Trips combining car - bike - public transport (all purposes added together)
	C-B	Trips combining car - bike (all purposes added together)
	PT	Public transport trips (unimodal) (all purposes added together)
	C	Household car trips (unimodal) (all purposes added together)
	B	Bike trips (unimodal) (all purposes added together)
	CS	Car-sharing trips (unimodal) (all purposes added together)
	C-other	Trips with non-household car (unimodal) (all purposes added together)
Purpose variables	Work-uni/Work-inter	Work trips (all unimodal frequencies added together)/Work trips (all intermodal frequencies added together)
	WorkRel-uni/WorkRel-inter	Work-related trips (all unimodal frequencies added together)/Work-related trips (all intermodal frequencies added together)
	Leisure-uni/Leisure-inter	Leisure trips (all unimodal frequencies added together)/Leisure trips (all intermodal frequencies added together)
	Shopping-uni/Shopping-inter	Shopping trips (all unimodal frequencies added together)/Shopping trips (all intermodal frequencies added together)
	Private-uni/Private-inter	Private trips (all unimodal frequencies added together)/Private trips (all intermodal frequencies added together)
	Escort-uni/Escort-inter	Trips to escort others (all unimodal frequencies added together)/Trips to escort others (all intermodal frequencies added together)
	GoodsTrans-uni/GoodsTrans-inter	Trips for goods transport (all unimodal frequencies added together)/Trips for goods transport (all intermodal frequencies added together)

accumulated frequencies of unimodal trips conducted for a specific purpose (Work-uni, WorkRel-uni, Leisure-uni, Shopping-uni, Private-uni, Escort-uni, GoodsTrans-uni) (see Table 1). By analogy, the cluster analysis considering intermodal travel behavior uses accumulated frequencies of purposes in intermodal trips (PT-PT, C-PT, B-PT, C-B, C-

B-PT) and accumulated frequencies of intermodal trips conducted for a specific purpose (Work-inter, WorkRel-inter, Leisure-inter, Shopping-inter, Private-inter, Escort-inter, GoodsTrans-inter). Each individual interviewed therefore belongs to one unimodal and one intermodal cluster. Thus, the two clustering results were combined based on the respective individuals, leading to groups of people with a specific combination of unimodal and intermodal behavior, called modality types (see Fig. 3).

3 Results

This section illustrates the results of the applied methodology. This includes the outcomes of the clustering approaches (the intermodal and unimodal styles) and the subsequent combination of the resulting clusters (mobility types) as well as a detailed description of the enhanced mobility types (EMT) derived.

3.1 Cluster analyses

3.1.1 Intermodal

Table 5 (Appendix) shows the variable contribution to the respective clustering results. In total, the cluster analysis relates to 1065 cases and results in 6 clusters (intermodal styles). It is important to keep in mind that this cluster analysis is only based on intermodal trips and therefore does not consider unimodal behavior. The combination of intermodal and unimodal behavioral aspects is described in section 3.2. Cluster 1 of the analysis with intermodal variables

is therefore negatively influenced by all contributing parameters. This applies to all intermodal trip combinations as well as all trip purposes. It therefore represents individuals who do not have significant intermodal travel behavior and accounts for 46.4%. Cluster 2 includes positive contributions arising from the sum of PT-PT trips, trips to work, leisure trips and trips with a work-related purpose, while PT-PT trips and work trips are by far the most influential positive parameters in this cluster. Trips with C-B-PT, C-PT and C-B as well as trips with private, shopping, escort and transport purposes have a negative contribution to this cluster. It therefore includes observations with mainly intermodal work trips using the combination PT-PT. Nearly one third (29.2%) of participants belong to this cluster. Cluster 3 includes a positive contribution from trips with C-PT, shopping trips, leisure trips, and trips for escorting others or transportation of goods, while there is a strong tendency towards trips with C-PT and a slightly negative influence of work trips. This cluster can therefore be described as the C-PT-combiner with a coverage of 7.2%. The main positive contributions to cluster 4 are trips carried out by C-B and C-B-PT, whereas trips with PT-PT have a slightly negative contribution. In this cluster, all trip purposes are moderately positive. This cluster is very small, accounting for 1.9%. Cluster 5 includes only positive contributions with B-PT and PT-PT trips in combination with all purposes. This includes leisure and work trips as well as trips with escort, shopping or private purposes. This

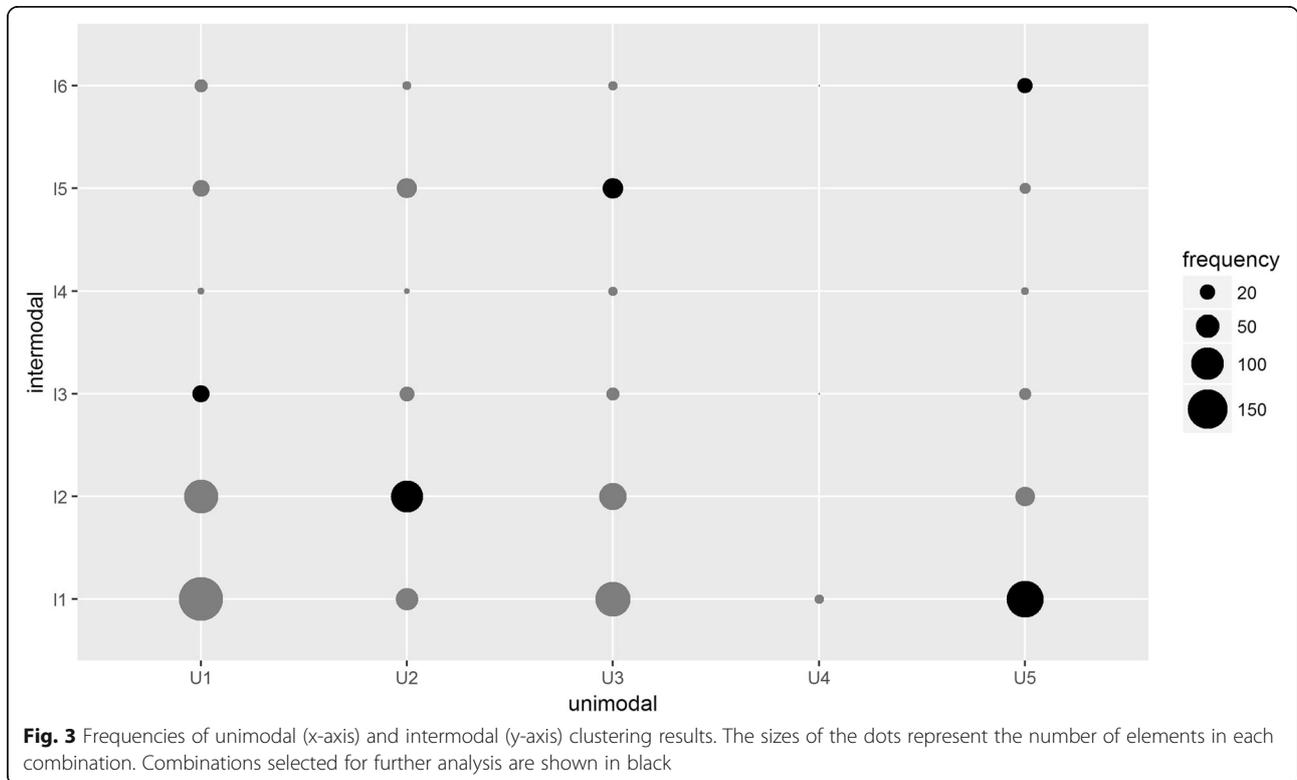


Fig. 3 Frequencies of unimodal (x-axis) and intermodal (y-axis) clustering results. The sizes of the dots represent the number of elements in each combination. Combinations selected for further analysis are shown in black

class can therefore be regarded as the B-PT-combiner. This cluster accounts for 10.3%. Cluster 6 is defined mainly by trips with goods transportation or escort purposes, shopping and private trips, while the trip is conducted by C-PT, PT-PT or B-PT. This means that people in this cluster are multimodal and intermodal at the same time, accounting for 5.0% of the participants. Like cluster 5, cluster 6 has no negatively contributing variables.

3.1.2 Unimodal

Table 6 (Appendix) shows the variable contribution to the respective unimodal clustering results. The cluster analysis is based on 1060 cases and results in 5 clusters (unimodal styles). Cluster 1 is influenced mainly by trips with a household car, while having an overall low frequency of trips. It is the largest cluster at 34.9%. The main contributing variables to cluster 2 are trips with PT (one mode only) and work purpose. Household car usage and bike usage have a strong negative contribution to this cluster, whereas trip purposes like the transportation of goods or shopping and car-sharing trips have a moderately negative contribution. This class can therefore be seen as the unimodal commuter by PT. A 20.0% share of the participants belong to this cluster. Cluster 3 includes strong positive contributions from trips by bike and a moderately positive contribution from car-sharing combined with leisure, shopping and private purposes. Negatively contributing variables are household car and PT usage combined with escort, goods transport and work-related trips. This cluster is quite large at 24.2%. Cluster 4 has a strong contribution of trips with other (non-household) cars (this may be a company car or a rental car for example) combined with goods transport trips and work-related trips. This means people in this class use cars mostly for work purposes or rent a car. This only accounts for a very small group of people (0.9%). Cluster 5 is characterized by the strong positive contribution of all trip purposes. With regard to transport modes, cluster 5 is influenced by trips by car and by bike but has no negatively contributing variables. It therefore represents highly mobile multimodal users with an incidence of 20.0% in the dataset.

3.2 Combination of intermodal and unimodal cluster analyses

A broad range of different user types were identified based on the clustering of unimodal and intermodal trip frequencies. The analyses resulted in six intermodal and five unimodal clusters based on users' mobility behavior. As a result of the two separate cluster analyses, each individual in the dataset with full information ($n = 1041$) belongs to one intermodal style and one unimodal style, respectively. Combining the intermodal and unimodal style per individual results in a differentiated picture of mobility types and allows us to represent the overall mode use of each user.

The objective of the differentiated segmentation approach is not to consider each of the theoretically resulting thirty combinations as a relevant group that deserves a more thorough investigation. Rather, it is about providing a range of differentiated mobility types, which in classic approaches are often subsumed under the main modes of transport. The numbers of cases (see Fig. 3) show that some types only occur to a very small extent in the sample and, hence, do not seem to represent a relevant mobility behavior. Still, some combinations have a relevant quantity and seem to be suited for further exploration. For example, 13 out of the possible 30 combinations have a quantity of 20 cases or more in our dataset. As an advantage of this approach, one can select the most appropriate types from this spectrum according to a specific question or aggregate two or more types if necessary. For example, practitioners may be interested in individuals with a specific unimodal and intermodal behavior, e.g. individuals combining bike and public transport on trips to work and using the bike for leisure and shopping trips. Based on this kind of considerations, they can select the most suitable combination(s) out of the whole range. Furthermore, in case of a special interest in either unimodal or intermodal mode use, this procedure allows to use the mobility types from step B. Figure 3 shows a brief overview of how many cases can be ascribed to each of the combinations. According to the share of intermodal and unimodal clusters in the dataset (see section 3.1.1 and 3.1.2), combinations with clusters I1 or I2 and U1 or U3 are the largest groups.

For this study, five combinations, i.e. mobility types, were selected and observed in detail. The selection of the five mobility types in this paper is intended to exemplify the outcome of the described methodological procedure and the range of types identified by the cluster analyses. It is not our aim in this paper to investigate all possible or relevant combinations in detail. Rather, the segments selected should cover exemplarily combinations of the different unimodal and intermodal styles. The determining factor for the selection of the five combinations was not to investigate the most frequent mobility types but rather a certain amount of variety in intermodal mobility behavior. To select these combinations, two main aspects were taken into account: firstly, a minimum sample size of twenty cases. This criterion is considered necessary in order to have a certain quantity for reliable statements. Secondly, the selected combinations should represent a broad range of different behavioral aspects with a special focus on intermodal combinations since intermodality is underrepresented in the existing literature (see section 1). Therefore, each intermodal and each unimodal style (except for I4 and U4 because of their small sample size and relevance respectively) is represented in the five selected mobility types, so as to cover the full range of intermodal and unimodal styles identified. Four of them show a

certain amount of intermodal mobility behavior, whereas one user type, namely the all-purpose car-user (I1U5), is used as a predominantly unimodal reference case. The selected combinations are: the all-purpose car-user (I1U5), the public transport user (I2U2), the intermodal car and public transport user (I3U1), the intermodal bike and public transport user (I5U3), and the multimodal user (I6U5) (see selected user types in Fig. 3). However, it should be noted, that other types could be selected and investigated in further detail according to a specific topical question from science or practice, as the information basis is available for all types.

3.3 Description of socio-demographics and mobility resources of selected user types

In this paper, five of the mobility types and their specific characteristics are outlined, by way of example, to show

the broad range of different intermodal and unimodal mobility behavior (see section 3.2). Having been enhanced by socio-demographic characteristics and mobility resources, at this point we speak about enhanced mobility types (EMT) (see section 2.1). The detailed description of mobility behavior (as a result of the cluster analyses) as well as socio-demographic characteristics and information about the available mobility resources enable us to obtain a comprehensive picture of the enhanced mobility types.

As the generation process was based on the cluster analyses, it was expected that the resulting EMT would be clearly differentiable in terms of mobility behavior. This is the case for all the types generated, and there are clearly identifiable differences even for some socio-demographic characteristics and mobility resources (see Table 2, Figs. 4, 5, and 6).

When looking at the age structure of the EMT generated, several observations can be made (see Fig. 4). Firstly, there

Table 2 Selected enhanced mobility types (EMT), their mobility behavior (combination of mode use and trip purpose), predominant socio-demographic characteristics and predominant availability of mobility resources

Mobility type	Mobility behavior (resulting from cluster analyses; less than average/higher than average refers to total dataset)	Predominant socio-demographic characteristics (in % of the specific mobility type)	Predominant availability of mobility resources (in % of the specific mobility type)
I1U5 all-purpose car-user (n = 129; 12.5%)	<ul style="list-style-type: none"> - high unimodal use of car for all trip purposes - complementary use of bike - use of intermodal combinations is low 	<ul style="list-style-type: none"> - male (58.3%) - main age group 36–45 (24.8%) and 46–55 (25.6%) - many working people (74.4%) - family households (41.4%) - often living in a decentralized neighborhood 	<ul style="list-style-type: none"> - car availability (85.3%) and car-sharing membership (20.2%) are high - low share of public transport passes (19.5%)
I2U2 public transport user (n = 96; 9.2%)	<ul style="list-style-type: none"> - high daily use of intermodal and unimodal use of public transport - predominantly trips to work and leisure activities 	<ul style="list-style-type: none"> - female (53.1%) - main age group 26–35 (33.7%) - many students and school pupils (24.0%) - one-person households (31.3%) and couples (38.5%) - often living in a well-connected neighborhood 	<ul style="list-style-type: none"> - high degree of public transport passes (91.6%) - car availability is very low (29.2%) - car-sharing-memberships are below average (12.0%)
I3U1 intermodal car and public transport user (n = 27; 2.6%)	<ul style="list-style-type: none"> - often combines car and public transport, especially for shopping and private errands - unimodal car use is high as well 	<ul style="list-style-type: none"> - female (51.9%) - main age group 66–75 (37.0%) - retired (70.4%) - many couples (59.3%) - often living in a decentralized neighborhood 	<ul style="list-style-type: none"> - car availability is very high (92.6%) - only few have a public transport pass (25.9%) or car-sharing membership (3.7%)
I5U3 intermodal bike and public transport user (n = 38; 3.7%)	<ul style="list-style-type: none"> - often combines bike and public transport (well above average) or different means of public transport - intermodal for many different trip purposes including trips to work - also uses the bike unimodally, especially for shopping, leisure activities and private errands - unimodal car use is below average 	<ul style="list-style-type: none"> - male (55.3%), - main age group 36–45 (24.3%) - working (63.2%), mainly full-time (86.4% thereof) - family households (34.2%) - often living in an urban neighborhood 	<ul style="list-style-type: none"> - public transport passes (83.8%) and car-sharing memberships (45.7%) to a high degree, - car availability is quite low (34.2%)
I6U5 multimodal user (n = 20; 1.9%)	<ul style="list-style-type: none"> - both intermodal and unimodal usage - use of intermodal mode combinations (pt + pt., bike + pt., car + pt) is above average for all kind of trip purposes - additionally, high unimodal car and bike use 	<ul style="list-style-type: none"> - female (55.0%) - main age group 46–55 (20.0%) and 56–65 (25.0%) - working (60.0%) - family households (40.0%) - often living in a decentralized neighborhood 	<ul style="list-style-type: none"> - availability of car (55.0%) and public transport passes (61.1%) is equal on an average level - very few have a car-sharing membership (5.3%)

are high percentages of younger people in the public transport user type (I2U2). Secondly, we can see a peak in middle-aged (working) people for the intermodal bike and public transport user (I5U3), the multimodal user (I6U5), and the all-purpose car-user (I1U5). And, thirdly, the intermodal car and public transport user (I3U1) shows a high share of elderly people.

Although the household size differs slightly, some interesting observations can be made (see Fig. 5). Couple households are particularly high in the mobility type for the intermodal car and public transport user (I3U1), while family households have the highest percentages in the all-purpose car-user (I1U5) (41.4%) and the multimodal user (I6U5) (40.0%). Single households have moderate percentages in all the types observed, ranging from 19.5% (for I1U5) to 31.3% (for I2U2).

When looking at the available mobility resources (see Fig. 6a), it is not surprising that mobility types related to car use (the all-purpose car-user (I1U5) and the intermodal car and public transport user (I3U1)) have a high degree of car availability. Conversely, the public transport user (I2U2) and the intermodal bike and public transport user (I5U3) mostly have no car available, while in the multimodal user group (I6U5) car availability is balanced.

Looking at the availability of public transport season passes, we see the reverse (see Fig. 6b). EMT with a high share of intermodal behavior (mainly the public transport user (I2U2) and the intermodal bike and public transport user (I5U3) (84.2%/78.4%)) have public transport passes available, whereas mobility types with the involvement of a private car (usually the all-purpose car-user (I1U5) and the intermodal car and public transport user (I3U1) (80.5%/74.1%)) do not have public transport passes available. Again, as with car availability, the multimodal user (I6U5) shows variation in the availability of public transport passes. Apart from the multimodal users (I6U5) (22.5%), the share of public transport passes is very low in each of the EMT generated, ranging from 3.7% to 7.4%.

It should be noted that the all-purpose car-user is characterized by high car availability and high percentage of males whereas the public transport user accompanied by a high degree of public transport passes is rather female. These observed gender differences regarding use and availability of car and public transport are in line with results from the Germany-wide household survey “Mobility in Germany” [4, 40] as well as empirical studies from Germany and other countries [3, 9, 19].

Furthermore, the regarded EMT show differences in the predominant places of residence. EMT with a high proportion of car-use (I1U5 and I3U1) often live in decentralized neighborhoods whereas the public transport user (I2U2) lives in well-connected neighborhoods and the intermodal bike and public transport user (I5U3) in urban neighborhoods. This corresponds to

results from studies from Germany and other countries which discuss the correlation between land use and mode use (see Buehler [4] for a literature overview).

4 Discussion

The procedure presented uses a two-step clustering approach to identify a wide range of user groups in respect of everyday mobility behavior with a special focus on intermodality. The results demonstrate that this methodology is suitable for including important behavioral aspects with low usage frequency in user types without losing an overall picture of travel behavior. This facilitates the ability to focus on forms of transportation that are not yet fully accepted. This was demonstrated for the topic of intermodality but can also be used for other forms of upcoming transport provision or changes in travel behavior, such as car-sharing or ride-sharing.

Within the resulting typology of user groups, each user is matched to one unimodal and one intermodal style which can be refined into a comprehensive enhanced mobility type (EMT) including all aspects of travel behavior (unimodal and intermodal), available mobility resources and socio-demographic characteristics. At the same time, the approach enables us to take a differentiated look at selected user types according to a specific research question and therefore forms a valuable basis for developing target-group-specific actions in urban and transport planning. Alternatively, certain user types can be combined to generate more aggregated target classes (e.g. the initial intermodal users and unimodal users or all users with a certain amount of car use), if needed. As a result, the mobility types are based on the user's actual mobility behavior rather than on one means of transport alone or on socio-demographic characteristics. In contrast, existing mobility typologies often mix mobility behavior with socio-demographic characteristics or values and opinions in the classification process, in order to create predefined target-specific user groups [12, 22]. This leads to homogeneous population groups but does not allow for statements on specific, less frequent behavioral aspects. In our case, socio-demographic characteristics were explicitly not considered in the first step of the classification (step B in Fig. 2) to avoid the creation of merely socio-demographic groups (pupils, working people, the elderly, etc.). The aim was to place special emphasis on mobility behavior and avoid superimposing other attributes when creating the groups. Instead, socio-demographic characteristics and information about individual mobility resources were used later to describe enhanced mobility users (EMT) (step D in Fig. 2). This enabled a detailed view of individuals with a combination of specific intermodal and unimodal mobility behavior. At the same time, the high

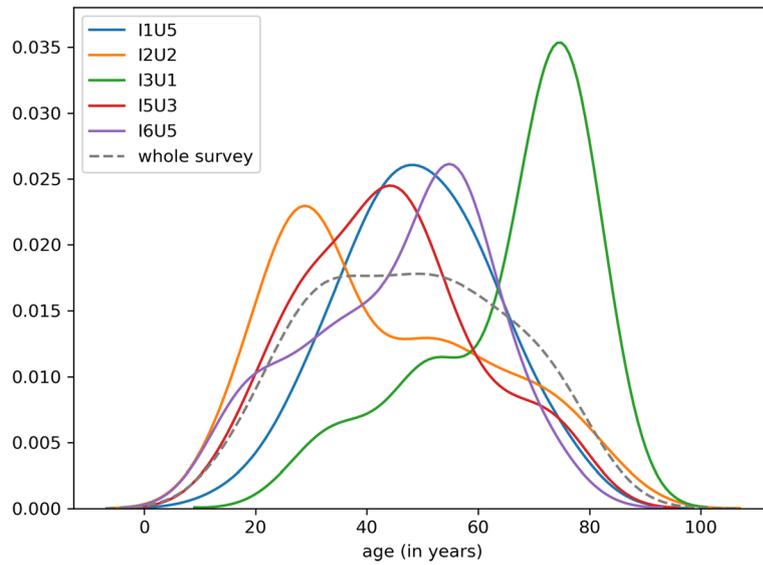


Fig. 4 Univariate distributions of age of individuals (bin size; 7) in each cluster illustrated using kernel density estimation (KDE). I1U5: all-purpose car-user, I2U2: public transport user, I3U1: intermodal car and public transport user, I5U3: intermodal bike and public transport user, I6U5: multimodal user

level of detail of each mobility type and the resulting large number of different mobility types may also be a limitation as it involves a more complex handling and makes application more challenging.

As a consequence of this methodological procedure, the most suitable mobility types can be selected and further investigated depending on a specific question from science or practice. Since intermodal usage of different

modes of transport can be seen as a promising alternative to unimodal car usage (I1U5) [10], the three groups with a high proportion of intermodal behavior (I3U1, I5U3 and I6U5) are selected as an example and are further discussed in this section to show the practical value of this work. By understanding which kind of individuals are using intermodal combinations in which situations, these groups can be specifically addressed for further

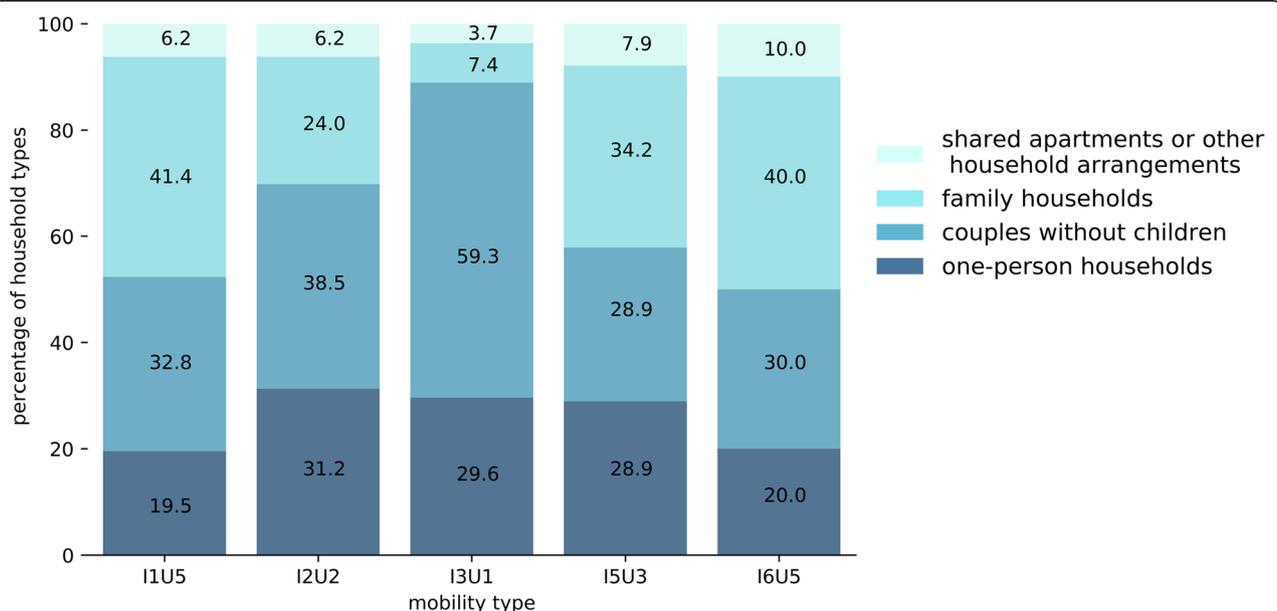


Fig. 5 Number of household members in each cluster. I1U5: all-purpose car-user, I2U2: public transport user, I3U1: intermodal car and public transport user, I5U3: intermodal bike and public transport user, I6U5: multimodal user

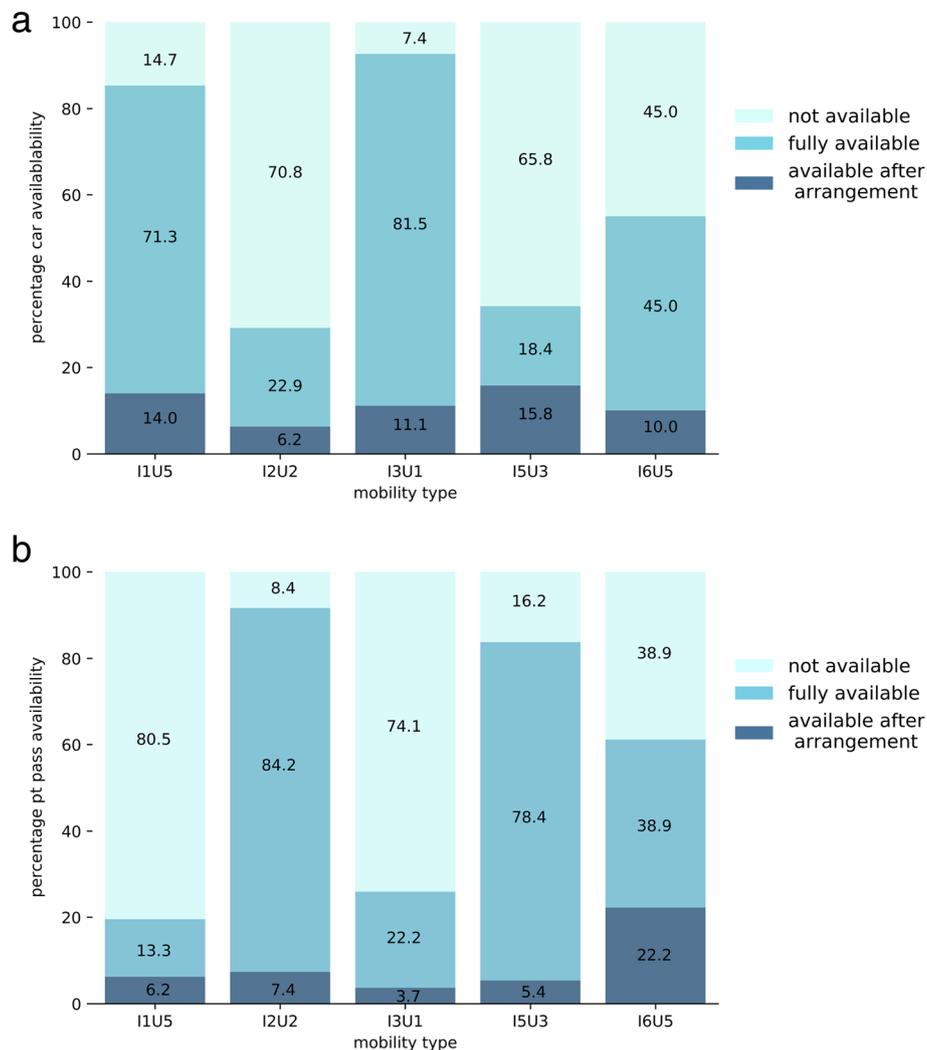


Fig. 6 Percentages of car availability (a) and public transport pass availability (b) for each mobility type. I1U5: all-purpose car-user, I2U2: public transport user, I3U1: intermodal car and public transport user, I5U3: intermodal bike and public transport user, I6U5: multimodal user

usages. For instance, we are able to determine that people who combine car and public transport (I3U1) are mostly retired, living in couple households or alone, in decentralized neighborhoods and are mostly part of higher age groups. This is very valuable information when planning and designing infrastructure for intermodal interchanges [14, 16] as it is possible to provide features that are adapted to the specific needs of the corresponding user group. In contrast, the group of people who combine bike and public transport (I5U3) are younger (mostly between 20 and 45), working full-time, living in urban environments and are often part of family households. In addition to combining bike and public transport, this group has below average intermodal car usage and often uses the bike unimodally for non-work purposes, which means they are already using intermodal and unimodal provision. This

information can help to identify areas in which many people of this group live. This enables the possibility of customizing the public transport infrastructure and its provision to the needs of this specific group. For example, mobility stations at public transport stations are currently being tested in many places to promote intermodal mobility. By having information about the predominant characteristics and type of residential area of mobility types with intermodal behavior, location and facilities of mobility stations can easier be determined. Furthermore, these groups may be explicitly involved in the planning process of mobility stations. As a result, their requirements for such new offers can be better taken into account in planning and implementation, which leads to greater acceptance of these offers in practice. At the same time, groups of people who are not yet intermodal could also be

particularly considered and involved in the planning process to meet their requirements and needs. The same applies to multimodal users (I6U5), as they have similar characteristics to the intermodal bike and public transport user (I5U3) but live in more decentralized neighborhoods.

Subsequent qualitative analyses (interviews, workshops) show that the EMT match up very well, not only with the users' mobility behavior but also the type of person. Specific user types can therefore be asked explicitly about their preferences with regard to the provision of public transport, infrastructure or even innovative vehicle concepts. The latter has been successfully demonstrated in interdisciplinary collaboration for the creation of user-oriented vehicle concepts [30].

In addition, integrating the purposes of trips in the methodological procedure, as with Vij et al. [49], constitutes a distinctive characteristic in the user typology presented. The mobility behavior of an individual can vary and be specific to certain situations, especially in an urban context where there are many different options. Allowance is made for this by differentiating the mobility behavior according to trip purposes. Looking at trip purposes may also help to transfer the EMT identified to specific real-life situations so that planning can address these needs. People who are intermodal in certain situations have a good chance of combining several modes of transport also for other trip purposes since they already have the necessary resources available. For example, individuals who regularly combine bike and public transport on their trip to work are likely to have both a public transport pass and a bicycle at their disposal. Thus, they already have the basic requirement to combine these means of transport also for other trip purposes. Campaigns that aim to motivate intermodal mode use for different trip purposes are likely to be particularly successful in these groups and should therefore be tailored to these.

The typology has another significant advantage in that it is empirically based on more than 1000 cases, enabling us to pursue this differentiated approach and also identify user groups that are less well represented. The empirical database needs to have a relatively large sample size in order to achieve a robust sample for the single user types. However, this is at the same time a limitation of the methodological procedure presented and its transferability, since the use of other datasets for this approach requires a certain number of cases and the differentiated query of mobility behavior. As a result, not every dataset can be processed with this approach to gain this kind of mobility types. Generating user types applicable to questions on intermodal travel behavior required an elaborate methodological procedure comprising two

different cluster analyses with variables on intermodal and unimodal mode use and different trip purposes. At the same time, the resulting EMT presented in Table 2 have clearly defined and convincing characters that incorporate the complex findings in a comprehensive and straightforward manner.

5 Conclusion and outlook

This study provides a user typology that facilitates user-specific analyses of comprehensive mobility behavior with a special focus on integrating intermodal behavior. It combines intermodal and unimodal travel behavior with personal characteristics (socio-demographic characteristics and available mobility resources) and allows us to work on user specific research questions. In addition to the traditionally focused unimodal travel behavior, the proposed enhanced mobility types (EMT) provide an overview of the spectrum of intermodal user behavior which has not previously been part of any existing user typology. In this paper, we have outlined five different EMT as an example.

These EMT are the starting point for a number of further research questions. For example, information about selected user types will be further summarized and presented illustratively by creating short profiles and idealized example users. These are useful for presenting a clear yet simplified image and for translating the complex results into practice and using them in interdisciplinary collaborations. Further analyses of the conducted qualitative interviews with representatives of the selected user types will help to further specify the reasons and requirements for mode choice. This will enable us not only to describe but also understand intermodal mobility behavior within the context of the user's overall mobility behavior. This will involve analyzing different user perspectives in respect of interchanges, interchange behavior and preferences for intermodal mode use, and will also involve transferring the findings into practice.

Another important issue, not dealt with as yet, is the transferability of the mobility types and the question as to whether the mobility types identified can also be found in other cities. We see the possibility of assigning individuals to a mobility type by adding up their individual socio-demographic characteristics. This also links up with discussions about the possibility of integrating the user types identified and their intermodal mobility behavior into travel demand modeling. In conclusion, it can be stated that there are wide-ranging options for employing and further developing the mobility types presented in research and for applying them in practice.

Appendix

Table 3 Result of the PCA of unimodal variables. Correlation coefficients describe the correlation between variable and corresponding dimension

Variable	Correlation coefficient	p-value
Dimension 1		
Private-uni	0.7629	0
Leisure-uni	0.7391	0
Shopping-uni	0.7377	0
GoodsTrans-uni	0.7092	0
PersTrans-uni	0.6035	0
WorkRel-uni	0.5507	0
R	0.5386	0
Work-uni	0.5128	0
C	0.3678	0
Dimension 2		
PT	0.6018	0
R	0.436	0
Leisure-uni	0.2541	0
CS	0.1856	0
Work-uni	0.1713	0
Private-uni	0.1345	0
C_other	-0.1233	1e-04
GoodsTrans-uni	-0.2846	0
PersTrans-uni	-0.3768	0
Dimension 3		
C_other	0.6425	0
WorkRel-uni	0.5708	0
Work-uni	0.494	0
PT	0.1215	1e-04
GoodsTrans-uni	0.0631	0.0398
C	-0.1524	0
Leisure-uni	-0.1598	0
R	-0.1898	0
Private-uni	-0.1951	0
Dimension 4		
PT	0.6572	0
C	0.1964	0
PersTrans-uni	0.1419	0
Work-uni	0.128	0
Leisure-uni	0.0948	0.002
C_other	-0.2721	0
R	-0.4492	0
CS	-0.4846	0

Table 4 Result of the PCA of intermodal variables. Correlation coefficients describe the correlation between variable and corresponding dimension

Variable	Correlation coefficient	p-value
Dimension 1		
Leisure-inter	0.8154	0
Private-inter	0.7923	0
Shopping-inter	0.7726	0
GoodsTrans-inter	0.6442	0
PersTrans-inter	0.6313	0
PT-PT	0.6092	0
Work-rel-inter	0.5491	0
R-PT	0.5115	0
C-PT	0.2648	0
C-B-PT	0.2041	0
C-R	0.068	0.0264
Dimension 2		
C-PT	0.5065	0
C-R	0.4717	0
C-B-PT	0.371	0
GoodsTrans-inter	0.3591	0
PersTrans-inter	0.2608	0
Shopping-inter	0.1723	0
Private-inter	0.1175	1e-04
Leisure-inter	-0.1096	3e-04
R-PT	-0.143	0
Work-rel-inter	-0.1621	0
Work-inter	-0.475	0
PT-PT	-0.5177	0
Dimension 3		
C-B-PT	0.6855	0
C-R	0.4431	0
Work-rel-inter	0.4102	0
Work-inter	0.3037	0
R-PT	0.0834	0.0065
PersTrans-inter	-0.066	0.0311
Private-inter	-0.2521	0
Shopping-inter	-0.2899	0
C-PT	-0.317	0

Table 5 Variable contribution of intermodal clustering ($n = 1.065$)

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Cluster I1						
C-B-PT	-2.8691	0.0202	0.2235	0.3705	2.1491	0.0041
C-B	-2.9379	0.1053	0.3484	0.7629	2.5105	0.0033
C-PT	-6.8516	0.4848	1.6662	1.834	5.2313	0
GoodsTrans-inter	-10.3916	0.2287	1.6836	0.6293	4.2476	0
Escort-inter	-10.4885	0.2702	1.8404	0.7236	4.5419	0
B-PT	-11.5879	0.9413	3.7704	2.3743	7.4074	0
WorkRel-inter	-12.92	0.3836	3.131	1.0021	6.4517	0
Private-inter	-15.9359	0.7237	3.9751	1.321	6.1903	0
Shopping-inter	-15.9897	0.5415	3.907	1.2403	6.386	0
Leisure-inter	-21.3457	1.9251	7.5052	2.7433	7.9313	0
Work-inter	-22.2912	0.6255	7.8784	1.9935	9.8717	0
PT-PT	-25.0528	2.6913	10.7554	3.4946	9.766	0
Cluster I2						
PT-PT	18.4547	19.3585	10.7554	6.3662	9.766	0
Work-inter	14.2771	14.6061	7.8784	9.1657	9.8717	0
Leisure-inter	3.0566	8.6624	7.5052	6.2082	7.9313	0.0022
WorkRel-inter	2.1013	3.7781	3.131	6.3611	6.4517	0.0356
C-B-PT	-2.1784	0	0.2235	0	2.1491	0.0294
C-B	-2.6788	0.0273	0.3484	0.4537	2.5105	0.0074
Private-inter	-3.1911	3.0322	3.9751	3.0097	6.1903	0.0014
Shopping-inter	-3.7402	2.7669	3.907	3.1179	6.386	2.00E-04
GoodsTrans-inter	-4.0057	0.8714	1.6836	1.5574	4.2476	1.00E-04
Escort-inter	-4.588	0.8457	1.8404	1.4458	4.5419	0
C-PT	-5.7581	0.2283	1.6662	1.2166	5.2313	0
Cluster I3						
C-PT	16.5865	11.1948	1.6662	10.0039	5.2313	0
Shopping-inter	7.6327	9.2597	3.907	7.1381	6.386	0
Private-inter	5.8443	7.9481	3.9751	6.7041	6.1903	0
Leisure-inter	4.8326	11.7143	7.5052	7.4326	7.9313	0
Escort-inter	4.3039	3.987	1.8404	4.8436	4.5419	0
GoodsTrans-inter	4.0194	3.5584	1.6836	4.4837	4.2476	1.00E-04
Work-inter	-2.7031	4.9481	7.8784	8.3521	9.8717	0.0069
Cluster I4						
C-B	23.8198	13.6	0.3484	10.4231	2.5105	0
C-B-PT	22.6283	11	0.2235	11	2.1491	0
GoodsTrans-inter	5.595	6.95	1.6836	8.0946	4.2476	0
WorkRel-inter	4.752	9.925	3.131	9.3438	6.4517	0
Leisure-inter	4.0936	14.7	7.5052	7.4101	7.9313	0
Escort-inter	3.1641	5.025	1.8404	7.6034	4.5419	0.0016
Private-inter	2.1139	6.875	3.9751	7.0123	6.1903	0.0345
PT-PT	-2.336	5.7	10.7554	8.6087	9.766	0.0195
Cluster I5						
Leisure-inter	16.1459	19.0727	7.5052	5.6932	7.9313	0

Table 5 Variable contribution of intermodal clustering ($n = 1.065$) (Continued)

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
B-PT	14.0995	13.2045	3.7704	10.3698	7.4074	0
Work-inter	12.9258	19.4045	7.8784	6.4619	9.8717	0
WorkRel-inter	12.1297	10.2	3.131	9.5263	6.4517	0
Private-inter	11.9289	10.6455	3.9751	7.8594	6.1903	0
Shopping-inter	11.0746	10.2955	3.907	8.1345	6.386	0
PT-PT	9.4695	19.1091	10.7554	6.9365	9.766	0
Escort-inter	6.1945	4.3818	1.8404	6.4926	4.5419	0
Cluster I6						
GoodsTrans-inter	21.6285	13.9906	1.6836	9.106	4.2476	0
Shopping-inter	18.8225	20.0094	3.907	5.1911	6.386	0
Private-inter	18.2433	19.1038	3.9751	6.1209	6.1903	0
Escort-inter	17.8761	12.717	1.8404	9.1091	4.5419	0
Leisure-inter	11.6533	19.8868	7.5052	5.0119	7.9313	0
C-PT	9.0918	8.0377	1.6662	10.4934	5.2313	0
WorkRel-inter	6.616	8.8491	3.131	10.0811	6.4517	0
B-PT	6.2779	10	3.7704	10.6612	7.4074	0
PT-PT	5.7683	18.3019	10.7554	7.8322	9.766	0
Work-inter	5.2069	14.7642	7.8784	10.1492	9.8717	0

Table 6 Variable contribution of unimodal clustering ($n = 1.060$)

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Cluster U1						
C	5.4055	10.8595	8.566	10.2227	10.1105	0
C-other	-2.6519	0.0378	0.2868	0.4516	2.2371	0.008
CS	-3.6084	0.0432	0.3693	0.463	2.1536	3.00E-04
Escort-uni	-6.9322	1.8068	3.5873	3.2222	6.1206	0
WorkRel-uni	-8.939	1.8027	4.7406	4.952	7.8319	0
GoodsTrans-uni	-9.0827	1.427	3.6307	2.2954	5.7816	0
Shopping-uni	-13.8803	4.7743	9.417	5.0568	7.9706	0
Private-uni	-14.068	2.6919	7.0528	3.4761	7.3871	0
Work-uni	-14.1108	5.0135	11.1179	8.3812	10.309	0
PT	-14.3072	2.3378	7.8953	3.4135	9.2565	0
Leisure-uni	-17.6764	5.4878	11.7967	5.7354	8.5051	0
B	-18.2558	1.7149	9.6368	3.8584	10.3408	0
Cluster U2						
PT	24.7935	22	7.8953	0	9.2565	0
Work-uni	4.1171	13.7264	11.1179	9.9863	10.309	0
CS	-2.2916	0.066	0.3693	0.5951	2.1536	0.0219
Private-uni	-3.732	5.3585	7.0528	5.6262	7.3871	2.00E-04
Shopping-uni	-4.26	7.3302	9.417	6.6257	7.9706	0
Escort-uni	-5.8435	1.3892	3.5873	2.5991	6.1206	0
GoodsTrans-uni	-6.7994	1.2146	3.6307	1.9169	5.7816	0
B	-8.5131	4.2264	9.6368	7.8731	10.3408	0
C	-10.157	2.2547	8.566	6.0025	10.1105	0
Cluster U3						
B	21.0801	21.5078	9.6368	2.7937	10.3408	0
CS	6.743	1.1602	0.3693	3.8527	2.1536	0
Leisure-uni	5.8534	14.5078	11.7967	7.4378	8.5051	0
Shopping-uni	3.638	10.9961	9.417	7.395	7.9706	3.00E-04
Private-uni	2.7672	8.166	7.0528	6.5952	7.3871	0.0057
WorkRel-uni	-2.6568	3.6074	4.7406	6.0909	7.8319	0.0079
GoodsTrans-uni	-2.9893	2.6895	3.6307	3.4869	5.7816	0.0028
Escort-uni	-5.5004	1.7539	3.5873	3.3243	6.1206	0
PT	-5.8289	4.957	7.8953	6.8505	9.2565	0
C	-7.6402	4.3594	8.566	7.6748	10.1105	0
Cluster U4						
C-other	30.8244	22	0.2868	0	2.2371	0
WorkRel-uni	5.2955	17.8	4.7406	8.4119	7.8319	0
GoodsTrans-uni	2.7571	8.65	3.6307	9.1653	5.7816	0.0058
C	-1.9996	2.2	8.566	6.6	10.1105	0.0455
PT	-2.1599	1.6	7.8953	3.2	9.2565	0.0308
B	-2.7139	0.8	9.6368	2.4	10.3408	0.0066
Cluster U5						
GoodsTrans-uni	20.1554	10.7925	3.6307	8.2316	5.7816	0
Escort-uni	19.5243	10.9316	3.5873	8.7795	6.1206	0

Table 6 Variable contribution of unimodal clustering ($n = 1.060$) (Continued)

	v.test	Mean in category	Overall mean	sd in category	Overall sd	p.value
Private-uni	17.5931	15.0401	7.0528	7.9366	7.3871	0
Shopping-uni	17.1169	17.8019	9.417	6.6743	7.9706	0
Leisure-uni	15.2967	19.7925	11.7967	5.1574	8.5051	0
WorkRel-uni	14.0283	11.4929	4.7406	9.8777	7.8319	0
C	12.3736	16.2547	8.566	9.3864	10.1105	0
Work-uni	11.0521	18.1203	11.1179	7.8619	10.309	0
B	8.3684	14.9552	9.6368	9.801	10.3408	0

Acknowledgements

We would like to express our thanks to two anonymous reviewers and to our colleague Julia Jarass for valuable comments on the manuscript

Authors' contributions

RO conceptualized the quantitative empirical study and the methodological procedure of the user typology, performed the quantitative empirical study, and analyzed the survey data. SN performed and interpreted the cluster analyses. LG conceptualized the quantitative empirical study and the methodological procedure of the user typology, and embedded the study in the state of the art on user typologies. All authors wrote considerable parts of the manuscript, continuously discussed the progress of the manuscript, and read and approved the final manuscript.

Funding

This work was part of the project "Urban Mobility" (<http://www.urmo.info/en/>), institutionally funded by the German Aerospace Center (DLR).

Availability of data and materials

The dataset analyzed during this study is not publicly available due to the data protection regulations of the survey.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 13 November 2018 Accepted: 21 May 2019

Published online: 28 June 2019

References

- Ahrens, G.-A., Klotzsch, J., Wittwer, R. (2014). Autos nutzen, statt besitzen - Treiber des multimodalen Verkehrsverbundes. Paper presented at the 24. Verkehrswissenschaftliche Tage, 20-21 March 2014. Dresden.
- Anable, J. (2005). 'Complacent Car addicts' or 'aspiring environmentalists'? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transport Policy*, *12*, 65–78.
- Best, H., & Lanzendorf, M. (2005). Division of labour and gender differences in metropolitan car use: An empirical study in Cologne Germany. *Journal of Transport Geography*, *13*, 109–121.
- Buehler, R. (2011). Determinants of transport mode choice: A comparison of Germany and the USA. *J Transp Geogr*, *2011*, 644–657. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.07.005>.
- Choo, S., & Mokhtarian, P. L. (2004). What type of vehicle do people drive? The role of attitude and lifestyle in influencing vehicle type choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *38*, 201–222.
- Dacko, S. G., & Spalteholz, C. (2014). Upgrading the city: Enabling intermodal travel behaviour. *Technological Forecasting and Social Change*, *89*, 222–235. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.08.039>.
- Dangschat, J. S. (2017). Wie bewegen sich die (Im-)Mobilen? Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Mobilitätsgenese. In M. Wilde, M. Gather, C. Neiberger, & J. Scheiner (Eds.), *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven* (pp. 25–51). Wiesbaden: Springer VS.
- Deffner, J., Hefter, T., & Götz, K. (2014). Multioptionalität auf dem Vormarsch? Veränderte Mobilitätswünsche und technische Innovationen als neue Potenziale für einen multimodalen Öffentlichen Verkehr. In O. Schwedes (Ed.), *Öffentliche Mobilität. Perspektiven für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung* (pp. 201–227). Wiesbaden: Springer VS.
- Döring, L. (2018). *Mobilitätsbiografien und Mobilitätssozialisation: Eine quantitative Analyse von Sozialisations-, Alters-, Perioden- und Kohorteneffekten in Alltagsmobilität*. Wiesbaden: Springer VS.
- Gebhardt, L., Krajzewicz, D., & Oostendorp, R. (2017). Intermodality - key to a more efficient urban transport system? In *Proceedings of the Eceee 2017 summer study - Consumption, efficiency & limits* (pp. 759–769).
- Geller, E. S. (1989). Applied behavior analysis and social marketing: An integration for environmental preservation. *Journal of Social Issues*, *45*, 17–36.
- Haustein, S., & Hunecke, M. (2013). Identifying target groups for environmentally sustainable transport: Assessment of different segmentation approaches. *Current Opinion in Environment Sustainability*, *5*, 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.04.009>.
- Haustein, S., & Nielson, T. A. S. (2016). European mobility cultures: A survey-based cluster analysis across 28 European countries. *Journal of Transport Geography*, *54*, 173–180.
- Heddebaut, O., & Di Ciommo, F. (2018). City-hubs for smarter cities. The case of Lille "EuraFlandres" interchange. *European Transport Research Review*, *10*, 10.
- Heinrichs, D., & Oostendorp, R. (2015). Urbane Mobilität - in Zukunft intermodal? *ATZextra*, *20*, 18–21.
- Hernandez, S., Monzon, A., & de Oña, R. (2016). Urban transport interchanges: A methodology for evaluating perceived quality. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, *84*, 31–43.
- Hildebrand, E. D. (2003). Dimensions in elderly travel behaviour: A simplified activity-based model using lifestyle clusters. *Transportation Planning and Technology*, *30*, 285–306.
- Hinkeldein, D., Schoenduwe, R., Graff, A., & Hoffmann, C. (2015). *Who would use integrated sustainable mobility services—and why?* In M. Attard & Y. Shifftan (Eds.), *Sustainable urban transport* (pp. 177–203). Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Hjorthol, R. (2008). Daily mobility of men and women - a barometer of gender equality? In T. Priya Uteng & T. Cresswell (Eds.), *Gendered Mobilities. Ashgate (transport and society)* (pp. 193–210). Aldershot.
- Hunecke, M. (2002). Lebensstile, Mobilitätsstile und Mobilitätstypen. In M. Hunecke, C. J. Tully, & D. Bäumer (Eds.), *Mobilität von Jugendlichen. Psychologische, soziologische und umweltbezogene Ergebnisse und Gestaltungsempfehlungen* (pp. 89–97). Wiesbaden: Springer VS.
- Hunecke, M., & Haustein, S. (2007). Einstellungs-basierte Mobilitätstypen: Eine integrierte Anwendung von multivariaten und inhaltsanalytischen Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für eine nachhaltige Mobilität. *Umweltpsychologie*, *11*, 38–68.
- Hunecke, M., Haustein, S., Böhrer, S., & Grischkat, S. (2010). Attitude-based target groups to reduce the ecological impact of daily mobility behavior. *Environment and Behavior*, *42*, 3–43.
- Jarass, J., & Oostendorp, R. (2017). Intermodal, urban, mobil - Charakterisierung intermodaler Wege und Nutzer am Beispiel Berlin. *Raumforschung und Raumordnung - Spatial Research and Planning*, *75*, 355–369. <https://doi.org/10.1007/s13147-017-0478-z>.
- Jarass, J., & Scheiner, J. (2018). Residential self-selection and travel mode use in a new inner-city development neighbourhood in Berlin. *Journal of Transport Geography*, *70*, 68–77.

25. Jensen, M. (1999). Passion and heart in transport - a sociological analysis on transport behaviour. *Transport Policy*, 6, 19–33.
26. Johansson, M. V., Heldt, T., & Johansson, P. (2006). The effects of attitudes and personality traits on mode choice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40, 507–525.
27. Jolliffe, I. T. (1986). Principal component analysis and factor analysis. In *Principal component analysis* (pp. 115–128). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1904-8_7.
28. Jones, W. B., Cassady, C. R., & Bowden, R. O. (2000). Developing a standard definition of intermodal transportation. *Transport Law Journal*, 27.
29. Kager, R., Bertolini, L., & Te Brömmelstroet, M. (2016). Characterisation of and reflections on the synergy of bicycles and public transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.01.015>.
30. Kopp, G., Klötzke, M., Gebhardt, L., & Friedrich, H.E. (2018). A mixed-methods approach to derive vehicle concepts for urban mobility. In *Proceedings of the 7th Transport Research Arena TRA 2018* (pp. 16–19). Vienna.
31. Krizek, K., & Waddell, P. (2002). Analysis of lifestyle choices: Neighborhood type, travel patterns, and activity participation. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1807, 119–128.
32. Kuhnimhof, T., Buehler, R., Wirtz, M., & Kalinowska, D. (2012). Travel trends among young adults in Germany: Increasing multimodality and declining car use for men. *Journal of Transport Geography*, 24, 443–450.
33. Kutter, E. (1972). Gruppenspezifische Ortsveränderungsmuster der städtischen Bevölkerung. In E. Kutter (Ed.), *Demographische Determinanten städtischen Personenverkehrs*. Braunschweig: Institut für Stadtbauwesen.
34. Lanzendorf, M., & Busch-Geertsema, A. (2014). The cycling boom in large German cities—Empirical evidence for successful cycling campaigns. *Transport Policy*, 36, 26–33.
35. Lê, S., Josse, J., & Husson, F. (2008). FactoMineR: An R package for multivariate analysis. *Journal of Statistical Software*, 25, 1–18.
36. MacDonald, M. H., & Dunbar, I. (1995). *Market segmentation: A step-by-step approach to creating profitable market segments*. Basingstoke: Macmillan Business.
37. Maertins, C. (2006). *Die Intermodalen Dienste der Bahn: Mehr Mobilität und weniger Verkehr. Wirkungen und Potenziale neuer Verkehrsdienstleistungen*. Berlin: WZB SP.
38. May, A., Boehler-Baedeker, S., Delgado, L., Durlin, T., Enache, M., & van der Pas, J.-W. (2017). Appropriate national policy frameworks for sustainable urban mobility plans. *European Transport Research Review*, 9, 7, 1–16.
39. Nobis, C. (2007). Multimodality: Facets and causes of sustainable mobility behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2010, 35–44. <https://doi.org/10.3141/2010-05>.
40. Nobis, C., Kuhnimhof, T. (2018). *Mobilität in Deutschland - MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15)*, Bonn, Berlin. www.mobilitaet-in-deutschland.de.
41. Olafsson, A. S., Nielsen, T. S., & Carstensen, T. A. (2016). Cycling in multimodal transport behaviours: Exploring modality styles in the Danish population. *Journal of Transport Geography*, 52, 123–130.
42. Olaru, D., Smith, B., Xia, J. C., & Lin, T. G. (2014). Travellers' attitudes Towards Park-and-ride (PnR) and choice of PnR Station: Evidence from Perth, Western Australia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 162, 101–110.
43. Oostendorp, R., & Gebhardt, L. (2018). Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: Empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin. *Journal of Transport Geography*, 71, 72–83. <https://doi.org/10.1080/23800127.2018.1554293>
44. Outwater, M., Modugula, V., Castleberry, S., & Bhatia, P. (2004). Market segmentation approach to mode choice and ferry ridership forecasting. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 71–79.
45. Prillwitz, J., & Barr, S. (2011). Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. *Journal of Transport Geography*, 19, 1590–1600.
46. Rode, P., Hoffmann, C., Kandt, J., Smith, D., & Graff, A. (2015). *Towards new urban mobility the case of London and Berlin*. London: LSE cities/InnoZ.
47. van Lierop, D., & El-Geneidy, A. (2017). A new market segmentation approach: Evidence from two Canadian cities. *Journal of Public Transportation*, 20(2).
48. Vij, A., Carrel, A., & Walker, J. L. (2011). Capturing modality styles using behavioral mixture models and longitudinal data. In *Proceedings of the 2nd international choice modelling conference* (pp. 4–6). Leeds.
49. Vij, A., Carrel, A., & Walker, J. L. (2013). Incorporating the influence of latent modal preferences on travel mode choice behavior. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54, 164–178. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.07.008>.
50. Ward, J. H., Jr. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58, 236–244.
51. Yeh C-F (2008) A study on feasibility of passenger intermodal transport in city of the developing world. Paper presented at the Codatu XIII, Ho-Chi-Minh-Stadt, 12-14 November 2008.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Submit your manuscript to a SpringerOpen[®] journal and benefit from:

- Convenient online submission
- Rigorous peer review
- Open access: articles freely available online
- High visibility within the field
- Retaining the copyright to your article

Submit your next manuscript at ► springeropen.com

6 Mobilitätspraktiken und-logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen (Einführung Artikel II)

„Solange es geht, behalt' ich mein Auto, weil es mir diese Beweglichkeit gibt, es ein gutes Mittel ist, im Alter lebendig zu bleiben, und dieses Lebendigbleiben bringt ja auch Gesundheit mit sich und Wachheit und auch die Neugierde.“ (Interviewausschnitt)

Im folgenden Artikel werden auf Basis der quantitativen Daten der Online-Befragung (TS 1) sowie qualitativer Daten aus qualitativen Interviews mit Repräsentant:innen der Typen (TS 2) die Mobilitätspraktiken und die diesen zugrunde liegenden handlungsleitenden Logiken von fünf Mobilitätstypen (vgl. *enhanced mobility types*, Tab. 2 in Artikel I) beschrieben. Vor allem wird basierend auf Ergebnissen aus den qualitativen Interviews gezeigt, welche Rolle die Autonutzung im Alltag der Befragten spielt und mit welchen dahinterstehenden Logiken sie verknüpft ist. Um das implizite Wissen der Interviewpartner:innen zu explorieren, wurden zusätzlich visuelle Methoden angewandt, deren Mehrwert im Rahmen des Artikels ebenfalls reflektiert wird. Die qualitative Untersuchung profitiert dabei von der Differenziertheit des Typologisierungsansatzes, weil relativ homogene Gruppen in den Blick genommen und tiefergehend analysiert werden können. In diesem Beitrag werden somit, im Sinne eines Mixed-Methods-Designs, die Stärken quantitativer sowie qualitativer Methoden bzw. Daten aufsummiert (Löw et al. 2007; Kuckartz 2016), wobei der Fokus auf der Darstellung und Interpretation der qualitativen Daten liegt.

Der Artikel demonstriert, wie durch eine praxistheoretische Perspektive (vgl. Kap. 2.1) sowie einen qualitativen Zugang das von Dangschat (2017) geforderte Nachvollziehen der Eigenlogik bestimmter Gruppen gelingen kann. Davon ausgehend wird gezeigt, wie sich mithilfe einer typenspezifischen Untersuchung aus einer Innenperspektive heraus Anknüpfungspunkte für die Praxis und Hinweise für die Entwicklung bedarfsgerechter Angebote ableiten lassen.

Der Artikel wurde in der Schweizer Zeitschrift für Geographie **Geographica Helvetica** publiziert. Diese vor allem humangeografisch ausgerichtete Zeitschrift veröffentlicht sowohl empirische als auch theoretische Beiträge und lädt explizit zu einer über die Grenzen der Geografie hinausgehenden theoretischen Debatte ein. Daher stellt sie einen geeigneten Publikationsort für die praxistheoretisch ausgerichtete empirische Studie dar.



Alles eine Frage der Logik?! Erkenntnisse einer Mixed-Method-Studie zur Pkw-Nutzung in Berlin

Laura Gebhardt and Rebekka Oostendorp

German Aerospace Center (DLR), Institute of Transport Research,
Rudower Chaussee 7, 12489 Berlin, Germany

Correspondence: Laura Gebhardt (laura.gebhardt@dlr.de)

Received: 29 June 2020 – Revised: 22 December 2020 – Accepted: 4 March 2021 – Published: 7 April 2021

Kurzfassung. This paper is an empirical mixed-method study on car use in an urban context. It explores the questions: What mobility practices do people in the city display? What role does car use play in this context? What is the guiding, underlying logic behind personal car use? The findings help to understand mobility practices and their underlying logic. The central component is a user typology based on a quantitative survey and qualitative interviews. The study aims to present an empirical description of mobility practices and the guiding logic of different mobility types in Berlin. The findings offer starting points for user-specific measures to encourage people to use new mobility concepts instead of their personal car.

1 Einleitung

Berlin-Mitte, Montagmorgen, 11.00 Uhr: *Peter Mönch (51 J.) ist nach einem Kundentermin am Morgen in Berlin-Mitte in Eile, um pünktlich zu einer Veranstaltung am Stadtrand zu kommen. Er läuft hastig zu seinem Wagen, für den er mit Mühe und Not einen Parkplatz gefunden hat. . .*

Berliner Stadtrand, Samstagabend, 19 Uhr: *Die Witwe Paula Schmidt (70 J.) lebt in einem ruhigen Wohngebiet am Stadtrand. An diesem Abend ist ein Theaterbesuch in der Berliner Innenstadt geplant. Im Alltag erledigt sie ihre Einkäufe etc. gerne mit dem eigenen Pkw, die Fahrt mit dem Auto in der Innenstadt und die damit verbundene Parkplatzsuche findet sie jedoch grauenvoll. Daher hat sie sich entschieden, ihr Auto an der nächsten S-Bahn-Station zu parken und dann mit der S-Bahn stressfrei in die Innenstadt zu fahren. . .*

Peter und Paula sind prototypische StellvertreterInnen für viele Menschen, die tagtäglich in der Stadt unterwegs sind. Sie nutzen – wenn auch auf unterschiedliche Art und aus unterschiedlichen Gründen – das (eigene) Auto. Und damit sind sie nicht allein: Nach wie vor ist das Auto – trotz zunehmender Mobilitätsalternativen in Städten (Lanzendorf und Hebsacker, 2017) – das meistgenutzte Verkehrsmittel (BMVI, 2017).

Angesichts dessen und der damit einhergehenden Belastung für Mensch und Umwelt gewinnt die Frage nach neu-

en Mobilitätskonzepten (Docherty et al., 2017) als Alternativen zum motorisierten Individualverkehr (MIV) an Bedeutung (WBGU, 2011). In dieser stark technologiegetriebenen Diskussion sowie in der klassischen Verkehrsforschung wird Mobilität meist aus einer technischen oder organisatorischen Perspektive betrachtet. Das führt dazu, dass Mobilität von außen, sozusagen mit dem Blick der Forschenden, häufig quantitativ erfasst wird. Im Vergleich dazu sind Forschungen deutlich unterrepräsentiert, die aus einer Innenperspektive heraus die den Mobilitätspraktiken zugrunde liegenden Faktoren (interpretativ-verstehend) betrachten. NutzerInnenorientierte, subjektbezogene Studien dieser Art, die meist eher aus dem Feld der sozialwissenschaftlichen Mobilitäts- als der Verkehrsforschung¹ stammen, sind zumeist durch eine stark methodologisch motivierte Forschungshaltung geprägt, Probleme der Planungspraxis interessieren dabei kaum (Wilde und Klinger, 2017). In der Folge ergibt sich laut Wilde (2014: 372) „ein Missverhältnis: Die einen schlagen Lösungen für die Planungspraxis vor, verstehen aber wenig von der Lebenspraxis der Menschen, die anderen forschen über die Lebenspraxis und versuchen, den Alltag und die Perspektive der Menschen zu entschlüsseln, überführen ihre Einblicke allerdings kaum in Erkenntnisse für die Planungspraxis“.

¹Für eine Betrachtung der Abgrenzung zwischen Mobilitätsforschung und Verkehrsforschung siehe Wilde und Klinger (2017).

An dieser Lücke setzt dieser Beitrag an, indem die Mobilitätspraktiken und die damit verbundenen Logiken unterschiedlicher Pkw-NutzerInnen genauer betrachtet werden. Dafür wurden mit einem Mixed-Methods-Ansatz quantitative und qualitative empirische Daten in Berlin erhoben und darauf aufbauend Mobilitätstypen identifiziert. Die Stadt Berlin dient hier als Fallbeispiel. Der Schwerpunkt des Beitrags liegt auf der Darstellung der empirischen Ergebnisse. Die folgenden Forschungsfragen leiten dabei die inhaltliche Diskussion:

- Welche Mobilitätspraktiken zeigen Menschen in der Stadt?
- Welche Rolle nimmt dabei die Pkw-Nutzung ein?
- Welche Logiken sind mit automobilen Praktiken verknüpft?

Mobilitätspraxis wird hier in Anlehnung an Wilde (2014) als alltägliches, praktisches Tun eingebettet in soziale Strukturen verstanden. Mobilität soll dadurch „über den Akt der Raumüberwindung hinaus gehend – als sozial und kulturell konstituierte, reproduzierte Lebenspraxis aufgefasst“ werden (ebd.: 160). Beim Begriff „Logiken“ geht es nicht (allein) um Rationalitäten, sondern um sämtliche intentionale wie nicht-intentionale, implizite Faktoren, die letztendlich zur Ausführung einer Praxis führen (vgl. Kapitel 2, Reckwitz, 2003: 290). Mit Berücksichtigung unterschiedlicher Mobilitätspraktiken kann der Forderung nach einer stärkeren Orientierung der Forschung an der Lebenspraxis der Menschen (z.B. Manderscheid, 2019: 179–180) begegnet werden.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wird eine empirisch begründete Beschreibung von unterschiedlichen Mobilitätstypen sowie deren Mobilitätspraktiken und damit verknüpfte Logiken präsentiert. Die nötige Komplexitätsreduzierung bei Typisierungen führt häufig dazu, dass eine Zuordnung der Individuen zu einem dominanten Verkehrsmittel vorgenommen wird (z.B. Hunecke und Haustein, 2007). Auch die Planungspraxis betrachtet VerkehrsteilnehmerInnen häufig nur als Momentaufnahme im Straßenverkehr (AutofahrerIn, RadfahrerIn, FußgängerIn), deren Bedürfnisse es zu adressieren gilt. Allerdings sind die NutzerInnen in ihrem Alltag häufig nicht nur auf ein Verkehrsmittel fokussiert und ihre Bedürfnisse entsprechend vielfältiger. Multi- und intermodale Verkehrsmittelnutzung, also die Nutzung mehrerer unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf einer Woche bzw. eines Weges (Chlond, 2013), gehört insbesondere in Großstädten immer mehr zur Lebenspraxis der Menschen und wird daher in dieser Studie bei der Typisierung explizit berücksichtigt.

Kapitel 2 gibt einen kurzen Überblick zum Stand der Forschung bezogen auf Mobilitätspraktiken und -logiken und beschreibt die theoretische Brille der ForscherInnen bei dieser Studie. Auf dieser Basis beschreibt Kapitel 3 das methodische Vorgehen. Kapitel 4 präsentiert fünf Mobilitätstypen,

die auf Grundlage des empirischen Materials mit einem Fokus auf automobile Mobilitätspraktiken und damit verbundene Logiken identifiziert und untersucht wurden. In Kapitel 5 werden die Erkenntnisse diskutiert und davon ausgehend Anknüpfungspunkte der Planungspraxis für nutzerspezifische Maßnahmen herausgestellt. In Kapitel 6 wird ein kurzes Fazit gezogen sowie weiterführender Forschungsbedarf benannt.

2 Mobilitätspraktiken und -logiken als Elemente sozial-geographischer Mobilitätsforschung

Obwohl sich die klassischen Determinanten der Verkehrsnachfrage (z.B. sozio-demographische Merkmale) für manche Forschende nach wie vor als die wichtigsten Erklärungsfaktoren des Mobilitätsverhaltens² erweisen (Scheiner, 2007: 704), ist „die Verkehrsnachfrage noch immer nicht ‚gut erklärbar‘ [...], sondern [unterliegt] einem erheblichen Eigensinn der Verkehrsnachfrager“. Es wird angenommen, dass „Verkehrshandeln möglicherweise von ganz anderen Parametern, Rationalitäten und Entscheidungslogiken bestimmt ist als denjenigen, die in der Forschung untersucht werden“ (ebd.). Die bisher dominierenden Ansätze aus klassischer Verkehrswissenschaft und Planungspraxis beobachten und erklären Mobilität meist durch isolierte, rational gefällte Entscheidungen und aus einer Außenperspektive. Die Verknüpfung von realisiertem Verkehrsverhalten mit den individuellen Lebenskontexten sowie den Mobilitätspraktiken zugrunde liegenden Logiken der NutzerInnen bleibt dabei meist unberücksichtigt.

Jüngere, sozialwissenschaftlich ausgerichtete Arbeiten der Mobilitätsforschung schenken diesen komplexen Wirkungszusammenhängen, die intentionale wie nicht-intentionale Faktoren einbeziehen, mehr Beachtung. Mobilität wird hier nicht nur als Raumüberwindung nach rationalen Entscheidungsmustern, sondern als „ein soziales Phänomen“ – als „sozial und kulturell konstituierte Bewegung des Akteurs“ (Wilde, 2014: 36) verstanden (vgl. z.B. Hannam et al., 2006; Urry, 2007).

Bei einigen handlungstheoretischen Arbeiten wird – als bewusster Gegensatz zu behavioristischen, nur an Kennzahlen orientierten Ansätzen – der Fokus auf die Motive und Motivationen der Handelnden gesetzt (Scheiner, 2014: 149; De Vos et al., 2016; Segert, 2009). Ziel ist es, das Handeln von Individuen zu verstehen, oft als Ergebnis rational oder normativ geformter Entscheidungen. Im Anschluss

²Wenn in diesem Beitrag von „Mobilitätsverhalten“ gesprochen wird, ist das klassische Konzept quantitativ gemessener Bewegung einer Person zwischen erdräumlichen Positionen (vgl. Schopf, 2001: 5) gemeint. Ausgeklammert sind dabei noch die diesen Bewegungen zugrunde liegenden materiellen, sozialen und psychologischen Bedingungen. Diese bezieht ein komplexeres, soziotechnisches Verständnis von Mobilität ein, das sich im Begriff der „Mobilitätspraktiken“ äußert.

an diese handlungstheoretische Mobilitätsforschung etabliert sich derzeit zudem eine neuere, praxistheoretische Perspektive auf Mobilität. Die Praxistheorien betrachten den Akt des Handelns und das dafür erforderliche praktische Wissen, also mehr das *knowing how* anstatt *knowing that*. Die theoretischen Grundlagen stammen aus der Soziologie (vor allem Giddens, 1984; Schatzki, 1996; Reckwitz, 2003), wurden jedoch jüngst im Feld der Mobilitätsforschung aufgegriffen (Shove et al., 2012; Wilde, 2013; Manderscheid, 2019). Der Mehrwert der Praxisperspektive auch für das Thema Mobilität liegt unter anderem in der Offenlegung von implizitem Wissen und sozio-technischen Konstellationen (Scheiner, 2014). Praxeologischen Arbeiten gelingt es, die Lücke zwischen reinem Strukturalismus auf der einen und Subjektorientierung auf der anderen Seite zu schließen. Beispielsweise versucht Wilde (2014) mit seiner Perspektive einer sozialgeographischen Mobilitätsforschung auf Alltagspraktiken älterer Menschen im ländlichen Raum das Spannungsverhältnis zwischen (routinisiertem) Verhalten, Strukturen und „anderen Rationalitäten“ mithilfe der Praxistheorien zu verstehen. Er schafft es dabei, die Innenperspektive mit den Konzepten der Praxistheorie zu verknüpfen. Ähnlich gehen Le Bris (2015), die Mobilitätspraktiken von Pedelec-BesitzerInnen betrachtet oder Wörmer (2016), der Praktiken analysiert, mit denen Menschen versuchen, ihr Privatleben mit den berufsbedingten Mobilitätsanforderungen zu vereinbaren, vor. Diese Arbeiten unterscheiden sich von praxistheoretischen Arbeiten, die eher an der strukturellen Formierung von Praktiken interessiert sind als an der Perspektive der Praktizierenden selbst (siehe z.B. Schatzki, 2012; Manderscheid, 2019).

Die praxeologische Brille erlaubt es, über die sprachliche Artikulation hinaus die mit menschlichem Tun einhergehenden Verkörperungen, Materialisierungen, impliziten Wissensbestände und Raumeignungen zu erfassen. Die Praktiken werden einerseits durch die kognitiven und materiellen Strukturen geprägt – andererseits werden Praktiken und die sie verstetigenden Strukturen durch die Handelnden erst hervorgebracht und sind grundsätzlich veränderlich (Reckwitz, 2003: 296). Auch aus der eher sozial-psychologischen Forschung gibt es vergleichbare Überlegungen, zum Beispiel das Konzept der *body-mind-world assemblage* von Venn (2010), das von Schwanen et al. (2012: 526–527) aufgegriffen wurde, womit routinisiertes Handeln in den materiellen und sozialen Kontext eingebettet werden soll. Die grundsätzliche Zielgerichtetheit des menschlichen Handelns wird von einigen PraxistheoretikerInnen dennoch vorausgesetzt, etwa von Giddens (1984). Auch bleibt bei ihm das Potenzial eines Subjekts erhalten, strukturell reproduzierte Praktiken zu reflektieren, zu ersetzen oder anzupassen.

Angelehnt daran sollen hier Mobilitätspraktiken ebenfalls sowohl strukturell geprägt als auch durch intentionales Handeln veränderlich verstanden werden. Im Gegensatz zu manchen Praxistheorien hat hier auch das Subjekt und dessen Perspektive eine zentrale Bedeutung – in Anlehnung an die

oben genannten Ansätze von Wilde (2014) und Le Bris (2015).

Von Reckwitz' Grundannahmen ausgehend entwirft Wilde ein Modell der Mobilitätspraxis, das Materialität, Wissen und Routinen als Grundelemente sozialer Praktiken einbezieht (Wilde, 2014). Die Materialität umfasst die Orte, Strecken, Werkzeuge und Verkehrsmittel, die zur Verwirklichung einer Praxis gehören, sowie den Körper der Praktizierenden selbst. Wissen setzt sich zusammen aus motivational-emotionalem Wissen (Motiven, Gefühlen und Stimmungen), interpretativem Verstehen (z.B. Symboliken bestimmter Orte oder Verkehrsmittel) und methodischem Wissen, also den Kompetenzen in der Planung und Ausführung bestimmter Mobilitätspraktiken. Routinen sind hier „gewohnheitsmäßige Handlungsabfolgen [...] in einem alltäglichen Strom sozialer Praxis“ (Wilde, 2014: 167). Dieses Modell der Grundelemente von Mobilitätspraktiken wird im weiteren Verlauf als Ausgangspunkt für die Analyse der empirischen Ergebnisse genutzt.

Neben diesen Grundelementen sozialer Praktiken soll hier außerdem das Konzept der „impliziten“ bzw. „informellen“ Logik“ von Praktiken aufgegriffen werden (Reckwitz, 2003: 290). Die „implizite Logik“ einer Praktik beschreibt eine komplexe Verbindung von Intentionalität und Motivation, Routinen und Know-How (Reckwitz, 2003). Das Soziale lasse sich nur begreifen, wenn man seine Materialität und seine implizite, nicht-rationalistische Logik nachvollziehe (ebd.: 290). Schatzki (2012: 1–2) umschreibt dieses Konzept als *nonpropositional ability*, die Eigenschaft einer Person, die soziale, psychologische und körperliche Elemente in einem Moment zusammenbringt, um eine bestimmte Praxis zu vollführen. Giddens spricht von einem *practical consciousness*, das alle sozialen, materiellen und psychologischen Wissenskomponenten umfasst, die im Moment des Handelns zur Ausführung einer bestimmten, routinisierten Praxis führen (Giddens, 1984: 6–7, 167).

Anlehnend daran wird hier von einer Logik von Mobilitätspraktiken gesprochen, die – ähnlich wie Reckwitz' implizite Logik – nicht primär rationalistisch zu verstehen ist. Ähnlich wie bei Giddens' *practical consciousness* sollen dabei alle Elemente inbegriffen werden, die die Ausführung einer bestimmten Praktik erklären können. Der Begriff soll also als Rahmen dienen, um alle möglichen Elemente – routinisierte wie intentionale –, die tatsächlich zur Ausführung der Praxis geführt haben, zu identifizieren und zusammenzufassen.

3 Methodik

Ausgangspunkt für die vorliegende Mixed-Methods-Studie ist die Annahme, dass Akteure Mobilität unter den Bedingungen ihres Lebensalltags produzieren und reproduzieren (Hannam et al., 2006; Dangschat und Segert, 2011). Unser sequentieller Mixed-Methods-Ansatz hat dabei die Identifi-

zierung und das Verstehen unterschiedlicher Mobilitätstypen und deren Mobilitätspraktiken zum Ziel. Damit verbunden ist die Annahme, dass bestimmte Mobilitätspraktiken durch bestimmte Gruppen getragen werden, die durch Lebenssituation, strukturelle Faktoren sowie soziodemographische Faktoren charakterisiert sind (Shove et al., 2012). Eine gruppenspezifische Betrachtung kann helfen, bedarfsgerechte Maßnahmen zu entwickeln, die unter Umständen zu Verhaltensänderungen führen können (Dangschat, 2017).

Segmentierungsansätze sind ein etabliertes methodisches Mittel zur Analyse und Strukturierung von heterogenen Gruppen bzw. deren Praktiken und helfen, Komplexität zu reduzieren (Anable, 2005; Bartz, 2015; Manderscheid, 2019). Disziplinen, die mit Segmentierungsansätzen arbeiten, umfassen die Psychologie (z.B. Hunecke und Haustein, 2007; Hunecke, 2015), die Soziologie (z.B. Bolte, 2000; Jensen, 2009) und auch die Verkehrswissenschaften (Haustein und Nielson, 2016; Wittwer, 2014). Meistens werden die Typologien mittels quantitativer Daten und Clusteranalysen erarbeitet.

Die Arbeit mit Mobilitätstypen weist Parallelitäten zur aus der Produktentwicklung stammenden „Persona-Methode“ (Cooper, 2004) auf, da hier ebenfalls mit prototypischen NutzerInnen gearbeitet wird. Im Gegensatz zu den dort erstellten Personae hat der vorliegende Ansatz nicht eine Konsumentin bzw. einen Konsumenten als Verständnisgrundlage, sondern bestimmte Praktiken in ihren jeweiligen Kontexten. Wissenschaftlich erarbeitete Typologien sind von Personae außerdem abzugrenzen, da letztere meist durch *design-thinking*-Prozesse ohne wissenschaftlich fundierte empirische Basis beschrieben und primär für Produktentwicklung genutzt werden (Chapman und Milham, 2006).

Unser Mixed-Methods-Ansatz geht über die reine Identifikation von Typen durch quantitative Daten hinaus, indem neben der quantitativen Erhebung und Identifizierung von Typen diese und deren Logiken im qualitativen Teil der Studie „verstanden“ und näher beschrieben werden. Stärken quantitativer sowie qualitativer Methoden bzw. Daten werden somit im Sinne von Mixed-Methods aufsummiert (Johnson et al., 2007; Kuckartz, 2016). Ein weiterer Mehrwert eines Mixed-Methods-Ansatzes liegt in der Robustheit der Ergebnisse (ebd.). Die Methoden-Triangulation hilft, dass sich verschieden erhobene Daten gegenseitig stützen und validieren oder blinde Flecken bzw. Analysefehler erkannt werden (Johnson und Onwuegbuzie, 2004).

Abbildung 1 zeigt das methodische Vorgehen des sequenziellen Mixed-Methods-Ansatzes. Der Schwerpunkt dieses Beitrags liegt auf dem qualitativen Teil der Studie, da die Interviews tiefgehende Informationen hinsichtlich der Forschungsfragen dieses Beitrags geben. Die vorhergehenden quantitativen Analyseschritte sind ausführlich in Oostendorp et al. (2019) dokumentiert.

3.1 Identifizierung von Mobilitätstypen

Die Grundlage für die Mobilitätstypen bildet eine im Jahr 2016 durchgeführte quantitative Befragung in Berlin zum aktuellen Mobilitätsverhalten mit 1098 Personen (vgl. Oostendorp und Gebhardt, 2018). Die TeilnehmerInnen entstammen einer geschichteten Zufallsstichprobe aus dem Einwohnermelderegister. Die Befragung ist auf der Individual-ebene konzipiert, enthält jedoch auch Informationen zum Haushaltskontext des Individuums, wie beispielsweise der Haushaltszusammensetzung oder der Anzahl der im Haushalt vorhandenen Pkw. Der Fragebogen erfasste unter anderem in detaillierter Weise das Mobilitätsverhalten der Befragten, differenziert nach Verkehrsmittelnutzung und Wegezwecken. Die abgefragten Variablen zur Häufigkeit unimodaler und intermodaler Verkehrsmittelnutzung für unterschiedliche Wegezwecke dienten als Einflussvariablen für eine kombinierte Faktor- und Clusteranalyse. Die daraus resultierenden Cluster werden entsprechend der Einflussvariablen nicht allein durch ein Verkehrsmittel bestimmt, sondern zeigen das vielfältige Mobilitätsverhalten im Alltag der Befragten. Die multi- und intermodalen Verhaltensweisen der BefragungsteilnehmerInnen sind demnach von zentraler Bedeutung für die quantitative Segmentierung und infolgedessen für die Unterscheidung der Mobilitätstypen. Die Cluster bilden schließlich die Basis für die Mobilitätstypen, die anschließend mit weiteren Informationen aus der Befragung zu sozio-demographischen Merkmalen und verfügbaren Mobilitätsressourcen charakterisiert wurden. Aufgrund dieses Vorgehens grenzen sich die Mobilitätstypen tatsächlich durch ihr Mobilitätsverhalten voneinander ab und die Typisierung ist nicht ein Ergebnis sozio-demographischer Unterschiede der Befragten.

Vor dem Hintergrund der Fragestellungen (vgl. Kapitel 1) wurden fünf Typen als Untersuchungsgruppen für die qualitative Erhebung ausgewählt, die im Ergebnisteil (vgl. Kapitel 4) dargestellt werden. Bei der Auswahl der Typen wurde darauf geachtet, dass sie unterschiedliches Mobilitätsverhalten aufweisen, um verschiedene Perspektiven auf Pkw-Nutzung aus den Interviews abzubilden. Für eine Übersicht aller Mobilitätstypen sowie zur methodischen Vorgehensweise bei der Typenbildung siehe Oostendorp et al. (2019).

3.2 Exploration der Nutzerperspektive mittels qualitativer Interviews mit visuellen Elementen

Es wurden 22 qualitative Tiefeninterviews mit StellvertreterInnen der ausgewählten Mobilitätstypen in Berlin im Jahr 2018 durchgeführt. Die InterviewpartnerInnen konnten gezielt aus den TeilnehmerInnen der quantitativen Befragung ausgewählt werden. Sie stehen für den jeweiligen Mobilitätstyp, decken in der Summe aber auch eine gewisse Bandbreite unterschiedlicher Personen- und Haushaltsmerkmale ab.

Die Interviews wurden durch die „Nadelmethode“ (Rohrauer, 2014) sowie „Fotogeleitete Hervorlockung“ (Har-



Abb. 1. Methodisches Vorgehen.

per, 2009) angereichert. Bei der Nadelmethode handelt es sich um eine Methode der Sozialraumanalyse, deren Ziel es ist, die persönlichen Lebensräume der Befragten und deren subjektive Relevanz zu rekonstruieren, indem sie relevante Punkte ihres Alltags und ihre Wege mit Hilfe von Nadeln auf einer vorgelegten Karte markieren (Rohrauer, 2014). In dieser Studie wurde die Grundidee dieser Methode genutzt und mit Aspekten der Methode der „narrativen Landkarte“ (Behnken und Zinnecker, 2010) ergänzt, jedoch in digitaler Form angewandt. Die befragten Personen wurden aufgefordert, ihre alltäglichen Wege in eine digitale Karte auf einem Tablet einzuzichnen und dabei mündlich zu beschreiben.

Das ethnographische Verfahren der „Fotogeleiteten Her- vorlockung“ (Collier und Collier, 1986; Harper, 2009) dient als visueller Diskussionsstimulus im Interview und hat sich vor allem für das Verständnis der Alltagspraktiken aus der Perspektive der Befragten bewährt. So wurden die Interviewten aufgefordert, die ihnen visuell vorgelegten Mobilitätsop- tionen (in Form von Fotos) zu beurteilen, deren Nutzung und Nicht-Nutzung zu bewerten, eine Auswahl zu treffen und zu begründen. Gerade Diskrepanzen zwischen der Rationalisie- rung der Praktiken durch die Befragten selbst und deren er- fasstes Verhalten sowie ihr implizites, nicht kommuniziertes Wissen lassen sich durch den gewählten Ansatz besser iden- tifizieren, wenngleich ein solches Vorgehen zeitintensiv ist.

Die Interviews wurden transkribiert und in Anlehnung an die Grundelemente der Theorie sozialer Praktiken – Materia- lität, Wissen, und Routinen (vgl. Reckwitz, 2003) – struktu- riert und analysiert. Diese Kategorisierung wurde – im Sinne der „Grounded Theory“ (Charmaz, 2014; Glaser und Strauss, 1967) – durch Aspekte aus dem empirischen Material im zir- kulären Auswertungsprozess kontinuierlich ergänzt.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die fünf unterschiedlichen Mobilitäts- typen, deren Mobilitätspraktiken sowie die mit den Praktiken verbundenen Logiken beschrieben. Vor dem Hintergrund der eingangs formulierten Forschungsfragen wird der Fokus auf automobilen Praktiken und den damit verbundenen Logiken liegen, um zu verstehen, in welchen Situationen Personen einen Pkw nutzen. Neben Informationen aus der quantitati- ven Befragung sind vor allem die Narrationen der Interview- ten beim Zeichnen eines typischen Alltagsweges im Rah-

men der qualitativen Interviews die Grundlage dafür. Dabei sprechen wir zum Beispiel von Peter, dem Allzweck-Pkw- Nutzer, er ist als Stellvertreter für seine Gruppe zu verstehen. Die Inhalte und Zitate stammen von unterschiedlichen Inter- viewten des jeweiligen Typs.

4.1 Beschreibung von Mobilitätstypen

Tabelle 1 zeigt auf Grundlage der Daten aus der quantitati- ven Befragung eine Übersicht über die Merkmale der fünf für die qualitative Erhebung ausgewählten und für die Fra- gestellung in diesem Beitrag relevanten Mobilitätstypen. Die deskriptive Beschreibung der Typen dient dazu, die folgen- den qualitativen Ergebnisse einordnen zu können.

Bei der Gegenüberstellung der Merkmale auf Grundlage der quantitativen Befragung wird deutlich, dass die Mobili- tätstypen jeweils ein klares Profil nicht nur hinsichtlich ih- res Mobilitätsverhaltens haben, sondern auch Unterschiede in den sozio-demographischen Merkmalen und der Verfüg- barkeit von Mobilitätsressourcen bestehen. Die Unterschiede bei der Verkehrsmittelnutzung sind durch die bei der Clus- teranalyse verwendeten Input-Variablen bedingt (vgl. Kapi- tel 3.1). Die multi- und intermodalen Verhaltensweisen der BefragungsteilnehmerInnen als zentraler Bestandteil der quantitativen Segmentierung zeigen sich entsprechend deut- lich in der Unterschiedlichkeit der Mobilitätstypen. Gleich- zeitig sind trotz unterschiedlichen Mobilitätsverhaltens auch Gemeinsamkeiten zwischen einzelnen Typen erkennbar. So weisen der Allzweck-Pkw-Nutzer und die intermodale Pkw- und-ÖV-Kombiniererin beide eine hohe Pkw-Verfügbarkeit und einen geringen Anteil an ÖV-Tickets auf. Die Typen Allzweck-Pkw-Nutzer, Fahrrad-Kombinierer und situations- abhängige multimodale Nutzerin ähneln sich dagegen in ih- ren sozio-demographischen Merkmalen und sind alle durch einen hohen Anteil berufstätiger Personen in Familienhaus- halten geprägt.

Die quantitativ identifizierten Mobilitätstypen ermögli- chen es, durch ihre Charakteristika verschiedene Arten der Pkw-Nutzung bei dem im Folgenden dargestellten qualita- tiven Analyseschritt der Mixed-Methods-Studie zu betrach- ten, die in unterschiedliche Kontexte des multi- und intermo- dalen Mobilitätsverhaltens sowie in unterschiedliche sozio- demographische und ressourcenbezogene Rahmenbedingun- gen der Lebenspraxis eingebettet sind. Dadurch kann ein

Tabelle 1. Merkmale der Mobilitätstypen auf Grundlage der quantitativen Befragung.

Mobilitätstyp ¹	Mobilitätsverhalten (auf Basis der Clusteranalyse; über- / unterdurchschnittlich bezogen auf gesamten Datensatz)	Vorwiegende sozio- demographische Merkmale	Vorwiegende Verfügbarkeit von Mobilitätsressourcen
Allzweck-Pkw-Nutzer (unimodal) (Peter)	– hohe unimodale Pkw-Nutzung zu allen Wegezwecken – ergänzende Fahrradnutzung – geringe Nutzung intermodaler Kombinationen	– eher männlich – stärkste Altersgruppen: 36–45 und 46–55 Jahre – hoher Anteil Berufstätiger – viele Familienhaushalte – leben häufig am Stadtrand	– Pkw-Verfügbarkeit und Anteil Carsharing-Mitgliedschaften hoch – niedriger Anteil ÖV-Tickets
ÖV-Nutzerin (Olga)	– hohe tägliche ÖV-Nutzung (uni- und intermodal) – vor allem auf Arbeitswegen und zu Freizeitzwecken	– eher weiblich – stärkste Altersgruppe: 26–35 Jahre – hoher Anteil StudentInnen und SchülerInnen – viele Ein-Personen- und Paarhaushalte – leben häufig in gut angebundenen Quartieren	– hoher Anteil ÖV-Tickets – Pkw-Verfügbarkeit sehr niedrig – Anteil Carsharing-Mitgliedschaften unterdurchschnittlich
Intermodale Pkw- und ÖV-Nutzerin (Paula)	– kombiniert häufig Pkw und ÖV, vor allem zum Einkaufen und für private Erledigungen – außerdem hohe unimodale Pkw-Nutzung	– eher weiblich – stärkste Altersgruppe: 66–75 Jahre – Hoher Anteil RentnerInnen – viele Paarhaushalte – leben häufig am Stadtrand	– Pkw-Verfügbarkeit sehr hoch – Nur wenige haben ein ÖV-Ticket oder Carsharing-Mitgliedschaft
Intermodale Fahrrad-Kombinierer (Steffen)	– kombiniert häufig Fahrrad und ÖV – intermodal zu vielen verschiedenen Zwecken, auch auf Arbeitswegen – auch unimodale Fahrradnutzung, vor allem für Einkaufen, Freizeit und private Erledigungen – unimodale Pkw-Nutzung unterdurchschnittlich	– eher männlich – stärkste Altersgruppe: 36–45 Jahre – hoher Anteil Berufstätiger, vor allem in Vollzeit – viele Familienhaushalte – leben häufig in urbanen Quartieren	– Anteil ÖV-Tickets und Carsharing-Mitgliedschaften hoch – Pkw-Verfügbarkeit vergleichsweise gering
situationsabhängige multimodale Nutzerin (Silvia)	– sowohl intermodal als auch unimodal unterwegs – intermodale Kombinationen für alle Wegezwecke überdurchschnittlich – zusätzlich hohe unimodale Pkw- und Fahrradnutzung	– eher weiblich – stärkste Altersgruppen: 46–55 Jahre und 56–65 Jahre – hoher Anteil Berufstätiger – viele Familienhaushalte – leben häufig am Stadtrand	– Pkw-Verfügbarkeit und Anteil ÖV-Tickets ist etwa gleich hoch auf einem durchschnittlichen Niveau – Anteil Carsharing-Mitgliedschaften sehr gering

¹ Bei den Namen der Mobilitätstypen wurde jeweils das Geschlecht gewählt, dass bei diesem Typ im Datensatz stärker vertreten ist. D.h. Peter der Allzweck-Pkw-Nutzer und Paula die ÖV-Nutzerin.

² ÖV-Ticket meint hier den Besitz einer Zeitfahrkarte (Monats- oder Jahrestickets) für den ÖV.

breites Spektrum an verschiedenen Lebenswelten und damit verbundenen Perspektiven auf die Thematik der Pkw-Nutzung in den Interviews berücksichtigt werden.

4.2 Mobilitätspraktiken und -logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen

In Anlehnung an Reckwitz (2003) bzw. Wilde (2014) wurden die drei Haupt-Analysekategorien Materialität, Wissen und Routinen für die Analyse und Ergebnisdarstellung gewählt. Bezogen auf das hier in den Blick genommene Thema

Pkw-Nutzung lässt sich die Kategorie Materialität anhand der Aspekte Pkw-Verfügbarkeit und deren Bedeutung für den Mobilitätstyp, Aussagen zum Transport von Personen und Gepäck sowie zu Kosten analysieren. Außerdem sind die beschriebenen Orte und Strecken dieser Kategorie zuzuordnen. Die Kategorie Wissen lässt sich in den Ergebnissen durch methodisches Wissen über die Nutzungsweise der einzelnen Verkehrsmittel, Ortskenntnisse des Straßen- und ÖV-Netzes, die Nutzung von Mobilitäts-Apps und Carsharing, aber auch durch motivational-emotionales Wissen und interpretatives Verstehen (z.B. symbolische Aufladung von Verkehrsmitteln und Orten) darstellen. Vor allem die Narrationen zu den auf eine Karte gezeichneten Alltagswegen zeigen implizites Wissen der Befragten. Aussagen zu Routinen lassen sich im empirischen Material zum Beispiel durch Beschreibungen des Arbeitsweges, Aussagen zu Zeit und Flexibilität oder auch Aussagen zu häufig wiederkehrenden Stausituationen und der Parkplatzsuche finden.

Peter (Allzweck-Pkw-Nutzer)

Für den Allzweck-Pkw-Nutzer Peter ist der Pkw das optimale Verkehrsmittel, das selten in Frage gestellt wird: „*Und deswegen ist Auto eigentlich so das Standardverkehrsmittel*“ (A4). Obwohl Peter von manchen Aspekten der Pkw-Nutzung, wie dem täglichen Stau in der Stadt, genervt ist, gibt es praktisch keine Abwägung zwischen unterschiedlichen Mobilitätsoptionen. Die Pkw-Nutzung ist ein fester, hochroutinierter Bestandteil des Alltags geworden. Die Materialität des Pkws wird dem Anspruch nach Flexibilität, Komfort und Privatheit gerecht. Der Pkw-Besitz wird als gesellschaftlicher Normalzustand gesehen, wie ein Interviewer zum Ausdruck bringt: „*Wir haben einen großen und einen kleinen [Pkw], wie das so üblich ist und da geht es dann bei Fernstrecke der große, der kann mehr*“ (A1). Als einen typischen Alltagsweg zeichnen die meisten InterviewpartnerInnen ihren Arbeitsweg. Abbildung 2 (links) zeigt beispielhaft den täglichen Weg von Peter vom Wohnort zur Schule der Tochter und dann quer durch die Stadt zur Arbeitsstätte.

Bei gutem Wetter wird nach dem Pkw am ehesten das Fahrrad diesen Anforderungen gerecht. Die Selbstbestimmtheit beider Verkehrsmittel scheint hier ein zentraler Aspekt zu sein. Sich an die Materialität eines vorgegebenen Systems, an Abfahrtszeiten und vorgegebene Routen anzupassen, wird als Einschränkung empfunden. Daher wird der ÖV auch nicht als echte Option wahrgenommen. Dabei verfügt Peter kaum über fundiertes Wissen zu potentiellen Verkehrsmittelalternativen. Stattdessen liegt eine gute Ortskenntnis des Straßennetzes (vor allem auf Routinewegen) vor.

Der Transport von Personen (insb. Kindern), Tieren und Gepäck ist ein weiterer, essentieller Grund für die Pkw-Nutzung im Alltag. In diesem Punkt wird die Materialität der Pkw-Nutzung besonders deutlich. Das „Alles-unter-einen-Hut-bringen“ eines komplexen Alltags ist vor allem für Mütter ein Grund für die Auto-Nutzung. Der Pkw er-

möglicht eine flexible, individuelle Planung, mehrere Zweckzwecke können kombiniert werden. Er wird als zeiteffizient und kostengünstig empfunden, wobei im Gespräch indirekt zum Ausdruck kommt, dass Staus, die tägliche Parkplatzsuche sowie versteckte Kosten diese Argumente auch entkräften könnten. Hier zeigt sich, dass die Logiken des Allzweck-Pkw-Nutzers nicht auf ein rein zweckrationales Abwägen reduziert werden können. Teil dessen Logik ist, dass psychologische und normative Elemente diese in der Praxis verborgenen Paradoxien verschleiern und sie dadurch subjektiv nach sozial erwünschten Maßstäben interpretiert und rationalisiert werden. Hier spielen emotional-motivationale Aspekte, wie das Empfinden des eigenen Autos als ein zweites Wohnzimmer oder als ein Rückzugsraum, eine zentrale Rolle. Im Artefakt Auto materialisiert sich sozusagen die Logik dieses Typs.

Olga (ÖV-Nutzerin)

Die ÖV-Nutzerin Olga wohnt in der Regel in einem gut angebundenen urbanen Gebiet und hat eine Auswahl an Verkehrsmitteln zur Verfügung. Die meisten Befragten dieses Typs haben kein eigenes Auto. Bei der Entscheidung gegen das Auto spielen die Kosten und die verlorene Zeit in Staus und bei der Parkplatzsuche eine entscheidende Rolle. Wenn etwas transportiert werden muss oder für Fahrten in Gebiete außerhalb der Stadt, wird gelegentlich ein Pkw genutzt. Das Fahrrad ist für diese Gruppe wiederum keine attraktive Alternative, da es zu wetterabhängig ist und weniger Komfort als der ÖV bietet. Der ÖV stellt für sie im Vergleich zu anderen Alternativen die komfortabelste, flexibelste sowie zeit- und kosteneffizienteste Mobilität dar. Häufig werden verschiedene Verkehrsmittel des ÖV genutzt. Anders als der Allzweck-Pkw-Nutzer Peter hat Olga dabei methodisches Wissen darüber, welche Verkehrsmittel wann und wo verfügbar sind. Welche Verkehrsmittel letztendlich gewählt werden, wird situations- und tagesabhängig entschieden – mal ist die Zeitersparnis wichtiger, mal der Komfort. In der Abwägung der Vor- und Nachteile der Alternativen zeigt sich ihr Wissen in Form von interpretativem Verstehen. Es besteht also keine Routine bei der Nutzung eines bestimmten Verkehrsmittels, vielmehr ist die Praktik des flexiblen Agierens eine Routine. Die Entscheidung für den ÖV und gegen das Auto fällt dabei pragmatisch und nicht, weil eine grundsätzliche emotional-motivationale Präferenz besteht. Im Gegenteil scheint der ÖV allein deswegen häufig das Verkehrsmittel der Wahl zu sein, weil es für Olga in vielen Situationen weniger nachteilhafte Aspekte hat als andere Verkehrsmittel. Kein Auto zu haben oder es in der Stadt nicht zu nutzen, sondern stattdessen zwischen verschiedenen ÖV-Optionen wählen zu können, wird teils als grundsätzlich positiver Zustand gesehen: „*Es hat tatsächlich was mit Lebensqualität zu tun, dass man sich eben nicht stresst, sondern eben doch mit der Straßenbahn fährt. [...] in der Stadt bedeutet Auto eher Stress*“ (O4). Hier kommt das Wissen im Sinne des

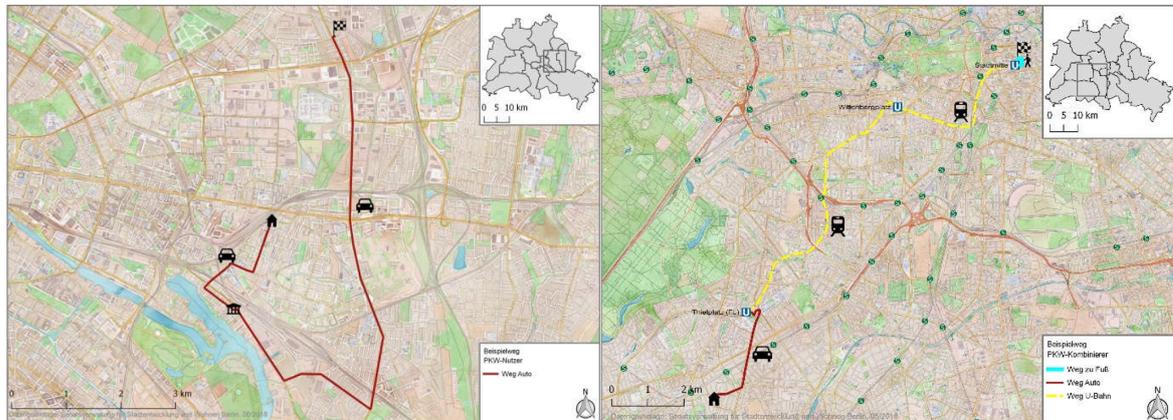


Abb. 2. Im Interview gezeichneter typischer Alltagsweg vom Allzweck-Pkw-Nutzer (links) und der Pkw- und ÖV-Kombiniererin (rechts). Rot = Pkw; gelb = ÖV; hellblau = zu Fuß. Kartengrundlage: FIS Broker 2019.

emotional-motivationalen Wissens (Vermeidung von Stress als Motiv) und interpretativen Verstehens (Einfluss auf persönliche Lebensqualität) des Typs noch einmal deutlich zum Ausdruck.

Paula (Intermodale Pkw- und ÖV-Kombiniererin)

Für die Pkw- und ÖV-Kombiniererin Paula kommen aus Altersgründen oder wegen körperlicher Beeinträchtigungen manche Verkehrsmittel nur noch eingeschränkt in Frage. Der Aspekt der Materialität, sowohl bezogen auf Verkehrsmittel als auch auf die Körperlichkeit der Person, wird damit deutlich. Nutzbar scheinen nur die Verkehrsmittel, die ein bestimmtes Maß an Sicherheit, Zugänglichkeit und Komfort bieten, was aus Paulas Sicht häufig nur der Pkw, teilweise der ÖV und eingeschränkt das Fahrrad sind. Anders als bei der ÖV-Nutzerin spielt Zeit- oder Geldersparnis eher keine Rolle.

Im nahen Umfeld scheint die Nutzung des eigenen Fahrzeuges die komfortabelste und routinierteste Lösung zu sein: „Also das Auto nehme ich sehr häufig, so als Anfahrt, um die Wege, die dann beschwerlich für mich sind, in dem Sinne, dass ich kein Fahrrad nehmen kann, oder dass zu Fuß zu weit ist“ (P1). Für weitere Fahrten in der Stadt ist die Kombination des Pkws mit dem ÖV für sie die beste Option, da sie aufgrund ihrer Erfahrung den als herausfordernd wahrgenommenen Innenstadtkverkehr und die Parkplatzsuche vermeiden möchte. Die Kombination Pkw-ÖV ermöglicht das Wohnen am Stadtrand sowie die Partizipation am urbanen Leben in der Innenstadt. Die Interviewten schätzen diese als selbstbestimmt wahrgenommene Mobilität sehr: „So lange es geht behalt ich es [Auto], weil es mir diese Beweglichkeit gibt, es doch ein gutes Mittel ist im Alter lebendig zu bleiben und dieses Lebendigbleiben bringt ja auch Gesundheit mit sich und Wachheit und auch die Neugierde“ (P1). „Das

mag ich sehr gerne und ich hoffe, dass ich noch länger mobil bleibe und mir das erhalten kann“ (P3).

Bei der Beschreibung eines typischen Weges von Paula (vgl. Abb. 2) – die Fahrt mit dem Pkw von zuhause zur S-Bahnstation und mit der S-Bahn in die Innenstadt – wird klar, dass diese Praxis zu ihrer Routine geworden ist und die Situation an Ein- und Umstiegspunkten ihr wohl bekannt ist. Meist werden daher die gleichen Orte aufgesucht. Die Routine sowie ihr methodisches Wissen tragen zum Sicherheits- und Komfortempfinden Paulas bei, weil spontanes und flexibles Agieren an unbekanntenen Orten (z.B. ÖV-Stationen) dann nicht notwendig ist.

Steffen (Intermodaler Fahrrad-Kombinierer)

Der intermodale Fahrrad-Kombinierer Steffen nutzt bevorzugt das Fahrrad sowie den ÖV oder Carsharing, häufig in Kombination, um an sein Ziel zu gelangen. Bei unbekanntenen Strecken plant er, oft mit Hilfe von Mobilitäts-Apps, welche Verkehrsmittel genutzt und kombiniert werden können. Dabei bedient er sich routiniert verschiedener Apps, die auf das jeweilige Verkehrsmittel abgestimmt sind. Dementsprechend verfügt er auch häufig über ÖV-Karten und Sharing-Mitgliedschaften. Hier kommt, analog zur Pkw-ÖV-Kombiniererin Paula, die Verknüpfung von Materialität, (methodischem) Wissen sowie Routinen in seiner Mobilitätspraktik zum Ausdruck.

Steffen möchte so schnell wie möglich an sein Ziel kommen, wobei ihm die flexible Auswahl verschiedener Mobilitätsangebote hilft, dies umzusetzen. Häufig wohnt er urban, arbeitet Vollzeit und hat eine Familie, wodurch tagtäglich verschiedene Wege und Bedürfnisse zeiteffizient gemanagt werden müssen. Das Fahrrad ist aus Steffens Sicht dafür das schnellste und flexibelste Fortbewegungsmittel. Steffen verfügt zudem über gute Ortskenntnisse, was einen weiteren Effizienzfaktor für ihn darstellt.

Das Auto ist dabei für Steffen keine attraktive Alternative, da Autofahren als unnötig und unpraktisch empfunden wird: „Ich finde Autofahren anstrengend, gerade besonders in der Stadt. Ich finde das echt nervig. [...] inzwischen ist es so voll und ich finde es wirklich stressig. Und dann immer diese Parkplatzsucherei, schrecklich“ (R1). Ein Auto nutzt Steffen nur, „wenn ich etwas zu transportieren habe, was halt größer ist“ (R3). In diesen Fällen nutzt er aufgrund deren Flexibilität häufig Carsharing-Angebote.

Generell trifft Steffen seine Wahl eher zweckorientiert und spontan, aber auch präferenzorientierte Gründe, also sein motivational-emotionales Wissen, beeinflussen seine Mobilitätspraktik. Beispielsweise ist es ihm wichtig, beim Fahrradfahren an der frischen Luft sein zu können. Zudem denkt Steffen über das Gemeinwohl und den unterschiedlichen Nutzen, den Mobilitätsoptionen für ihn und die anderen Verkehrsteilnehmer haben, nach.

Situationsabhängige multimodale Nutzerin (Silvia)

Die situationsabhängig multimodale Nutzerin Silvia wählt pragmatisch und situationsbedingt ein Verkehrsmittel. Zeitersparnis spielt eine große Rolle. Anders als beispielsweise der Allzweck-Pkw-Nutzer hat sie aber keine prinzipielle Präferenz für ein bestimmtes Verkehrsmittel und keine besonders ausgeprägte Routine. Stattdessen ist ihrem Unterwegssein ein anspruchsvoller Abwägungsprozess von Vor- und Nachteilen verschiedener Verkehrsmittel vorgeschaltet, bei dem – basierend auf ihren Erfahrungen und ihrem Wissen – mal pragmatische und mal emotionale Aspekte Einfluss zeigen. Zur Arbeit fährt sie beispielsweise mit dem ÖV, weil das die zeiteffizienteste Lösung ist. Sobald der Weg mit dem Pkw leichter und flexibler zu absolvieren ist, wird auch dieser genutzt: „Also Freunde besuchen auch wenn Sie nicht unbedingt öffentlich gut erreichbar sind oder wenn man abends flexibler sein will“ (S2). Silvia schätzt aber auch den Komfort eines Pkws, zum Beispiel bei schlechtem Wetter: „Wenn es regnet natürlich. Es ist gut, wenn man so ein Ding [Pkw] hat, finde ich wirklich luxuriös und nicht durch den Regen laufen zu U-Bahn und S-Bahn“ (S4). Gute Ortskenntnisse sowie ein breites Wissen über unterschiedliche Mobilitätsangebote sind die Grundlage für die situationsangepasste Entscheidung für ein Verkehrsmittel. Teil dessen sind auch Mobilitäts-Apps, die helfen, den optimalen Weg von A nach B zu finden: „Also da würde ich mich [...] erstmal über die App erkundigen wie viel Zeit ich brauche und würde dann vergleichen, wie viel ich mit dem Auto brauche und würde dann nach der Zeit entscheiden, wie ich am schnellsten eben zurück komme“ (S2).

Grundsätzlich wird das Auto eher als verzichtbarer Luxus und nicht als Notwendigkeit wahrgenommen. „Mit dem Auto ab und zu, muss aber nicht sein, wenn ich rausfahre aus der Stadt schon und wenn ich was Größeres transportieren muss auch, aber sonst steht das meistens rum [...] Im Moment

ist es eine etwas luxuriöse Situation, weil im Grunde brauchen wir es eigentlich nicht“ (S4). Gleichzeitig erfordert der Lebensalltag Silvias zwischen ihrer Arbeit, ihrem Sozialleben und ihrer Familie ein komplexes Management von Mobilitätsbedürfnissen. Um diese – idealerweise effizient – bewältigen zu können, fällt Silvias Wahl dennoch gelegentlich auf den Pkw: „Früher als die Kinder noch zu Hause waren, brauchte man natürlich mehr, dann war ich auch öfter mit dem Auto unterwegs [...] und dann kann man auch gleich verschiedene Sache in einem Ritt erledigen“ (S2).

5 Diskussion der Mobilitätstypen und Anknüpfungspunkte für die Praxis

Die Ergebnisse der Mixed-Methods-Studie zeigen, dass es in der Stadt heutzutage eine ganze Bandbreite an Mobilitätstypen mit unterschiedlichen Praktiken, aber auch unterschiedlichen, den Praktiken zugrunde liegenden Logiken gibt. Sowohl die quantitative als auch die qualitative Analyse und Darstellung der unterschiedlichen Mobilitätspraktiken und vor allem Nutzungspraktiken des Pkws haben gezeigt, dass es nicht *den* einen „Pkw-Nutzer“ gibt, wie er in einigen Mobilitätstypologien zum Beispiel neben dem Typ „Fahrradfahrer“ präsentiert wird (z.B. Hunecke und Haustein, 2007: „Pkw-Individualisten“ vs. „Radfans“ etc.). Stattdessen wird in diesem Beitrag die Vielfalt intermodaler und multimodaler Verhaltensweisen bei der Pkw-Nutzung deutlich. Die Ergebnisse bestätigen existierende Studien in dem Punkt, dass die Pkw-Nutzung bei einigen Nutzertypen durch emotionale, symbolische Gründe (Schlag und Schade, 2007; Steg, 2005) oder eine feste Nutzungsroutine motiviert ist (Tertoolen et al., 1998; Gärling und Axhausen, 2003). Gleichzeitig sind bei anderen Nutzertypen pragmatische Faktoren verantwortlich für die Pkw-Nutzung (Alteneder und Risser, 1995; Steg et al., 2001). Die letztendlich vollzogene Praktik – die Pkw-Nutzung – ist dabei womöglich dieselbe. Die dahinterliegenden Logiken unterscheiden sich jedoch stark. Materielle Parameter wie Zeit und Geld, die in der Literatur meist als die wichtigsten zur Erklärung der Verkehrsmittelwahl angegeben werden, sind nicht für jeden Typ (gleich) bedeutend. So sind für den Allzweck-Pkw-Nutzer emotional-motivationale Aspekte, wie die Qualität der Zeit beim Fahren, wichtig. Das Fahren wird häufig als Genuss oder *me-time* empfunden und wertgeschätzt. Dagegen sind für die situationsbedingte multimodale Nutzerin und die ÖV-Nutzerin Zeiteffizienz bzw. ersparnis wichtig, und die Aufenthaltsqualität im Verkehrsmittel spielt eine untergeordnete Rolle. Es gilt in der Praxis Lösungen zu finden, die diese unterschiedlichen Logiken der Zeitnutzung und -wahrnehmung berücksichtigen.

Für diejenigen, für die das Auto ein Ort der Entspannung und *me-time* bedeutet, könnten Luxus-Varianten von

on-demand „Ridepooling“³ als iÖV (individualisierter öffentlicher Verkehr) eine Alternative sein. Aktuelle Beispiele von On-demand-Mobilitätsangeboten zeigen erste Ideen, wie diese Privatheit im iÖV beispielsweise durch mehr Platz, Distanz zu Mitfahrenden oder Sichtschutz gewährleistet werden könnte.

In vielen Interviewpassagen kommt zum Ausdruck, dass die Pkw-Nutzung bei der situationsabhängigen multimodalen Nutzerin (Silvia) und auch bei der ÖV-Nutzerin (Olga) meist aus einem Pragmatismus heraus zu erklären ist. Auch der intermodale Fahrrad-Kombinierer (Steffen) und die intermodale Pkw-und-ÖV-Kombinierer (Paula) nutzen das Auto häufig aus organisatorischen Gründen und zur Bewältigung von familiären Sozialaktivitäten, was auch Dowling und Maalsen (2020) in ihrer Studie in Bezug auf Familienmobilität beschreiben. Auch Manderscheid (2019) vermutete bereits eine starke Kopplung von Familienmobilität und Auto-Praktiken mit solchen Logiken. Der private Pkw erfüllt damit häufig die Transport-, *cocooning*- und Bequemlichkeits-Bedürfnisse einer Familie. Kent und Dowling (2016) mutmaßen, dass die Idee von „Mobility-as-a-Service“ (MaaS)⁴ ein Konzept sein könnte, das der Flexibilität, die ein Auto bietet, nahekommt und somit eine Alternative zum privaten Pkw sein könnte. Bestimmte Anforderungen bzw. Situationen könnten dadurch adressiert werden. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Studie ist jedoch nur schwer vorstellbar, dass das Familien-Auto, das eine Reihe von Aufgaben erfüllt, dadurch gänzlich ersetzt werden kann. Auch werden die digitale Informationsbeschaffung und Bedienung der neuen Angebote von vielen der Befragten zunächst als unzufriedenstellend wahrgenommen. Das Herunterladen einer weiteren App, die Anmeldung etc. werden als Barriere gesehen. Eine reduzierte Komplexität digitaler Anwendungen würde in vielen Fällen zu einer höheren Nutzerakzeptanz führen.

Es ist festzuhalten, dass das Auto nicht für alle AutonutzerInnen, mit Alteneder und Risser (1995) sprechend, „ein Symbol für tief verwurzelte ideologische und psychologische Projektion ist und rationale Argumente eher im Hintergrund stehen“ (1995: 80). Während für den Allzweck-Pkw-Nutzer (Peter) das Wohlbefinden, die Unabhängigkeit und andere interpretativ-symbolische und emotional-motivationale Aspekte sowie die etablierte Routine des Autofahrens durchaus wichtig sind, sind für Silvia materielle Anforderungen, wie zum Beispiel der Transport von Gütern oder die Beförderung von Personen, stärkere Gründe für die Praxis der Autonutzung. Individualistische Einstellungen, wie ein Gefühl der Unabhängigkeit, das oft dem Au-

tofahren zugeschrieben wird (te Brömmelstroet et al., 2017), konnten bestätigt werden. Diese lassen sich einerseits einer unmittelbaren emotionalen Motivation und andererseits einem interpretativen Verstehen sozialer Symboliken von Freiheit und Unabhängigkeit zuschreiben, bzw. deren Materialisierung im Objekt „Auto“. Ähnliches gilt aber auch für den Fahrradfahrer Steffen bezogen auf sein Fahrrad, das für ihn Flexibilität und Freiheit symbolisiert. Für diejenigen, die hauptsächlich ein Verkehrsmittel (Auto oder Fahrrad) nutzen, treiben symbolisch-interpretative Aspekte häufig eine eher individuelle Organisation ihrer Mobilität.

Gemein haben die Allzweck-Pkw-Nutzer und intermodalen Fahrrad-Kombinierer die Präferenz, Nutzungsroutine sowie Passion für das jeweilige Verkehrsmittel. Die Analyse der Logiken hinter diesen Mobilitätspraktiken zeigt, dass bei den Individualverkehrsmitteln eine Entscheidung für diese gefällt wird, wohingegen die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel eher das Ergebnis der Entscheidung gegen andere ist (Pkw ist zu teuer, Fahrrad ist zu wetterabhängig etc.). Das Herz der ÖV-Nutzerin oder der Pkw-und-ÖV-Kombinierer schlägt also nicht für die gewählte Option. Emotional-motivationale und symbolisch-interpretative Aspekte sind für sie weniger einflussreich. Ausschlaggebender sind die materiellen Anforderungen ihrer Mobilität, die ein pragmatischeres und weniger stark routinisiertes Abwägen erfordern.

Für Paula, die intermodale Pkw-und-ÖV-Kombinierer, sind weder äußere materielle Beschränkungen wie Zeit und Geld noch interpretativ-symbolische, affektive Gründe ein entscheidender Faktor bei ihrer Praxis. Paula hat viel Zeit als Rentnerin und ihr ist bewusst, dass die Haltung eines eigenen Pkws kostenintensiv ist. Dennoch ist ihr der Besitz eines eigenen Autos sehr wichtig. Entscheidender Faktor ist für sie die gesellschaftliche Teilhabe – wie zum Beispiel der Theaterbesuch in der Innenstadt –, der ihr durch den Besitz eines eigenen Autos auch im hohen Alter möglich ist (analog das „Motiv der Zusammenkunft“ und der „routinisierte Rhythmus sozialer Ereignisse“ bei Wilde, 2014: 151–152). Der Mobilitätstyp Paula macht deutlich, dass auch Angebote für ältere, möglicherweise in ihrer Mobilität eingeschränkte und weniger digital- und technikaffine Bevölkerungsgruppen sowie in weniger urbanen Stadtquartieren geschaffen werden müssen.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Studie mit denen vergangener Typologie-Studien (etwa Götz et al., 1998; Prillwitz und Barr, 2011), dann lassen sich – trotz der zeitlichen Distanz und einer anderen theoretischen Brille – Parallelen feststellen. Ein auffälliger Unterschied zu diesen Typologien ist das Aufkommen von situativen, multimodalen Nutzungspraktiken von Pkws. Das Aufkommen von alternativen Mobilitätsangeboten und die höhere Planungsflexibilität durch digitale Angebote sind dafür wahrscheinliche Auslöser. Generell bestätigt sich aber die schon damals gemachte Beobachtung einer tiefgreifenden Verwurzelung der Automobilität auf der interpretativ-symbolischen Ebene sowie auf der

³Beim Ridepooling werden mehrere Personen mit ähnlichem Ziel anhand eines IT-Algorithmus gebündelt (Kloth und Mehler, 2018: 37f).

⁴Mobility-as-a-Service (MaaS) kombiniert öffentliche und private Verkehrsangebote unterschiedlicher Anbieter mittels einheitlichem Buchungsportal (Bitkom, 2018).

Ebene materieller Anforderungen, insbesondere bei Familien.

Die Erkenntnisse dieser Studie machen deutlich, dass bei der Entwicklung von Maßnahmen oder neuen Mobilitätsangeboten, die dazu führen sollen, den Pkw-Besitz und dessen Nutzung zu reduzieren, die reine Betrachtung des Mobilitätsverhaltens nicht ausreicht. Alternativlösungen sollten ausgehend von den Mobilitätslogiken und insbesondere mit der Auto-Nutzung verbundenen Logiken entwickelt werden, um diese längerfristig und zielgruppenspezifisch mit entsprechenden bedarfsgerechten Angeboten zu adressieren. Was offen bleibt ist die Frage, ob Maßnahmen und neue Angebote, die auf Verhaltensänderungen wie die Pkw-Abschaffung abzielen, Personen (beispielsweise den Allzweck-Pkw-Nutzer Peter) zum Umdenken bewegen. Zurecht gibt es Stimmen, die davon ausgehen, dass dadurch bisher wenig signifikante Veränderungen angestoßen worden sind (Manderscheid, 2019). So wird ein NutzerIn, der/die beispielsweise bereits eine grundsätzliche Entscheidung für das Auto getroffen hat, schwer davon zu überzeugen sein, spontan und situativ ein alternatives Mobilitätsangebot zu nutzen. Zukünftig könnte jedoch durch demographische und gesellschaftliche Entwicklungen die Gruppe der situationsbedingten multimodalen NutzerInnen zulasten der Allzweck-Pkw-NutzerInnen stärker an Bedeutung gewinnen. Für eine abschließende Bewertung dessen bedarf es empirischer Langzeitstudien, die Verhaltens- und Praxisveränderungen aufgrund neuer Angebote oder Maßnahmen in den Blick nehmen.

6 Fazit & Ausblick

Die vorliegende Studie zeigt den Mehrwert des Mixed-Methods-Ansatzes für die Bildung und das tiefgehende Verstehen von Mobilitätstypen, deren Mobilitätspraktiken und Logiken. Die Identifizierung von Mobilitätstypen auf der Grundlage von quantitativen Daten reduziert die Komplexität und ermöglicht eine gezielte Untersuchung der der Praktik zu Grunde liegenden Mechanismen. Die Einbeziehung inter-, multi- und unimodaler Verkehrsmittelnutzungen in die Identifizierung von Typen scheint dabei die Realität treffender abzubilden als eine Strukturierung nach Hauptverkehrsmitteln. Darüber hinaus liefern die aus den qualitativen Interviews gewonnenen Erkenntnisse zu den Praktiken unterschiedlicher Mobilitätstypen sowie die der Autonutzung zu Grunde liegenden Logiken wertvolle Informationen für die Entwicklung nutzergruppenspezifischer Maßnahmen und bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte. Durch den Blick auf die individuelle Lebenswelt konnten Mobilitätspraktiken und deren Logiken mit deren subjektiver Rationalisierung ins Verhältnis gesetzt werden, woraus sich Aussagen über die erwartbare Effektivität von Ansätzen der Planungspraxis besser einschätzen ließen.

Für zukünftige Forschungsarbeiten wäre die Übertragung des vorgestellten Ansatzes in einen anderen räumlichen Kontext sehr interessant. Auch wenn davon auszugehen ist, dass ähnliche Mobilitätspraktiken und Logiken in anderen Großstädten festzustellen sind, stehen die vorgestellten Ergebnisse für die Stadt Berlin. Da jede Stadt ihre eigenen Charakteristika und einen spezifischen Kontext hat, gilt es, die Verallgemeinerung der Ergebnisse mit Vorsicht vorzunehmen.

Die Studie zeigt die mögliche Vielfalt von (automobilen) Mobilitätspraktiken in der Stadt, die keine Abfolge von isolierten, rationalen Entscheidungen sind, sondern komplexe, soziale Praktiken darstellen, die nur in Zusammenhang mit ihren Materialitäten, dem mit ihnen verknüpften Wissen und ihren Routinen zu verstehen sind. Einzelne Praktiken, wie zum Beispiel die Pkw-Nutzung, können darüber hinaus verschiedene Akteure mit unterschiedlichen Logiken anziehen. Es wird deshalb klar, dass diese Vielfalt an Logiken auch für die Entwicklung von neuen Mobilitätskonzepten wichtig ist und mit passenden Methoden adressiert werden sollte. Es sind weitere Forschungsstudien erforderlich, die sich auf diese weichen, nur schwer quantitativ zu messenden Faktoren konzentrieren. Das Konzept der Logiken von Mobilitätspraktiken könnte ein weiterer Schritt dabei sein, die bestehenden Ansätze einer Operationalisierung der Praxistheorien für die Mobilitätsforschung (v. a. von Wilde) weiterzuentwickeln und damit einen Analyserahmen sowohl für die Anforderungen der Erforschung von Lebenspraktiken zu schaffen als auch den Anforderungen der Planungspraxis gerecht zu werden.

Datenverfügbarkeit. Die für diesen Artikel genutzten Datensätze (quantitative Befragungsdaten und Interviewtranskripte) sind aufgrund der Datenschutzbestimmungen der Erhebungen nicht öffentlich zugänglich.

AutorInnenmitwirkung. LG und RO haben gemeinsam den Artikel konzipiert, die Datenerhebung und -analysen durchgeführt sowie den Text verfasst und überarbeitet. LG entwickelte den theoretischen Bezug des Themas. Die Hauptverantwortung für die Verfassung des Artikels sowie die Projektakquise lag ebenfalls bei LG.

Interessenkonflikt. Die Autorinnen erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung. Wir bedanken uns bei den GutachterInnen sowie bei unseren KollegInnen Jakob Schmitz, Heike Marquart und Kerstin Stark für wertvolle Kommentare zum Manuskript.

Finanzierung. Die Forschungsarbeiten waren Teil des Projekts "Urbane Mobilität", institutionell gefördert durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

Begutachtung. This paper was edited by Nadine Marquardt and reviewed by two anonymous referees.

Literatur

- Alteneder, W. und Risser, R.: Soziologie der Verkehrsmittelwahl. Motive und Bedürfnisse im Zusammenhang mit der Verkehrsmittelwahl, *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 41, 77–83, 1995.
- Anable, J.: 'Complacent Car Addicts' or "Aspiring Environmentalists"? Identifying Travel Behaviour Segments Using Attitude Theory, *Transport Policy*, 12, 65–78, 2005.
- Bartz, F. M.: Mobilitätsbedürfnisse und ihre Satisfaktoren. Die Analyse von Mobilitätstypen im Rahmen eines internationalen Segmentierungsmodells, Dissertation, Humanwissenschaftliche Fakultät, Universität zu Köln, Köln, 274 pp., 2015.
- Behnken, I. und Zinnecker, J.: Methoden der empirischen erziehungswissenschaftlichen Forschung. Narrative Landkarten. Ein Verfahren zur Rekonstruktion aktueller und biografisch erinnerter Lebensräume, *Zeitschrift Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online*, 1–25, <https://doi.org/10.3262/EEO07100128>, 2010.
- Bitkom: White Paper MaaS – Mobility-as-a-Service Chancen für Mobility-as-a-Service-Geschäftsmodelle, abrufbar unter: <https://bitkom.org/sites/default/files/file/import/181016-White-Paper-MaaS.pdf> (zuletzt aufgerufen: 1 April 2021), 2018.
- BMVI: Verkehr in Zahlen 2017/2018, Verkehr in Zahlen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Hamburg, Germany, 2017.
- Bolte, K. M.: Typen alltäglicher Lebensführung, in: *Lebensführung und Gesellschaft. Beiträge zu Konzept und Empirie alltäglicher Lebensführung*, Herausgeber: Kudera, W. und Voß, G. G., Leske + Budrich, Opladen, 133–146, 2000.
- Chapman, C. N. und Milham, R. P.: The Personas' New Clothes: Methodological and Practical Arguments against a Popular Method, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 50, 634–636, <https://doi.org/10.1177/154193120605000503>, 2006.
- Charmaz, K.: *Constructing Grounded Theory. A Practical Guide Through Qualitative Analysis 2ed.*, Sage Publications, London, 2014.
- Chlond, B.: Multimodalität und Intermodalität, in: *Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte*, edited by: Beckmann, K. J. und Klein-Hitpaß, A., Edition Difu, 11, Deutsches Institut für Urbanistik Difu, Berlin, 271–293, 2013.
- Collier, J. und Collier, M.: *Visual anthropology. Photography as a research method*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1986.
- Cooper, A.: *Inmates Are Running the Asylum: Why High-Tech Products Drive Us Crazy and How to Restore the Sanity*, Sams, ISBN 0672326140, 2004.
- Dangschat, J. S.: Wie bewegen sich die (Im-)Mobilen? Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Mobilitätsgenese, in: *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven*, Herausgeber: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C., und Scheiner, J., Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Springer VS, Wiesbaden, Germany, 25–51, 2017.
- Dangschat, J. S. und Segert, A.: Nachhaltige Alltagsmobilität – soziale Ungleichheiten und Milieus, *Österreichische Zeitschrift für Soziologie*, 36, 55–73, 2011.
- De Vos, J., Mokhtarian, P. L., Schwanen, T., Van Acker, V., und Witlox, F.: Travel mode choice and travel satisfaction: bridging the gap between decision utility and experienced utility, *Transportation*, 43, 771–796, [10.1007/s11116-015-9619-9](https://doi.org/10.1007/s11116-015-9619-9), 2016.
- Docherty, I., Marsden, G., und Anable, J.: The governance of smart mobility, *Transport. Res. A*, 115, 114–125, [10.1016/j.tra.2017.09.012](https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012), 2017.
- Dowling, R. und Maalsen, S.: Familial mobilities beyond the private car: electric bikes and car sharing in Sydney, Australia, *Applied Mobilities*, 5, 53–67, <https://doi.org/10.1080/23800127.2019.1571658>, 2020.
- Gärling, T. und Axhausen, K. W.: *Introduction: Habitual Travel Choice*, *Transportation*, 30, 1–11, 2003.
- Giddens, A.: *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*, Polity, Cambridge, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1984.
- Glaser, B. und Strauss, A.: *The Discovery of Grounded Theory, II*, Aldine, Routledge, London, New York, 1967.
- Götz, K., Jahn, T., und Schultz, I.: *Mobilitätsstile – ein sozialökologischer Untersuchungsansatz*, Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main, 1998.
- Hannam, K., Sheller, M., und Urry, J.: Editorial: Mobilities, Immobilities and Moorings, *Mobilities*, 1, 1–22, <https://doi.org/10.1080/17450100500489189>, 2006.
- Harper, D.: Fotografien als sozialwissenschaftliche Daten, in: *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*, Herausgeber: Flick, U., Kardorff, E., und von Steinke, I., Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, 402–416, 2009.
- Haustein, S. und Nielson, T. A. S.: European Mobility Cultures: A Survey-Based Cluster Analysis Across 28 European Countries, *J. Transp. Geogr.*, 54, 173–180, 2016.
- Hunecke, M.: Ansätze zur Segmentierung von NutzerInnengruppen, in: *Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung*, Herausgeber: Hunecke, M., Springer VS, Wiesbaden, 47–74, 2015.
- Hunecke, M. und Haustein, S.: Einstellungs-basierte Mobilitätstypen: Eine integrierte Anwendung von multivariaten und inhaltsanalytischen Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für eine nachhaltige Mobilität, *Umweltpsychologie*, 11, 38–68, 2007.
- Jensen, O. B.: Flows of Meaning, Cultures of Movements – Urban Mobility as Meaningful Everyday Life Practice, *Mobilities*, 4, 139–158, <https://doi.org/10.1080/17450100802658002>, 2009.
- Johnson, R. und Onwuegbuzie, A. J.: Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come, *Educ. Res.*, 33, 14, <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>, 2004.
- Johnson, R., Onwuegbuzie, A. J., und Turner, L. A.: Toward a Definition of Mixed Methods Research, *J. Mix. Method. Res.*, 1, 112–133, <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>, 2007.
- Kent, J. L. und Dowling, R.: The Future of Paratransit and DRT: Introducing Cars on Demand, in: *Paratransit: Shaping the Flexible Transport Future*, Herausgeber: Mulley, C. und Nelson, J. D., Emerald Group Publishing Limited, Bingley, 391–412, 2016.
- Kloth, H. und Mehler, S.: Nachfragegesteuerte Verkehre oder On-Demand-Ridepooling?, *Der Nahverkehr*, Vol. 36, 6/2018, 36–39, ALBA-FACHVERLAG, ISSN 0722-8287, 2018.

- Kuckartz, U.: *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*, 3 ed., Beltz Juventa Verlag GmbH, Weinheim, 240 pp., 2016.
- Lanzendorf, M. und Hebsaker, J.: *Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozial-räumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen*, in: *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*, Herausgeber: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C., und Scheiner, J., Springer VS, Wiesbaden, 135–151, 2017.
- Le Bris, J.: *Die individuelle Mobilitätspraxis und Mobilitätskarrieren von Pedelec-Besitzern: Adoption und Appropriation von Elektrofahrrädern*, Dr. phil., Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, 2015.
- Manderscheid, K.: *Auto-logische Koppelung: eine quantitativ-praxistheoretische Perspektive auf Mobilität*, Schweizerische Zeitschrift für Soziologie, *Revue suisse de sociologie*, 45, 161–183, 10.2478/sjs-2019-0008, 2019.
- Oostendorp, R. und Gebhardt, L.: *Combining Means of Transport as a Users' Strategy to Optimize Traveling in an Urban Context: Empirical Results on Intermodal Travel Behavior from a Survey in Berlin*, *J. Transp. Geogr.*, 71, 72–83, 2018.
- Oostendorp, R., Nieland, S., und Gebhardt, L.: *Developing a User Typology Considering Unimodal and Intermodal Mobility Behavior: A Cluster Analysis Approach Using Survey Data*, *Eur. Transp. Res. Rev.*, 11, 33, <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0369-1>, 2019.
- Prillwitz, J. und Barr, S.: *Moving Towards Sustainability? Mobility Styles, Attitudes and Individual Travel Behaviour*, *J. Transp. Geogr.*, 19, 1590–1600, 2011.
- Reckwitz, A.: *Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken: Eine sozialtheoretische Perspektive*, *Zeitschrift für Soziologie*, 32, 282–301, 2003.
- Rohrner, B.: *Die Erweiterung der Nadelmethode und das Potential aktueller kartenbasierter Technologien für die sozial-räumliche Methodenentwicklung*, *soziales_kapital*, 12, abrufbar unter: <https://soziales-kapital.at/index.php/sozialeskapital/article/view/340/584> (zuletzt aufgerufen: 28 January 2020.), 2014.
- Schatzki, T. R.: *Social Practices. A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- Schatzki, T. R.: *A Primer on Practices*, in: *Practice-Based Education. Practice, Education, Work and Society*, SensePublishers, Rotterdam, 2012.
- Scheiner, J.: *Verkehrsgenese-forschung*, in: *Handbuch Verkehrspolitik*, Herausgeber: Schöller, O., Canzler, W., und Knie, A., VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, 687–709, 2007.
- Scheiner, J.: *Review: Mobilität und Alltag. Einblicke in die Mobilitätspraxis älterer Menschen auf dem Lande* by Mathias Wilde, *Erdkunde*, 68, 148–151, 2014.
- Schlag, B. und Schade, J.: *Psychologie des Mobilitätsverhaltens*, *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 29, 27–32, 2007.
- Schopf, J. M.: *Mobilität & Verkehr – Begriffe im Wandel*, in: *Verkehr und Mobilität*, Herausgeber: Knofacher, H., Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR, Wien, 3–11, abrufbar unter: <https://doeplayer.org/15071931-Wissenschaft-umwelt-interdisziplinaer-3-verkehr-, und-mobilitaet.html> (zuletzt aufgerufen: 1 April 2021), 2001.
- Schwanen, T., Banister, D., und Anable, J.: *Rethinking Habits and their Role in Behaviour Change: The Case of Low-carbon Mobility*, *J. Transp. Geogr.*, 24, 522–532, 2012.
- Segert, A.: *Mobilitätsorientierungen – eigenständiger Faktor für die Entwicklung nachhaltiger Mobilität in ländlichen Räumen*, *Ländlicher Raum*, 1–17, abrufbar unter: <https://www.bmlrt.gv.at/dam/jcr:e35cdd20-6249-4dba-9682-9ecc126a659a/AstridSegert-Mobilit%C3%A4tsorientierungen-eigenst%C3%A4ndigerFaktor%C3%BCrdieEntwicklungnachhaltigerMobilit%C3%A4t.pdf> (zuletzt aufgerufen: 2 April 2021), 2009.
- Shove, E., Pantzar, M., und Watson, M.: *The Dynamics of Social Practice. Everyday Life and How It Changes*, Sage, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC, 2012.
- Steg, L.: *Car Use: Lust and Must. Instrumental, Symbolic and Affective Motives for Car Use*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39, 147–162, 2005.
- Steg, L., Vlek, C., und Slootgraf, G.: *Instrumental-Reasoned and Symbolic-Affective Motives for Using a Motor Car*, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4, 151–169, 2001.
- te Brömmelstroet, M., Nikolaeva, A., Glaser, M., Nicolaisen, M. S., und Chan, C.: *Travelling Together Alone and Alone Together: Mobility and Potential Exposure to Diversity*, *Applied Mobilities*, 2, 1–15, <https://doi.org/10.1080/23800127.2017.1283122>, 2017.
- Tertoolen, G., van Kreveld, D., und Verstraten, B.: *Psychological resistance against attempts to reduce private car use*, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32, 171–181, [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(97\)00006-2](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(97)00006-2), 1998.
- Urry, J.: *Mobilities*, Polity Press, Cambridge, 2007.
- Venn, C.: *Individuation, relationality, affect: rethinking the human in relation to the living*, *Body Soc.*, 16, 129–161, 2010.
- WBGU: *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen*, Berlin, 2011.
- Wilde, M.: *Mobilität als soziale Praxis: ein handlungstheoretischer Blick auf Bewegung*, in: *Mobilitäten und Immobilitäten Menschen – Ideen – Dinge – Kulturen – Kapital*, 1. Aufl. ed., Herausgeber: Scheiner, J., Blotvogel, H. H., Holz-Rau, C., und Schuster, N., *Dortmunder Beiträge zur Raumplanung : Blaue Reihe*, 142, Klartext, Essen, 35–48, 2013.
- Wilde, M.: *Mobilität und Alltag. Einblicke in die Mobilitätspraxis älterer Menschen auf dem Land*, *Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung*, 25, Herausgeber: Gather, M., Kagermeier, A., Kesselring, S., Lanzendorf, M., Lenz, B., und Wilde, M., Springer VS, Wiesbaden, 190 pp., 2014.
- Wilde, M. und Klinger, T.: *Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis*, in: *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*, Springer, Wiesbaden, Deutschland, 5–23, 2017.
- Wittwer, R.: *Zwangsmobilität und Verkehrsmittelorientierung junger Erwachsener: eine Typologisierung*, Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr, Dresden, 2014.
- Wörmer, S.: *Berufliche Mobilität im Alltag. Praktiken und Formen alltäglicher Lebensführung*, *Schriften des Arbeitskreises Stadtkünfte der Deutschen Gesellschaft für Geographie*, Lit Verlag, Berlin, 2016.

7 Anforderungen und Zukunftsvisionen unterschiedlicher Mobilitätstypen (Einführung Artikel III)

„Ich will einfach nur fahren. Ich will Ruhe. Für mich ist es ein meditativer Vorgang von A nach B.“ (Workshoppauschnitt)

Nachdem der vorangegangene Artikel die Mobilitätspraktiken und handlungsleitenden Logiken unterschiedlicher Mobilitätstypen präsentiert hat, vertieft der folgende Artikel die Untersuchung der handlungsleitenden Logiken, indem der aktuelle Bedürfnis- und Nutzungskontext zur Autonutzung unterschiedlicher Mobilitätstypen sowie deren Anforderungen und Visionen zukünftiger Mobilitätskonzepte in sogenannten Ko-Kreation-Workshops (vgl. Kap. 3.3) in den Blick genommen werden.

Die im Folgenden präsentierten Erkenntnisse zu den Mobilitätslogiken und -anforderungen, die der Autonutzung zugrunde liegen, basieren auf den Ergebnissen aus vier qualitativen Ko-Kreation-Workshops mit Repräsentant:innen jeweils eines Mobilitätstyps. Drei der im Rahmen dieser Workshops untersuchten Typen sind dieselben, die auch im vorangegangenen Artikel im Fokus standen (Peter, Steffen, Silvia). Statt des Typs *Pkw- und ÖV-Nutzerin* (Paula) wird hier die *urbane Fahrradliebhaberin* (Hanna) mit gelegentlicher Pkw-Nutzung betrachtet. Dies hat zum einen forschungspragmatische Gründe (vgl. Kap. 3.3, Kap. 9.3), zum anderen konnte so zusätzlich ein Typ untersucht werden, der den Pkw nicht häufig, sondern nur für bestimmte Freizeit Zwecke nutzt.⁴⁰

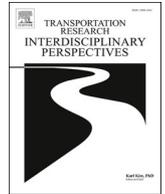
Gleichzeitig zeigt der Artikel, wie die Ko-Kreation zwischen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Akteuren gestaltet werden kann. Die teilnehmenden Nutzer:innen werden nicht als passivierte Beförderungsobjekte betrachtet, sondern im Sinne transdisziplinärer Forschung (vgl. Kap. 2.4) als entscheidungsfähige Individuen und Ko-Kreator:innen. Damit leistet der Artikel einen Beitrag zu der Diskussion um die Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten transdisziplinärer, partizipativer Ansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung. Abschließend werden auf Grundlage der Workshops-Ergebnisse praxisrelevante Anknüpfungspunkte für die Entwicklung zielgruppenspezifischer Mobilitätskonzepte identifiziert und diskutiert.

Der Artikel wurde in der Zeitschrift **Transportation Research: Interdisciplinary Perspectives (TRIP)** veröffentlicht. Die Zeitschriftenfamilie Transportation Research (Part A–F) ist die umfassendste Referenz für die aktuelle Forschung in den Verkehrswissenschaften. Transportation Research: Interdisciplinary Perspectives ist ein weiteres Mitglied der Familie, das Beiträge zu jedem Thema aus den Teilen A–F akzeptiert. Es handelt sich um eine interdisziplinäre Zeitschrift, die sich mit allen sozialwissenschaftlichen Aspekten des Verkehrs befasst und daher ein geeigneter Publikationsort für die empirischen und methodischen Ergebnisse dieser Teilstudie ist.

⁴⁰ Um Irritationen zu vermeiden, soll an dieser Stelle zusätzlich darauf hingewiesen werden, dass aufgrund der Erkenntnisse der TS 2 die Bezeichnung des Typs Steffen im Sinne eines zirkulären Forschungs- und Erkenntnisprozesses (Witt 2001) respezifiziert wurde. Der in TS 2 als *intermodaler Fahrrad-Kombinierer* bezeichnete Typ Steffen stellt sich aufgrund der Zusammenführung der Daten aus allen empirischen Teilstudien (TS 1–3) eher als *Carsharing- und Fahrrad-orientierter intermodaler Nutzer* dar. Die überdurchschnittliche Carsharing-Nutzung deutete sich bereits in den quantitativen Daten an (vgl. Steckbrief im Anhang der Arbeit).

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Transportation Research Interdisciplinary Perspectives

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/transportation-research-interdisciplinary-perspectives

Understanding different car users as starting point for future mobility concepts – A co-creation approach

Laura Gebhardt

German Aerospace Center, Institute of Transport Research, Rudower Chaussee 7, 12489 Berlin, Germany
Department of Geography, Bonn University, Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:

Car usage
Urban mobility
Mobility types
User requirements
Qualitative research
Co-creation
Transdisciplinarity

ABSTRACT

The car is still the most used mean of transport in many countries around the world. To reach sustainability, though, reducing motorized transport is a necessity. It is therefore important to understand and address the perspective of car users when developing alternative mobility concepts.

Debates around new mobility concepts are often led from a quite technical perspective. When dealing with transformation processes in mobility, however, we are not only confronted with technical challenges, but also with questions regarding the people who are concerned. Therefore, this article aims to contribute to the current discussion by examining mobility logics and requirements that underlie users' travel behavior. The empirical study examines everyday life mobility using a qualitative, participatory approach. This transdisciplinary approach brings together scientific and non-scientific bodies of knowledge and is situated at the interface of technology development and sociological mobility research.

The results indicate that visions of future concepts are strongly shaped by experiences and expectations related to users' lives. This knowledge forms a valuable basis for developing target-group-specific policies and measures in urban and transport planning.

Introduction

The car is – despite increasing alternatives in cities (Lanzendorf and Hebsaker, 2017) – still the most used means of transport in Germany (BMVI, 2017; Infas and DLR, 2010) and in many other countries around the world (EC, 2009). To achieve a sustainable transformation of urban mobility (WBGU, 2011), an important goal is reducing motorized transport while maintaining quality of life. It is crucial to understand and address the perspective of the heterogeneous group of car users when developing new mobility concepts.

The discussion about future developmental paths of urban mobility and new mobility concepts is usually dominated by a very technical perspective (Kohler, 2010; Røe, 2000; Spath and Pischetsrieder, 2010; Wilde, 2014; Wilde and Klinger, 2017). When dealing with complex transformation processes of the transport system, however, we are not only confronted with technical challenges but also with questions regarding the people these processes concern. Recent studies have shown that the evaluation and acceptance of users toward technological innovations (such as autonomous driving) are related to their current behavior and to how they ascribe meaning to their mobility (Fraedrich and Lenz, 2014; Watson, 2012; Zmud and Sener, 2017). It can therefore

be assumed that it is not only technology that is responsible for a transformation in society but also how technology is linked and embedded within the specific logics of everyday life practices (D'Andrea et al., 2011; Scheller and Urry, 2006). We therefore should acquire more comprehensive knowledge about these innate logics of users. This in turn will help to better understand socio-technical transformation processes in relation to technical innovations (e.g. autonomous driving) (Fraedrich, 2018b).

Driving a car is not always rational (Sheller, 2014; Sheller and Urry, 2000; te Brömmelstroet, Nikolaeva, Glaser, Nicolaisen, and Chan, 2017); it fulfils not only a transport function but also symbolic and affective functions as well as providing additional benefits (Schlag and Schade, 2007; Steg, 2005; Zierer and Zierer, 2010). Although different disciplines deal with car use (Anable, 2005; Graff, Steiner, and Hoffmann, 2013; Sonja Haustein and Nielson, 2016; Molin, Mokhtarian, and Kroesen, 2016) and related attitudes and motives (Beirão and Cabral, 2007; Şimşekoğlu, Nordfjærn, and Rundmo, 2015; Steg, 2005; Steg, Vlek, and Slootegraf, 2001) there is a lack of a differentiated analysis of car usage. Especially, studies rarely look into underlying logics and requirements of different car users which aim to understand the unbroken and inadequately explained preference for the automobile (Canzler,

E-mail address: laura.gebhardt@dlr.de.

<https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100485>

Received 13 August 2021; Accepted 10 October 2021

Available online 12 November 2021

2590-1982/© 2021 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

2016; Maertins, 2006).

Understanding the underlying logics that motivate the actions and requirements for being mobile (Dangschat, 2017; Dangschat and Segert, 2011; Schlag and Schade, 2007) enables the development of demand-driven mobility concepts and ideally, increases the acceptance towards these concepts (Ahrend, 2002; Fraedrich, 2018b). Logics not only encompass rational aspects of action, but also any intentional as well as non-intentional, implicit factors like subjective dispositions or emotions that lead to a certain action (Gebhardt and Oostendorp, 2021, p. 2).

Taking this into consideration, the objectives of this paper have been:

- (1) to describe the underlying innate logics leading to car usage,
- (2) to explore requirements of car users for being mobile and how these requirements are reflected in their vision of future mobility concepts,
- (3) to present a methodological approach that integrates users as co-creators into the development of future mobility concepts.

The transdisciplinary approach that was used in this study brings together scientific and non-scientific bodies of knowledge by using qualitative, participatory methods, and is situated at the interface of technology development and sociological mobility research. Due to the variety of definitions of transdisciplinary (Klein, 2010; Pohl and Hirsch Hadorn, 2006), it is necessary to explicate the definition this paper relates to. Working transdisciplinary means opening research toward everyday life problems and integrating non-scientific actors into the research process. Transdisciplinary research also usually operates interdisciplinary (Bergmann et al., 2010) and sees itself as a complex research process which is designed together with non-scientific actors. It is used especially in the field of sustainability (Schäpke et al., 2016).

After defining mobility logics and requirements (2.1 & 2.2) as well as co-creation approaches in the field of transport research (2.3), the methodological approach is presented (3). First, the identification and characterization of mobility types is explained (3.1), followed by the exploration of user requirements and details about the conducted co-creation workshops (3.2). The results (4) include the characterization of different car users (4.1), the varying requirements of these mobility types (4.2) as well as their visions of future mobility and the prototypes they designed (see 4.3). In the discussion (5) the study's results are being reflected and finally summed up in a short conclusion (6).

Innate logics of action and user requirements as a basis for the development of future mobility concepts – theoretical perspective

Mobility is increasingly not only understood as an act of physical movement, but also as a social phenomenon, rooted in the individual reality of people (Eberle, 2000; Miebach, 2006; Scheller and Urry, 2006). Such mobility research is based on an action-theoretical outlook which focuses on subjective action and its contexts (Cresswell and Merriman, 2011; Sheller and Urry, 2016; te Brömmelstroet et al., 2017). Thereby, these more recent sociological oriented approaches to spatial research attempt to decipher everyday mobility from the user's point of view (Cresswell, 2006; Hannam et al., 2006; Huchler, 2013; Kesselring and Vogl, 2010; Urry, 2007). Action-theoretical research has up to now been significantly underrepresented in the field of transport research (Schwanen and Páez, 2010). In addition, it is often characterized by a strong methodological focus and its findings are rarely transferred into planning practice and development processes (Wilde, 2014).

Acceptance of users towards technical innovations, though, is heavily related to their current everyday mobility and its orientations (Fraedrich, 2018a; Fraedrich and Lenz, 2014; Segert, 2009; Zmud and Sener, 2017). Therefore, it is crucial to focus on innate mobility logics (2.1) and requirements (2.2) that are responsible for a certain action when discussing and developing future mobility concepts (2.3).

Innate mobility logics

Traditional determinants of transport demand, like socio-demographic criteria, still prove to be very important explanatory factors for mobility behavior (Scheiner, 2007). However, it has previously been proposed 'that transport demand is still not "easy to explain" and is subjected to an inherent logic of transport users [...]. Transport action may be determined by completely different parameters, rationalities, and decision-making logics than those investigated in research' (Ibid, p. 704). Studies show the existence of higher-level mobility orientations that influence all dimensions of a person's mobility behavior (Johansson et al., 2006; Oostendorp et al., 2019; Vij et al., 2011). Segert (2009) and Astleithner (2012) understand these mobility orientations as 'subjective, emotionally colored dispositions of locomotion. (...) Mobility orientations focus on all aspects of locomotion, such as means of transport, destinations, routes, fellow passengers, speeds, duration, etc.' (Segert, 2009, p. 3)

Similarly, my understanding of mobility logics tries to incorporate not only rational aspects of action. It encompasses any intentional or unintentional actions as well as implicit factors, like emotional or social frames, that influence actual mobility behavior (Gebhardt and Oostendorp, 2021, pp. 2-3). Mobility logics is used as a collective term which ties different action-theoretical notions of underlying drivers influencing an individual's mobility decisions into one concept.

Understanding the innate logics that motivate mobility related actions benefits the development of demand-driven mobility concepts, as was stated above. Additionally, it might increase the acceptance towards these concepts (Ahrend, 2002; Fraedrich, 2018b). Dangschat (2017) and Dangschat and Segert (2011) propose the formation of user typologies with which the 'inherent logic' of user groups can be understood. Specific mobility requirements are intertwined with the innate mobility logics and provide a basis for policy and planning.

Mobility requirements

If mobility logics describe all innate factors – be it rational, emotional or subconscious – that structure mobility related actions, mobility requirements can be understood as the concrete operationalization of these logics. Requirements are the expectations and demands that people have towards a product or service (Rupp, 2009; Trommsdorff and Steinhoff, 2007). In other words, mobility requirements can be seen as claims to satisfy a need which stems from the innate mobility logics. This might include expectations regarding the vehicle, the environment or the general infrastructure and more. Therefore, to design a truly demand-driven mobility concept, it is crucial to look at requirements coupled with mobility logics.

Social-science mobility research is usually mainly focused on motives, individual preferences and socio-psychological embeddings of mobility. Concrete technical mobility requirements, however, are usually only looked at from an engineering perspective, as was already highlighted above. Many studies also focus only on one mode of transport (e.g., Wilkowska et al., 2014), e.g., On-demand mobility (Beirão and Cabral, 2007; Gebhardt and König, 2019; Viergutz, 2018). There is a lack of studies, however, that look closely at mobility requirements from an action-theoretical point of view and also take more than one mode of transport into account. The connection of mobility logics and requirements, like is proposed in this paper, can serve as an interface between engineering, sociological transport research and urban / transport planning and policy.

In this study, I drew upon existing categorizations of motives from social-science research which I used for structuring mobility requirements. Primarily, I used the motive categories proposed by Schlag and Schade (2007), who study car-use. They differentiate between three groups of motives: (1) instrumental motives – mobility as means to an end; (2) symbolic motives – mobility which has a symbolic meaning and is motivated by an additional psychosocial benefit; (3) mobility that is

emotional and intrinsically motivated and is highly resistant to change. A similar classification of motives is established by Steg (2005) who differentiates between instrumental, symbolic, and affective motives of car-use specifically.

Against this background, the necessity for a closer examination of everyday mobility behavior and underlying logics of action, as well as related requirements of different user groups, becomes clear. This knowledge is highly relevant for the needs-based development and potential acceptance of new mobility concepts, as well as for the formulation of appropriate policies to influence mobility behavior.

Co-creation approaches in the field of transport research

Up until now, co-creation¹-approaches have been understood as an instrument for user-centered development of products and innovations, especially in the industrial sector. Rather than treating customers as passive consumers, companies involve them in the development of products and solution strategies (Jeppesen and Molin, 2003; Mayas et al., 2012). Instead of generating knowledge of behaviors and preferences of users and transferring it into practice, solutions are increasingly developed alongside civil society.

The underestimated knowledge of laymen (Finke, 2014) has received attention under the heading of 'citizen science' for several years (Mahr, 2014). Studies from other fields show the measurable added value of participatory approaches (e.g., Kristensson and Magnusson, 2010; Mitchell et al., 2015; Witell et al., 2011). However, it often remains unclear how knowledge about the needs of different user groups is generated. Processes that are more brainstorming than genuine participation, and which are rarely scientifically substantiated, are often conducted as so called 'design thinking' (Brown, 2008; Plattner et al., 2009).

User integration in transport policy decision-making has been actively encouraged by the government for several years (Cramton, 1971; DETR, 1998, 2000). Cities and municipalities are also increasingly aware of the advantages of integrating citizens into planning processes (Gebhardt et al., 2014). The idea is to develop and apply sustainable long-term strategies or products for socio-technical transformation on the basis of robust social knowledge. Purely expert-based prediction has its limits and might not include all necessary opinions.

Bradwell and Marr (2008) discovered the transport sector to be "remarkably open to some elements of co-design", but that organizational cultures were more geared to supporting traditional top-down, rather than more collaborative, design practices' (Mitchell et al., 2015, p. 206). The assessments of participation processes show that the methods used for engaging the public are mostly traditional (e.g., questionnaires) with very little use of creative techniques (Bickerstaff et al., 2002; Wagner, 2013). In practice, but also in the field of transport research, there has been a lack of systematic discussion of the question of how different actors and disciplines, as well as civil society, can get involved in transdisciplinary research and development process as active and equal partners (Gebhardt et al., 2019). User integration requires further development and testing of methods (Dubielzig and Schaltegger, 2004) that allow for covering and understanding social topics, such as mobility, and for developing needs-based solutions with civil society as co-designers (Gebhardt et al., 2019).

¹ Though the terms are often used interchangeably, there is a distinction between co-creation, co-production, and co-design. Co-Creation can be seen as a broad 'umbrella term' that refers to an act of collective creativity experienced and performed jointly by a group of people (Sanders and Simons, 2009; Bradwell and Marr, 2008). This term includes co-design and co-production and is used in the following to describe an approach to create a solution by integrating scientific and non-scientific perspectives.

Methodological approach

If we submit to the assumption of action-oriented mobility research that people produce and reproduce mobility under the conditions of their daily lives (Fraedrich, 2018a; Hannam, Sheller, and Urry, 2006; Miebach, 2006; Watson, 2012) then qualitative methods become essential. They help to understand daily-life mobility practices and to reveal innate logics and subjective structures of relevance that underlie visible behavior (Kramer, 2005; Scheiner, 1998, p). Qualitative methods are particularly suitable to investigate psychological and social aspects that influence people's travel behaviors. This makes it possible to find out about underlying logics and requirements as defined in the sections above. Additionally, they are useful to explore possible other factors that need to be considered in research and development process.

Taking this into account, this study followed a transdisciplinary approach by focusing on qualitative and participatory methods and involving users as co-creators. The aim of this approach was to understand mobility as a socio-technical phenomenon as a basis to develop appropriate mobility concepts.

Working with mobility types

To address specific user groups and to develop user-specific solutions and measures in planning and politics, it is helpful to categorize persons with a certain travel behavior (Haustein and Hunecke, 2013; Oostendorp et al., 2019). Today, segmentation approaches are an established method for analyzing daily travel determinants (Anable, 2005; Bartz, 2015; Krizek and Waddell, 2002; Outwater et al., 2004; Prillwitz and Barr, 2011). They are used by different disciplines, such as psychology (e.g. Hunecke, 2015; Hunecke and Haustein, 2007), sociology (e.g. Bolte, 2000; Jensen, 1999), and more and more often in transport sciences (e.g. Sonja Haustein and Nielson, 2016; Hildebrand, 2003; Vij, Carrel, and Walker, 2011; Wittwer, 2014). One advantage of user typologies relates to improving the possibilities for communication between scientists of different disciplines and practitioners. In addition, it can reduce the complexity of working with heterogeneous populations (Haustein and Hunecke, 2013; Hunecke, 2015; Hunecke and Haustein, 2007) especially in inter- and transdisciplinary work environments.

For this reason, in a first part of this study a user typology was developed (Oostendorp et al., 2019). This served as a basis for exploring the innate logics of different user types in the second part of the study. The typology was the result of a factor and cluster analysis based on a quantitative survey conducted in 2016 in Berlin (Germany) on current mobility behavior with 1,098 people. Participants were drawn from a stratified random sample from the population register. Among other things, the questionnaire recorded in detail the mobility behavior of the respondents, differentiated by means of transport and trip purposes as well as socio-demographics. The variables queried on the frequency of transport use for different trip purposes served as influencing variables for a combined factor and cluster analysis (for information about the survey see Oostendorp and Gebhardt, 2018; for an overview of all mobility types and the methodological procedure, see Oostendorp et al., 2019).

If we want to focus on a sustainable transformation of urban mobility, it is particularly important to have a closer look at different types of current car users to understand how to address these groups when developing new mobility concepts. Therefore, the study focused on four mobility types from the mentioned typology (Oostendorp et al., 2019). The mobility types are 1) the 'all-purpose car user' ('Peter'), 2) the 'situation-based multimodal user' ('Silvia'), 3) the 'car-sharing oriented intermodal user' ('Steffen') and 4) the 'urban bicycle lover' ('Hanna'). All types selected from the typology use the car, but in a different manner and for different reasons.

Co-creation workshops with different user groups

Four co-creation-workshops with representatives of the four selected mobility types were conducted. These workshops served to understand the mobility logics and requirements of the selected mobility types. Also, the representatives had the opportunity to transfer their knowledge and needs into new ideas for mobility concepts which gave additional insight into their logics and requirements.

Qualitative group-discussions have been identified as an appropriate means, because they provide a setting where collective frames of mobility logics are expressed (Fraedrich, 2018a). Individual's perspectives, as well as mutual logics that guide and structure behavior are examined. In addition to conscious and informed individual decisions, this method addresses preconscious, collective orientations and knowledge (Bohnsack and Nohl, 2013; Freudendal-Pedersen, 2007), which is important when we want to understand the logics of car users (Fraedrich, 2018a).

Sample

According to transdisciplinarity (Schneidewind and Boschert, 2013), the workshops included the problem-related cooperation between different scientific disciplines (engineering, social sciences and design) and non-scientific actors – the citizen. In each 2–3-hour workshop, the participants consisted of 8–10 representatives of each mobility type as

well as 4–5 researchers with different backgrounds, and one graphic designer (see Table 1). The interview partners were selected specifically from the participants of the quantitative survey (see 3.1). Each person who answered the questionnaire could be assigned to one mobility type. They represent the respective mobility type, but in sum also cover a certain range of different personal and household characteristics. From the pool of participants were then those selected who were closest to the cluster center. As a small expense allowance, each participant was given a coupon worth 20€ at the end of the workshop.

Course of the workshop & combination of applied methods

The workshop was divided into four parts: It started with a round of introductions where all participants were asked to report about their daily life mobility behavior and the role the car played in it. In two smaller working groups, the user requirements were explored (part two) after which new mobility concepts were developed (part three). In the fourth section of the workshop, the working groups presented their results, and we discussed the ideas together. Both parts two and three will be shortly described below.

Within the workshops, creative methods (Christiansen, 2005; Cooper, Reimann, and Cronin, 2007; Degele, Kesselhut, and Schneickert, 2009; Rhinow, Köppen, & Meinel, 2012) and visual elements were used in order to develop and discuss new ideas for urban mobility. Visual elements as 'boundary objects' (Star and Griesemer, 1989) enable

Table 1
Socio-demographic data of the workshop participants. Source: own illustration 2021.

Workshop Groups	Initials	Sex (F/M)	Age	Income	Education Level	Household
Group Peter	Mr. Pe1	f	47	n. a.	high	single
	Mr. Pe2	m	45	middle/high	middle	family
	Mr. Pe3	m	53	high	high	family
	Mr. Pe4	m	60	high	high	family
	Ms. Pe5	f	45	high	high	single parent
	Mr. Pe6	m	54	middle/high	high	single
	Mr. Pe7	m	44	middle	middle	single
	Ms. Pe8	f	47	high	high	couple
Group Steffen	Mr. St1	m	35	high	high	shared flat
	Ms. St2	f	35	high	high	couple
	Mr. St3	m	48	high	high	family
	Mr. St4	m	34	high	high	family
	Mr. St5	m	31	high	high	family
	Mr. St6	m	38	high	high	couple
	Mr. St7	m	34	high	high	family
	Mr. St8	m	47	middle	middle	single
	Ms. St9	f	42	high	high	single
	Ms. St10	f	31	high	middle	family
	Ms. St11	f	30	high	high	couple
	Ms. St12	f	n. a.	n. a.	n. a.	couple
	Mr. St13	m	n. a.	n. a.	n. a.	couple
Group Hanna	Mr. HA	m	57	high	high	couple
	Ms. HB	f	55	low	high	family
	Mr. HC	m	40	high	high	couple
	Ms. HD	f	37	low	high	shared flat
	Ms. HE	f	47	high	high	couple
	Mr. HF	m	35	middle/high	high	single
	Ms. HG	f	36	middle/high	high	shared flat
	Mr. HH	m	51	middle	high	single
	Mr. HI	m	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.
	Mr. SiA	m	52	high	high	family
Group Silvia	Ms. SiB	f	43	high	high	couple
	Ms. SiC	f	54	n. a.	high	couple
	Ms. SiD	f	31	high	high	couple
	Mr. SiE	m	36	n. a.	high	couple
	Mr. SiF	m	56	high	high	family
	Mr. SiG	m	55	high	n. a.	family
	Experts	Expertise	Sex (m/f)	Age	Institution	
	Scientist	w	32	DLR – Institute of Transport Research		
	Scientist	w	36	DLR – Institute of Transport Research		
	Scientist	m	38	DLR – Institute of Vehicle Concepts		
	Scientist	m	42	DLR – Institute of Vehicle Concepts		
	Designer	m	30	freelancer		
	Student Assistant	w	26	DLR – Institute of Transport Research		

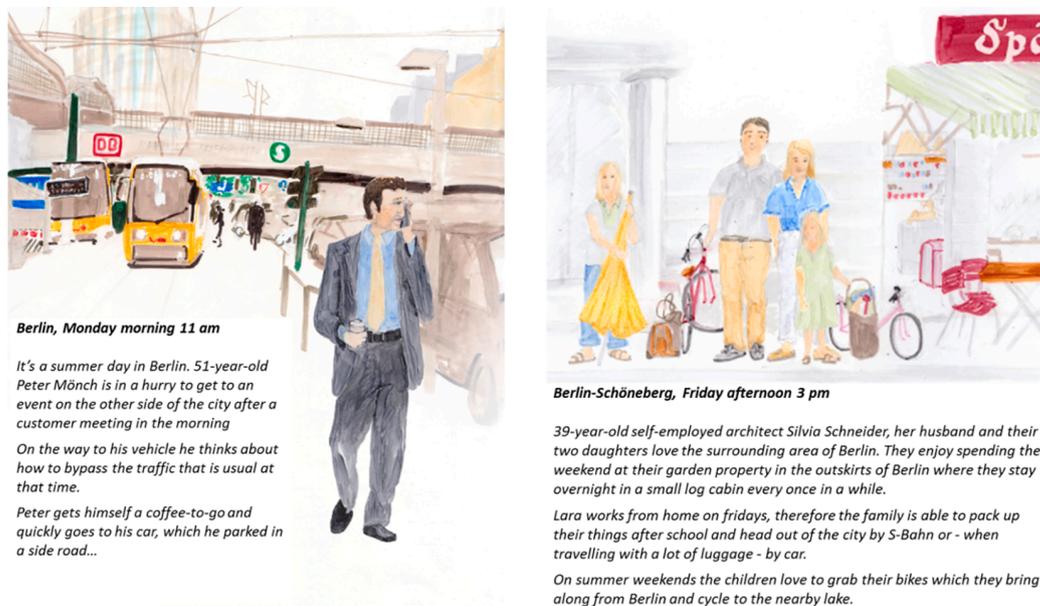


Fig. 1. Illustrated stories as a basis for discussion, own illustration 2017.

citizens and scientists of different disciplines to work together and jointly discuss and develop solutions. With this approach, the shared problem definition is based on properties of the object which are clear for all participants. This helps to simplify the communication and cooperation in heterogeneous work environments (Christiansen, 2005; Rhinow et al., 2012).

In practical terms, this meant we had prepared illustrated stories of everyday life mobility situations as 'boundary objects' for the second part. This served as basis for the discussion between the workshop participants in order to generate a common language and to empathize with the portrayed character. The following illustration (Fig. 1) depict examples of the illustrated stories of two mobility types.

The example shows the figure of Peter, who is in a hurry to get to an event after a customer meeting early in the morning. On the way, he thinks about how to bypass the traffic that is usual at that time. The figure on the right shows Silvia, who enjoys spending the weekend at a garden property in the outskirts of Berlin with her family. Sometimes they bring along their bikes and leisure equipment from Berlin, so they have to travel with a lot of luggage (see Fig. 1).

In line with the method of 'dialogic introspection' (Burkart, 2018; Kleining and Burkart, 2001) the participants were confronted with the storylines and were asked to put themselves into the mindset of the portrayed character. In this way, we discussed what Peter or Silvia felt, what they might have been pleased with while being mobile and what might have annoyed them. The participants quickly identified with their group or use case and readily put themselves into the positions of Peter and Silvia, specifically naming their requirements. This provided some validation for type formation and participant selection.

In the third part of the workshop, the explored requirements were applied to a specific solution. Creative techniques, along with a graphic designer, helped to transfer technical questions and topics into a concrete picture that helped open up discussions with citizens in everyday language (Magidson, 2004; Rohrbach, 1969; Willibald, 2004; Zaltman, 1997).

Analysis

The four workshops were digitally recorded and subsequently transcribed. For the analysis I used MAXQDA (VERBI-Software, 2019). The transcripts were analyzed by two researchers of the team, both deductively and inductively. The analysis and interpretation of the collected data was performed by reflecting on the work of Steg (2005) and Schlag

and Schade (2007) as well as the data about the mobility types from the quantitative part of the study. The differentiation of motives for the choice of transport formed the basis for the structuring process of the user requirements, as was explained in chapter 2.3. The categorization was then complemented with observations from the empirical material. This led to a structure divided into three main categories of requirements – (1) instrumental/functional (e.g., size, accessibility); (2) non-instrumental/symbolic (e.g., privacy, status); (3) affective (e.g., fun, adventure) – with several sub-categories. In the analysis process, text paragraphs, single expressions or parts of the drawings were assigned to categories (or 'codes') in order to aggregate and abstract the content.

Results – Understanding different car users

The four mobility types are described in detail in the following section alongside the findings of the survey and the co-creation workshops. First, the four mobility types are presented with information on their socio-demographics, mobility resources, as well as their typical mobility behavior and logics (4.1). Then, their requirements for being mobile will be presented (4.2), followed by their visions of future mobility and prototyped vehicles (4.3).

Characterization of different car users

As previously mentioned, all selected mobility types use the car, but in different manners. The types presented here are prototypical descriptions of the user-group. The quantitative, as well as qualitative, data was used to paint a more complete picture of the mobility types.

Peter, who represents the group 'all-purpose car users', is 51 years old and lives in a family household in a suburban neighborhood of Berlin. He has a high level of education and a well-paid job. Most of the respondents of this user-group own at least one car and only a few possess a monthly or annual pass for public transport. Peter usually travels by car, sometimes by bike. He does not choose between different modes of transport at the beginning of his trip. His mode of transport – the car – is his usual choice, and he enjoys driving: *'I just want to drive. I want peace. I assume a meditative procedure, transport from A to B'*. For him, an additional factor in his decision to take the car is that he wants to drop his stuff off in his car without having to think too much about it. He also wants to make work calls while driving. For him, there is simply no

another mode of transport worth considering – even though the traffic jams annoy him every morning.

Silvia, who represents the group ‘situation-based multimodal users’, is 47 years old and lives with her family in the outskirts of the city. She has a high level of education, is employed, and has a fair income. The joint household owns one car, but also a monthly or annual pass for public transport. Therefore, she has to coordinate closely with her partner. At the beginning of her trip, Silvia chooses purposefully and pragmatically the mode of transport she wants to use. She combines different means of transport, such as bike and public transport. Occasionally she takes the car, mostly for leisure trips, for example to ride to her friend’s place. For work trips, she walks to the subway station, then takes the subway, and walks the last part to her destination.

Steffen, represents the group ‘car sharing oriented intermodal user’, is 37 years old and lives in a single household in an urban area. He has a high level of education and is employed. He started his career a few years ago and earns a reasonable amount of money. Steffen travels intermodally as well as unimodally. He prefers to use his bike for leisure trips and combines different means of public transport for work trips. He combines the strengths of the different mobility offers and is willing to pay for flexibility. He owns a monthly or annual pass for public transport and has a car sharing membership because, in some cases, he just really enjoys car sharing.

Hanna, who represents the group ‘urban bicycle lovers’, is 45 years old and lives in an urban neighborhood in the center of the city. She uses a car only when the weather does not allow her to use the bike, or if she has to transport a lot of luggage. Other than these special occasions, she does not choose between different modes of transport at the outset of her trip. Her choice is her usual choice – her bike – and she enjoys being a cyclist. She loves to be flexible and to decide independently when to use her bike.

In comparison, we not only see the behaviors of different types, but also the logics that are connected with them. One finding of this study is that there are two main logics with varying levels of importance for the four types: (1) Individual-oriented vs. common-good-oriented (see 4.1.1) and (2) Comfort-oriented vs. purpose-oriented (see 4.2.1).

Innate logic: individual vs. common-good oriented

The analysis of the qualitative data showed that both the ‘all-purpose car user’ (Peter) and the ‘urban bicycle lover’ (Hanna) tend to be more self-centered than the others, which became evident in statements like the following:

‘I want peace in this moment, I want my favorite drink in my car, I want to listen to my favorite music, a screen where I can network with my family and if necessary make calls and the car finds the right way itself’. (Peter)
‘I want to get home quickly, so prioritized bike paths or always green traffic lights for cyclists would be helpful’. (Hanna)

By contrast, the ‘situation-based multimodal user’ and the ‘car sharing oriented intermodal user’ are more often oriented toward the common good, think about the safety of others and the benefits for themselves as well as for others:

‘My vehicle shouldn’t refer only to itself, it should communicate with the environment, so that it’s safe for other users’. (Silvia)
‘Traffic should be avoided. The city has to be built in a way that we do not have to move a lot’. (Steffen)

Concerning aspects of protecting the environment, the cyclists agreed:

‘We can achieve more by sharing the usage of infrastructure, save resources, sharing infrastructure, become more efficient, less harmful to the environment’. (Hanna)

The statements show that these user types tend to be more considerate of public interests and welfare.

Innate logic: comfort-oriented vs. purpose-oriented

The presented mobility types also differ between comfort-oriented and purpose-oriented. The ‘all-purpose car user’ usually acts according to his personal well-being, including comfort, enjoyment, and flexibility. The workshop participants that put themselves in Peter’s position explained:

‘He [Peter] wants to throw his stuff in there. He is pleased to get entertainment and information and privacy. Flexibility in terms of time’

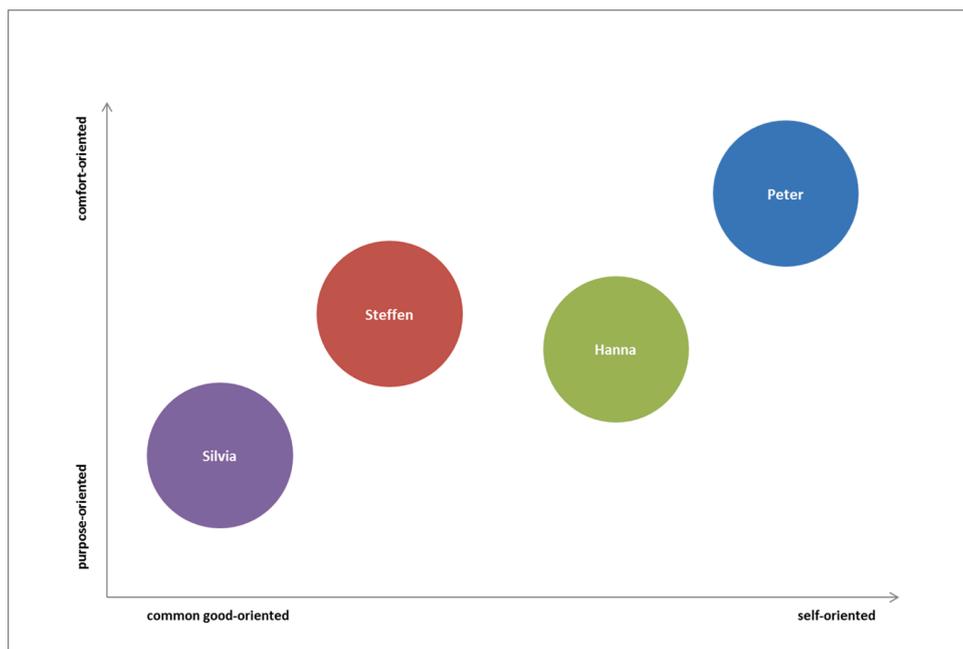


Fig. 2. Position of the four mobility types between the poles, comfort-oriented or purpose-oriented (y-axis) and on the x-axis, the orientation between common good-oriented and self-oriented. Source: own presentation 2019.

concerning car use, from beginning to end, and it needs to tolerate that I make changes in plans'. (Peter)

In contrast, the 'situation-based multimodal user' as well as the 'urban bike lover' act much more purposefully and pragmatically.

The 'car sharing oriented intermodal user' stands between the two (see Fig. 2). He and the 'situation-based multimodal user' make their choice of transport spontaneously and according to their purposes:

'The key fact is to arrive. It is not important if the windows are big and beautiful' (Steffen).

Steffen usually makes functional and rational decisions and is comparatively less comfort-oriented. For him, comfort refers mainly to accessibility. When he requires a car, he prefers car sharing since it is more flexible in different situations. Using the bike is comfortable for the urban bike lover. She has another definition of well-being and comfort. As individual transport users, autonomy and flexibility are very important for Peter and Hanna. In his everyday life, the 'all-purpose car user' never weighs different means of transport against each other but has opted for his comfortable car.

Requirements of the four mobility types

The four mobility types examined do not only follow different logics, their requirements for being mobile also vary. The following table gives an overview of the most important identified requirements (see Table 2).

The requirements of the 'all-purpose car user' are more strongly connected to his self-centered and comfort-oriented logics, as these quotes show:

'It has to be warm and cool in summer, however I want it, and it has an emotional/mood extra [...] and if one already drives a car, then at least a great one'. (Peter)

'[...] it should not be dirty; it should be fresh and cleaned up. [...] it should be comfortable. Very comfortable. I also want to be able to straighten my legs'. (Peter)

Personal well-being, freedom and prestige are also part of the requirements of the urban bike lovers. Cycling seems to be a lifestyle, or a statement, for the majority of the participants in the workshop. Beside functional requirements, such as timesaving or flexible use, affective and emotional aspects such as health and not emitting CO₂, and therefore doing something for the protection of the environment, is important for the 'urban bike lover'.

For Silvia and Steffen, functional/instrumental requirements are usually paramount. Symbolic motives, like with Peter and Hanna, are much less common with those two types. If they use a car most of the time, the reason is that they have to transport something (kids, luggage...). As already seen when regarding logics, Silvia does not think only of herself. She also has requirements that are oriented toward the common good:

'My vehicle shouldn't refer only to itself, it should communicate with the environment, so that it's safe for other users'. (Silvia)

Requirements: qualitative use of time vs. time saving

Time as a major criterion for the choice of a means of transportation (Held, 1982) was discussed within the workshops. For the 'all-purpose car user', the quality of time is important, whereas for the 'situation-based multimodal user' and the 'urban bicycle lover' timesaving is important. For the 'car sharing oriented intermodal user' both aspects are, to a certain extent, important (see Fig. 3).

A representative of the mobility type 'Peter' clearly expressed his idea of time use:

'I just want to drive. I want peace. I assume a meditative procedure, transport from A to B'. (Peter)

'I want peace in this moment, I want my favorite drink in my car, I want to listen to my favorite music, a screen where I can network with my family and, if necessary, make calls'. (Peter)

These statements show that riding in a car means much more for that user group than transportation. Taking Peter's expression, it is a 'meditative procedure'.

In the discussions with Hanna and Silvia, the quality of time was simply no issue. Rather, they talked a lot about organizing and optimizing their traveling in an efficient way:

'I can wait 5 or 10 min, but more is a waste of time'. (Silvia)

It became clear that for some people the quality of time was important whereas for others timesaving was more important. As I will explain in the following section, this is also reflected in their vehicle requirements. As we will see in the following section, this is also reflected in their vehicle requirements.

Visions of future mobility concepts

Within the co-creation workshops, it became apparent that the current mobility logics and requirements of the users resulted in different visions of future mobility concepts. The following co-designed prototypes of vehicles are the result of the translation of the explored requirements into concrete mobility solutions that address these requirements. This transfer was possible through a stepwise specification of the mobility concepts. This was achieved by completing sketches and descriptions within the group. The participating illustrator helped citizens to express or specify their ideas. The prototypes of vehicles clearly differ between the mobility types (see Fig. 4).

The representatives of the 'all-purpose car user' developed a vision of an individual autonomous vehicle with various options for personal comfort (such as voice control). It is either a comfortable single-seater or a luxurious autonomous working space, which has the ability to fly like an air-taxi. A vehicle customized to Peter's needs and available at any time, thus being flexible to use, as one participant puts it:

Table 2

Clustered requirements of the four mobility types. Source: own illustration 2020.

User Groups	Peter All-purpose car-user	Silvia Situation-based multimodal user	Steffen Car-sharing oriented intermodal user	Hanna Urban bicycle lover
Time Saving	+	+++	++	++
Transport Utility*	++	+++	+++	+
Comfort	+++	+	++	+
Flexibility	++	++	+++	+++
Independence	+++	++	++	+++
Time Quality	+++	+	++	++
Lifestyle	+++	+	++	+++
Costs	+	+++	++	++

*Requirement to transport luggage or people.

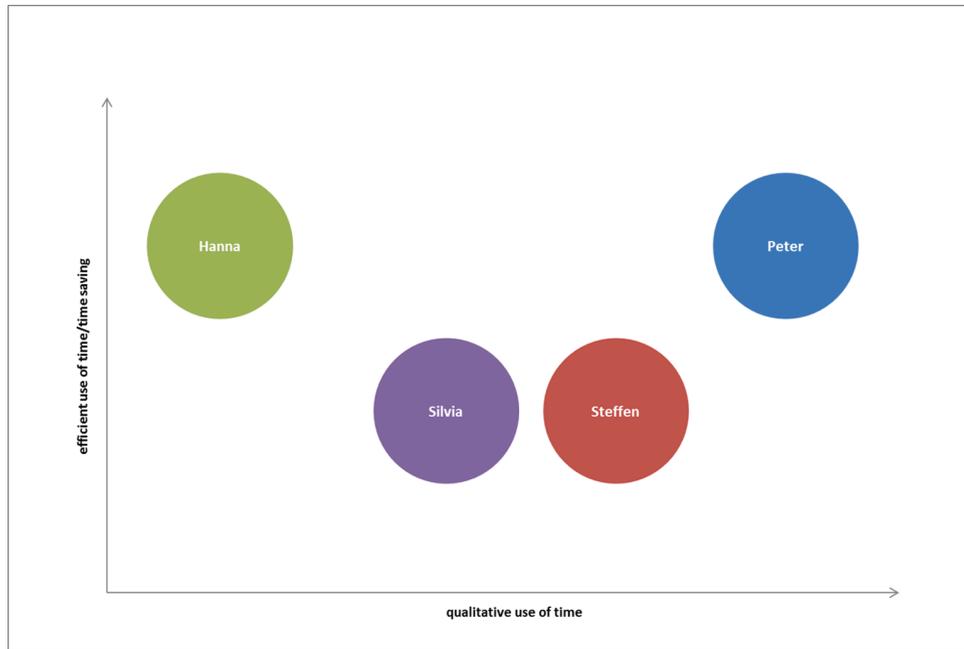


Fig. 3. Placement of the four mobility types between the two poles, ‘qualitative time-use’ (x-axis) and ‘saving of time’ (y-axis). Source: own illustration 2019.

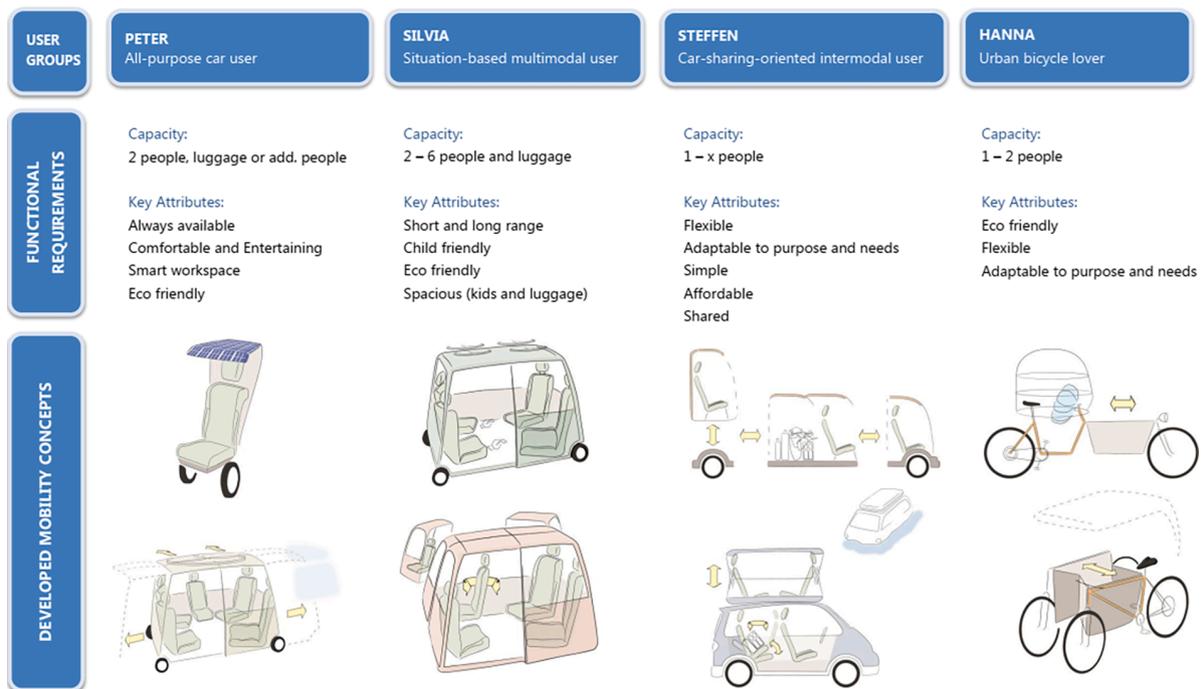


Fig. 4. Prototypes developed in co-creation workshops. Source: own illustration 2017.

‘Most importantly, the car should be available; everything should be easy via voice control. An individual profile should be in there. Always clean and the possibility to switch the seats for a conference’. (Peter)

The ‘situation-based multimodal users’ had a different vision. They designed a modular, adaptive vehicle which could be used flexibly, had basic functions and little comfort:

‘[...] not nail down to a type of car, but when I’m traveling alone, I take a small car-sharing car and when I’m traveling with a lot of luggage I can

adapt to my needs. Just as much space as I need and equipped with only the most necessary things’. (Silvia)

They discussed the idea of a hop-on/hop-off public transport-shuttle, which would improve the situation of the whole city transport system. The following statement shows that the logics are reflected in the developed mobility concept. The participants not only developed the vehicle, they also discussed its context:

‘My feature would be an intelligent carpooling app that shows ‘I could give somebody a lift’ and then she would give somebody a lift in her car’. (Silvia)

The ‘car sharing oriented intermodal user’ has similar ideas as the ‘situation-based-multimodal user’. His vehicle however has more comfort-oriented functions and, ideally, the option to take his bike with him – because he enjoys being outdoors in the fresh air, which also boosts his health.

The aspect of aesthetics, in the sense of quality of urban life, is reflected in the visions of this type and was a central dimension of the discussion and developing process:

‘[...] and I do not have to worry about parking, because then it just goes into an underground parking garage, which nobody can see, and everything is green above and I do not see the cars that are not being used all day’. (Steffen)

We learned that well-being and urban quality of life seems to be important for this group, also in an aesthetic way:

‘Well, I think what has not been mentioned yet is aesthetics, so you’re always talking so much about practice [...] so totally practical but totally ugly. Sometimes one identifies oneself also with something, which one finds just beautiful’. (Steffen)

‘Their developed vehicle is part of a mobility vision: [...] the abolition of the separation between individual means of transport [...] and public transport. A kind of mixed form’. (Steffen)

For the representatives of the ‘urban bike lovers’, it was clear that their vehicle has to give them the option to be active and always available:

‘And she drives a car long distances, but she misses the movement there. That would also be the feature that would have the car, so somehow something that allows movement in the vehicle’. (Hanna)

Here we can see that current mobility logics shape the ideas of future mobility concepts. To use the bike for almost every purpose, this group developed a bike that has a folded loading and transport function. Also, weather protection and additional safety was part of their vision.

Discussion & reflection

In light of the presented results, the main findings regarding the different user types will be summarized and compared in the following (5.1). Section 5.2 addresses implications for planning and policy. Finally, the approach used to integrate users into the research process will be critically reflected (5.3).

Car usage as a result of different logics and requirements of users

For this study, one goal was to investigate decision-making logics based on inherent logics of the transport users. The results show that mobility logics are different for each of the four analyzed user types. It is clear that the different requirements the user types have are shaped by this as well. In his everyday life, Peter (‘all-purpose car user’) always drives his car – or him there is no other mode of transportation worth considering. Hanna’s (‘urban bike lover’) line of reasoning is similar but refers to her bike as her basic mode of transportation. While Silvia (‘situation-based multimodal user’) as well as Steffen (‘car-sharing oriented intermodal user’) are less comfort-oriented as the two individualists (see Fig. 2). Furthermore, the individualists share the logic that not only instrumental requirements are responsible for their decision-making, but symbolic and emotional aspects are also quite important.

Another goal was to explore car user’s requirements as extension of these logics. In contrast to empirical studies that indicate time and money as the most important factors explaining mode-choice and mobility requirements (Becker, 1965), the results of this study show that this is not true for everyone. While transport of goods or the conveyance of persons and other mainly instrumental requirements were reasons for

Hanna, Steffen, and Silvia to use a car, aspects such as feeling comfortable, independent and other symbolic and affective requirements were more important for Peter (‘all-purpose car user’). Individualistic attitudes that are often attributed to car usage (te Brömmelstroet et al., 2017) were confirmed, but were also found for the bike lover referring to his or her bike.

Symbolic aspects are very important for those who focus on one mode (car or bike) than for the multimodal user types. They decide on this one particular vehicle to organize their mobility in self-centered terms. Communication of their ‘status’, a sense of superiority and privacy are the main logics for both types. While prestige and the feeling of superiority in a classical sense is one explanation for the behavior of the all-purpose-car-user, the bike user is proud to behave in a healthy way and to demonstrate a sustainable, conscious lifestyle. Furthermore, being mobile is a highly routine practice for both types. The more purpose-oriented mobility types react and decide depending on the situation. This situational behavior is sometimes at odds with a different, less self-centered logic. Here, consequences of individual mobility decisions on the whole transport system are considered. In the workshop discussions it became clear that for the individualist transport user’s personal well-being is more important than the overall function of the transport system.

This study also shows that the group of car users is heterogeneous. Symbolic or emotional aspects that are mentioned in research literature as main drivers of mobility decisions are not decisive for every car user and in every situation. As shown for the types Silvia, Steffen and Hanna the car might primarily fulfil pragmatic requirements for some. However, emotional, and intrinsic aspects, such as self-representation, fun, and identification with a mode of transportation are indeed part of the logics of individuals.

Reflecting on the fact postulated by Schlag and Schade (2007, p. 30) that behavior motivated by emotional and intrinsic requirements is highly resistant to change, it becomes clear that convincing the all-purpose car user Peter with alternatives might be very challenging. People like Peter love that their car is always available, not affected by the weather, comfortable and that it is his own private space. This type of car user is probably meant when authors (e.g. Schlag and Schade, 2007; Steg, 2005; Zierer and Zierer, 2010) describe car use as something that is explained by deep-seated ideological and psychological projections. These symbolic and affective functions make rational considerations take a back seat and give private cars a head start over public transport systems (Dowling, 2015).

The results support observations other studies have shown, too, that user’s evaluation of innovations is bound to their current behavior (Fraedrich and Lenz, 2014; Watson, 2012; Zmud and Sener, 2017). The specifications, with which the developed mobility concepts have been described (see 4.3), were strongly bound to the current logics and behaviors of the mobility types. For the multimodal and intermodal type, the developed vehicles were not privately owned for individual purposes, but they described a public transport solution for the whole urban mobility system and all its potential users. The two individualistic mobility-types naturally developed a vehicle that they would own themselves. For the ‘urban bike lovers’ it was clear that their ideal vehicle had to give them the option to be active and always available, without needing to think about their surroundings. The ‘car sharing oriented intermodal user’ also follows his inherent logic which emphasizes aesthetics and quality of stay and sketches a future scenario where cars are banned from the city. These observations might serve as proof that the current mobility logics of users are strongly connected to their requirements and visions of future mobility concepts.

Users as a starting point for measures of policy and planning

The knowledge about the different logics and requirements is important when seeking to address and fulfil requirements of different users. This highlights the importance of user-group centered

investigations and target-group specific measures and offers. In this way, measures of policy and planning can address different user groups and aspects of user's mobility logics. Regarding users who made a fundamental decision for one mode of transport – e.g., for the car - it is fruitless to offer them practical alternatives for everyday problems. Rather, it is necessary to understand their logics and requirements of car usage and to address them with general, long-term alternatives. Ideally, the car is not purchased in the first place. The long-term goal needs to be that the car loses its role as a basic mode of transport, as it currently is in the everyday life of the 'all-purpose car user' Peter.

It is important to offer alternatives that cover instrumental requirements in certain situations when the car is not seen as the basic mode of transport and therefore is rarely used already. Hanna ('bike lover'), Steffen ('car-sharing oriented intermodal user') Silvia ('multi-modal') and their families often use the car for organizational reasons. It enables them to accomplish familial social activities, as is explained by Dowling and Maalsen (2019). This study confirmed these observations particularly regarding the carrying and cocooning needs of families.² Kent and Dowling (2016) propose that mobility-as-a-service (MaaS) might bring public transit closer to the flexibility offered by the private car (Kent and Dowling, 2016). As such, MaaS could be an alternative to privately owned vehicles and lead to a reduction of parking space requirements.

The logics of the intermodal- and multimodal users show that MaaS-concepts could be a suitable alternative for them as well. For these users, ownership is not important. They emphasized '*abolishing the dividing line between individual transport [...] and public transport*'. They can imagine '*a kind of hybrid*' (Silvia) as a new mobility option, for example, on-demand concepts that allow for a certain amount of comfort and flexibility.

Another aspect that might be important for the development of new mobility concepts and policies is time. It plays a crucial but also differing role for each user-group, as shown in 4.2. While for pragmatic types time saving is most important, for comfort-oriented persons it is more about the quality of time (see Fig. 3). This knowledge could be (inter alia) highlighted with the help of the qualitative approach that will be reflected in the following section.

Users as co-creators for developing future mobility concepts – reflection of methodology

In transport research, commonly used approaches that directly request user preferences highlight especially conscious and socially desirable information. The advantage of the presented approach lies in the exploration of the implicit knowledge that cannot be queried in an explicit and/or deductive way. This study shows the potential of a qualitative approach not only to observe behavior, but also to 'understand'. Furthermore, the used approach enables us to transfer the user's mobility requirements that are strongly connected with the innate logics into mobility solutions that best serve the users and meet their needs. The reflection of this study also confirms the assertion made by Haustein and Hunecke (2013) that identifying and working with user groups simplify the communication between scientific and non-scientific actors by reducing the complexity of heterogeneous populations. Additionally, it forms a valuable basis for developing target-group-specific actions in transport planning.

The visual and true-to-life presentation of the types (e.g., see Fig. 1) simplified and supported the communication and helped to find a common language between citizen, engineers, social scientists, and designer. Visual elements and drawings were also very useful in transferring the requirements into concrete ideas.

Reflecting on the interaction between the participants of the co-

² Dowling and Maalsen (2019, p. 4) refer to cocooning as 'ways in which the time and place of being mobile is a place for the enactment of familial togetherness' and 'mobility's capacities to reinforce familial privacy'.

creation workshops, it should also be mentioned that the sample tended to a well-educated level. Therefore, most of the participants had a very good education and possibilities of expression. In the scientific discourse, the bias in participatory formats is negotiated under the term 'crisis of representation' (Blühdorn, 2013; Merkel, 2016; Michelsen and Walter, 2013). Since participation depends, to a great extent, on individual resources, the participants usually come from a similar socio-economic milieu (middle-class, male, indigenous, middle-age) (Arlanch, 2011; Klöti and Drilling, 2014). There is a risk to be made aware of that only selective interests will be introduced into the (negotiation) process (Arlanch, 2011). It is very important to keep this point in mind for the recruitment of citizen and analysis of the data.

As promised by Gebhardt et al. (2019), the co-creation workshops have shown the added value of explicitly involving citizens into the development process of new services. Their requirements can be taken into account in the planning and implementation stages, which can lead to greater acceptance of these offers.

The 'dialogic introspection' (Burkart, 2018, p. 167) that was used within the workshops has proven to be very helpful in connecting the participants with the situation. Through this method, the social reality of the individuals and their perception became accessible. The transferring of one's own needs to a given story helps to avoid undesired effects of a group setting, a phenomenon well known in the context of focus groups (Hennink, 2014). Furthermore, the tangible results (prototypes and visions) are application-related knowledge that can simplify the transfer to politics and practice.

Conclusion & outlook

The presented study has brought together results from a quantitative survey along with the findings of participatory qualitative co-creation workshops with different mobility types. This approach provided insights into the variety of users, their mobility logics and related mobility requirements. Identifying and working with mobility types based on data reduces complexity and enables a focused elaboration of user requirements. All presented mobility types use the car at least sometimes, but in drastically different manners and for different reasons. For persons who use different modes of transport, these reasons are more pragmatic, while for the type 'all-purpose car user' car-usage also has emotional and symbolic reasons. Moreover, time has proven to be an important factor for all types, albeit in different ways. While for some people time quality is of great importance, time efficiency seems central especially for people who combine different modes of transport.

The study has also demonstrated that different visions of future mobility concepts of users are strongly shaped by the logics and experiences related to their current lives. Therefore, knowledge of the current mobility logics and requirements provides valuable information for the development of future demand-driven mobility concepts in order to actually meet the user's needs. A deeper understanding of the logics and requirements that underlie and explain car usage can also help formulate target-group-specific measures, creating viable alternatives to the car and consequently maintaining quality of life, especially in cities.

This contribution also tried to address the current dominance of quantitative methods in transport research. It hopefully encourages and intensifies the debate about the value of qualitative methods for understanding social and psychological factors in mobility. Moreover, this study shows the added value of combining quantitative, qualitative and participatory methods. The knowledge of users as co-creators can be integrated into new user-centered mobility concepts. At the same time, though, our experience has shown that the involvement of different scientific and non-scientific actors places high demands on the project team (such as developing a common language and transferring information).

The study's results suggest that mobility action is indeed not merely a sequence of isolated, rational decision-making situations, but is always driven by more complex, socially and psychologically embedded logics.

Those are which determine the behavior and requirements of people. Therefore, the exploration of these logics is of great importance and more research studies focusing on these complex, soft factors are necessary. The suggested approach might also be applicable for different social-technical topics and fields of research.

Last but not least, it has to be emphasized that the results presented in this study are linked to people in Berlin. It can be assumed that similar mobility logics and requirements can be found in other cities. Every city has its own characteristics and contexts, though. Therefore, an application of the presented approach in another urban context might be very interesting.

CRedit authorship contribution statement

Laura Gebhardt: Conceptualization, Methodology, Formal analysis, Investigation, Writing – original draft, Writing – review & editing, Visualization, Supervision, Project administration, Funding acquisition.

Declaration of Competing Interest

The author declares that she has no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Acknowledgements and/or funding resources

I would like to express my thanks to the anonymous reviewers as well as to my colleagues Rita Cyganski and Jakob Schmitz for valuable comments on the manuscript and Ross Rader for the proof reading.

Funding: This work was part of the project “Urban Mobility” institutionally funded by the German Aerospace Center (DLR).

References

- Ahrend, C., 2002. Mobilitätsstrategien zehnjähriger Jungen und Mädchen als Grundlage städtischer Verkehrsplanung. Waxmann, Münster, Germany.
- Anable, J., 2005. ‘Complacent car addicts’ or ‘aspiring environmentalists’? Identifying travel behaviour segments using attitude theory. *Transp. Policy* 12 (1), 65–78.
- Arlanch, S., 2011. BürgerInnenrat: Leitbilder in der Perspektive von Gemeinwesenarbeit und Governance. Verein zur Förderung der sozialpolitischen Arbeit, Neu-Ulm, Germany.
- Astleitner, F., 2012. Gehen oder Bleiben. Ländliche Mobilität am Beispiel einer peripheren Waldviertler Gemeinde (Diploma Thesis). Universität Wien, Wien, Austria.
- Bartz, F.M., 2015. Mobilitätsbedürfnisse und ihre Satisfaktoren. Die Analyse von Mobilitätstypen im Rahmen eines internationalen Segmentierungsmodells (Dissertation Dissertation). Universität zu Köln, Köln.
- Becker, G.S., 1965. A Theory of the Allocation of Time. *Econ. J.* 75, 493–517.
- Beirão, G., Cabral, J.A.S., 2007. Understanding attitudes towards public transport and private car: a qualitative study. *Transp. Policy* 14 (6), 478–489. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2007.04.009>.
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C., Schramm, E., 2010. Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen. Campus Verlag, Frankfurt am Main, Germany.
- Bickerstaff, K., Tolley, R., Walker, G., 2002. Transport planning and participation: the rhetoric and realities of public involvement. *J. Transp. Geogr.* 10 (1), 61–73.
- Blühdorn, I., 2013. Simulative Demokratie. Neue Politik nach der postdemokratischen Wende. Edition Suhrkamp, Berlin, Germany.
- BMVI, 2017. Verkehr in Zahlen 2017/2018 (DVV Media Group Ed. Vol. 46). Hamburg, Germany: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur.
- Bohnsack, R., Nohl, A.-M., 2013. Exemplarische Textinterpretation: Die Sequenzanalyse der dokumentarischen Methode. In: Die dokumentarische Methode und ihre Forschungspraxis (pp. 325–329). Wiesbaden, Germany: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi: 10.1007/978-3-531-19895-8_14.
- Bolte, K.M., 2000. Typen alltäglicher Lebensführung. In: Kudera, W., Voß, G.G. (Eds.), *Lebensführung und Gesellschaft. Beiträge zu Konzept und Empirie alltäglicher Lebensführung*. Leske + Budrich, Opladen, pp. 133–146.
- Bradwell, P., Marr, S., 2008. Making the Most of Collaboration: An International Survey of Public Service Co-Design. Demos London, London.
- Brown, T., 2008. Design thinking. *Harvard Business Review* 86 (6), 84–92.
- Burkart, T., 2018. Dialogic introspection—a method of investigating experience. *Human Arenas* 1 (2), 167–190. <https://doi.org/10.1007/s42087-018-0027-5>.
- Canzler, W., 2016. Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung, Vol. 6. Lit Verlag, Berlin.
- Christiansen, E., 2005. Boundary Objects, Please Rise! On the Role of Boundary Objects in Distributed Collaboration and How to Design for Them. Paper presented at the Conference on Human Factors in Computing Systems, Portland, April 2-7. <http://redesignresearch.com/chi05/EC%20Boundary%20Objects.pdf> (03.09.2017).
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., 2007. *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Wiley Publishing, Indianapolis, Indiana.
- Cramton, R.C., 1971. Why, where, and how of broadened public participation in the administrative process. *Geo. LJ* 60, 525–550.
- Cresswell, T., 2006. *On the Move: Mobility in the Modern Western World*. Routledge, London.
- Cresswell, T., Merriman, P. (Eds.), 2011. *Geographies of Mobilities: Practices, Spaces, Subjects*. Ashgate, Surrey, Burlington.
- D’Andrea, A., Ciolfi, L., Gray, B., 2011. Methodological challenges and innovations in mobilities research. *Mobilities* 6 (2), 149–160. <https://doi.org/10.1080/17450101.2011.552769>.
- Dangschat, J.S., 2017. Wie bewegen sich die (Im-)Mobilen? Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Mobilitätsgenese. In: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C., Scheiner, J. (Eds.), *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven*. Springer VS, Wiesbaden, Germany, pp. 25–51.
- Dangschat, J.S., Segert, A., 2011. Nachhaltige Alltagsmobilität - soziale Ungleichheiten und Milieus. *Österreichische Zeitschrift für Soziologie* 36 (2), 55–73.
- Degele, N., Kesselhut, K., Schneickert, C., 2009. Sehen und Sprechen: zum Einsatz von Bildern bei Gruppendiskussionen. *Zeitschrift für Qualitative Forschung* 10 (2), 363–379.
- DETR, 1998. *Guidance on Enhancing Public Participation in Local Government*. Department for Environment, Transport and the Regions, London.
- DETR, 2000. *A Good Practice Guide for the Development of Local Transport Plans*. Department for Environment, Transport and the Regions, London.
- Dowling, R., 2015. Parents, children and automobility: trends, challenges and opportunities. In: Hickman, R., Givoni, M., Banister, D. (Eds.), *Handbook on transport and development*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, pp. 526–538.
- Dowling, R., Maalsen, S., 2019. Familial mobilities beyond the private car: electric bikes and car sharing in Sydney, Australia. *Applied Mobilities* 1–15.
- Dubielzig, F., Schaltegger, S., 2004. *Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick* (Centre for Sustainability Management (CSM) Ed.). Lüneburg, Germany: Centrum für Nachhaltigkeitsmanagement, Universität Lüneburg.
- Eberle, T.S., 2000. *Lebensweltanalyse und Handlungstheorie: Beiträge zur verstehenden Soziologie*. Universitätsverlag Konstanz, Konstanz, Germany.
- EC., 2009. *Survey on Perception of Quality of Life in 75 European Cities*. In (pp. 89). Retrieved from https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/urban/survey2009_en.pdf.
- Finke, P., 2014. *Citizen Science. Das unterschätzte Wissen der Laien*. München, Germany: oekom Verlag.
- Fraedrich, E., 2018a. How collective frames of orientation toward automobile practices provide hints for a future with autonomous vehicles. *Appl. Mobilities* 1–20. <https://doi.org/10.1080/23800127.2018.1501198>.
- Fraedrich, E., 2018b. Understanding automobile practices as prerequisite to understanding autonomous driving. A study based on qualitative group discussions. [In review]. *Applied Mobilities*.
- Fraedrich, E., Lenz, B., 2014. Automated driving – individual and societal aspects. *Transp. Res. Record: J. Transp. Res. Board National Acad.* 2416 (2), 64–72. <https://doi.org/10.3141/2416-08>.
- Freudental-Pedersen, M., 2007. Mobility, motility and freedom: the structural story as analytical tool for understanding the interconnection. *Swiss J. Sociol.* 33 (1), 27–43.
- Gebhardt, L., Brost, M., König, A., 2019. An inter- and transdisciplinary approach to developing and testing a new sustainable mobility system. *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). ISBN 2071-1050. ISSN 2071-1050.
- Gebhardt, L., Klemme, M., Wiegandt, C.-C., 2014. Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in Zeiten der Digitalmoderne - drei Thesen. *.disP - The Planning Review*, 50(3), 11-120. doi: 10.1080/02513625.2014.979050.
- Gebhardt, L., König, A., 2019. Die „TraSy-Methode“ – ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme. In: D. R. & D. G. A. (Eds.), *Transdisziplinär und transformativ forschen* (Vol. 2, pp. pp 191-236). Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Gebhardt, L., Oostendorp, R., 2021. Alles eine Frage der Logik?! Erkenntnisse einer Mixed-Method-Studie zur Pkw-Nutzung in Berlin. *Geogr. Helv.* 76 (2), 115–127. <https://doi.org/10.5194/gh-76-115-2021>.
- Graff, A., Steiner, J., Hoffmann, C.I., 2013. *Elektromobilität im Umweltverbund: Mobilitätstypen als Instrument der Zielgruppenanalyse und Akzeptanz von e-Fahrzeug-basierten Mobilitätsdiensten*. Paper presented at the Praxisforum Verkehrsforschung 2013, Berlin.
- Hannam, K., Sheller, M., Urry, J., 2006. Editorial: mobilities, immobilities and moorings. *Mobilities* 1 (1), 1–22. <https://doi.org/10.1080/17450100500489189>.
- Haustein, S., Hunecke, M., 2013. Identifying target groups for environmentally sustainable transport: assessment of different segmentation approaches. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (2), 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.04.009>.
- Haustein, S., Nielson, T.A.S., 2016. European mobility cultures: a survey-based cluster analysis across 28 European countries. *J. Transp. Geogr.* 54, 173–180.
- Held, M., 1982. *Verkehrsmittelwahl der Verbraucher: Beitrag einer kognitiven Motivationstheorie zur Erklärung der Nutzung alternativer Verkehrsmittel*, Vol. 8. Duncker & Humblot, Berlin.
- Hennink, M.M., 2014. *Introducing Focus Group Discussions*. In *Understanding Focus Group Discussions* (pp. 1-34). New York.

- Hildebrand, E.D., 2003. Dimensions in Elderly Travel Behaviour: A Simplified Activity-Based Model Using Lifestyle Clusters. *Transportation Planning and Technology* 30, 285–306.
- Huchler, N., 2013. *Wir Piloten: Navigation durch die fluide Arbeitswelt*. edition sigma, Berlin.
- Hunecke, M., 2015. Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung. Springer VS, Wiesbaden.
- Hunecke, M., Haustein, S., 2007. Einstellungsbasierte Mobilitätstypen: Eine integrierte Anwendung von multivariaten und inhaltsanalytischen Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für eine nachhaltige Mobilität. *Umweltpsychologie* 11 (2), 38–68.
- Infas, DLR., 2010. *Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht*. Bonn, Berlin.
- Jensen, M., 1999. Passion and heart in transport – a sociological analysis on transport behaviour. *Transp. Policy* 6, 19–33.
- Jeppesen, L.B., Molin, M.J., 2003. Consumers as co-developers: learning and innovation outside the firm. *Technol. Anal. Strategic Management* 15 (3), 363–383.
- Johansson, M.V., Heldt, T., Johansson, P., 2006. The effects of attitudes and personality traits on mode choice. *Transp. Res. Part A: Policy Practice* 40 (6), 507–525.
- Kent, J.L., Dowling, R., 2016. The Future of Paratransit and DRT: Introducing Cars on Demand. In: Mulley, C., Nelson, J.D. (Eds.), *Paratransit: Shaping the Flexible Transport Future*. Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. 391–412.
- Kesselring, S., Vogl, G., 2010. „Travelling, Where the Opponents Are“: Business Travel and the Social Impacts of the New Mobilities Regimes. In: Beaverstock, J., Derudder, B., Faulconbridge, J., Witlox, F. (Eds.), *International business travel in the global economy*. Ashgate, Aldershot, pp. 145–162.
- Klein, J.T., 2010. A taxonomy of interdisciplinarity. In: Frodeman, R., Thompson Klein, J., Mitcham, C. (Eds.), *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*. Oxford University Press, Oxford, UK, pp. 15–30.
- Kleining, G., Burkart, T., 2001. Group-based dialogic introspection and its use in qualitative media research. In: *Qualitative Research in Psychology*. Schwangau, Germany, Kieglmann, Mechthild, pp. 217–239.
- Klöti, T., Drilling, M., 2014. „Warum eigentlich Partizipation?“ Sozialwissenschaftliche Analyse aktueller Partizipationsverständnisse in der Planung. Gestaltung und Nutzung öffentlicher Räume. Retrieved from Basel, Schweiz.
- Kohler, H., 2010. Herausforderungen im Bereich Fahrzeugkonzepte und elektrische Antriebssysteme. In R. F. Hüttl, B. Pischetsrieder, & D. Spath (Eds.), *Elektromobilität. Wissenschaftlich-Technische Herausforderungen* (pp. 75–85). Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Kramer, S., 2005. Zeit für Mobilität. Räumliche Disparitäten der individuellen Zeitverwendung für Mobilität in Deutschland. In: *Erdkundliches Wissen: Vol. 138*. Stuttgart, Germany: Franz Steiner Verlag.
- Kristensson, P., Magnusson, P.R., 2010. Tuning users' innovativeness during ideation. *Creativity Innov. Manage.* 19 (2), 147–159.
- Krizek, K., Waddell, P., 2002. Analysis of lifestyle choices: neighborhood type, travel patterns, and activity participation. *Transp. Res. Rec.: J. Transp. Res. Board* 1807 (1), 119–128.
- Lanzendorf, M., Hebsaker, J., 2017. Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozial-räumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen. In: M. Wilde, M. Gather, C. Neiberger, J. Scheiner (Eds.), *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*. Wiesbaden: Springer VS, pp. 135–151.
- Maertins, C., 2006. Die Intermodalen Dienste der Bahn : mehr Mobilität und weniger Verkehr? Wirkungen und Potenziale neuer Verkehrsdienstleistungen. Retrieved from Berlin.
- Magidson, J., 2004. Shifting Your Customers into “Wish Mode”: Tools for Generating New Product Ideas and Breakthroughs. In: P. Belliveau, A. Griffin, S.M. Somermeyer (Eds.), *The PDMA Toolbook 2 for New Product Development*. Hoboken, New Jersey: Wiley & Sons, pp. 235–268.
- Mahr, D., 2014. Citizen Science. Partizipative Wissenschaft im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert. In: *Wissenschafts- und Technikforschung: Vol. Band 12*. Baden-Baden.
- Mayas, C., Hörold, S., Krömker, H., 2012. Meeting the challenges of individual passenger information with personas. In: Stantin, N. (Ed.), *Advances in Human Aspects of Road and Rail Transportation*. CRC Press, Boca Raton, pp. 822–831.
- Merkel, W., 2016. Krise der Demokratie? Anmerkungen zu einem schwierigen Begriff. *Aus Politik und Zeitgeschichte* 40–42, 4–11.
- Michelsen, D., Walter, F., 2013. Unpolitische Demokratie. Zur Krise der Repräsentation. Suhrkamp, Berlin, Germany.
- Miebach, B., 2006. *Soziologische Handlungstheorie: Eine Einführung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.
- Mitchell, V., Ross, T., May, A., Sims, R., Parker, C., 2015. Empirical investigation of the impact of using co-design methods when generating proposals for sustainable travel solutions. *CoDesign* 12 (4), 205–220.
- Molin, E., Mokhtarian, P., Kroesen, M., 2016. Multimodal travel groups and attitudes: a latent class cluster analysis of Dutch travelers. *Transp. Res. Part A: Policy Practice* 83, 14–29.
- Oostendorp, R., Gebhardt, L., 2018. Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin. *J. Transp. Geogr.* 71, 72–83.
- Oostendorp, R., Nieland, S., Gebhardt, L., 2019. Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data. *Eur. Transport Res. Rev.* 11 (1), 33. <https://doi.org/10.1186/s12544-019-0369-1>.
- Outwater, M., Modugula, V., Castleberry, S., Bhatia, P., 2004. Market Segmentation Approach to Mode Choice and Ferry Ridership Forecasting. *Transp. Res. Rec.: J. Transp. Res. Board* (1872), 71–79.
- Plattner, H., Meinel, C., Weinberg, U., 2009. *Design Thinking. Innovation lernen - Ideenwelten öffnen*. München: mi-Wirtschaftsbuch.
- Pohl, C., Hirsch Hadorn, G., 2006. *Gestaltungsprinzipien für die transdisziplinäre Forschung – Ein Beitrag des td-net*. Oekom Verlag, München.
- Prillwitz, J., Barr, S., 2011. Moving towards sustainability? Mobility styles, attitudes and individual travel behaviour. *J. Transp. Geogr.* 19, 1590–1600.
- Rhinow, H., Köppen, E., Meinel, C., 2012. Design Prototypes as Boundary Objects in Innovation Processes. Paper presented at the 2012 International Conference on Design Research Society (DRS 2012), Bangkok.
- Roe, P.G., 2000. Qualitative research on intra-urban travel: an alternative approach. *J. Transp. Geogr.* 8, 99–106. [https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(99)00039-3).
- Rohrbach, B., 1969. *Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen*. Absatzwirtschaft 12 19 (1), 73–76.
- Rupp, C., 2009. *Requirements-Engineering und -Management – Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis*. Verlag C. H. Beck, München.
- Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M., Lang, D.J., 2016. Tentative theses on transformative research in real-world laboratories. *TATuP Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 25 (3), 45–51.
- Scheiner, J., 1998. Aktionsraumforschung auf phänomenologischer und handlungstheoretischer Grundlage. *Geographische Zeitschrift* 86 (1), 50–66.
- Scheiner, J., 2007. *Verkehrsgenese*. In: O. Schölller, W. Canzler, A. Knie (Eds.), *Handbuch Verkehrspolitik* (pp. 687–709). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Scheller, M., Urry, J., 2006. The new mobilities paradigm. *Environment and Planning* 38, 207–226.
- Schlag, B., Schade, J., 2007. *Psychologie des Mobilitätsverhaltens*. *Aus Politik und Zeitgeschichte* 29 (30), 27–32.
- Schneidewind, U., Boschert, K., 2013. *Wissenschaft für Nachhaltigkeit: Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem*. Retrieved from Stuttgart: https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/pdf/Wissenschaft_f%C3%BCr_Nachhaltigkeit/Expertenbericht_RZ_MWK_Broschuere_Nachhaltigkeit_Web.pdf (20.03.2017).
- Schwane, T., Páez, A., 2010. The mobility of older people – an introduction. *J. Transp. Geogr.* 18 (5), 591–595.
- Segert, A., 2009. Mobilitätsorientierungen – eigenständiger Faktor für die Entwicklung nachhaltiger Mobilität in ländlichen Räumen. *Ländlicher Raum* 1–17.
- Sheller, M., 2014. The new mobilities paradigm for a live sociology. *Curr. Sociol.* 62 (6), 789–811. <https://doi.org/10.1177/0011392114533211>.
- Sheller, M., Urry, J., 2000. The city and the car. *Int. J. Urban Reg. Res.* 24 (4), 737–757. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00276>.
- Sheller, M., Urry, J., 2016. Mobilizing the new mobilities paradigm. *Appl. Mobilities* 1 (1), 10–25. <https://doi.org/10.1080/23800127.2016.1151216>.
- Şimşekoğlu, Ö., Nordfjærn, T., Rundmo, T., 2015. The role of attitudes, transport priorities and car use habit for travel mode use and intentions to use public transportation in an urban Norwegian public. *Transp. Policy* 42, 113–120.
- Spath, D., Pischetsrieder, B., 2010. Einleitung. In Reinhard, F., Hüttl, B., Pischetsrieder, Spath, D., (Eds.), *Elektromobilität. Potentiale und wissenschaftlich-technische Herausforderungen*. Berlin: Springer Verlag, pp. 11–19.
- Star, S., Griesemer, J., 1989. Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: amateurs and professionals in berkeley's museum of vertebrate zoology, 1907–39. *Soc. Stud. Sci.* 19 (3), 387–420.
- Steg, L., 2005. Car use: lust and must. Instrumental, symbolic and affective motives for car use. *Transp. Res. Part A: Policy Practice* 39 (2–3), 147–162.
- Steg, L., Vlek, C., Slootgraf, G., 2001. Instrumental-reasoned and symbolic-affective motives for using a motor car. *Transp. Res. Part F: Traffic Psychol. Behav.* 4 (3), 151–169.
- te Brömmelstroet, M., Nikolaeva, A., Glaser, M., Nicolaisen, M.S., Chan, C., 2017. Travelling together alone and alone together: mobility and potential exposure to diversity. *Appl. Mobilities* 2 (1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/23800127.2017.1283122>.
- Trommsdorff, V., Steinhoff, F., 2007. *Innovationsmarketing*. Verlag Vahlen, München.
- Urry, J., 2007. *Mobilities*. Polity Press, Cambridge.
- VERBI-Software, 2019. *MAXQDA: VERBI Software*.
- Viergutz, K., 2018. *Walking, Waiting, Interchanging: A Scenario-Based Analysis of User Requirements in Local Public Transport*. *Internationales Verkehrswesen*, 70(Special edition 1).
- Vij, A., Carrel, A., Walker, J.L., 2011. Capturing modality styles using behavioral mixture models and longitudinal data. Paper presented at the 2nd International Choice Modelling Conference.
- Wagner, J., 2013. Measuring performance of public engagement in transportation planning: three best principles. *Transp. Res. Rec.* 2397 (1), 38–44.
- Watson, M., 2012. How theories of practice can inform transition to a decarbonised transport system. *J. Transp. Geogr.* 24, 488–496. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.04.002>.
- WBGU, 2011. *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten*. Retrieved from Berlin: http://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu.de/templates/dateien/veroeffentlichungen/hauptgutachten/jg2011/wbgu_jg2011.pdf (20.11.2017).
- Wilde, M., 2014. „Ach, da fahr ich ganz spontan.“ Mobilität im Alltag älterer Menschen auf dem Land. *Raumforschung und Raumordnung* 72, 371–384. <https://doi.org/10.1007/s13147-014-0301-z>.
- Wilde, M., Klinger, T., 2017. Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis. In: *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*. Wiesbaden, Deutschland: Springer, pp. 5–23.
- Wilkowska, W., Farrokhihiavi, R., Ziefle, M., Vallée, D., 2014. Mobility requirements for the use of carpooling among different user groups. *Adv. Human Factors Software Systems Eng.* 6, 129–140.

- Willibald, J., 2004. Die ex ante Beurteilung von Positionierungsstrategien und Strategien der integrierten Kommunikation am Beispiel der KTM 990 Duke, (Diplomarbeit). Diplomica, Fachhochschule Salzburg, Hamburg.
- Witell, L., Kristensson, P., Gustafsson, A., Löfgren, M., 2011. Idea generation: customer co-creation versus traditional market research techniques. *J. Service Manage.* 22 (2), 140–159.
- Wittwer, R., 2014. Zwangsmobilität und Verkehrsmittelorientierung junger Erwachsener: eine Typologisierung. In: Vol. 16. Dresden: Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr.
- Zaltman, G., 1997. Beiträge zum Innovationsmarketing. *J. Mark. Res.* 34 (4), 424–437. <https://doi.org/10.2307/3151962>.
- Zierer, M.H., Zierer, K., 2010. Zur Zukunft der Mobilität. Eine multiperspektivische Analyse des Verkehrs zu Beginn des 21. Jahrhunderts. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Zmud, J.P., Sener, I.N., 2017. Towards an understanding of the travel behavior impact of autonomous vehicle. *Transp. Res. Procedia* 25, 2500–2519. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.281>.

Further reading

- Cao, X., Mokhtarian, P.L., 2005. How do individuals adapt their personal travel? objective and subjective influences on the consideration of travel-related strategies for san francisco bay area commuters. *Transp. Policy* 12 (4), 291–302.
- Schier, M., Schlinzig, T., Montanari, G., 2015. The logic of multi-local living arrangements: methodological challenges and the potential of qualitative approaches. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie* 106 (4), 425–438.
- Urry, J., 2004. The 'system' of automobility. *Theory, Culture and Society* 21 (4–5), 25–39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>.

8 Transdisziplinärer Ansatz zur Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte (Einführung Artikel IV)

Nachdem die vorangegangenen Artikel gezeigt haben, welche Mobilitätspraktiken, -logiken und -anforderungen die unterschiedlichen Mobilitätstypen kennzeichnen und wie dieses Wissen mithilfe des präsentierten Methodenmixes exploriert und Konzeptideen mit den Nutzer:innen gemeinsam entwickelt werden können, widmet sich der folgende Artikel dem methodischen Forschungsinteresse dieser Arbeit. Konkret geht es um die Frage, wie Nutzer:innen systematisch in den Forschungs- und Entwicklungsprozess zukünftiger bedarfsgerechter Mobilitätskonzepte als Ko-Kreator:innen involviert werden können. Um diese Frage zu beantworten, wird im Folgenden die im Rahmen der Arbeit konzipierte Methode präsentiert, welche am Beispiel der Entwicklung eines neuen Mobilitätskonzeptes im Reallabor Schorndorf (vgl. Infobox III) illustriert wird.

Das methodische Vorgehen wurde in einem iterativen, zirkulären Prozess auf Grundlage der gesammelten empirischen und methodischen Erfahrungen aus zwei Anwendungskontexten und insbesondere durch den Austausch mit Wissenschaftler:innen unterschiedlicher Fachdisziplinen, darunter Methodenexpert:innen, schrittweise zu einer Methode abstrahiert (vgl. Kap. 3.4).

Der folgende Artikel schildert, wie diese Methode zur Entwicklung eines On-Demand-Bussystems genutzt wurde und welche Ergebnisse durch das transdisziplinäre partizipative Vorgehen erzielt werden konnten. Anhand konkreter Beispiele wird gezeigt, wie Personen aus der Zivilgesellschaft in den Forschungs- und Entwicklungsprozess eines Mobilitätskonzeptes eingebunden und zu Ko-Kreatoren werden können. Zudem wird diskutiert, welche Implikationen dieses Vorgehen für die inter- und transdisziplinäre Forschungspraxis hat und wie diesen Herausforderungen begegnet werden kann. Außerdem werden auf Grundlage der Erfahrungen im Reallabor Schorndorf Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Der folgende Artikel wurde in der interdisziplinären Zeitschrift **Sustainability**, einem internationalen und fachübergreifenden wissenschaftlichen Forum für Studien im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit und nachhaltiger Entwicklung, publiziert. Innerhalb dieses Journals haben Prof. Dr. Henrike Rau vom Department für Geographie der LMU München und Prof. Dr. Joachim Scheiner von der Fakultät Raumplanung der TU Dortmund ein Special Issue mit dem Titel „Sustainable Mobility: Interdisciplinary Approaches“ initiiert. Diese Sonderausgabe beinhaltet interdisziplinäre Forschungsarbeiten mit dem Fokus auf methodische Innovationen, welche die Zusammenführung von Forscher:innen aus verschiedenen Disziplinen fördern, und stellt daher einen geeigneten Publikationsort für den folgenden Artikel dar.

Article

An Inter- and Transdisciplinary Approach to Developing and Testing a New Sustainable Mobility System

Laura Gebhardt ^{1,*}, Mascha Brost ² and Alexandra König ³ 

¹ Institute of Transport Research, German Aerospace Center, 12489 Berlin, Germany

² Institute of Vehicle Concepts, German Aerospace Center, 70569 Stuttgart, Germany; mascha.brost@dlr.de

³ Institute of Transportation Systems, German Aerospace Center, 38108 Braunschweig, Germany; alexandra.koenig@dlr.de

* Correspondence: laura.gebhardt@dlr.de

Received: 31 July 2019; Accepted: 7 December 2019; Published: 16 December 2019



Abstract: Sustainability research is frequently tasked with the development of concrete solutions that can be directly applied to socio-environmental problems as such this paper presents and discusses an inter- and transdisciplinary approach to developing and testing a mobility-on-demand-system in a “real world laboratory” set up in Schorndorf, Germany. This paper addresses the following questions: (1) How can stakeholders be involved in the research and development process and become co-designers? (2) What are the suitable ways of supporting and facilitating interdisciplinary exchange and joint work at different places? The main contribution of this paper is the description of a methodological approach. It thereby reflects on the process of inter- and transdisciplinary work in the development phase and pilot operation. In addition, a joint working document, a so called “Specification Book”, is utilized to facilitate teamwork and enable the exchange of scientific knowledge within the team. The experiences in the project are also reflected upon and specific recommendations are determined. The paper further reflects on the possibilities and challenges of the methodology and provides recommendations for its application. The originality of the paper lies in its description and reflection of a method that goes beyond the participation of users in the design phase of the project.

Keywords: co-creation; interdisciplinary; transdisciplinary; real-world laboratory; participation; sustainable transport; future mobility concepts; mobility-on-demand-systems; ride pooling

1. Introduction

The discussion on new mobility concepts is usually carried out from a very technical perspective [1,2]. However, when dealing with complex transformation processes of socio-technical systems, like the transport system, we are not only confronted with technical challenges but also with questions of user acceptance, which include the users’ willingness and ability to change long established behavioral patterns [3,4].

Fundamental changes of behavioral patterns are however essential for reaching sustainability goals for mitigating climate change. Sustainability is evaluated by factors such as usability or economic issues for example, depending on the different fields, for this reason experts from various disciplines should be involved in the research process. “As has been well-known for more than two decades, sustainability research must be highly inter- and transdisciplinary [for definition see Section 2.3] in nature in order to respond to the challenges inherent to the topic. Sustainability research should provide knowledge for action and is therefore profoundly related with social and political issues such as regulation, behavior, value-added chains, daily routines of users, consumption patterns, economic incentives, perceptions, attitudes and values” [5].

Besides the need for interdisciplinarity in the development of sustainable products and services, new solutions should be developed and co-created by those who use it. Brake et al. [6] suggested that “more successful flexible transport services are likely to be achieved by the “bottom up” approach of consultation over a wide area, leading to substantial adjustments to the network of transport services”. Accordingly, the early involvement of users and additional stakeholders might facilitate the development of systems that fulfil user needs, as well as strengthen users’ willingness to change and adapt to technical progress [7].

In order to create and develop sustainable mobility services it is crucial to study prospective users’ behavior and the underlying mechanisms of decision processes. As Csikszentmihalyi [3] outlines: “To provide a more complete view of what human behavior and experience entail, it is necessary to begin observing what people do and what happens to them when they are not confined to the couch or the laboratory, but are involved in their normal lives in real ecological settings”. Accordingly, Rau et al. [8] state that science is often required by research funders to produce “societally relevant and ‘usable’ knowledge and to actively engage with non-academic actors”.

In view of the fact that sustainability research is frequently tasked with developing concrete solutions to socio-environmental problems, that can be directly implemented [8], this paper offers an experimental approach for the development and testing of a mobility-on-demand system (for a definition see Section 2.2) in a real-world laboratory that allows observation of the transformation in a real context rather than only on paper (for a definition see Section 2.3). The main goal of the research project *real-world laboratory Schorndorf* presented here, is the development of a flexible bus system for the city of Schorndorf that addresses the needs of different user groups and the demands of various stakeholders. The real-life testing environment of the newly developed on-demand bus system was, as the project name suggests, the city of Schorndorf, which is a medium-sized major district town with a population of approximately 40,000. Schorndorf is situated 25 km east of Stuttgart (for more information about Schorndorf see Section 4.1).

The goal of this paper is the description of a methodological approach in developing new, sustainable mobility systems. Using the research project *real-world laboratory Schorndorf* as an empirical case study, the bus system we developed is briefly presented and possibilities and challenges of applying the methodology are discussed. The real world laboratory is characterised by an experimental approach which is used to initiate and accompany the transition process of the existing public transport system into a new transport system. This paper focuses on two main research questions.

First, the paper aims to answer the question: “How can stakeholders be involved in the research and development process of a new mobility concept and become co-designers?” To develop a demand-driven mobility service that meets the requirements of different users, some of whom have special needs, it is necessary to find new approaches, different from those that have dominated conventional transport research in the past. This requires the further development and testing of (combinations of) methods [9] that result in demand-driven solutions based on the collaboration between people with scientific backgrounds as well as people without. This paper aims to demonstrate the added value of participatory methods and how knowledge of general public can be successfully integrated into new mobility concepts in order to create and operate services that are ecological while being both economically and socially sustainable and user-friendly.

Second, the following research question is addressed: “What are suitable ways to support and facilitate transdisciplinary exchange and joint work in different places?” Given that transdisciplinary projects are highly dynamic, and new insights and results are generated throughout the project, research results and the process of derivation should be continuously documented and shared to ensure the plausibility and transparency of the results. Traditional tools for facilitating interdisciplinary work might not be suitable to meet the challenges posed by transdisciplinary research projects, i.e., having to integrate knowledge from different academic disciplines with practical knowledge. Thus, the agreement on a common language and the acknowledgement of distinct norms, values, and methodologies of different disciplines is a crucial challenge to overcome [10].

There are only several empirical findings on the factors that contribute to an efficient and successful collaboration between academic researchers [11,12], but few concerning the collaboration within transdisciplinary teams [4]. Thus, the paper aims to define suitable tools to support the exchange within a transdisciplinary team.

After presenting definitions and the state of the art of sustainability research concerning mobility and inter- and transdisciplinary approaches in Section 2, the combination of methods that were developed is described in Section 3. In Section 4, the characteristics of the newly developed on-demand bus system are presented and the application of the method in the *real-world laboratory Schorndorf* is demonstrated. In the discussion, the potential and challenges of applying the transdisciplinary approach to the development of a new mobility concept are presented in Section 5. Lastly, a short conclusion is given in Section 6.

2. Theoretical Underpinnings: The Transdisciplinary Development of a New Sustainable Mobility System

Sustainability research and inter- and transdisciplinarity are highly interconnected, as reflected by the observation that “Governments [and] funding agencies [. . .] have all arrived at a near consensus that development cannot be sustainable and long-lasting unless people’s participation is made central to the development process” [13]. Real-world-laboratories often go hand in hand with the objective of facilitating sustainable transformative processes [14,15].

Before demonstrating the value of applying a transdisciplinary, user-centered approach to the development of sustainable mobility systems, the three main thematic areas of this paper are introduced: sustainability (Section 2.1), mobility-on-demand-systems (Section 2.2) and inter- and transdisciplinary approaches in transport science (Section 2.3).

2.1. Sustainability

Real-world laboratories promise a contribution to the understanding and facilitation of societal transformation towards sustainability [16,17]. As such, real-world laboratories have recently caused interest among many researchers in different fields of sustainability such as sustainable living [18,19], energy efficiency [17] and sustainable urban development [14] amongst others. Sustainable development always encompasses two perspectives: the results and the process [20]. For the present case study, sustainability is the objective for both the new public transport system and the real-world laboratory approach.

Sustainable transport is defined as a transport solution that is accepted by a majority of the population [21]. The Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP) asserts a transport system to be sustainable if it reduces noise pollution and greenhouse gas emissions, enhances the quality of life, is accessible to all user groups and optimizes efficiency and cost effectiveness among others [22]. Richardson [23] derives a definition from the Brundtland Commission’s definition of planet-wide sustainability as “the ability to meet today’s transportation needs without compromising the ability of future generations to meet their transportation needs”. This paper utilizes Richardson’s definition [23].

Since “ . . . problems related to sustainability are usually complex, ambiguous and multi-dimensional, thus generally precluding the existence of simple solutions” [24], a transdisciplinary development process could contribute to achieving the aims of creating sustainable outcomes. A sustainable development process is defined as a development process that “meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs” [25]. Sustainable development is said to have three dimensions: environmental, economic and social [26].

2.2. Mobility-On-Demand-Systems as Sustainable Transport Services

The rapid dissemination of on-demand ride services marks a transformation of urban mobility [27]. The emergence of new mobility providers like Uber, Lyft and Via is driven by the prospect of new business segments based on travelers’ demand for higher flexibility and enabled by

the progress in digitalization and the provision of real-time information [28]. The concept of mobility-on-demand-systems meets the requirements of a society that strives for personalization and flexibility. Mobility services operate in a demand-oriented way that adapts the route and schedule to the actual demands of users [29]. An increasing body of empirical evidence indicates that mobility-on-demand services can provide numerous benefits for transportation efficacy, users' satisfaction and the environment [28,30–32]. When serving as a feeder to transit lines for public transport, mobility-on-demand-systems can contribute to resolving the challenge of the *first and last mile* by providing seamless and comfortable travel connections and thus facilitating intermodal trips [30]. The mobility-on-demand-systems that match users' ride requests through ride-sharing schemes are regarded as being especially sustainable because they reduce emissions by pooling rides and increasing the occupancy rate of vehicles [33]. See also Liyanage et al. [27] for a review on the proven and presumed technological, social, ecological, and economic impacts of mobility-on-demand-systems.

The discontinuation of services like *Kutsuplus* that operated as a pilot in Helsinki, Finland from 2012 to 2015 proves that accompanying research is needed to assess the needs of all stakeholders and take them into account in the development phase of a service [34]. This is especially relevant due to the multidimensional and interdependent factors that determine the success of a service. A study by Jokinen et al. [34] evaluated the on-demand bus service and recommended looking beyond long-term financial sustainability and taking into account a range of other critical factors such as the decision-making process. Learning from the challenges experienced by the *Kutsuplus* service, Jokinen et al. [34] identified a comprehensive planning process that facilitates the management of multidimensional factors for success. They recommend a multidisciplinary team with versatile expertise and skills to work together to account for the complexity of a new service [34]. The evaluation of the *Kutsuplus* services revealed the need for more adaptive and agile decision-making processes and an increase transparency. In addition, recent studies have shown that users' evaluation and acceptance of technological innovations are bound to their current behavior and how people ascribe meaning to their travel behavior [31–33]. Thus, when introducing new mobility-on-demand-systems to the market, travelers' preferences and needs must be considered early in the development process to ensure user acceptance and willingness to use the new service [35].

2.3. Inter- and Transdisciplinary Approaches in Transport Science

The equal integration of people from different disciplines and members of the public requires further development and testing of research methods [36,37]. This would allow an understanding of social-technical systems like mobility, and assist in the development of needs-based solutions co-designed by members of the public. According to the states of the *framework for Responsible Innovation*, people in the innovation process should be mutually responsive to each other and strive for a bottom-up-policy; including members of the wider public, and appreciate the quality of dialogue between different stakeholders as a learning exercise [38]. Hessels et al. [4] add to this position by suggesting that people without a scientific background should be involved in research and development, which is defined as transdisciplinarity: "There is wide agreement about the importance of transdisciplinary research to address complex sustainability issues" and the merits of participation [13,39], although the "paradoxes of participation" [40] are also discussed critically in the literature [40,41].

There are a variety of definitions for transdisciplinary research [42,43]. Reflecting this wide variety of definitions, transdisciplinary research is understood in this paper as a user-oriented variant of interdisciplinary research focused on synthesis [44]. This means opening up research towards (a) everyday life problems, (b) the integration of non-scientific actors, and (c) the explicit normative processing of their issues [45,46]. Due to this, the research questions, hypotheses, methods, and language of this research [47,48] are different to the research that does not involve non-scientific actors (for discourse, see also [49–52]).

One format of transformative and transdisciplinary research is the real-world laboratory approach (for more information on real-world laboratories, see [53–55]. Real-world laboratories have gained increasing popularity in the recent years [56]. They promise a contribution to “the understanding and facilitation of societal transformation towards sustainability” [56]. The research format represents a social context in which “real experiments” are carried out to learn about social dynamics. The idea of a real-world laboratory thus transfers the concept of a scientific laboratory to analyze social and political processes in ‘the real world’ [55,57]. Real-world laboratories create spaces for transdisciplinary research, where science and society cooperate, and mutual learning can occur in an experimental environment. [55,58]. Real-world laboratories are “open-innovation environments typically characterized by private—public partnerships (research institutions, industry, SMEs) aimed at implementing and demonstrating new services, products and systems for urban applications” [59]. It is important to emphasize that, unlike scientific experiments, where the focus is on causal knowledge produced in a fully controlled lab setting, experiments in real-world laboratories produce transformational knowledge and take place in settings that are not controlled [17,60]. Usually, these types of laboratories are a catalyst for the process of sustainable transformation and therefore gain increasing popularity, as Schöpke et al. [61] state: “There is a strong trend towards research in society-based laboratories, especially in relation to sustainability.”

The new role of science in transdisciplinary research is led by the objective of developing robust solutions for sustainable transitions through mutual learning via the empowerment of stakeholders and enabling citizens to serve as co-creators [62].

There is a distinction between co-creation, co-production and co-design, but the terms are often used interchangeably [63]. Co-Creation can be considered a broad ‘umbrella’ term that refers to co-creation as an act of collective creativity that is experienced and performed jointly by a group of people [63,64]. This term includes co-design and co-production and is used in the following section to describe an approach to creating a solution by integrating scientific and non-scientific perspectives. In mobility projects, such as the City of Bremen traffic development plan [65], members of the public were included as participants and decision makers, placing importance on the undervalued knowledge of laymen [66]. At the same time, the role of stakeholders particularly members of the public and their willingness to participate in laboratories is not known and defined [67–69]. Often a high degree of participation is emphasized as important [70,71], but only a few studies analyze the level of participation and the methods used to involve users and citizens in laboratories [72]. Moreover, there is a lack of empirical and comparative studies that focus on the added value of laboratories [17,73].

3. A Methodological Transdisciplinary Approach to Develop a User-Centered Mobility-On-Demand-System

Understanding mobility as a socio-technical phenomenon [9] and developing the appropriate mobility services with members of the public as co-designers requires a transdisciplinary approach as well as the application of modified research methods [74]. For this reason, instead of first generating data about user behavior and preferences and then putting it into practice, a transdisciplinary approach was developed with members of the public to provide a sustainable solution for public transport.

Figure 1 illustrates the newly developed methodological approach. It shows the cycle from (1) analyzing the behavior of potential users (2) over to the identification of user groups and possible use of the new system (3) to the generating of ideas and concepts and (4) lastly testing and evaluating the new system. This procedure was named “Transdisciplinary Development of Socio-technical Systems” (the TraSy method). In the following sections, the application of the newly developed method is demonstrated through the example of the *real-world laboratory Schorndorf*. The goal was to develop a procedure that can also be used in other contexts to develop socio-technical systems. For a very detailed description of this method see Gebhardt et al. [75].

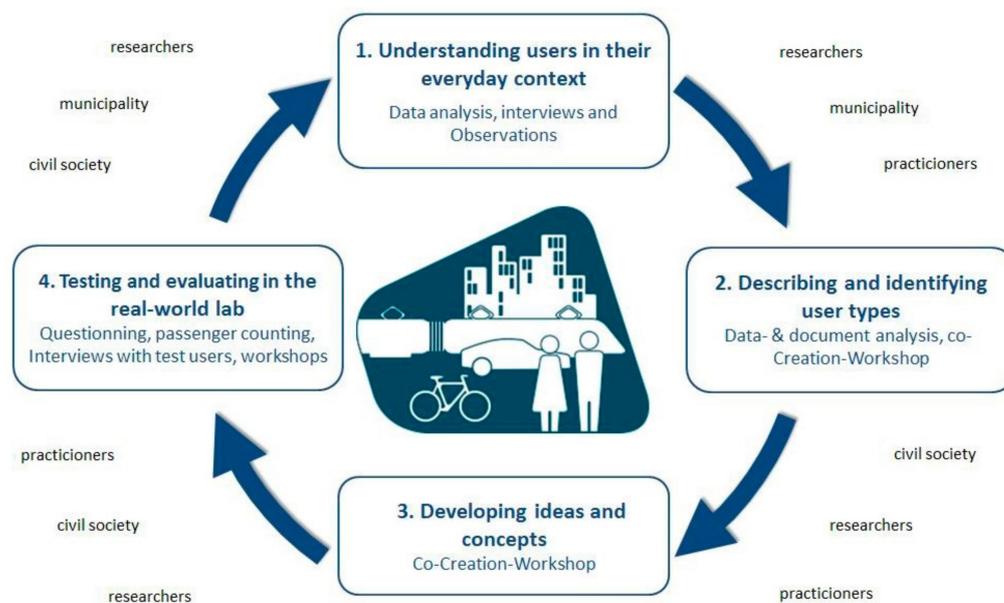


Figure 1. Schematic representation of the user-centered procedure and the participants in the respective phases as used in the TraSy method © adapted from Gebhardt et al. [75].

The empirically based participation approach of the TraSy method is more comprehensive than similar methods, such as methods of participatory technology assessment (pTA), which seek to involve stakeholders and interested parties in socio-technical and political decision-making processes [76]. The pTA focuses on the evaluation of technical developments in order to support decisions [77], while the TraSy method's goal is the development of a new system in cooperation with its potential users. In contrast to the pTA, the TraSy method involves users and public stakeholders including employees of the public transport sector (e.g., bus drivers) and scientists.

Similarities between the approaches of participatory technology development [78] and the TraSy method can be seen in the iterative approach and the symmetrical relationship between the scientists and the future users, who are seen as equal research subjects and not as objects of research [79,80]. However, the TraSy method goes beyond the participation of users in the design phase. A range of potential users of the new system are involved in all phases of system development from concept to implementation and use of an innovation [81].

The TraSy method aims to involve users in the development phase of new products, by following an iterative experiential design process that uses recurring slopes of exploration, co-creation, and evaluation. This means that individual components of the system may be updated in several iterations or the whole cycle (see Figure 1) can be repeated to form the final product. Furthermore, unlike other approaches, experimentation and evaluation are driven by users within a real-life context and not in an artificial setting. In contrast to Design Thinking that focuses mainly on the idea generation according to the five phases of (re)defining the problem, need finding and benchmarking, ideating, building and testing [82], the TraSy method also addressed the testing and evaluation in the real-world context (see step 4 of Figure 1). Lastly, as another unique feature, the TraSy method bases the development phase on a comprehensive analysis of secondary data concerning the status quo in the specific context (e.g., data concerning commuter mobility).

3.1. Data Collection

The starting point of developing a new on-demand bus system was the investigation of the status quo in Schorndorf. The context of everyday life was investigated by analyzing the socio-demographic data, settlement structure, mobility behavior and available mobility offers (step 1). Apart from the analysis of data and documents in the beginning, it was indispensable to apply qualitative and

explorative methods to reveal the intrinsic motivation of the individual, that determines action but is hidden behind visible behavior [83,84]. Knowing that people perceive and generate mobility according to conditions in their daily lives, [85–88] qualitative methods are essential in helping investigate individual mobility [2,89].

Data analysis, 12 expert interviews with local stakeholders (bus operators, taxi drivers, bus drivers, responsible authorities, etc.) and two workshops, with around 20 members of the public and local associations, helped to identify and describe potential user groups and their mobility requirements (step 2). Members of the public were selected based on representation of the make-up of current bus users as well as some car users as potential future users. Participants were addressed via several communication channels (e.g., addressing them personally in public space, through social media or mail, and advertisements in the local newspaper).

In two co-creation workshops scientists with different backgrounds and people without a science background (around 20 citizens as representatives of the defined user groups), as well as 3–4 practitioners (such as the bus operator and representatives of the municipality), were brought together to develop and specify the mobility concept in a playful way (step 3). Visual elements were used to create ideas of what a new mobility concept could look like and to enable joint work with members of the public and scientists from different disciplines. For example, the workshop participants sketched out a typical trip (e.g., going shopping) and discussed what this trip would ideally look like with the new bus. Handicrafts and drawings helped to facilitate communication and cooperation in these heterogeneous work environments. Questions that were discussed within the workshops are useful in exploring what factors to include in the development of demand-driven and user-specific solutions. To avoid only selective interests from being introduced into the development process (as happens in many participation processes), the team was cautious not to only take on middle-class, male persons without a migrant background [90–92]. These groups are very often over-represented in participation processes (see also Section 5.2). Considering this, efforts were made to address older and mobility-impaired people. The participants were informed about their rights in advance and gave their consent to the project team by signing a consent form. The integration of user feedback was used to optimize the general bus system layout, the routing algorithm, the smartphone app, and the bus driver navigation app.

In the final phase (step 4), the newly developed bus system was tested for nine months (March 2018–December 2018) under real-world conditions in Schorndorf. The tests were evaluated by passenger counting, statistical analysis of collected (booking) data, participatory observation while using the bus, quantitative surveys at two points in time (May 2018 with $n = 174$ and October 2018 with $n = 105$), and qualitative interviews with 11 selected test users at four time points (May, October, December 2018, and July 2019). The investigations at several time points aimed to examine potential changes in the behavior or assessment of the users. Questionnaires were available in all buses as well as in the town hall, and several cafés. The number of people who answered the questionnaire is satisfactory considering the number of regular passengers who use busses in Schorndorf. The respondents are also representative of the age and gender distribution of passengers in a small-town context. In the survey, open and closed questions about current mobility behavior, socio-demographic aspects, as well as questions regarding the assessment of the new system, were asked. The extent of participation in the development and testing process was also asked about. The 11 test users are comprised of different age groups, with a surplus of elderly people above 65 years, as this is the largest bus user group in Schorndorf.

Continuous communication with the test users allowed an understanding of the user perspective and an improvement of the system based on the users' needs. Test users were also selected via several communication channels (e.g., personal addresses in public space, social media, and advertisements).

3.2. Analysis and Data Preparation by Using the Transdisciplinary Work Tool “Specification Book”

The analysis, structuring and interpretation of the collected qualitative data followed the principles of “Grounded Theory” [93–95]. The analysis resulted inter alia in the outline of different use cases and bus system requirements (e.g., operating hours). Visual elements, such as drawings and hand-made prototypes, which were part of the results of the workshops, were part of the analysis and discussion. In accordance with the principles of a mixed-methods approach, various types of data were combined for the development process and for the evaluation of the bus system. This proved to be valuable to compensate for the limitations of certain data formats and for gaining an in-depth insight into system requirements, performance during the test phase and user acceptance.

Through continual optimization, a “Specification Book” provided structure for all the data collected (quantitative-statistical data, passenger counting, qualitative data from the interviews, and workshops) and for the system parameters that were derived during the process. This documentation format addresses the challenges of inter- and transdisciplinary exchange, analysis, and teamwork by providing knowledge from different academic disciplines in a comprehensible way to the entire project team in all project phases. The Specification Book comprises a glossary with definitions of terms that are used differently in different scientific context or are not common knowledge for some disciplines. Technical system functionalities and parameters are explained in non-technical language. The specifications thus enable researchers with a social science background to understand engineering colleagues’ technical terminology and vice versa. The Specification Book represents a further development of the traditional requirement specifications and project statements of classical project management [96,97] for use in more agile contexts. It meets the requirements of system development including technical detail solutions in a highly dynamic process. The Specification Book also serves various other functions, for example, to document the derivation and justification of the parameter specification. In order to support team work, the document is accessible to all project partners (read and write).

4. Results

This section provides information about the specifications of the mobility-on-demand-system of the *real-world-laboratory Schorndorf*, focusing on those aspects that were derived from the participatory process. The TraSy method presented in this paper (see Section 3) was developed and simultaneously applied in order to obtain an on-demand bus-system that fulfils user requirements without neglecting sustainability aspects.

4.1. Information on the On-Demand Bus System from the Real-World Laboratory Schorndorf

The bus system intended to close the gap of knowledge about on-demand mobility systems for areas with medium density, e.g., medium-sized cities, which are widespread in Germany. In contrast, similar projects and pilot tests often focus on urban areas with very dense populations or rural areas with very low population density [98]. Schorndorf’s structure is typical for the state of Baden-Württemberg which allows us to apply the results gained in the *real-world laboratory* to other communities [98]. Due to the real-life oriented, experimental nature of transformative science, this new transport system should not be a stand-alone solution but be integrated into the existing transport system [74].

The city of Schorndorf is characterized by a transport system with a public bus system including three inner-city bus lines and a metro line that connects the system to the city of Stuttgart (600,000 inhabitants). Schorndorf is a rather “old city”, with a mean age of 51.5 years. Accordingly, the age groups of 45 to 55 years (~17%) and 65 to 75 years (~11%) represent the largest groups in Schorndorf’s society [99]. These age ranges were considered and therefore, unlike many similar mobility-on-demand-systems, the on-demand bus concept aimed to avoid excluding user groups like elderly or impaired citizens. This was implemented by measures such as a telephone booking option [100].

Unlike conventional scheduled bus systems, on-demand systems have no fixed routes or timetables. In Schorndorf, a specifically designed routing disposition algorithm processed and combined ride requests to create an optimized route. For detailed information on specification of system requirements including system parameters like operation period, stopping points and routing (disposition algorithm) see [98]. Table 1 presents the key parameters of the developed bus transport system of the *real-world laboratory Schorndorf*, as well as an extract of the results of the pilot operation. Due to the scope of this paper, the presentation of the results is limited to a few selected parameters. Detailed evaluation results of the pilot operation will be published in separate papers.

Table 1. System specification and selected results of the on-demand pilot operation.

On-demand system specification	
Operating principle:	Replacement of scheduled bus lines with on-demand bus service;
Testing period:	Nine month, from March 2018 to December 2018;
Operating time:	March 2018 to July 2018: Friday 3:00 p.m.–1:00 a.m. ¹ , Saturday 6:00 a.m.–Sunday 1:00 a.m.; July 2018 to December 2018: Friday 8:00 p.m.–1:00 a.m., Saturday 1:00 p.m.–Sunday 1:00 a.m.;
Operating area:	A 3.4 km ² urban area with a population density of 681 inhabitants per km ² ;
Booking options:	Smartphone application (see Figure 2), website interface, telephone hotline and local cooperation partners (e.g., cafés), no spontaneous boarding, except for passengers at the main station;
Pricing:	Fully integrated into the existing public transport price system; season tickets accepted;
Bus stops:	44 conventional bus stops; more than 200 additional virtual bus stops;
Vehicles:	Barrier-free minibus, model <i>Mercedes-Benz Sprinter City 35</i> , for a maximum of 22 passengers (see Figure 3); Minibus, model <i>Mercedes-Benz Sprinter 313CDI</i> (modified with a hybrid drive) for a maximum of 8 passengers; Barrier-free City bus, model <i>Mercedes-Benz Citaro</i> (solo bus), with a capacity of approximately 100 passengers; Maximum of two vehicles operating in parallel;
Selected results of the pilot operation	
Passenger numbers:	More than 10,000 passengers (39 weekends including Friday afternoons/evenings);
Vehicle kilometres:	more than 20,000 kilometres (10% less than in the comparable scheduled bus operation);
Fuel consumption:	Approximately 60% less than in comparable scheduled bus operation due to smaller, more efficient vehicles and a reduction of driven kilometres.
Booking media:	~65% via smartphone app ~33% via telephone, including booking via cooperation partners; ~2% via web interface.

¹ All time indications “1:00 a.m.” refer to the preceding day of operation.

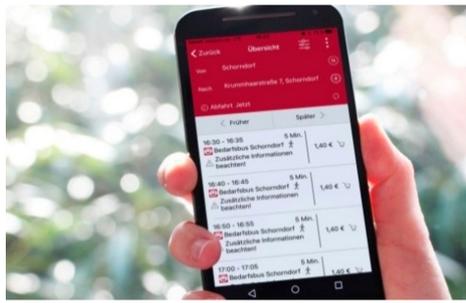


Figure 2. Smartphone App for booking the bus © DLR.



Figure 3. One of the buses that operated the on-demand bus system (barrier-free Minibus) © DLR.

4.2. Applying the TraSy Method to Derive the Bus System Parameters

The project objectives of the *real-world laboratory Schorndorf* included the development of a product (a flexible on-demand bus system) and the development of a methodology. Beyond the context of the *real-world-laboratory Schorndorf*, the TraSy method (see Section 3) may help to optimize similar research and development projects in various fields like infrastructure or education. This section describes the benefits of applying the TraSy method by showing its impact on the design of the on-demand bus system in Schorndorf. It also demonstrates the limits of participation and suggests how to manage the restraints.

Wherever possible, the system parameters of the on-demand operation concept were derived with involvement of the general public and workers. Input of all groups was continuously collected via mail, in discussion, workshops and further communication formats. The information gathered was logically structured, analyzed, and classified by importance and implementation potential within a matrix that was available for the whole project team. The bus system was continuously adjusted according to the input received by general public and workers. This was done, for example, for the operation area and operating times, two fundamental properties of the bus system. Another example is the selection procedure of the booking options, which led to a variety of options including digital and conventional telephone booking, considering the special needs of different user groups. Both the telephone hotline and cooperation with local partners for bus booking were initially not intended but were a result of civil society participation and the requirements of the municipality. Telephone booking proved to be essential for system access, but provoked considerable challenges for system optimization. Evaluation of the pilot operation via quantitative surveys (see Section 3.1) reveals a high share of telephone booking for passengers aged over 55. This result highlights the differences in user preferences. The general share of smartphone application booking is significantly higher at 65% according to digital system data.

The high share of fixed telephone booking for elderly passengers (low share for entire user group) was not a surprising result of the pilot operation. It is a known fact that smartphone usage is not widespread among some parts of the population. However, it was due to the participatory process that this fact was actually considered when specifying the on-demand system. It became evident that participatory processes not only generate knowledge about users' needs but also give greater weight to them, thereby ensuring practical application. Many on-demand systems decide not to offer telephone

booking not due to lack of awareness of users' needs, but due to strategic decisions with regard to their business model (costs, target profit, target groups) and also due to unfavorable route optimization constraints that are related to telephone booking. Some user requirements significantly influence the performance and cost of on-demand systems. Telephone booking was one of the main items of the on-demand pilot's operational costs compared to scheduled buses in Schorndorf.

In contrast to other participatory approaches that only integrate civil society to derive system requirements and generate conceptual ideas during the product development phase, the TraSy method extends participation to the testing, evaluation and optimization of a product. Within the *real-world-laboratory Schorndorf* practice actors were not only involved in defining the on-demand system in order to prepare the pilot operation but also user feedback was continuously collected and integrated into a structured workflow during the complete pilot phase. The civil society together with the on-site project team's experience led to appropriate system changes if those changes were evaluated as reasonable and feasible. The TraSy method does not only support derivation of specific requirements and parameters, but also enables the implementation of a trust-based relationship between actors from commercial enterprises, municipal administration, civil society and science. Test users stated in interviews that they appreciated being part of the research team. Subliminal fears, especially of elderly passengers, could be revealed and addressed in a constructive dialogue. Also the bus drivers emphasized that they valued the possibility of shaping the system together with project team members instead of executing tasks that were defined merely academically without practical focus. The mutual trust of drivers and core project team led to a positive and solution oriented attitude of the drivers and thus resulted in many solutions for problems with practical details on-site. One example is the management of passengers without having booked boarding at the main station, which was resolved by the drivers through active communication.

One result of the ongoing transdisciplinary exchange was the reduction of operating hours from Friday evening to Sunday night, excluding Friday afternoon and Saturday morning. The necessity for a dialogue with all stakeholders became obvious based on user feedback and the observation of researchers on the buses. Opinions on the adjustment of operating hours were not unanimous in Schorndorf. Hence, the decision to adjust the operating hours was a result of a workshop consisting of participants with diverse backgrounds supporting and opposing reduced operating hours.

Finally, reduced operating times were decided, considering user feedback and experiences within the first months of testing. During certain time spans (Friday afternoon, Saturday morning), regular users like commuters and passengers shopping at the weekly farmers market were not satisfied with the need to book the bus in advance. Additionally, the on-demand system proved to be less suitable for the high volume of passengers on Friday afternoons. Supported by transparent communication and comprehensible explanation of the reasons for changing the operating hours, acceptance was obtained from most of stakeholders involved. The reduction of operating hours was not perceived as a setback, but the response from civil society showed that flexibility and consideration of user feedback were understood as advantages of this research format.

Our findings and experiences let us assume—as postulated by Mitchell [101]—that the early and continuous participation of citizens has advantages. The scientists learned from users what to improve in the system. In addition, the results of the surveys showed that people who were involved in the development of the new bus system or actively tested the bus, evaluated the new system more positively than residents who did not participate. A test user described how the benefits of the new system directly related to his participation in the project: *"The benefit is the flexibility and that it actually goes faster, and I find it very positive that I take part in the real-world laboratory and can participate in pioneering forms of transport!"* (Test user Mrs. A; 62 years old, May 2018).

4.3. The Specification Book as a Tool for Inter- and Transdisciplinary Research

The Specification Book (see Section 3.2), as an information sharing platform for inter- and transdisciplinary teams, proved to be a useful tool in the real-world laboratory Schorndorf. It represents

a compendium of all the information needed to develop the bus service e.g., information on legal aspects, system parameters and state of the art solutions. It contains all the system requirements that are determined over the entire duration of the project with the help of the transdisciplinary process.

Throughout the project, the Specification Book was constantly updated with additional information. The results showed that a shared document with a thematic structure functioned much better than chronologically structured meeting minutes in documenting decisions on system layout and providing quick access to relevant data on specific topics. The justification of decisions and their chronological sequence were documented and organized by the thematic structure of the document. This meant that the document was essential for the interdisciplinary work in the team, particularly regarding work that took place at different locations without regular face-to-face meetings. It allowed exchange of information both about meetings with the complete project team and about bilateral agreements. The Specification Book supported structured and fact-based discussions of relevant topics, such as the reduction of the operating hours of the mobility-on-demand-system according to the feedback of users [35].

To sum up, the Specification Book was used to solve the following challenges of transdisciplinary work in the *real-world-laboratory Schorndorf* research project:

- developing a common language between the different disciplines;
- collecting and sharing the generated knowledge “in real-time” (especially about the acquired system requirements);
- continuously documenting the process of parameter specification and specifying the reasons for the deriving of specifications;
- facilitating the information exchange within a team whose members work in distributed places;
- “translating” findings of qualitative methods into specific requirements and technical specifications;
- promoting discourse between the experts involved;
- meeting the challenges of a highly dynamic process of the development and refinement of the system requirements;
- commissioning of sub-tasks, like software programming.

4.4. Novelty/Originality and Scientific Merit of the Research Presented

Though extensive approaches for participatory methods and transdisciplinary collaboration exist, the *real-world-laboratory Schorndorf* used its own specific set of methods and the Specification Book as a tool to ensure the effective utilization of available resources [39]. In Schorndorf, the implementation of a new mobility solution was particularly challenging, as an existing available mobility (conventional scheduled inner-city bus lines) was replaced by a product developed within the project (an on-demand bus service).

As the on-demand bus service was no complementary system, but a replacement of existing bus lines, a heterogeneous user group was affected by the real-world experiment. This meant that, in contrast to some projects that only receive input from already engaged and highly educated local experts, participants in Schorndorf came from diverse educational and social backgrounds, including mentally or physically impaired persons as well as retired transport planners with expert knowledge on mobility systems.

The requirements of public transport users vary extensively (based on factors like age, attitude, preferences, and education), they also have conflicting objectives. For example, some residents want the bus to drive as seldom as possible through their residential area due to noise emissions whereas bus users are interested in a regular schedule. Accordingly, system design is based on finding an acceptable compromise between customer requirements, ecological goals and economic constraints. The newly developed TraSy method helps address these conflicts and supports the development, testing, and evaluation phases. The method includes extensive communication between test users and the project team, including bus drivers as practical system experts. To avoid subjective

interpretations of the findings a combination of the methods (described in Section 3.1) were used as well as collaboration of various scientific disciplines to achieve a more objective result. As expected, findings from the quantitative surveys showed that offering heterogeneous user groups a replacement bus system is challenging, as acceptance of the new flexible system was highly dependent on age for the pilot operation. Around 50% of young adults surveyed were satisfied with the new system, whereas only 25% of people over 50 years of age ticked satisfied in the questionnaire.

Replacing existing conventional bus lines instead of complementing them, with an on-demand system proved to be challenging. The main challenging aspect is meeting the requirements of heterogeneous user groups with persistent mobility routines. However, the replacement of bus lines offers possible economic and ecological advantages (see Table 1). In addition, positive health implications were recognized by members of the public, such as reduced noise exposure.

5. Discussion

The measurement of the success of a project and the assessment of its impact pose large challenges. This is especially true for long-term sustainability projects, as their impact assessments are based on largely hidden impacts, like possible shifts in opinion and the behavior of individuals [8]. In the following section, the potential and challenges of the proposed methodology are reflected upon, and recommendations are extrapolated. As real and sustainable transformation requires time, the long-time effects of the new bus system could not be assessed within the time-frame of the project. Thus, the following reflection is restricted to the methodological approach.

5.1. Potential of the Proposed Approach

The potential can be clustered into four categories: (1) Understanding and observation of social dynamics and transformational processes, (2) establishing synergy through the integration of different disciplines, (3) enhancement of members of the public's acceptance of new services and products, (4) activation and empowerment of the innovative potential of members of the public. Scholz et al. [16] previously proposed the benefits of a trans-disciplinary approach to bring together scientific scholars with scholars from seemingly unrelated disciplines and as well as people without a science background. We share Kumar's [17] opinion that the knowledge of local residents is equally as important and valuable as that of scientists'. The proposed real-world laboratory approach serves to "overcome the reductionist view of science" [12]. Real-world laboratories prove beneficial in studying transformational processes in real settings, and as such have been called an 'ideal-type' of transformative research [61].

The Specification Book described in Section 3 facilitated a transparent documentation of the decision-making process and further illustrated the influence of the participation of members of the public and other stakeholders in the development process. The Specification Book represents a tool for internal use only, so an informal style can be used, which ensures fast and easy information exchange. Furthermore, the proposed methodological procedure (see Figure 1) proved to be powerful in stimulating the actors to look beyond the confines of their own disciplines and develop mutual understanding and respect.

Studies show that the users' assessment and acceptance of technological innovations are bound to their current behavior [87,102]. The experiences of the *real-world laboratory Schorndorf* confirm this assessment and show that involvement affects evaluation and acceptance. As shown before, the involvement of local people generated a sense of ownership and personal consternation, which is seen as an essential prerequisite for the sustainability of interventions [13]. In light of our experience, it can be concluded that early involvement of the public increases the acceptance of a newly developed product or service. In addition, the innovative potential of a society can be encouraged by applying this kind of transdisciplinary approach. Even in the case of the newly-developed products not being successful, this approach allows one to think ahead of social negotiation processes and to elaborate on model solutions. Furthermore, this process allows one to experience and understand social dynamics

in complex socio-technical systems. These findings should encourage urban and transport planning to pay more attention to the benefit of early and continuous participation of the population [6].

5.2. Challenges of the Proposed Method

Several challenges and drawbacks have to be considered when applying transdisciplinary research methods to the field of sustainable transport. These challenges can be clustered into four levels: (1) The cognitive-epistemic level, (2) the social and organizational level, (3) the communication level, and (4) the factual-technical level.

At the cognitive-epistemic level, a common understanding within the team was a key challenge within the transdisciplinary project, especially at the beginning. The recognition and appreciation of knowledge and methods of other disciplines as well as the knowledge of the general public, was a challenging goal over the entire duration of the project. As mentioned before by Parodi et al. [103] a common understanding of the real-world laboratory approach is essential for securing a shared identity of different actors.

At a social and organizational level, the social bias in the process of selection must be considered. In scientific discourse this problem is negotiated under the term “crisis of representation” [90,104]. Since participation depends to a great extent on individual resources, participants usually come from a similar socio-economic milieu (middle-class, male, without migration background, aged above average). In contrast, migrants, young people and members of lower income classes are underrepresented [91,92]. Thus, there is a risk that only selective interests will be introduced into the negotiation process [90]. As described by the so-called Matthew effect (“whoever has, will be given”), socio-economically well-off members of society are particularly committed to their own interests, while the interests of resource-poor individuals remain under-represented [105], and certain groups are more difficult to reach than others [72]. Bearing this fact in mind is very important in the recruitment of members of the public. To address this, different communication channels (e.g., information in public space, social media, and networks, letters to a random sample) should be used.

Ethical questions concerning the intended and unintended real-world impact on the lives of citizens and other stakeholders have been raised by other researchers in the context of real-world laboratories [17]. A thoughtful and comprehensive approach that deals with ethical questions is highly recommended. Another challenge at the social and organizational level is the prioritization of diverging interests. While, for a city, a flawlessly functioning system is the main goal, for a researcher, the processes of failure, of negotiation, or even the non-acceptance of the citizens towards innovation, are also very interesting observations and learning processes.

At the communicative level, transdisciplinary projects face several challenges and drawbacks. First, finding a common language within the team that includes the same understanding of the terminology and methods was a challenge that required mutual learning as mentioned in the reflection of other real-world laboratories [16]. The different perspectives of participants from different disciplines within the team of researchers also became evident when deciding on concepts, methodologies, and working methods. The presented Specification Book (see Sections 3.2 and 4.3) proved to be a useful tool to facilitate the joint work of the transdisciplinary team.

The efforts (and costs) of communication, organization, and evaluation are high for participatory processes and should be considered accordingly in the planning phase of a project as already proposed by [103].

At the factual-technical level, this approach faces the challenge of translating ‘soft’ and qualitative findings into ‘hard’ technical system requirements. The design and development of a system that meets all relevant stakeholder requirements, on the one hand, and represents a functional, sustainable, and efficient system, on the other hand, is challenging. Trade-offs should be made carefully and communicated transparently to all persons concerned.

Many of the participant’s requests throughout the project cannot, or can only partly, be implemented due to budget or time constraints, which are mentioned as severe challenges for

the study of long-term transformative processes [103]. An example of limitations was the lack of design of the smartphone app that did not consider the needs of mentally or visually impaired people. For both groups, the requirements were obtained by interviewing the affected stakeholders, but financial limitations prevented the implementation of adequate measures. It is important to communicate and explain such restrictions transparently in the beginning of the project, as well as during the course of the participation process. Defining the roles of the project team members was also difficult. On the one hand, academic neutrality is required when evaluating an on-demand bus system. On the other hand, a professional advertising campaign could have supported user acceptance and understanding of how to use the new system. The challenge of changing and ambiguous roles has been emphasized before by Schöpke et al. [17].

Finally, the authors would like to emphasize the challenges in evaluating the transdisciplinary method and validating the results in a quantitative way. Research on the empirical validation of participatory and transdisciplinary methods are still lacking [72]. One of the main challenges in the experimental evaluation of this method is the missing control product or group that is essential to derive quantifiable and replicable results. One possible solution to evaluate the methodology would be the comparison of the solution that was developed by using the Trasy method with a solution that was developed and tested without a participatory approach, but with the same or very similar boundary conditions (*ceteris paribus*). Other research subjects like influencing factors on user acceptance could be evaluated by comparing an experimental group and a control group that did not participate in the transdisciplinary process, which was done before in living lab settings [106]. For this purpose, people living in the real-world laboratory could be randomly split in experimental and control group at the beginning of the project [107]. One first approach to validate real-world labs was presented by [81] who based the evaluation of four real-world labs on the Living Lab Triangle. Furthermore, it should be emphasized that the method was evaluated continuously during the project with the help of the iterative development process based on the reflection of different stakeholders. The additional continuous evaluation of the results was of outermost importance for the successful implementation of the transport service.

5.3. Recommendations

The following main recommendations can be derived based on the application of the transdisciplinary approach to the development of the mobility-on-demand-system. Many findings are congruent with results of former studies, which are indicated in the text below. These recommendations could provide support for further projects adapting this approach.

1. Accept and appreciate the character of an explorative experiment. This means being open to any development and results being flexible. Consider that the setting of the real-world laboratory is not a *tabula rasa* [108] but experimenters must base their research and developments on the existing and highly specific characteristics of the lab.
2. Involve the citizens and local stakeholders as early as possible, ideally to define the problem and/or research question from the beginning (see also [109]).
3. New mobility concepts should address the challenges of providing sustainable solutions by focusing not only on selected user groups (“cherry picking”) but by integrating different user groups and local practitioners.
4. Reflect the heterogeneity of society by involving various groups of citizens in the participation process (Mathew effect [105]).
5. Involve the municipality and decision makers to enable the implementation of the innovation and empower people through gaining legitimacy [103] (see also [110]).
6. Using a shared platform or tool (e.g., the presented Specification Book; see Section 3.2) to generate knowledge is important, as is the facilitation of joint work by documenting the process and unifying the knowledge level of the team.

7. Have the courage to try new things. Even if, for example, the introduction of a functioning and economically profitable system fails, in real experiments, one can learn a great deal from these transformation processes, such as negotiation processes between, and empowerment of, the actors' social dynamics [54,55]. Instead of being intimidated by resistance and the possibility of failures, use the experimental setting as 'test beds' [108] for generating knowledge and experiences in a real-world context. Use the pilot phase to test and experiment.
8. Value confrontation and increased awareness of a topic as a success. Even if no change in behavior can be seen or measured, the process of raising citizens' awareness of questions regarding sustainability itself can be seen as a success. It should be noted that transdisciplinary approaches have an inherent responsibility of raising social awareness on related topics [18].
9. Do not be concerned by resistance to change. Since mobility is deeply shaped by routines, people do not change their behaviors overnight. Transformative processes need time. Within transformative processes, you can learn much about the fears, requirements, and learning abilities of people. Try to consider the concerns of users by using an iterative development process that integrates new insights in the development of the service. If possible, carry out a long pilot phase to facilitate more thorough assessments of the transformative processes [103].

When implementing these practical recommendations, the regional boundary conditions for real experiments must also be considered. Furthermore, routines are not changed overnight, and it takes time to initiate, recognize, and map long-term transformative processes. Only long-term studies could actually measure these processes of change. Most of the current research projects and funding instruments are designed for a limited period of time and thus offer little room for transformation. It is, therefore, important to discuss new formats and forms of transdisciplinary work and to create appropriate framework conditions.

6. Conclusions

The main goal of this paper was to present a transdisciplinary methodological approach to developing a new, user-centered mobility concept, and apply it to the *real-world-laboratory Schorndorf*. The format of a real-world laboratory made it possible for members of the public and other stakeholders to design and test a new mobility system. This format is especially interesting in the context of the need for real changes and transformation since it allows the observation and understanding of social dynamics and transformative processes in socio-technical systems. The approach is promising for studying transformational processes and their barriers. However, behavioral changes towards more sustainable mode choices do not happen in the short term, as routines and habits are persistent. Thus, it is important to support and encourage behavioral changes towards sustainability by involving affected stakeholders and offering a trust-based interaction. The TraSy method supports a solution-oriented cooperation by making participation results promptly perceptible within the testing phase. The mixed method approach allows the practical experience and requirements of users as well as existing scientific knowledge and societal goals to be taken into account. The experiences of the real-world-laboratory make clear that new solutions are not necessarily appreciated by the majority of users. The project team therefore also has the role to carefully balance opposing interests and implement a transparent decision making process. With regard to that, the TraSy method proves to be powerful in informing and guiding members of the public through the process. Regarding the assessment of the effect of implemented innovations, long term studies are necessary to evaluate actual transformative effects. In order to account for all aspects of sustainability, further studies should also include a detailed ecological and economic analysis. Further, the application of the newly developed methodological approach in other local and content related contexts would provide valuable findings.

On a conceptual level, the theoretical framing of real-world-laboratories, including their methods and quality criteria, must be discussed and specified. Further, the consequence of following the two aims that are traditionally rather separated in science—understanding and facilitating change—calls for further research.

The paper at hand shows that the involvement of practitioners and other local stakeholders is essential to facilitate understanding and implementation of sustainable solutions. The authors would like to invite other researchers to apply the proposed TraSy method to further other fields of research, such as infrastructure projects.

Author Contributions: Conceptualization, L.G., M.B. and A.K.; methodology, L.G., M.B. and A.K.; formal analysis, L.G. and M.B.; investigation, L.G.; writing—original draft preparation, L.G., M.B. and A.K.; writing—review and editing, L.G., M.B. and A.K.; visualization, L.G., M.B. and A.K.; supervision, L.G.; project administration, M.B.; funding acquisition, L.G.

Funding: The project “Bürgerorientierte Optimierung der Leistungsfähigkeit, Effizienz und Attraktivität im Nahverkehr (BOOLEAN)” is one of the real-world laboratories funded by the state of Baden-Württemberg by the Ministry of Science, Research and the Arts.

Acknowledgments: The authors like to thank the city of Schorndorf for the support in the entire project and the implementation of the bus operation. Furthermore, special thanks go to the citizens of Schorndorf, especially the participants involved in the workshops and in test operation.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Wilde, M.; Klinger, T. Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: Zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis. In *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*; Wilde, M., Scheiner, J., Gather, M., Neiberger, C., Eds.; Springer: Wiesbaden, Germany, 2017; pp. 5–23.
2. Røe, P.G. Qualitative research on intra-urban travel: An alternative approach. *J. Transp. Geogr.* **2000**, *8*, 99–106. [CrossRef]
3. Csikszentmihalyi, M. The flow experience and its significance for human psychology. In *Optimal Experience: Psychological Studies of Flow in Consciousness*; Csikszentmihalyi, M., Csikszentmihalyi, I.S., Eds.; Cambridge University Press: New York, NY, USA, 1992; pp. 15–35.
4. Hessels, L.; de Jong, S.; Brouwer, S. Collaboration between Heterogeneous Practitioners in Sustainability Research: A Comparative Analysis of Three Transdisciplinary Programmes. *Sustainability* **2018**, *10*, 4760. [CrossRef]
5. Grunwald, A. A transdisciplinary approach to the process of socio-technical transformation. In *Transdisciplinary Research and Sustainability*; Padmanabhan, M., Ed.; Taylor & Francis Group: Abingdon, UK, 2018; pp. 35–52.
6. Brake, K. Reurbanisierung–Interdependenzen zum Strukturwandel. In *Reurbanisierung–Materialität und Diskurs in Deutschland*; Brake, K., Urbanczyk, R., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2012; pp. 22–33.
7. Verein Deutscher Ingenieure. *VDI 7000. Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten*; Verein Deutscher Ingenieure: Düsseldorf, Germany, 2015.
8. Rau, H.; Goggins, G.; Fahy, F. From invisibility to impact: Recognising the scientific and societal relevance of interdisciplinary sustainability research. *Res. Policy* **2018**, *47*, 266–276. [CrossRef]
9. Fraedrich, E.; Lenz, B. Automated Driving–Individual and Societal Aspects. *Transp. Res. Rec. J. Transp. Res. Board Natl. Acad.* **2014**, *2416*, 64–72. [CrossRef]
10. Klein, J.T. *Interdisciplinarity: History, Theory, and Practice*; Wayne State University Press: Detroit, MI, USA, 1990.
11. Benard, M.; de Cock-Buning, T. Moving from monodisciplinarity towards transdisciplinarity: Insights into the barriers and facilitators that scientists faced. *Sci. Public Policy* **2014**, *41*, 720–733. [CrossRef]
12. Scholz, R.W.; Steiner, G. The real type and ideal type of transdisciplinary processes: Part II—What constraints and obstacles do we meet in practice? *Sustain. Sci.* **2015**, *10*, 653–671. [CrossRef]
13. Kumar, S. *Methods for Community Participation: A Complete Guide for Practitioners*; Practical Action Publishing: London, UK, 2002.
14. Evans, J.; Karvonen, A. ‘Give me a laboratory and I will lower your carbon footprint!’—Urban laboratories and the governance of low-carbon futures. *Int. J. Urban Reg. Res.* **2014**, *38*, 413–430. [CrossRef]
15. Trencher, G.; Bai, X.; Evans, J.; McCormick, K.; Yarime, M. University partnerships for co-designing and co-producing urban sustainability. *Glob. Environ. Chang.* **2014**, *28*, 153–165. [CrossRef]

16. Schapke, N.; Singer-Brodowski, M.; Stelzer, F.; Bergmann, M.; Lang, D.J. Creating space for change: Real-world laboratories for sustainability transformations: The case of Baden-Württemberg. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2015**, *24*, 281–284.
17. Schöpke, N.; Stelzer, F.; Bergmann, M.; Lang, D.J. Tentative Theses on Transformative Research in Real-World Laboratories. *TATuP Z. Tech. Theor. Prax.* **2016**, *25*, 45–51. [CrossRef]
18. Liedtke, C.; Jolanta Welfens, M.; Rohn, H.; Nordmann, J. LIVING LAB: User-driven innovation for sustainability. *Int. J. Sustain. High. Educ.* **2012**, *13*, 106–118. [CrossRef]
19. Bonn, A.; Richter, A.; Vohland, K.; Pettibone, L.; Brandt, M.; Feldmann, R.; Goebel, C.; Grefe, C.; Hecker, S.; Hennen, L.; et al. *Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland; Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ); Deutsches Zentrum für Integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig: Leipzig, Germany; Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions-und Biodiversitätsforschung (MfN): Berlin, Germany; Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB): Berlin, Germany, 2016.*
20. Seuring, S.A.; Koplín, J.; Behrens, T.; Schneidewind, U. Sustainability assessment in the German detergent industry: From stakeholder involvement to sustainability indicators. *Sustain. Dev.* **2003**, *11*, 199–212. [CrossRef]
21. Cornet, Y.; Gudmundsson, H. Building a metaframework for sustainable transport indicators: Review of selected contributions. *Transp. Res. Rec.* **2015**, *2531*, 103–112. [CrossRef]
22. European Commission. A Concept for Sustainable Urban Mobility Plans. Available online: https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/doc/ump/com%282013%2913-annex_en.pdf (accessed on 28 November 2019).
23. Richardson, B.C. Sustainable transport: Analysis frameworks. *J. Transp. Geogr.* **2005**, *13*, 29–39. [CrossRef]
24. Schneidewind, U.; Augenstein, K. Analyzing a transition to a sustainability-oriented science system in Germany. *Environ. Innov. Soc. Transit.* **2012**, *3*, 16–28. [CrossRef]
25. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*; Oxford University: Oxford, UK, 1987.
26. Suchanek, M.; Szmelter-Jarosz, A. Environmental aspects of Generation Y's sustainable mobility. *Sustainability* **2019**, *11*, 3204. [CrossRef]
27. Luederitz, C.; Schöpke, N.; Wiek, A.; Lang, D.J.; Bergmann, M.; Bos, J.J.; Burch, S.; Davies, A.; Evans, J.; König, A. Learning through evaluation—A tentative evaluative scheme for sustainability transition experiments. *J. Clean. Prod.* **2017**, *169*, 61–76. [CrossRef]
28. Liyanage, S.; Dia, H.; Abduljabbar, R.; Bagloee, S.A. Flexible Mobility On-Demand: An Environmental Scan. *Sustainability* **2019**, *11*, 1262. [CrossRef]
29. Savelberg, F.; Moorman, S.; Bakker, P. Conditions for Success in Public Transport Innovations. In Proceedings of the 47th European Transport Conference, Barcelona, Spain, 9–11 October 2017; Association For European Transport: Henley-in-Arden, UK, 2017.
30. Beiker, S. Implementation of an automated mobility-on-demand system. In *Autonomous Driving*; Maurer, M., Gerdes, J.C., Lenz, B., Winner, H., Eds.; Springer: Heidelberg, Germany, 2016; pp. 277–295.
31. Djavadian, S.; Chow, J.Y. An agent-based day-to-day adjustment process for modeling 'Mobility as a Service' with a two-sided flexible transport market. *Transp. Res. Part B Methodol.* **2017**, *104*, 36–57. [CrossRef]
32. Greenblatt, J.B.; Shaheen, S. Automated vehicles, on-demand mobility, and environmental impacts. *Curr. Sustain./Renew. Energy Rep.* **2015**, *2*, 74–81. [CrossRef]
33. International Transport Forum. *Shared Mobility: Innovation for Liveable Cities*; Corporate Partnership Board Report; Interantional Transport Forum of the OECD: Paris, France, 2016.
34. Tirachini, A.; Gomez-Lobo, A. Does ride-hailing increase or decrease vehicle kilometers traveled (VKT)? A simulation approach for Santiago de Chile. *Int. J. Sustain. Transp.* **2019**, *13*, 1–18. [CrossRef]
35. Jokinen, J.-P.; Sihvola, T.; Mladenovic, M.N. Policy lessons from the flexible transport service pilot Kutsuplus in the Helsinki Capital Region. *Transp. Policy* **2019**, *76*, 123–133. [CrossRef]
36. Brandies, A.; König, A.; Viergutz, K.; Fraedrich, E.; Gebhardt, L.; Ulmer, F.; Sippel, T.; Dotzauer, M. Transdisziplinäre Mobilitätsforschung unter Verwendung von Reallaboren: Integration von Stakeholderbedürfnissen und-anforderungen in die Entwicklung von Systemen Bedarfsorientiert

- und Vollautomatisiert Fahrender Quartiersbusse. In Proceedings of the AAET, Braunschweig, Germany, 8–9 February 2017.
37. Becker, E.; Jahn, T. Sozial-ökologische Transformationen. Theoretische und methodische Probleme transdisziplinärer Nachhaltigkeitsforschung. In *Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität*; Brand, K.-W., Ed.; Analytica: Berlin, Germany, 2000; pp. 67–84.
 38. Pohl, C. Die Auseinandersetzung zwischen den vielfältigen transdisziplinären Forschungsansätzen ist gefragt! *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **1999**, *8*, 228–230. [CrossRef]
 39. Stilgoe, J.; Owen, R.; Macnaghten, P. Developing a framework for responsible innovation. *Res. Policy* **2013**, *42*, 1568–1580. [CrossRef]
 40. Oakley, P. *Projects with People: The Practice of Participation in Rural Development*; International Labour Organization: Geneva, Switzerland, 1991.
 41. Cleaver, F. Paradoxes of participation: Questioning participatory approaches to development. *J. Int. Dev. J. Dev. Stud. Assoc.* **1999**, *11*, 597–612. [CrossRef]
 42. Cooke, B.; Kothari, U. *Participation: The New Tyranny?* Zed books: London, UK, 2001.
 43. Klein, J.T. A taxonomy of interdisciplinarity. In *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*; Frodeman, R., Thompson Klein, J., Mitcham, C., Eds.; Oxford University Press: Oxford, UK, 2010; pp. 15–30.
 44. Pohl, C.; Hirsch Hadorn, G. *Principles for Designing Transdisciplinary Research—Proposed by the Swiss Academies of Arts and Sciences*; Oekom Verlag: Munich, Germany, 2007.
 45. Defila, R.; Di Giulio, A. Partizipative Wissenserzeugung und Wissenschaftlichkeit—ein methodologischer Beitrag. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen. Eine Methodensammlung*; Defila, R., Di Giulio, A., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2018; pp. 39–67.
 46. Martin, D.H. Two-eyed seeing: A framework for understanding indigenous and non-indigenous approaches to indigenous health research. *Can. J. Nurs. Res.* **2012**, *44*, 20–42.
 47. Repko, A.F. Integrating theory-based insights on the causes of suicide terrorism. In *Case Studies in Interdisciplinary Research*; Repko, A.F., Newell, W.H., Szostak, R., Eds.; Sage: Thousand Oaks, CA, USA, 2012; pp. 125–157.
 48. Bergmann, M.; Jahn, T.; Knobloch, T.; Krohn, W.; Pohl, C.; Schramm, E. *Methoden Transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*; Campus Verlag: Frankfurt am Main, Germany, 2010.
 49. Eckardt, F. *Stadtforschung. Gegenstand und Methoden*; Eckardt, F., Ed.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2014.
 50. Burton, R.; Rønningen, K.; Wedderburn, L. Conducting Integrated Research: A critical Literature Review of Interdisciplinary and Transdisciplinary Research. Report/Centre for Rural Research 2008. Research 2008. Available online: <https://ruralis.no/en/publications/r-1208-conducting-integrated-research-a-critical-literature-review-of-interdisciplinary-and-transdisciplinary-research/> (accessed on 29 November 2019).
 51. Defila, R.; Di Giulio, A. Interdisziplinarität und Disziplinarität. In *Zwischen den Fächern—Über den Dingen?* Olbertz, J.-H., Ed.; Springer: Wiesbaden, Germany, 1998; pp. 111–137.
 52. Klein, J.T. Interdisciplinarity and transdisciplinarity: Keyword meanings for collaboration science and translational medicine. *J. Transl. Med. Epidemiol.* **2014**, *2*, 1024–1030.
 53. Mobjörk, M. Consulting versus participatory transdisciplinarity: A refined classification of transdisciplinary research. *Futures* **2010**, *42*, 866–873. [CrossRef]
 54. Beecroft, R. Embedding Higher Education into a Real-World Lab: A Process-Oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses. *Sustainability* **2018**, *10*, 3798. [CrossRef]
 55. De Flander, K.; Hahne, U.; Kegler, H.; Lang, D.; Lucas, R.; Schneidewind, U.; Simon, K.-H.; Singer-Brodowski, M.; Wanner, M.; Wiek, A. Resilience and real-life laboratories as key concepts for urban transition research. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2014**, *23*, 284–286. [CrossRef]
 56. Schneidewind, U. Urbane Reallabore—ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. *PND Online* **2014**, *2014*, 1–7.
 57. Schäpke, N.; Stelzer, F.; Bergmann, M.; Singer-Brodowski, M.; Wanner, M.; Caniglia, G.; Lang, D.J. Reallabore im Kontext transformativer Forschung: Ansatzpunkte zur Konzeption und Einbettung in den internationalen Forschungsstand. In *IETSR Discussion Papers in Transdisciplinary Sustainability Research*; Leuphana University Lüneburg: Lüneburg, Germany, 2017.
 58. WBGU. Welt im Wandel. In *Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten*; Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen: Berlin, Germany, 2011.

59. Jahn, T.; Keil, F. Reallabore im Kontext transdisziplinärer Forschung. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2016**, *4*, 247–252. [CrossRef]
60. Bracco, S.; Delfino, F.; Laiolo, P.; Morini, A. Planning & Open-Air Demonstrating Smart City Sustainable Districts. *Sustainability* **2018**, *10*, 4636. [CrossRef]
61. Nevens, F.; Frantzeskaki, N.; Gorissen, L.; Loorbach, D. Urban Transition Labs: Co-creating transformative action for sustainable cities. *J. Clean. Prod.* **2013**, *50*, 111–122. [CrossRef]
62. Schöpke, N.; Bergmann, M.; Stelzer, F.; Lang, D.J. Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation: Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2018**, *27*, 8–11. [CrossRef]
63. Scholz, R. The normative dimension in transdisciplinarity, transition management, and transformation sciences: New roles of science and universities in sustainable transitioning. *Sustainability* **2017**, *9*, 991. [CrossRef]
64. Voorberg, W.H.; Bekkers, V.J.; Tummers, L.G. A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey. *Public Manag. Rev.* **2015**, *17*, 1333–1357. [CrossRef]
65. Bradwell, P.; Marr, S. *Making the Most of Collaboration: An International Survey of Public Service Co-Design*; Demos Report 23; PwC's Public Sector Research Centre: London, UK, 2008.
66. Senate Department for Environment, Construction and Transport. *Sustainable Urban Mobility Plan Bremen 2025*; Senate Department for Environment, Construction and Transport: Bremen, Germany, 2014. Available online: File:///C:/Users/koen_al/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/11N939WU/SUMP_Bremen2025_web.pdf (accessed on 2 December 2019).
67. Finke, P. *Citizen Science. Das Unterschätzte Wissen der Laien*; Oekom Verlag: Munich, Germany, 2014.
68. Franz, Y.; Tausz, K.; Thiel, S.-K. Contextuality and co-creation matter: A qualitative case study comparison of living lab concepts in urban research. *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2015**, *5*, 48–55. [CrossRef]
69. Juujärvi, S.; Pessa, K. Actor roles in an urban living lab: What can we learn from Suurpelto, Finland? *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2013**, *3*, 22–27. [CrossRef]
70. Menny, M.L. Users as Co-Creators?—An Analysis of User Involvement in Urban Living Labs. IIIIEE. Master's Thesis, The International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund, Sweden, 2016.
71. Buhr, K.; Federley, M.; Karlsson, A. Urban living labs for sustainability in suburbs in need of modernization and social uplift. *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2016**, *6*, 27–34. [CrossRef]
72. Schuurman, D.; De Marez, L. Structuring user involvement in panel-based Living Labs. *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2012**, *2*, 31–38. [CrossRef]
73. Menny, M.; Palgan, Y.V.; McCormick, K. Urban living labs and the role of users in co-creation. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2018**, *27*, 68–77. [CrossRef]
74. Schuurman, D.; De Marez, L.; Ballon, P. Living Labs: A systematic literature review. In Proceedings of the Open Living Lab Days, Istanbul, Turkey, 24–28 August 2015.
75. König, A.; Karnahl, K.; Gebhardt, L.; Klötze, M. Reallabor Schorndorf—Bedarfsgesteuerte Mobilität gemeinsam gestalten. In Proceedings of the 12 Deutscher Nahverkehrstag, Koblenz, Germany, 24–26 April 2018.
76. Gebhardt, L.; König, A. Die TraSy-Methode—ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme. In *Transdisziplinär und Transformativ Forschen*; Di Giulio, A., Defila, R., Eds.; Springer VS: Wiesbaden, Germany, 2019; Volume 2, pp. 191–236.
77. Joss, S.; Bellucci, S. Participatory Technology Assessment in Europe: Introducing the EUROPTA Research Project. In *Participatory Technology Assessment: European Perspectives*; Joss, S., Bellucci, S., Eds.; Center for the Study of Democracy: London, UK, 2002; pp. 3–14.
78. Hennen, L. Why do we still need participatory technology assessment? *Poiesis Prax.* **2012**, *9*, 27–41. [CrossRef] [PubMed]
79. Kucharski, A.; Merkel, S. Partizipative Technikentwicklung von Gerontotechnologie: Ansätze für mehr Akzeptanz in der Zielgruppe. *Forsch. Aktuell* **2018**, *6*, 1–15.
80. Bergold, J.; Thomas, S. Partizipative Forschungsmethoden: Ein methodischer Ansatz in Bewegung. *Forum Qual. Soz.* **2012**, *13*, 30. [CrossRef]
81. Müller, J.; Renyi, M.; Kunze, C. Partizipative Technikentwicklung für ein selbstbestimmtes Leben im Alter? ein Exkurs. Participatory technology development for an independent life for senior citizens. In Proceedings

- of the Transdisziplinäre Konferenz zum Thema, Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen, Hamburg, Germany, 15–16 December 2014.
82. Veeckman, C.; Schuurman, D.; Leminen, S.; Westerlund, M. Linking living lab characteristics and their outcomes: Towards a conceptual framework. *Technol. Innov. Manag. Rev.* **2013**, *3*, 7–15. [CrossRef]
 83. Plattner, H.; Meinel, C.; Leifer, L. *Design Thinking: Understand–Improve–Apply*; Springer Science & Business Media: Heidelberg, Germany, 2011. [CrossRef]
 84. Kramer, S. *Zeit für Mobilität. Räumliche Disparitäten der Individuellen Zeiterwendung für Mobilität in Deutschland*; Franz Steiner Verlag: Stuttgart, Germany, 2005; Volume 138.
 85. Scheiner, J. Aktionsraumforschung auf phänomenologischer und handlungstheoretischer Grundlage. *Geogr. Z.* **1998**, *86*, 50–66.
 86. Hannam, K.; Sheller, M.; Urry, J. Editorial: Mobilities, Immobilities and Moorings. *Mobilities* **2006**, *1*, 1–22. [CrossRef]
 87. Miebach, B. *Soziologische Handlungstheorie: Eine Einführung*; VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden, Germany, 2006.
 88. Watson, M. How theories of practice can inform transition to a decarbonised transport system. *J. Transp. Geogr.* **2012**, *24*, 488–496. [CrossRef]
 89. Fraedrich, E. How collective frames of orientation toward automobile practices provide hints for a future with autonomous vehicles. *Appl. Mobil.* **2018**, 1–20. [CrossRef]
 90. Grosvenor, T. Qualitative Research in the Transport Sector. Transportation Research E-CIRCULAR. Transport Surveys. Raising the Standard. In Proceedings of the an International Conference on Transport Survey Quality and Innovation, Grainau, Germany, 24–30 May 1997. 2000 II-K.
 91. Blühdorn, I. *Simulative Demokratie. Neue Politik nach der Postdemokratischen Wende*; Edition Suhrkamp: Berlin, Germany, 2013.
 92. Arlanch, S. *BürgerInnenrat: Leitbilder in der Perspektive von Gemeinwesenarbeit und Governance*; Verein zur Förderung der sozialpolitischen Arbeit: Neu-Ulm, Germany, 2011.
 93. Klöti, T.; Drilling, M. *Warum Eigentlich Partizipation? Sozialwissenschaftliche Analyse Aktueller Partizipationsverständnisse in der Planung, Gestaltung und Nutzung öffentlicher Räume*; Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Soziale Arbeit, Institut Sozialplanung und Stadtentwicklung: Basel, Switzerland, 2014.
 94. Glaser, B.G.; Strauss, A.L. *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*; Routledge: New York, NY, USA, 2017.
 95. Charmaz, K. *Constructing Grounded Theory. A Practical Guide through Qualitative Analysis*, 2nd ed.; Sage Publications: London, UK, 2014.
 96. Cole, P.S.; Martin, M.G. *How to Write a Statement of Work*; Berrett-Koehler Publishers: San Francisco, CA, USA, 2012.
 97. Sokowski, D. *Mastering Project Management Integration and Scope: A Framework for Strategizing and Defining Project Objectives and Deliverables*; Pearson Education: Upper Settle River, NJ, USA, 2015.
 98. Brost, M.; Klötzke, M.; Kopp, G.; Deißer, O.; Fraedrich, E.-M.; Karnahl, K.; Sippel, T.; Müller, A.; Beyer, S. Development, Implementation (Pilot) and Evaluation of a Demand-Responsive Transport System. *World Electr. Veh. J.* **2018**, *9*, 4. [CrossRef]
 99. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg. Bevölkerung nach Altersgruppen und Geschlecht, Auswertung für die Stadt Schorndorf. Website City of Schorndorf 2016. Available online: <https://www.schorndorf.de/de/stadt-buerger/die-daimlerstadt/stadtportrait/zahlen-fakten> (accessed on 2 December 2019).
 100. Dubielzig, F.; Schaltegger, S. *Methoden Transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein Zusammenfassender Überblick*; Centre for Sustainability Management, University of Lueneburg: Lueneburg, Germany, 2004.
 101. Mitchell, V.; Ross, T.; May, A.; Sims, R.; Parker, C. Empirical investigation of the impact of using co-design methods when generating proposals for sustainable travel solutions. *CoDesign* **2015**, *12*, 205–220. [CrossRef]
 102. Zmud, J.P.; Sener, I.N. Towards an understanding of the travel behavior impact of autonomous vehicle. *Transp. Res. Procedia* **2017**, *25*, 2500–2519. [CrossRef]
 103. Parodi, O.; Waitz, C.; Bachinger, M.; Kuhn, R.; Meyer-Soylu, S.; Alcántara, S.; Rhodius, R. Insights into and recommendations from three real-world laboratories: An experience-based comparison. *Gaia-Ecol. Perspect. Sci. Soc.* **2018**, *27*, 52–59. [CrossRef]

104. Michelsen, D.; Walter, F. *Unpolitische Demokratie. Zur Krise der Repräsentation*; Suhrkamp: Berlin, Germany, 2013.
105. Kolleck, A. Online mitbestimmen? Perspektiven und Herausforderungen internetbasierter Partizipationsverfahren. *Enewslett. Netzw. Bürgerbeteil.* **2016**, *4*, 1–8.
106. Gong, G.; Hsiao, M.; Hsieh, M.-D.; Liu, L.; Chiu, T.; Lin, L.-C.; Chen, K.-T.; Chen, B.; Lin, H.-H.; Fang, E. Application of the living lab concept: Empirical validation in Taiwan's Minsheng community. *Int. J. Autom. Smart Technol.* **2012**, *2*, 209–229. [CrossRef]
107. Cellina, F.; Bucher, D.; Rudel, R.; Raubal, M.; Rizzoli, A.E. Promoting sustainable mobility styles using eco-feedback and gamification elements: Introducing the GoEco! Living lab experiment. In Proceedings of the 4th European Conference on Behaviour and Energy Efficiency, Coimbra, Portugal, 8–9 September 2016.
108. Evans, J.; Karvonen, A. Living laboratories for sustainability: Exploring the politics and epistemology of urban transition. In *Cities and Low Carbon Transitions*; Bulkeley, H., Castan-Broto, V., Hodson, M., Marvin, S., Eds.; Routledge: London, UK, 2011; pp. 126–141.
109. Martin, G.P. Ordinary people only': Knowledge, representativeness, and the publics of public participation in healthcare. *Sociol. Health Illn.* **2008**, *30*, 35–54. [CrossRef]
110. Taylor, M. Community participation in the real world: Opportunities and pitfalls in new governance spaces. *Urban Stud.* **2007**, *44*, 297–317. [CrossRef]



© 2019 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

9 Alles eine Frage der Logik! Resümee und Schlussfolgerungen

Die vorliegende Arbeit hat alltägliche Mobilitätspraktiken und damit verbundene Handlungslogiken und Anforderungen unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen in der Stadt in den Blick genommen und einen methodischen Ansatz präsentiert, der dazu dient, die Innenperspektive der Nutzer:innen nachzuvollziehen sowie die Nutzer:innen selbst als Ko-Kreator:innen in die Entwicklung zukünftiger Mobilitätskonzepte zu involvieren.

Die im Titel der Arbeit gestellte Frage „Alles eine Frage der Logik?“ kann vor dem Hintergrund der erzielten Ergebnisse somit zweifach mit *Ja* beantwortet werden. Zum einen hat die Exploration der Logiken der unterschiedlichen Mobilitätstypen gezeigt, dass diese ein spezifisches Mobilitätsverhalten begründen können. Zum anderen wurde deutlich, dass die Art und Weise, wie man von der Untersuchung heutiger Mobilitätspraktiken zu zukünftigen Mobilitätskonzepten gelangen kann, in hohem Maße von der Forschungslogik abhängt. Diese beiden Erkenntnisse sollen im Folgenden differenzierter ausgeführt werden, indem die zentralen Ergebnisse der Arbeit in Hinblick auf die Theorie- und Methodendiskussion in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung sowie ihre Praxisrelevanz resümiert und reflektiert werden.

Kapitel 9.1 fasst die zentralen Ergebnisse der empirischen Untersuchungen zusammen (Artikel I–III). Kapitel 9.2 erläutert den Mehrwert einer sozial- und praxisgeografischen Perspektive auf Mobilität, wie sie in dieser Arbeit eingenommen wurde, für die Verkehrs- und Mobilitätsforschung. Kapitel 9.3 reflektiert, welche spezifischen Potenziale und Grenzen sich aus dem gewählten Forschungsdesign und den angewandten Methoden ergeben. Anschließend werden in Kapitel 9.4 aus den Ergebnissen der Studie praxisrelevante Erkenntnisse sowie Anknüpfungspunkte und Schlussfolgerungen für die Praxis abgeleitet. Kapitel 9.5 diskutiert den Mehrwert der entwickelten Methode und damit einhergehende praxisrelevante Implikationen. Abschließend werden in Kapitel 9.6 Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsarbeiten identifiziert.

9.1 Zusammenfassung und Reflexion der zentralen empirischen Ergebnisse

Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse der drei empirischen Teilstudien in sieben Punkten pointiert zusammengefasst. Diese Zusammenführung der Ergebnisse aus den unterschiedlichen Teilstudien verdeutlicht den Mehrwert des Mixed-Methods-Ansatzes und insbesondere die Vorzüge qualitativer Methoden für die immer noch stark quantitativ ausgerichtete Verkehrsforschung. Der differenzierte Typenbildungsprozess (Artikel I) hat ermöglicht, den heterogenen Untersuchungsgegenstand zu strukturieren, um tiefergehende qualitative Untersuchungen mobilitätstypspezifische Ausprägungen städtischer Pkw-Mobilität vorzunehmen (Artikel II & III).

Es gibt ein breites Spektrum unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen: Sowohl die differenzierte quantitative Typologisierung des Mobilitätsverhaltens als auch die qualitativen Ergebnisse haben gezeigt, dass es ein breites und sehr heterogenes Spektrum unterschiedlicher Pkw-Nutzer:innen gibt. Dies gilt zum einen für die Fülle unterschiedlicher automobiler Praktiken, die in Hinblick auf Nutzungskontexte und Häufigkeiten geclustert wurden. Hierbei ließ sich erkennen,

dass inter- und multimodale Mobilitätspraktiken zwar bedeutend sind, die unimodale Pkw-Nutzung aber nach wie die dominanteste Praktik ist (Artikel I). Zum anderen gilt diese Diagnose einer bemerkenswerten Heterogenität für die den Praktiken zugrunde liegenden Logiken und Mobilitätsanforderungen. Symbolische oder emotionale Aspekte, die in der Literatur als Haupttreiber von Mobilitätsentscheidungen genannt werden (vgl. Stradling et al. 2000; Steg et al. 2001; Steg 2005), sind nicht für jede:n Autonutzer:in und in jeder Situation entscheidend. Bei einigen Nutzer:innen führen eine zweckorientierte Handlungslogik und instrumentelle Anforderungen zur Autonutzung, während andere das Auto aus symbolisch-emotionalen Gründen wählen, häufig auch aus einer Routine heraus. Das bedeutet: Eine in den quantitativ erhobenen Daten identisch erscheinende Pkw-Nutzung kann, so zeigen es die Ergebnisse aus den qualitativen Teilstudien, aus unterschiedlichen Logiken resultieren. Das wiederum macht deutlich, dass Typologierungsansätze (vgl. Kap. 2.3) und Maßnahmen, die alle Pkw-Nutzer:innen als eine Gruppe betrachten, zu kurz greifen.

Autonutzung ist das Ergebnis unterschiedlicher Mobilitätslogiken: Die Exploration der Logiken der unterschiedlichen Typen hat gezeigt, dass zum Teil unbewusste bzw. nur implizit geäußerte und nicht quantitativ abfragbare Logiken für ein bestimmtes Verhalten verantwortlich sind, was in der Clusteranalyse (Artikel I) zur Gruppierung von Mobilitätstypen geführt hat. Dieses Verhalten kann zwar mittels quantitativer Methoden gemessen, in seinem ursächlichen Zustandekommen jedoch erst durch qualitative Methoden, wie sie in dieser Arbeit angewandt wurden, umfassend verstanden werden. Im Rahmen der qualitativen Teilstudien (TS 2 & 3) wurden zwei übergeordnete Dimensionen von Mobilitätslogiken herausgearbeitet, die handlungsleitend wirken: *komfortorientiert vs. zweckorientiert* sowie *individuell vs. gemeinwohlorientiert* (vgl. Abb. 2 in Artikel III). Sowohl der *Allzweck-Autonutzer* (Peter) als auch die *Fahrradliebhaberin* (Hanna) agieren in ihrem Alltag tendenziell individualistisch. Peter richtet sein Handeln in der Regel an seinem persönlichen Wohlbefinden aus, was bei ihm ein Streben nach Komfort, Vergnügen und Flexibilität beinhaltet. Aus seiner Perspektive bietet sein Auto ihm all dies, weshalb er im Alltag fast alle Wege mit dem Pkw zurücklegt und feste automobiler Routinen hat. In wenigen Ausnahmefällen weicht er auf das Fahrrad aus, wenn sich dadurch für ihn persönlich ein Mehrwert ergibt (z. B. Radfahren als Fitness). Hanna argumentiert ähnlich individualistisch; ihr Verständnis von Komfort bezieht sich allerdings vor allem auf Faktoren wie Gesundheit und Bewegung. Im gleichen Maße sind ihr Flexibilität und Selbstbestimmtheit wichtig. In Situationen, in denen äußere Umstände (schlechtes Wetter, Transport von Gütern) das Fahrradfahren für sie unkomfortabel machen, weicht sie auf den Pkw aus.

Im Gegensatz dazu haben die Typen, die unterschiedliche Verkehrsmittel kombinieren (Silvia, Steffen) und eher zweckorientiert sowie situationsspezifisch auf ein Auto zurückgreifen (zum Teil im Sharing), auch das Gemeinwohl bzw. das gesamtstädtische Verkehrssystem im Blick. In ihrer Vorstellung profitieren im Idealfall nicht nur sie selbst, sondern möglichst alle von einem effizient organisierten Verkehrssystem ohne Stau, Verkehrsverletzte etc. So überrascht es nicht, dass ihren automobilen Mobilitätspraktiken eine eher zweckorientierte Logik (Pkw als

Mittel zum Zweck) zugrunde liegt und sie im Vergleich weniger Wert auf Annehmlichkeiten legen. Unter Komfort verstehen sie vor allem eine gute Erreichbarkeit ihrer Ziele sowie Lebensqualität in der Stadt.

Mobilitätsanforderungen gehen aus Praktiken und Logiken hervor: Die Ergebnisse zeigen, dass die Anforderungen aus den identifizierten Mobilitätslogiken hervorgehen. So konnten symbolische und affektive Anforderungen vor allem bei denjenigen, die sich auf ein Verkehrsmittel konzentrieren und bei denen eine individualistische Logik den Praktiken zugrunde liegt, festgestellt werden (Peter, Hanna). Für sie sind Privatsphäre, Selbstbestimmung und Unabhängigkeit zentrale Anforderungen an ein Verkehrsmittel. Vor allem in den Workshop-Diskussionen wurde deutlich, dass für sie das persönliche Wohlbefinden (egal, ob im Auto oder auf dem Fahrrad) wichtiger ist als instrumentelle Anforderungen, etwa Kosten oder Zeit(-verlust). Symbolische und affektive Anforderungen lassen hier instrumentelle Erwägungen in den Hintergrund treten und verschaffen dem privaten Pkw dadurch einen Vorsprung vor z. B. öffentlichen Verkehrsmitteln, was auch die Arbeiten von Steg (2005) zeigen. Hingegen stehen für die eher zweckorientierten Mobilitätstypen vor allem instrumentelle Anforderungen, beispielsweise der Transport von Gütern oder die Beförderung von Personen, bei der Nutzung eines Autos im Vordergrund.

Unterschiedliche Anforderungen an Reisezeit: Im Gegensatz zu empirischen Studien, die Zeiteffizienz als einen der wichtigsten Faktoren zur Erklärung der Verkehrsmittelwahl nennen (vgl. Golob et al. 1981; Knapp 1998), zeigen die Ergebnisse der qualitativen Interviews (Artikel II) sowie der Workshops (Artikel III), dass dies nicht für alle Mobilitätstypen gleichermaßen gilt. Während für die eher pragmatisch orientierten Typen (z. B. Olga, Silvia, Hanna) Zeitersparnis bzw. -effizienz von großer Bedeutung ist, scheinen für den *Allzweck-Pkw-Nutzer* (Peter) oder teilweise auch für den *Carsharing- und Rad-Orientierten* (Steffen) sowie die *Pkw-ÖV-Nutzerin* (Paula) Aufenthaltsqualität bzw. „Me-Time“ (Artikel II: 123) während der Fahrt relevanter zu sein (Artikel II & III). Diese Erkenntnis hat durchaus Implikationen für die Entwicklung neuer Angebote, die in Kapitel 9.4 aufgegriffen werden.

Im Auto sitzt nicht (immer) der Homo oeconomicus am Steuer: Die Analyse der Autonutzung legt den aktuellen Nutzungs- und Bedürfniskontext der Pkw-Nutzung offen. Hinweise dazu ergaben sich sowohl in den Interviews als auch in den Workshops, wo oftmals Widersprüchlichkeiten in Hinblick auf die Autonutzung identifiziert werden konnten. So äußerten die Befragten häufig eine kritisch bis ablehnende Haltung gegenüber der Autonutzung. Sie nannten zahlreiche Gründe – wie täglich erlebten Stau, Parkplatzsuche, zu hohe Kosten –, die gemäß der Logik eines Homo oeconomicus als logische Schlussfolgerung eine Abkehr vom Pkw mit sich bringen müssten. Dies war aus der Analyse der quantitativen sowie qualitativen Daten jedoch nicht ersichtlich, worauf im Folgenden eingegangen wird.

Abkehr vom Pkw (noch) nicht in Sicht: In der Zusammenschau des umfassenden empirischen Materials hat sich gezeigt, dass kritisch artikulierte Einstellungen zur Autonutzung nicht notwendigerweise auch handlungsleitend sind und dass gegenwärtig eher (noch) keine Abkehr von

derzeitigen Mobilitätsmustern der Autonutzung erkennbar ist – und unter gleichen Rahmenbedingungen auch in naher Zukunft kaum abzusehen ist. Dies gilt zumindest für all jene Nutzer:innen, die eine starke Pkw-Nutzungsroutine aufweisen. Anders als es von der Presse prophezeit und in wissenschaftlichen Publikationen vermutet wird (vgl. Urry 2004; Goodwin 2010; Geels 2012; Manderscheid 2014), lässt sich derzeit kein „Verschwinden des Automobils“ (FAZ 2008) beobachten. Am ehesten könnten automobiler Praktiken von solchen Nutzer:innen abgelegt oder ersetzt werden, für die der Pkw nie zum „Standardverkehrsmittel“ (Peter, Artikel II) und einer alltäglichen Routine geworden ist. Ähnlich wie es Fraedrich (2017) bei ihrer Untersuchung zum Autonomen Fahren zeigt, scheinen automobiler Praktiken tief in den Alltag der Menschen eingebettet und verbunden zu sein mit weiteren Praktiken (z. B. Praktiken zur Erlangung von Selbstbestimmung), die möglicherweise das bestehende „System der Automobilität“ (vgl. Urry 2004; Manderscheid 2012) insgesamt stabilisieren. Wenn man die von Schlag und Schade (2007) betonte Tatsache bedenkt, dass emotional-intrinsisch motiviertes Verhalten sehr resistent gegenüber Veränderungen ist, wird klar, dass von einem Aufrechterhalten automobiler Praktiken vor allem beim *Allzweck-Pkw-Nutzer* Peter auszugehen ist. Vertreter:innen dieses Typs schätzen es, selbstbestimmt, individuell und komfortabel in ihrem „privaten Raum“ (Artikel III: 9), unterwegs zu sein – in Peters Worten: „meditativ von A nach B zu kommen“ (Artikel III: 5).

Ideen neuer Mobilitätskonzepte sind an aktuelle Praktiken und Logiken gebunden: Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit stützen Beobachtungen anderer Studien (vgl. Fraedrich 2017; Zmud und Sener 2017; Fraedrich 2018), die davon ausgehen, dass Perspektiven, Anforderungen und (Be-)Wertungen heutiger Nutzer:innen hinsichtlich neuer Mobilitätslösungen an ihre aktuellen Praktiken gebunden und nicht vom soziotechnischen Kontext zu trennen sind, in den sie eingebettet sind. Dies zeigen auch die in den Ko-Kreation-Workshops entwickelten Mobilitätskonzepte, die eng mit den aktuellen Praktiken und Logiken der jeweiligen Mobilitätstypen verknüpft sind. So entwarfen die individualistischen und komfortorientierten Typen Ideen von Fahrzeugen, die sie gern privat besitzen würden und die lediglich ihre individuellen Anforderungen befriedigen. Ihr ideales Fahrzeug muss jederzeit flexibel nutzbar sein und ihre Komfortansprüche, wie z. B. Entspannung und Me-Time, erfüllen – wobei die Fahrradliebhaberin unter Komfort auch eine Fortbewegungsform versteht, die ihr hilft, aktiv und gesund zu bleiben.

Diejenigen, die derzeit bereits unterschiedliche Verkehrsmittel kombinieren, konzipierten die fiktiven Fahrzeuge nicht für ihren Privatbesitz und lediglich zur Erfüllung ihrer individuellen Anforderungen, sondern skizzierten Lösungen bezogen auf die Effizienz des gesamtstädtischen Mobilitätssystems und mit Blick auf unterschiedliche Nutzer:innen. Die im Zuge der Workshops entwickelten Fahrzeugideen (vgl. Abb. 7 in Kap. 3.3; Abb. 4 in Artikel III) und die anschließende Diskussion zeigten, dass konkrete Vorstellungen der Nutzungsmöglichkeiten neuer Mobilitätskonzepte sowohl auf individueller als auch auf gesamtgesellschaftlicher Ebene derzeit noch gering ausgeprägt sind. Außerdem wurde durch den qualitativen Forschungszugang deutlich, dass

reflexive Haltungen der Teilnehmer:innen gegenüber Innovationen, z. B. neuen Mobilitätsangeboten, nur vor dem Hintergrund handlungsleitender Logiken zu verstehen sind.

Die Erkenntnisse aus den qualitativ ausgerichteten Teilstudien (TS 2 & 3) verdeutlichen, dass es die hinter dem quantitativ messbaren Verhalten liegenden handlungsleitenden Logiken und Anforderungen sind, an denen Politik und Planungspraxis ansetzen müssen, um Verhaltensänderungsprozesse zu initiieren (vgl. Kap. 9.4). Die Erkenntnisse zu den handlungsleitenden Logiken konnten vor allem durch eine sozialgeografische Perspektive auf Mobilität erzielt werden, deren Mehrwert für die Verkehrs- und Mobilitätsforschung im Folgenden dargelegt wird.

9.2 Mehrwert einer sozialgeografischen Perspektive für die Verkehrs- und Mobilitätsforschung

Auch wenn in der Verkehrsgeografie im letzten Jahrzehnt, insbesondere im Zuge des *new mobilities paradigm* (vgl. Sheller und Urry 2006), Anstrengungen unternommen wurden, etablierte Ansätze der Disziplin (wie z. B. quantitative Befragungen) um Konzepte und Methoden zu erweitern, welche die Mobilitätspraktiken von Individuen und die damit verbundenen komplexen Wirkungszusammenhänge analysieren, sind solche sozialwissenschaftlichen Herangehensweisen bisher noch nicht im Mainstream der Verkehrs- und Mobilitätsforschung angekommen (Shaw und Hesse 2010; Fraedrich 2017). Mittels der in dieser Arbeit eingenommenen praxistheoretischen Perspektive lässt sich die Einbettung individueller Akteure in soziale Strukturen berücksichtigen. Dadurch konnte gezeigt werden, wie diese Strukturen auf handlungsleitende Orientierungen wirken. Durch den Rekurs auf die Theorie sozialer Praktiken (vgl. Kap. 2.1) können „eine praxisorientierte Mobilitätsforschung“ begründet und „Ansätze der Sozialgeographie in der Verkehrsgeographie gestärkt werden“ (Wilde 2014b: 170).

Die Stärke eines praxisorientierten Blicks auf Mobilität besteht u. a. darin, die mit menschlichem Tun einhergehenden Verkörperungen, Materialisierungen, impliziten Wissensbestände und Raumaneignungen erfassen zu können. Die Arbeit hat gezeigt, dass das Potenzial einer sozio-technischen Praxisperspektive gerade dann zutage tritt, wenn die körperlich-materielle Dimension des Zusammenspiels von Mensch und Maschine (Verkehrsmittel, Infrastruktur etc.) in den Blick genommen werden soll (vgl. Autofahren als Anstrengung oder „cocooning“ [Artikel II: 123 f.]). Damit bietet sich eine praxistheoretische Perspektive für die Mobilitätsforschung an, die zum einen in körperlichen Aktivitäten – der Fortbewegung – ihren Gegenstand hat und bei der zum anderen materielle Artefakte (etwa Fahrzeuge) von zentraler Bedeutung sind (Scheiner 2014).

Der Rückgriff auf das Konzept der Logiken, wie es – so haben die Recherchen ergeben – bisher in keiner Forschungsarbeit in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung vollzogen wurde, leistet einen Beitrag zur theoretischen und empirischen Diskussion sowohl in der geografischen als auch in der Mobilitätsforschung. Der in der Arbeit dargestellte Blick auf Logiken kann dazu beitragen, die Eindimensionalität von technologiezentrierten und rationalistischen Ansätzen der Verkehrsforschung zu überwinden. Mithilfe der Verknüpfung praxistheoretischer Grund-

annahmen und qualitativer Methoden lässt sich die Innenperspektive der Nutzer:innen nachvollziehen. Während in der quantitativ ausgerichteten Verkehrsforschung beispielsweise gefragt wird, wie viele Bewegungen auf einer Route stattfinden bzw. wie viele Fahrzeuge dort fahren, entschlüsseln die qualitativen Untersuchungen z. B. die mit den genutzten Routen verbundenen Handlungslogiken der Befragten. Der qualitative Ansatz geht nicht von *einer* Realität aus, sondern berücksichtigt verschiedene Realitäten respektive diesen zugrunde liegende unterschiedliche Logiken, die sich mittels des methodologischen und methodischen Zugriffs identifizieren und charakterisieren lassen. Denn gerade solche Logiken, die den Forscher:innen irrational erscheinen und deshalb möglicherweise nicht in standardisierten Befragungen abgefragt werden, gelten für die Vertreter:innen eines spezifischen Typs als höchst rational. Rationalität ist hier also eine Frage individueller Maßstäbe. Interessant ist beispielsweise, dass der Typ *Allzweck-Pkw-Nutzer* Peter andere Maßstäbe („Zeitersparnis ist wichtig“) explizit äußert, als er sie in der Mobilitätspraxis implizit verfolgt (der Fokus liegt nicht auf Zeitersparnis, sondern auf Zeitqualität). Die Eigenschaften seiner Individualmobilität (z. B. Zeitqualität, Me-Time) überwiegen hier offenbar gegenüber den geäußerten Ansprüchen (Zeitersparnis). Diese Art von Erkenntnissen kann lediglich durch einen indirekten, interpretativ-verstehenden Zugang erlangt werden und verdeutlicht den Mehrwert einer qualitativen Forschungslogik. Angesichts der Ergebnisse dieser Arbeit wird also dafür plädiert, unterschiedliche, gerade auch irrationale erscheinende Logiken ernst zu nehmen, um die Begrenztheit rationalistischer Ansätze der Verkehrsforschung zu überwinden. Damit leistet die Arbeit auch einen Beitrag zur theoretischen Weiterentwicklung der Verkehrs- und Mobilitätsforschung, die weltweit immer noch überwiegend von quantitativem Empirismus geprägt ist.

9.3 Methodenreflexion

Die vorliegende Arbeit zeichnet sich durch die Kombination verschiedenster Methoden unterschiedlicher Disziplinen aus. Bei der Analyse und Reflexion des Forschungsprozesses, der Methodenkombination sowie des empirischen Materials zeigen sich sowohl Stärken als auch Schwächen und Limitationen des methodischen Vorgehens, welche im Folgenden dargelegt werden.

Durch den ersten quantitativen Schritt ließ sich das empirisch erhobene Mobilitätsverhalten in Form einer Typologie strukturieren, welche die Ausgangssituation für die vertiefenden qualitativen Untersuchungsschritte bildete. Hier zeigt sich der Mehrwert des sequenziellen **Mixed-Methods-Designs** (Quantitativ → Qualitativ) (Johnson und Onwuegbuzie 2004): Ein komplexes Phänomen kann zunächst quantitativ gemessen und strukturiert werden und anschließend lassen sich mithilfe eines interpretativ-verstehenden, qualitativen Zugangs die diesem Phänomen zugrunde liegenden Faktoren identifizieren, analysieren und nachvollziehen (ebd.; Kuckartz 2014; Przyborski und Wohlrab-Sahr 2014).

Die Einbeziehung inter-, multi- und unimodaler Verkehrsmittelnutzungen in die **Typenbildung** stellt die Realität differenzierter dar als eine Strukturierung nach Hauptverkehrsmitteln, wie sie

viele existierende Typologisierungsansätze vornehmen (vgl. Kap. 2.3). Einerseits ist dieser Ansatz sehr kleinteilig und aufgrund der hohen Komplexität nicht leicht kommunizierbar, da er nicht der klassischen Logik einer Typologie mit vier bis fünf Typen entspricht, sondern eine Matrix aus zahlreichen Typen anbietet, aus der für eine bestimmte Fragestellung relevante Typen ausgewählt und tiefergehend qualitativ untersucht werden können. Andererseits erlaubt die Differenziertheit des präsentierten Typenbildungsprozesses die Bildung relativ homogener Gruppen, was sich in den qualitativen Befragungen ausgezahlt hat. Diese Homogenität der Teilnehmer:innen zeigte sich u. a. in den Workshops, in denen jeweils ein Mobilitätstyp vertreten war, und trat vor allem beim Workshop mit Repräsentant:innen des Typs *Allzweck-Pkw-Nutzer* (Peter) offenkundig zutage. Die Übereinstimmung erstreckte sich zum einen auf die in Artikel II und III beschriebenen Mobilitätslogiken, zum anderen aber auch auf einen spezifischen Habitus, ein ähnliches Erscheinungsbild, eine geteilte Lebensphilosophie und kongruente Argumentationslogiken der Teilnehmer:innen. Um solche Beobachtungen, die bei der Interpretation der Ergebnisse herangezogen wurden, festzuhalten, erwies sich das Feldtagebuch als wertvolles Instrument (vgl. Infobox V).

Diese typeninterne Homogenität ließ sich jedoch nicht im gleichen Maße bei allen Typen feststellen. Das wiederum weist darauf hin, dass bei Typologien mitunter Differenzierungen innerhalb eines Typs zugunsten einer Komplexitätsreduzierung (Schmidt-Hertha und Tippelt 2011) in den Hintergrund rücken (Hunecke und Haustein 2007; vgl. Kap. 2.3). Dennoch wurde im Rahmen der Arbeit deutlich, dass eine typenspezifische Untersuchung und die Analyse und Beschreibung prototypischer Nutzer:innen einige Vorteile mit sich bringen. Dazu gehören sowohl die vereinfachte Kommunikation – innerhalb interdisziplinärer Teams, zwischen wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Akteuren sowie gut vermittelbare Ergebnisse – als auch die Tatsache, dass typenspezifische Hinweise für Maßnahmen bzw. die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte formuliert werden können (Tippelt et al. 2009; vgl. Kap. 9.4).⁴¹

Vor dem Hintergrund der angestrebten Homogenität der Untersuchungsgruppen sowie der Aussagekraft der generierten Ergebnisse soll an dieser Stelle auf die Bedeutung eines kriteriengeleiteten **Samplings** (Akremi 2014) und einer entsprechenden **Rekrutierung** geeigneter Teilnehmer:innen hingewiesen werden. Durch die gezielte Auswahl von Repräsentant:innen eines in den Daten identifizierten Typs konnte ein aussagekräftiges Sample zusammengestellt werden. Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, haben sich allerdings nur sehr wenige Repräsentant:innen des Typs *Pkw- und ÖV-Nutzerin* (Paula) zur Teilnahme an weiteren qualitativen Verfahren bereit erklärt. Daher wurden für die Ko-Kreation-Workshops alternativ ein weiterer Typ – die *urbane Fahrradliebhaberin* (Hanna) – aus der Typologie ausgewählt und dessen Vertreter:innen als Teilnehmer:innen rekrutiert.

⁴¹ Bereits Adorno sprach Typologien besondere Relevanz für die Ableitung von Interventionsstrategien zu (vgl. Adorno 1976), und in der wissenschaftlichen Debatte ist man sich einig, dass „Typologien eine wertvolle Hilfestellung dazu bieten, Handlungsentwürfe zu entwickeln“ (Tippelt et al. 2009: 185).

Auch soll in diesem Zusammenhang auf die **Selektivität der Teilnehmer:innen** bei Befragungen, Interviews und Workshops und den daraus resultierenden Bias hingewiesen werden, der einen Einfluss auf die Ergebnisse hat, schwer messbar und nicht gänzlich vermeidbar ist (Hartmann und Schimpl-Neimanns 1992; Diekmann 2007; Blasius und Brandt 2009). Bei der Bewertung und Interpretation der Ergebnisse sei daher erwähnt und ist zu berücksichtigen, dass die Teilnehmer:innen bei allen empirischen Erhebungen dieser Studie ein vergleichsweise hohes Bildungs- und Einkommensniveau aufwiesen – ein bekanntes Phänomen in der empirischen Sozialforschung (Diekmann 2007). Damit geht die Gefahr einher, dass erstens vor allem die Anliegen ressourcenstarker Personen zutage treten und dass diese Personen zweitens aufgrund ihrer Kompetenzen häufig vor allem dialogorientierte, partizipative Verfahren dominieren (vgl. Kapitel 9.5; Gebhardt und König 2021). Diese Problematik wurde im Rahmen aller Teilstudien bereits bei der Rekrutierung und der Analyse der Daten berücksichtigt (z. B. durch Auswahl einer repräsentativen Stichprobe, Gewichtung der quantitativen Daten, adäquate Rekrutierungsstrategien etc.), ließ sich jedoch nicht gänzlich beheben.

Ein Vorteil des gewählten **qualitativen Zugriffs**, inklusive ergänzender **visueller Methoden**, liegt vor allem in der Offenlegung unbewussten, nicht explizit erfragbaren Wissens. Als besonders wertvoll für die Exploration impliziten Wissens und die Aufdeckung vermeintlicher Irrationalitäten hat sich die gewählte „Nadelmethode“ bzw. deren Kombination mit der Methode der „narrativen Landkarte“ erwiesen (vgl. Artikel II). Die narrativen Beschreibungen von Alltagswegen der Befragten gaben wertvolle Hinweise auf das „Wie“ („Wie bin ich unterwegs?“), aber auch auf das „Warum“ („Warum wähle ich das Verkehrsmittel, die Route ...?“), ohne es explizit zu erfragen. Durch den Blick auf die Bedingungen der individuellen Lebenswelt konnten die Kontextbedingungen bestimmter Praktiken und die diesen zugrunde liegenden Logiken sichtbar gemacht werden. Der daraus resultierende Erkenntnisgewinn und das damit einhergehende tiefergehende Verständnis der Typen macht die Stärke qualitativer Forschung deutlich, die in der Verkehrsforschung nach wie vor zu Unrecht Kritik ausgesetzt ist (vgl. Shaw und Hesse 2010).

Der Mehrwert des Einsatzes visueller Stimuli als einer Besonderheit des methodischen Vorgehens zeigte sich auch in den Ko-Kreation-Workshops. Hier erwies sich die visuelle und lebensnahe Darstellung der Typen in konkreten Mobilitätssituationen (vgl. Abb. 1 in Artikel III; Anhang III) als sehr hilfreich, um eine gemeinsame Ausgangssituation für die Diskussion und Entwicklung von Lösungen zu schaffen. Die methodisch anvisierte Perspektivübernahme durch das Hineinversetzen der Teilnehmer:innen in die skizzierten Typen und Situationen (dialogische Introspektion) gelang insofern, als die Teilnehmer:innen – Repräsentant:innen der identifizierten Mobilitätstypen – zunächst schilderten, was Peter oder Silvia in dieser Situation denkt, fühlt, benötigt, dann jedoch immer stärker aus der Ich-Perspektive argumentierten. Die Übertragung der eigenen Bedürfnisse auf die Protagonist:innen der Geschichten half, unerwünschte Effekte

des Gruppensettings⁴² (Hennink 2014) zu vermeiden und indirekt die Innenperspektive der Teilnehmer:innen zu explorieren. Auch zeigte sich, dass das Skizzieren der Mobilitätskonzepte die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Nutzer:innen, Ingenieur:innen und Sozialwissenschaftler:innen erleichterte. Zum einen konnten so technische Themen und Fragestellungen verständlich, mitunter spielerisch in die lebensweltliche Diskussion eingebracht werden. Zum anderen konnten die visualisierten Ergebnisse für die anschließende Diskussion und Wissenstransfer in die Praxis genutzt werden.

Zu beachten ist, dass die in den Ko-Kreation-Workshops entwickelten Mobilitätskonzepte stark den aktuell gelebten Praktiken und Logiken der Personen verhaftet sind. Die Skizzen der einzelnen Typen zeigen dies deutlich: So entwarf die Gruppe der *Allzweck-Pkw-Nutzer*, die das Auto als Individualverkehrsmittel schätzt, ein Pkw-ähnliches Individualfahrzeug; die Gruppe der *urbanen Fahrradliebhaberinnen*, die bereits heute viel Fahrrad fährt, entwarf eine Fahrradlösung. Erstens gibt dies zu bedenken, dass auch zukünftige Konzepte womöglich an der Idee des Pkw orientiert bleiben, wenn sie lediglich von automobilaffinen Ingenieur:innen entwickelt werden, wie es derzeit vielerorts der Fall ist. Zweitens lässt sich kritisch hinterfragen, ob durch die Einbeziehung der Nutzer:innen als Ko-Kreator:innen tatsächliche Innovationen generiert werden können, wenn sie lediglich ihre gelebten Praktiken und Routinen reproduzieren. Bezugnehmend auf Fraedrich (2017: 103) ist für die Erforschung von Zukünftigem die Orientierung an derzeit vorhandenen Mustern (z. B. in Form von Praktiken der Autonutzung) insofern von Bedeutung, „als dass auch künftiges Handeln sich nachvollziehbarerweise aus vorhandenen Orientierungen, Mustern und Verhaltensstrukturen heraus entwickelt“. Aus den Interaktionen und Aushandlungsprozessen zwischen den Teilnehmer:innen, die während des Zeichnens und prototypischen Entwickelns stattfanden, ließ sich viel über die Orientierungen, Muster und Verhaltensstrukturen der einzelnen Typen lernen. So erwiesen sich weniger die Konzeptentwürfe an sich, sondern vielmehr das in der Interaktion explorierte Wissen über die Lebenswelt der Nutzer:innen als zentrales Ergebnis.

Bei der Reflexion der Ergebnisse sind nicht nur die Dispositionen und subjektiven Perspektiven der Teilnehmer:innen zu berücksichtigen. Auch gilt es die Inputs der Wissenschaftler:innen, z. B. in Form visueller Stimuli, kritisch zu reflektieren. Bereits in die Auswahl der Motive fließen Vorannahmen, Zuschreibungen, Wertungen und erste Interpretationen der Forscher:innen ein (Harper 2000), denn Abbildungen als visuelle Stimuli für die Diskussion sind immer „ein Bild [...] als Deutung von Wirklichkeit“ (Denzin 2003: 423).⁴³ Vor diesem Hintergrund ist es wichtig

⁴² Hiermit ist z. B. die Dominanz einzelner Teilnehmer:innen oder das Problem der sozialen Erwünschtheit gemeint, ein Phänomen, das in Befragungen allgemein, vor allem aber bei Gruppenverfahren häufig auftritt (Esser 1986). Demzufolge geben Befragte oftmals bevorzugt Antworten, die ihrer Vermutung nach eher auf soziale Zustimmung treffen als ihre ehrliche Antwort, bei der sie soziale Ablehnung befürchten. Das Ausmaß der Verzerrung durch soziale Erwünschtheit hängt auch vom Thema der Befragung ab (Schnell et al. 2011).

⁴³ Trotz dieser Kritikpunkte scheint in den vergangenen Jahren die Skepsis gegenüber visuellen Methoden abzunehmen und ihr Einsatz gewinnt auch in der deutschen Sozialforschung an Popularität und ist zunehmend in der methodologischen Literatur und in der qualitativen Forschungspraxis vertreten (vgl. Gauntlett und Holzwarth 2006; Dirksmeier 2007; Oldrup und Carstensen 2012; Dimbath 2013).

anzuerkennen, dass die (Dis-)Positionen sowie das Vorverständnis der Wissenschaftler:innen selbst (Bourdieu und Wacquant 1992) die Forschungsergebnisse beeinflussen können.

Eine weitere Stärke der Studie kann in der Verbindung von wissenschaftlicher, empirisch fundierter Typenbildung und der Ko-Kreation mit Repräsentant:innen der identifizierten Typen gesehen werden. Viele Ansätze, die das Label Nutzer:innenzentrierung oder Ko-Kreation tragen (*Design Thinking* [Plattner et al. 2009]; *Participatory Design* [Schuler 1993]; *Persona-Methode* [Cooper 1999]), arbeiten selten mit wissenschaftlich hergeleiteten Typologien, sondern meist mit ad hoc entwickelten Zielgruppen und gleichen eher Brainstorming-Verfahren mit einer heterogenen Teilnehmer:innenschaft (Chapman und Milham 2006). Welchen Mehrwert die Einbeziehung von Nutzer:innen für die Akzeptanz zukünftiger Konzepte mit sich bringt, kann auf Grundlage der Ergebnisse nicht abschließend beurteilt werden. Allerdings hat sich im Reallabor Schorndorf gezeigt, dass Personen, die aktiv am Projekt beteiligt waren und z. B. an Ko-Kreation-Workshops teilnahmen, das mitgestaltete Mobilitätskonzept anschließend besser bewerteten und häufiger nutzten als Nicht-Beteiligte (vgl. Artikel IV; Brost et al. 2019; Gebhardt et al. 2019).

Hinsichtlich der entwickelten und erprobten Trasy-Methode (Transdisziplinäre Entwicklung sozio-technischer Systeme; vgl. Artikel IV; Gerbhardt und König 2019) ist festzuhalten, dass sie noch nicht abschließend gesichert ist. Um den Mehrwert der Methode (vgl. Kap. 9.5) umfassend beurteilen zu können, müsste das gleiche Forschungsvorhaben unter gleichen Rahmenbedingungen und mit mehreren Vergleichsgruppen durchgeführt werden, um die Qualität von mit und ohne Trasy-Methode generierten Ergebnissen vergleichen zu können.

Als eine grundsätzliche Limitation von Studien, die in einer Stadt durchgeführt werden, ist die begrenzte **Übertragbarkeit der Ergebnisse** zu nennen. Auch wenn anzunehmen ist, dass in anderen europäischen Großstädten ähnliche Mobilitätspraktiken und Logiken festzustellen sind, gelten die Ergebnisse dieser Studie für die Stadt Berlin. Da jede Metropole einen spezifischen Kontext darstellt, bedarf es für die Verallgemeinerung der Ergebnisse weiterer ähnlich angelegter Studien in anderen Großstädten (vgl. Kap. 9.6).

Abschließend kann die im Titel der Arbeit gestellte Frage „Alles eine Frage der Logik?“ auch in Hinblick auf das Forschungsdesign mit *Ja* beantwortet werden. Trotz der hier reflektierten Herausforderungen und Limitationen hat sich das angewandte methodische Vorgehen als geeignet zur Bearbeitung der Forschungsfragen erwiesen. Die erzielten Ergebnisse konnten nur durch eine gegenstandsbezogene Methodenkombination und interpretativ-verstehende Forschungslogik erzielt werden.

9.4 Zentrale Erkenntnisse als Anknüpfungspunkte für die Praxis

Sozialwissenschaftlichen und qualitativen Forschungsansätzen wird, wie in der Einleitung skizziert, häufig unterstellt, „dass sie zwar in der Lage [sind], ‚spannende Geschichten‘ zu erzählen, dass aber die Fragen nach theoretischer und/oder praktischer Relevanz dieser Geschichten meist gar nicht gestellt werden und damit auch nicht mehr Teil des Forschungsprozesses sind“

(Fraedrich 2017: 21). Um dieser Kritik zu begegnen, werden auf Grundlage der empirischen Ergebnisse (TS 1–3) im Folgenden **praxisrelevante Erkenntnisse (fett)** sowie konkrete *Anknüpfungspunkte für die Praxis (kursiv)* aufgezeigt. Im Fokus steht dabei insbesondere die Relevanz für die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte als Alternative zum Pkw. Damit leisten die Ergebnisse dieser Arbeit auch einen praxisrelevanten Beitrag zur gegenwärtigen (klima-)politischen Diskussion einer Verkehrswende und der dafür notwendigen Reduktion des Pkw-Verkehrs.

Bestimmte Logiken sind bei der Pkw- und der Fahrradnutzung die gleichen

➤ *Auch das Fahrrad kann spezifische Anforderungen von Pkw-Nutzer:innen erfüllen*

Zukünftige Maßnahmen zur Reduzierung des Pkw-Verkehrs könnten an der Erkenntnis dieser Arbeit ansetzen, dass sowohl die Pkw- als auch die Fahrradnutzung in vielen Situationen auf ähnliche Art und Weise durch affektive und symbolische Aspekte motiviert wird. Vor allem bei dem Vergleich des *Pkw-Allzweck-Nutzers* (Peter) mit der *Fahrradliebhaberin* (Hanna) mit gelegentlicher Pkw-Nutzung ist dies deutlich geworden. Für beide ist eine selbstbestimmte, individuelle Organisation von Mobilität von zentraler Bedeutung. Diese Aspekte und die damit verbundenen Gefühle von Selbstbestimmung und einer Überlegenheit gegenüber Nutzer:innen des ÖV sowie das Präsentieren eines bestimmten Lebensstils könnten manche Pkw-Nutzer:innen auch mit dem Fahrrad erfahren. Bei einigen der fahrradfahrenden Befragten der Typen Hanna und Steffen ist dies bereits der Fall. Kampagnen⁴⁴ könnten explizit das Fahrrad als attraktives Fortbewegungsmittel stilisieren, das mit einem bestimmten Lebensstil verknüpft ist, um bei den Nutzer:innen Stolz auf ihr Fahrrad zu evozieren. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass das Fahrrad nur dann ein attraktives Fortbewegungsmittel für den *Allzweck-Pkw-Nutzer* ist, wenn er damit komfortabel unterwegs sein kann. Der Eigenlogik des *Allzweck-Pkw-Nutzers* folgend, könnte es förderlich sein, diesem Typ eine hochwertige, komfortable Fahrradinfrastruktur zu bieten und ihm damit eine gewisse Priorität im Stadtverkehr einzuräumen.

Me-Time, Flexibilität und Selbstbestimmtheit als Treiber der Autonutzung

➤ *Carsharing- und Ridepooling-Angebote können Privatheit auch außerhalb des eigenen Pkw bieten*

Der *Allzweck-Pkw-Nutzer* Peter sowie der *Carsharing- und Rad-Orientierte* Steffen schätzen das Auto als einen Ort der Entspannung und Me-Time. Diese Bedürfnisse könnten mit Ridepooling-Angeboten⁴⁵ im Sinne eines individualisierten öffentlichen Verkehrs (iÖV) sowie Carsharing adressiert werden. Aktuelle Beispiele von On-Demand-Ridepooling-Diensten, etwa das VW-Unternehmen MOIA oder der BerLKönig der Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), zeigen erste Ideen, wie Me-Time im iÖV gewährleistet werden könnte. So bieten beispielsweise die Fahrzeuge

⁴⁴ Als Beispiele können die „Faces of Cycling“-Kampagne (Bike Citizens 2019), bei welcher unter dem Motto „Life is a beautiful ride!“ Radfahrende motiviert werden, Fotos ihres „Fahrrad-Ich“ sowie ihre „Fahrrad-Geschichte“ im Netz zu teilen, sowie die 2008 von der Stadtverwaltung Kopenhagen gestartete Kampagne „I bike Copenhagen“ genannt werden (vgl. Lindholm 2010).

⁴⁵ Beim Ridepooling werden mehrere Personen anhand eines IT-Algorithmus in einer Fahrt gebündelt. Die Bestellung erfolgt on-demand und per digitalem Endgerät (Kloth und Mehler 2018).

einiger Ridepooling-Dienste Eigenschaften wie viel Platz, Distanz zu Mitfahrer:innen und Sichtschutz, die das Bedürfnis nach Privatheit und Cocooning (Wells und Xenias 2015) – ein Stück weit zumindest – befriedigen können. Vor allem für den Typ Peter wären personalisierte Car-sharing-Angebote denkbar, die ihm z. B. durch individuelle Einstellungen zu favorisierter Musik oder Sitzpositionen ein ähnliches Fahrerlebnis wie das Privatauto vermitteln könnten.

Um die als sehr relevant identifizierten Aspekte der Flexibilität und Selbstbestimmtheit bei der Autonutzung zu adressieren, sollten eine Ad-hoc-Verfügbarkeit der On-Demand-Shuttles sowie vor allem für den Typ Peter Free-floating⁴⁶-Carsharing-Angebote bereitgestellt werden. Die Möglichkeit, flexibel entscheiden zu können, wann eine Fahrt beginnen soll, betrachten alle Pkw-Nutzer:innen über sämtliche Typen hinweg als eine der größten Stärken des Pkw. Insbesondere für den Typ Peter ist die Vorstellung, diese Flexibilität zu verlieren und sich womöglich einer externen Taktung unterzuordnen, nahezu beängstigend. Erste empirische Erkenntnisse zu existierenden Ridepooling-Angeboten zeigen, dass sie in der Lage sind, eine solche Flexibilität zu gewährleisten (vgl. Kagerbauer et al. 2021; Kostorz et al. 2021).

Digitale Angebote werden als Hürde wahrgenommen

➤ *Berücksichtigung der Nutzer:innenbedürfnisse bei der Gestaltung von Mobilitäts-Apps*

Viele Befragte nehmen die derzeitigen Möglichkeiten der Informationsbeschaffung über neue Mobilitätsangebote sowie deren Bedienung per mobilem Endgerät bzw. App als unbefriedigend wahr. Das Anmelden, das Herunterladen und das Kennenlernen einer weiteren App werden typübergreifend als Barrieren gesehen. Ist diese Hürde allerdings erst einmal überwunden, z. B. durch die erstmalige Nutzung eines Angebots, ändert sich diese Wahrnehmung. Der Wunsch nach einer Reduktion von Komplexität ist hier bei fast allen Studienteilnehmer:innen festzustellen. Für die bedarfsgerechte Gestaltung digitaler Angebote könnten Kenntnisse über unterschiedliche Mobilitätstypen und deren Anforderungen hilfreich sein. Mobilitäts-Apps sollten – je nach Angebot – auf die Nutzer:innen zugeschnitten sein. Dafür wäre auch die Einbeziehung der Nutzer:innen bei der Ausgestaltung der Apps hilfreich (Marquart und Schuppan 2022). Mobilitäts-Apps sollten die Nutzer:innen bedarfsgerecht informieren und befähigen, ihr individuelles Mobilitätsportfolio zusammenzustellen, statt ihnen lediglich die Rolle passiver Konsument:innen zuzuweisen (Te Brömmelstroet 2014).

Multi- und Intermodale praktizieren Mobility-as-a-Service bereits in Eigenregie

➤ *Handlungslogiken und Kompetenzen der Multi- und Intermodalen begreifen und fördern*

Die Mobilitätspraktiken und Logiken der Typen, die bereits multi- und intermodales Mobilitätsverhalten in ihrem Alltag leben (vor allem Silvia, Steffen), zeigen, dass sie die Idee von Mobility-as-a-service (MaaS)⁴⁷ bereits in Eigenregie erproben, indem sie situativ aus ihrem relativ

⁴⁶ Gemeint ist damit ein System, in dem Fahrzeuge ohne feste Mietstation gemietet und im öffentlichen Straßenraum abgestellt werden können.

⁴⁷ Wie in Kapitel 2.1 bereits erwähnt, ist Mobility-as-a-Service (MaaS) ein inter- und multimodales Mobilitätskonzept (Bitkom 2018), das alle bekannten Mobilitätsangebote wie beispielsweise ÖV, Car- und Bikesharing sowie Ridepooling unterschiedlicher Anbieter integriert (Jittrapirom et al. 2017).

umfangreichen Portfolio an Mobilitätsoptionen die jeweils passende auswählen bzw. sogar mehrere Optionen auf einem Weg kombinieren. Als Hürde wird, wie oben beschrieben, die Vielzahl unterschiedlicher Anbieter und herunterzuladender Apps angesehen, aus denen mühsam die benötigten Mobilitäts- und Buchungsoptionen herausgesucht werden müssen. Es wird deutlich, dass die von diesen Typen praktizierte Zusammenstellung von Mobilitätsoptionen in Eigenregie hohe Anforderungen an die Nutzer:innen stellt. Weil sie über methodisches Wissen verfügen (vgl. Wilde 2014b, Kap. 2.1), also Kompetenzen haben, die für die Planung komplexer Wege/Routen und die Nutzung unterschiedlicher Angebote notwendig sind (z. B. Wissen über die Nutzungsweise von Verkehrsmitteln oder Mobilitäts-Apps etc.), gelingt diesen beiden Typen dies meistens. Plattformbasierte Mobilitätsangebote⁴⁸ könnten die nutzungszweckspezifische Auswahl und passgenaue Zusammenstellung von Mobilitätsangeboten erleichtern und fördern.

Für die Multi- und Intermodalen ist der Besitz eines Autos weniger wichtig, sehr wohl aber dessen Nutzungsmöglichkeit in bestimmten Situationen. In dem Entwurf ihrer optimalen Mobilitätslösung kommt die Kombination von Individual- und öffentlichem Verkehr deutlich zur Geltung, was dem Grundgedanken des MaaS-Konzeptes entspricht. So entwickelte Steffen ein kleines Fahrzeug, das als individuelles Verkehrsmittel oder im Zusammenschluss mit anderen als ÖV gesehen werden kann (vgl. Abb. 4 in Artikel III). Ridepooling-Angebote entsprechen den Anforderungen der Multi- und Intermodalen insofern, als solche Dienste ein gewisses Maß an Flexibilität ermöglichen. Jedoch werden sie als zu teuer und zu luxuriös empfunden. Das von Silvia entwickelte Mobilitätskonzept gleicht heutigen On-Demand-Ridepooling-Angeboten, soll jedoch wenig Komforteigenschaften aufweisen und dadurch günstiger sein. In der Gruppendiskussion hierzu wurde deutlich, dass die vor allem auf Komfort ausgelegten Premiumvarianten des iÖV und damit verbundenen hohen Fahrpreise an den Bedarfen dieser Mobilitätstypen vorbeigehen. Die Teilnehmer:innen plädierten für eine simple Ausstattung des Fahrzeugs, orientiert am klassischen ÖV, zu Gunsten bezahlbarer Preise.

Das Familienauto scheint unersetzbar

➤ *Bedarfsgerechte Mobilitätsangebote für Familien sollten Beachtung finden*

Für Familien erfüllt, so zeigen es die Ergebnisse dieser Studie, der private Pkw die Transport-, Cocooning- und Bequemlichkeitsbedürfnisse häufig am besten. Prognosen zufolge könnten Carsharing (Dowling 2015) und MaaS (Kent und Dowling 2016) Alternativen zum privaten Pkw darstellen, da diese Konzepte eine ähnliche Flexibilität wie ein Familienauto bieten. Sicherlich ist vorstellbar, dass bestimmte Anforderungen bzw. Situationen von solchen Angeboten adressiert werden könnten. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Studie scheint es jedoch sehr

⁴⁸ Unter einem plattformbasierten Mobilitätsangebot versteht man die Zusammenführung und Bereitstellung unterschiedlicher Mobilitätsangebote mehrerer Anbieter, welche über eine einheitliche digitale Oberfläche (z. B. Smartphone-App) für die Nutzer:innen buchbar sind. Durch den vereinfachten Zugang zu unterschiedlichen Angeboten können sich Nutzungsbarrieren reduzieren, was es den Kund:innen erleichtert, situationsabhängig das passende Verkehrsmittel zu wählen (NPM 2020).

unwahrscheinlich, dass das klassische Familienauto, das Raum für sämtliche Utensilien von der Wickeltasche bis zu jeglichem Freizeitequipment bietet, dadurch gänzlich ersetzt werden kann (vgl. Artikel II & III). Jedenfalls nehmen aktuelle neue Mobilitätsangebote die Anforderungen der Familienmobilität kaum in den Blick (Bauer et al. 2015; Schneider und Hilgert 2017). Viele dieser neuen Angebote sind auf die klassischen *Early Adopter*⁴⁹ zugeschnitten, werden in den urbanen Zentren von Metropolen erprobt und haben in dezentralen Lagen lebende Familien schlichtweg nicht im Fokus. Die Ergebnisse der qualitativen Untersuchungen haben gezeigt, dass Familien sich mit ihren Bedürfnissen nicht wahr- und ernst genommen fühlen. Unter anderem aus diesem Grund findet eine Auseinandersetzung mit neuen Angeboten oder gar eine Erprobung solcher Mobilitätsoptionen selten statt und das Familienauto scheint unersetzbar zu sein. Daher gilt es die Anforderungen von Familien in den Blick zu nehmen, bei der Angebotsentwicklung zu berücksichtigen und diese neuen Konzepte z. B. nicht nur auf urbane Zentren, sondern auch auf die Lebensrealitäten in dezentraleren Wohnlagen zuzuschneiden.

Reisezeit ist nicht für alle Mobilitätstypen ein wichtiges Kriterium bei der Verkehrsmittelwahl

➤ *Mobilitätstypenspezifische Bedeutung von Zeit bei der Konzeption und Bereitstellung neuer Mobilitätsangebote berücksichtigen*

Ein weiteres Ergebnis, das relevant für die Entwicklung neuer Angebote sein könnte, ist, dass Zeit für alle befragten Personen eine Rolle spielt, jedoch auf unterschiedliche Weise (vgl. Kap. 9.1). Während für die pragmatischen Typen (z. B. Olga, Silvia, Hanna) Zeitersparnis wichtig ist (vgl. Artikel II & III), scheint für den *Allzweck-Pkw-Nutzer* (Peter) oder auch den *Carsharing- und Rad-Orientierten* (Steffen) sowie die *Pkw-ÖV-Nutzerin* (Paula) Zeit- bzw. Aufenthaltsqualität während der Fahrt bedeutender zu sein. Es gilt also Mobilitätslösungen anzubieten, die diese Logiken bzw. Präferenzen berücksichtigen. Ein eng getakteter, zuverlässiger und schneller ÖV würde ÖV-Nutzer:innen, denen Zeiteffizienz wichtig ist, zum Bleiben im ÖV motivieren. Das mit der Pkw-Nutzung verbundene Bedürfnis nach Me-Time und Entspannung von Peter und Steffen wäre damit jedoch nicht befriedigt. Diesen Anforderungen entsprechen die bereits erwähnten Carsharing- und Ridepooling-Angebote insofern, als die Aufenthaltsqualität hier relativ hoch ist.

Pkw als Vehikel gesellschaftlicher Teilhabe

➤ *Schaffung von Mobilitätsangeboten zur Sicherung gesellschaftlicher Teilhabe Älterer*

Vor allem die *Pkw-ÖV-Nutzerin* (Paula), die, so zeigen es die in der Typenbildung genutzten quantitativen Daten, überdurchschnittlich alt ist und am häufig weniger gut angebundenen Stadtrand lebt, sollte vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und einer alternden Gesellschaft in den Blick genommen werden. Der Besitz eines Pkw wird von diesem Typ als Möglichkeit zur gesellschaftlichen Teilhabe angesehen, wofür die Befragten bereit sind, die vergleichsweise hohen Haltungskosten in Kauf zu nehmen. Hier ist es nicht die Liebe zum Automobil – im emotionalen Sinne –, sondern vielmehr die Angst, „abgehängt“ zu werden, die den Pkw-

⁴⁹ Der Begriff *Early Adopter* stammt aus der Diffusionsforschung und bezeichnet Menschen, welche die neuesten Produkte oder technischen Innovationen früher als die Mehrheit der Bevölkerung kaufen und ausprobieren. Meist sind sie relativ jung und stammen aus bildungs- und/oder einkommensstärkeren Milieus (Schenk 2012).

Besitz begründet. Da dieser Typ eine wachsende Bevölkerungsgruppe ist, gilt es auch über neue Mobilitätsangebote für diese Gruppe nachzudenken. Dabei sollte zum einen berücksichtigt werden, dass sich dieser Mobilitätstyp von den Möglichkeiten digitaler Angebote häufig überfordert fühlt und digitale Kompetenzen oftmals nicht vorliegen. Zum anderen sollten in Hinblick auf die oft am Stadtrand liegenden Wohnorte insbesondere Mobilitätskonzepte als Ergänzung und Zubringer zum ÖV sowie dessen Ausbau fokussiert werden. Häufig wird der private Pkw lediglich genutzt, um die nächste S-Bahn-Station zu erreichen, um dann mit dem ÖV z. B. ins Stadtzentrum weiterzufahren. Weil das eigene Auto daher ohnehin ständig zur Verfügung steht, nutzen die Befragten es beispielsweise auch für Einkaufsfahrten – allerdings erachten sie es dafür, sofern eine gute Nahversorgung besteht, nicht als notwendig. Daher gilt es, die Nahraumversorgung mit Angeboten des täglichen Bedarfs flächendeckend aufrechtzuerhalten.

Gefestigte Routinen minimieren die Wahrscheinlichkeit einer Verhaltensänderung

➤ *Ausprägung der Mobilitätsroutinen bei der Ansprache der Nutzer:innen berücksichtigen*

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass es die verschiedenen Mobilitätstypen mit ihren jeweiligen Handlungslogiken und Anforderungen auf unterschiedliche Art und vor allem zu unterschiedlichen Zeitpunkten anzusprechen gilt. So scheint es beispielsweise keine gute Strategie zu sein, darauf zu setzen, dass Nutzer:innen, die bereits eine grundsätzliche Entscheidung, z. B. für das Auto, getroffen haben, spontan ein alternatives Mobilitätsangebot situativ nutzen. Liegt eine über Jahre etablierte Verflechtung des Pkw mit Alltagsroutinen vor, wie etwa beim *Allzweck-Pkw-Nutzer* Peter, ist es höchstwahrscheinlich vergeblich, ihm ad hoc Alternativen anzubieten und von einer kurzfristigen Verhaltensänderung auszugehen (vgl. Artikel II). Da sich gezeigt hat, dass die Liebe zum Auto bzw. zum Individualverkehr häufig mit einer automobilaffinen Sozialisation und Biografie einhergeht, sollte bei diesem Typ eine Sensibilisierung alternativer Angebote schon in jungen Jahren erfolgen. Beispielsweise könnte Mobilitätsbildung in Schulen stattfinden, wie es punktuell bereits im Lehrplan mancher Bildungseinrichtungen vorgesehen ist.⁵⁰ Eine gleichzeitige Attraktivitätsminderung von Pkw-Besitz und -nutzung (durch z. B. hohe Kosten, Parkgebühren, Steuern) könnte der Entstehung automobiler Routinen entgegenwirken, sodass das Auto nicht länger den Status als „Basis-Modus“ einnähme und erst gar nicht angeschafft würde (vgl. Artikel III), was wiederum das Nachwachsen des Typs Peter reduzieren könnte.

Eine Verkehrsverminderung, wie sie im Kontext der Verkehrswende derzeit diskutiert wird (vgl. Umweltbundesamt 2016), ist beim Typ Peter schwer vorstellbar. Sein Anspruch auf unbegrenzte Mobilität, auf Erlebnis, Spaß und Individualismus zeigte sich sowohl in den Interviews als auch in den Ko-Kreation-Workshops. Der *Allzweck-Pkw-Nutzer* ist unter allen betrachteten Typen sicherlich der am schwierigsten und höchstens auf lange Sicht erreichbare Typ.

⁵⁰ Mit der „Empfehlung zur Mobilitäts- und Verkehrserziehung in der Schule“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz von 2012) wurde das Thema explizit auf die Bildungsagenda gesetzt. In Berlin-Brandenburg ist das Thema Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung im neuen Rahmenlehrplan verankert, wird jedoch von Schule zu Schule individuell ausgestaltet (Landesinstituts für Schule und Medien Berlin-Brandenburg 2020).

Gleichzeitig bildet dieser Mobilitätstyp quantitativ gesehen die größte der untersuchten Gruppen. Die inter- und multimodalen Typen (Silvia, Steffen und Hanna) hingegen ließen sich durchaus mit kurz- und mittelfristigen Maßnahmen erreichen. Sie haben keine grundsätzliche Entscheidung für oder gegen ein Verkehrsmittel getroffen und nutzen bereits heute unterschiedliche Mobilitätsoptionen, die durch weitere ergänzt werden könnten.

9.5 Praxisrelevante Hinweise zur Anwendung der Trasy-Methode

An dieser Stelle soll das eingangs von Wilde (2014b: 372) als „Missverhältnis“ titulierte Desiderat aufgegriffen werden, demzufolge bisherige Arbeiten aus der Verkehrs- und Mobilitätsforschung und im jeweiligen Feld etablierte Methoden zwar planungspraktische Lösungen erarbeiten, „aber wenig von der Lebenspraxis der Menschen [verstehen]“, während sozialwissenschaftlich ausgerichtete Arbeiten „über die Lebenspraxis [forschen] und versuchen, den Alltag und die Perspektive der Menschen zu entschlüsseln, ihre Einblicke allerdings kaum in Erkenntnisse für die Planungspraxis [überführen]“. Um diesem Desiderat zu begegnen und der geschilderten Problematik entgegenzuwirken, wurden die sozialwissenschaftliche Erforschung der lebensweltlichen Mobilitätspraxis von Menschen und die technisch-organisatorische Entwicklung von Mobilitätskonzepten in einer Methode zusammengeführt (vgl. Artikel IV; Gebhardt und König 2019). Die im Rahmen der Arbeit entwickelte und vorgestellte Trasy-Methode (Transdisziplinäre Entwicklung sozio-technischer Systeme) bündelt dieses Wissen und kann transdisziplinär und/oder transformativ Forschende aus allen Disziplinen sowie Praxisakteure, die an transdisziplinärer und/oder transformativer Forschung mitwirken, bei ihrer Arbeit unterstützen. Damit die entwickelte Methode von Dritten nachvollzogen und genutzt werden kann, wurde zusätzlich eine Schritt-für-Schritt-Anleitung in Form eines Beitrags im Methodenhandbuch „Transdisziplinär und transformativ forschen“ (Defila und Di Giulio 2019) veröffentlicht (vgl. Gebhardt und König 2019).⁵¹ Damit kommt die Arbeit dem Anspruch transdisziplinärer Forschung nach, generiertes Wissen sowohl für die wissenschaftliche Community zugänglich zu machen als auch in die gesellschaftliche Praxis zu überführen (vgl. Jahn 2008; Bergmann et al. 2010).

Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden potenzielle Nutzungskontexte und Anwendungsfelder der Methode zusammengefasst. Zudem wird praxisnah aufgezeigt, welche Herausforderungen transdisziplinäres Arbeiten mit sich bringt und wie diesen begegnet werden kann.

Was kann die Methode leisten?

Die Trasy-Methode wurde zwar im Bereich Mobilität entwickelt und am Beispiel der Entwicklung eines On-Demand-Bussystems im Reallabor Schorndorf illustriert (Artikel IV), sie ist jedoch so angelegt und beschrieben (vgl. Gebhardt und König 2019), dass sie in zahlreichen weiteren sozio-technischen Kontexten⁵² Anwendung finden kann. Denkbar ist beispielsweise ihr Einsatz

⁵¹ Im Anhang wird auf den Artikel verwiesen, sodass die interessierte Leser:innenschaft ihn bei Bedarf hinzuziehen kann. Damit die interessierten Gutachter:innen diesen Artikel sichten können, ist er gemäß den Empfehlungen des Promotionsbüros der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn beigelegt.

⁵² Soziotechnische Systeme umfassen sowohl technische als auch nicht-technische Elemente, die eng miteinander verknüpft sind (Lösch 2012; Büscher und Schippl 2013). Ein Beispiel ist das Verkehrssystem (vgl. Kap. 2.1).

bei der Entwicklung eines Mobilitätshubs oder einer Mobilitäts-App, aber auch in Bereichen wie Infrastruktur und Städtebau (z. B. Umgestaltung eines Stadtquartiers) oder Bildung (z. B. Entwicklung einer Online-Lernplattform). Zusammengefasst dient die Trasy-Methode dazu, Bedürfnisse heterogener Nutzer:innen eines zu entwickelnden soziotechnischen Systems systematisch zu erheben und die identifizierten Anforderungen anschließend in der konkreten Ausgestaltung und Erprobung dieses Systems gemeinsam mit den Nutzer:innen umzusetzen. Der methodische Ansatz entspricht, im Sinne transdisziplinärer Forschung, der erkenntnistheoretischen Position, „Forschung *mit* Menschen zu betreiben, nicht lediglich *über* oder *für* Menschen“ (Gebhardt und König 2019: 196). Die Nutzer:innen werden als aktive Teilnehmer:innen und Expert:innen ihrer Lebenswelt verstanden und in allen Teilschritten der Trasy-Methode einbezogen (Gebhardt und König 2019).

Die Anwendung der Trasy-Methode eignet sich besonders, wenn (a) das Projektthema alltägliche Praktiken heterogener Nutzer:innen direkt oder indirekt betrifft; (b) Nutzer:innenanforderungen an ein neues soziotechnisches System identifiziert, beschrieben und validiert werden sollen; (c) neben direkten Nutzer:innen auch indirekte Nutzer:innen von dem Vorhaben betroffen sind, z. B. Anwohner:innen; (d) das Thema diverse Interessengruppen tangiert, deren Bedürfnisse und Anforderungen möglicherweise kollidieren und somit Konfliktpotenzial besteht; (e) das Thema Entscheidungen bedarf, welche langfristige Auswirkungen auf gesellschaftlich relevante Lebensbereiche haben und gesellschaftspolitische Konflikte hervorrufen können; (f) das notwendige Wissen, das für die Entwicklung benötigt wird, über verschiedene Akteure verteilt ist (ebd.). Potenzielle Anwender:innen der Methode sind z. B. Mobilitätsanbieter:innen, Städte und Kommunen oder Technologieentwickler:innen.

Transdisziplinäre Forschung bringt, wie bereits erwähnt, im Vergleich zu klassischen, in einer Disziplin verorteten Forschungsarbeiten bestimmte Implikationen mit sich. Eine Auswahl der im Rahmen dieser Studie als besonders relevant identifizierten Herausforderungen wird im Folgenden dargelegt sowie Strategien zum Umgang mit diesen präsentiert. Auch soll gezeigt werden, dass die entwickelte Methode diese Implikationen bereits adressiert. Für eine Vertiefung der im Folgenden skizzierten Punkte siehe auch Gebhardt und König (2021) sowie Gebhardt und König (2019).

I: Soziale Selektivität: Bei partizipativen Formaten, beispielsweise einem Reallabor, und der Anwendung der Trasy-Methode stellt sich die Frage, wie sichergestellt werden kann, dass alle Bevölkerungsgruppen und deren Anliegen berücksichtigt werden. Hier soll somit auf das Problem der sozialen Selektivität aufmerksam gemacht werden, welches im wissenschaftlichen Diskurs unter dem Begriff der „Krise der Repräsentation“ verhandelt (vgl. Blühdorn 2013; Michelsen und Walter 2013; Merkel 2016), jedoch bisher vergleichsweise wenig empirisch untersucht wird (Selle 2000; Klages et al. 2008). Oftmals führen Effekte der sozialen Selektivität dazu, dass die meisten Teilnehmer:innen aus einem bildungs- und/oder einkommensstärkeren Milieu stammen und überdurchschnittlich häufig männlich, mittelständisch und einheimisch sind, während z. B. Personen mit Migrationshintergrund, Jugendliche und Angehörige der unteren

Einkommenschichten weniger oder gar nicht vertreten sind – „und wenn, dann fühlen sie sich oft nicht ernst genommen [...]“ (Kuder 2016: 3). Wenn jedoch vor allem sozioökonomisch starke Bürger:innen partizipieren und sich für ihre Interessen einsetzen, besteht die Gefahr, dass die Belange (ressourcen-)schwächerer Gruppen unterrepräsentiert bleiben (Nanz und Fritsche 2012; Kolleck 2016; Gebhardt und König 2021), da nur selektive Interessen in den Aushandlungsprozess eingebracht werden (Arlanch 2011; Gebhardt und Lenz 2019) und unter Umständen der sogenannte Matthäus-Effekt⁵³ („wer hat, dem wird gegeben“) eintritt (Gebhardt und König 2021).

Die Trasy-Methode berücksichtigt diesen Effekt der sozialen Selektivität insofern, als sie im ersten Schritt die Analyse der Ausgangssituation vor Ort vorsieht. Darunter fällt auch die Identifikation von Zielgruppen, die das gesamte Spektrum der Betroffenen abdecken (z. B. durch Datenanalysen, Vor-Ort-Gespräche, teilnehmende Beobachtung etc.) (vgl. Gebhardt und König 2019). Dabei sollten explizit auch z. B. marginalisierte Gruppen in den Blick genommen werden. Durch die gezielte Rekrutierung von Repräsentant:innen aller definierten Gruppen kann der Dominanz einer bestimmten Bevölkerungsgruppe entgegengewirkt werden. Dafür bedarf es einer Diversifizierung der Rekrutierungsstrategien. In Gebhardt und König (2021: 341) wird eine Übersicht über unterschiedliche erprobte Rekrutierungsstrategien präsentiert (vgl. Tab. 1 in Gebhardt und König 2021). Als besonders wertvoll haben sich die aufsuchende Rekrutierung und die häufig damit verbundene Kontaktaufnahme über *Community Leader* (z. B. Leiter:innen von Initiativen / Vereinen) erwiesen. Vor allem durch den Aufbau eines Vertrauensverhältnisses, z. B. durch mehrmalige Besuche, lassen sich das Interesse und die Partizipationsbereitschaft der anvisierten Teilnehmer:innen wecken. So konnte in Schorndorf die Gruppe der Älteren erreicht und involviert werden, indem deren Alltagsorte, wie das Senioren-Café oder der Wochenmarkt, aufgesucht wurden. Die persönliche Ansprache verdeutlicht den Personen häufig erst ihre persönliche Betroffenheit und Selbstwirksamkeit. Wenn aber persönliche Betroffenheit und Selbstwirksamkeit empfunden werden, steigt wiederum die Partizipationswahrscheinlichkeit (Gebhardt und König 2021).

Ebenfalls von Bedeutung sind die Chancen, die durch die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) entstanden sind. Aufrufe und Einladungen per Twitter oder Facebook lassen sich schnell verbreiten und erreichen vor allem Jugendliche, die bei Partizipationsverfahren bislang häufig unterrepräsentiert sind (Dangschat 2005). Sie lesen postalische Anschreiben, den Gemeindebrief oder die Lokalzeitung oft nicht oder fühlen sich durch diese Art der Kommunikation nicht angesprochen. In Social-Media-Kanälen hingegen können Nachrichten „geliked“ und geteilt werden, was zur Alltagspraxis vieler junger Menschen gehört. Es

⁵³ Die Bezeichnung „Matthäus-Effekt“ spielt auf einen Satz aus dem Matthäusevangelium an (Matthäus 13, Vers 12): „Denn wer da hat, dem wird gegeben, dass er die Fülle habe; wer aber nicht hat, dem wird auch das genommen, was er hat.“ Der Matthäus-Effekt ist eine These der Soziologie über Erfolge. Demnach entstehen Erfolge mehr durch frühere Erfolge oder Ressourcen und weniger aufgrund gegenwärtiger Leistungen. Ein Grund liegt in der höheren Aufmerksamkeit, die Erfolge erzeugen. Dies wiederum eröffnet Ressourcen, mit denen weitere Erfolge wahrscheinlicher werden (Lutter 2012).

bietet sich an, Online- und Präsenzverfahren der Rekrutierung zu kombinieren (Kubicek et al. 2009), da „bei einer komplementären Anwendung [...] ein Format das andere [ergänzt]“ (Alcántara et al. 2014: 62).

II: Allen Teilnehmer:innen eine Stimme geben: Häufig greifen partizipative Ansätze vor allem insofern zu kurz, als sie davon ausgehen, dass sich die Teilnehmer:innen ihrer Ziele, Bedürfnisse und Anforderungen bewusst sind und dass sie sich vollständig selbstreflektiert äußern können (Achtziger und Gollwitzer 2009; Brandies et al. 2017). Doch dies ist keineswegs immer der Fall. Unbewusstes wird oftmals nicht geäußert; manche Personen können sich z. B. nicht ausreichend artikulieren, weil sie nicht über bestimmte Wissens- und Bildungsressourcen oder rhetorische Fähigkeiten verfügen. Klassische Partizipationsformate, beispielsweise eine öffentliche Veranstaltung, sind häufig nicht der passende Ort bzw. kein geeignetes Format, um dies zu berücksichtigen. Zudem hat sich im Reallabor Schorndorf gezeigt, dass bei öffentlichen Veranstaltungen diejenigen mit der lautesten Stimme den Prozess stark dominieren. Durch die Kombination unterschiedlicher Methoden – darunter solche, die auch implizite Denkweisen und unterschwellige oder unterbewusste Bedürfnisse aufdecken (z. B. qualitatives Interview, teilnehmende Beobachtung [Lüders 2003] oder lautes Denken [van Someren et al. 1994]) – kann dem entgegenwirkt werden (Gebhardt und König 2019). Zudem bedarf es für die Inklusion aller einer einfachen und allgemein verständlichen Sprache (vgl. auch Punkt IV). Auch diesen Aspekt berücksichtigt die Trasy-Methode, weil durch den Typenansatz explizit bestimmte Gruppen und die Heterogenität der Bevölkerung in den Blick genommen sowie eine Fülle an unterschiedlichen Methoden angewandt werden (vgl. Gebhardt und König 2019).

III: Rollenverständnis: Für die Wissenschaftler:innen ergibt sich durch die transdisziplinäre Forschung eine Hybridisierung ihrer Rollen. Sie müssen „[...] oft neben der Erzeugung und Systematisierung von Wissen auch noch die Rolle von Moderatoren, Mediatoren, Supervisoren, Marketing- und Kommunikationsfachleuten, Pädagogen und noch viel mehr übernehmen. Diese Rollenvielfalt geht oftmals weit über das hinaus, was Wissenschaftler:innen qua Expertise und Profession vertreten und verantworten können“ (Jaeger-Erben et al. 2018: 120). Dieses breite Aufgabenspektrum macht es notwendig, dass die Rollen der Wissenschaftler:innen stets klar definiert, fortdauernd überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Dieser Herausforderung kann u. a. durch interdisziplinäre Teams sowie Schulungen der Wissenschaftler:innen bezüglich der verwendeten Methoden und (Soft) Skills begegnet werden (Gebhardt und König 2019).

Die Notwendigkeit der klaren Rollendefinition bezieht sich zudem auf die Rolle der teilnehmenden Bürger:innen. Die Erfahrungen im Reallabor Schorndorf haben gezeigt, dass die Anerkennung der Bürger:innen als „Expert:innen ihrer eigenen Lebenswelt inklusive der Übergabe von Machtbefugnis“ (Gebhardt und König 2021: 345) wichtig ist, um diese zu tatsächlichen Ko-Kreator:innen zu ermächtigen. Es darf also keine „Pseudo-Mitsprache“ (Gebhardt und König 2021: 344) stattfinden, sondern ihnen muss ein ebenbürtiger Platz am Tisch der Entscheider:innen eingeräumt werden (Meyer-Soylu et al. 2016). Häufig werden die Möglichkeiten der

persönlichen Einflussnahme erst erkannt, wenn die eigene Rolle bei Entscheidungen verstanden wurde, was einen positiven Einfluss auf die Motivation zur Teilnahme hat (Kuder 2016). Es gilt somit, eine Alibi-Partizipation zu vermeiden, die zu „Frustr, Kritik und [...] aktivem Blockieren“ führen kann (Hammerl et al. 2016: 499). Im Reallabor Schorndorf herrschte beispielsweise zu Beginn der Erprobung des On-Demand-Busses Unzufriedenheit über die Betriebszeiten. Im Zuge einer Gruppendiskussion mit den Einwohner:innen, Angehörigen der Stadtverwaltung und Wissenschaftler:innen wurden die Betriebszeiten aufgrund der Stimmen der Nutzer:innen geändert. Die Meinung der teilnehmenden Bürger:innen wog in diesem Fall mehr als jene der Akteure aus Verwaltung oder Wissenschaft (Gebhardt und König 2021).

IV: Inter- und transdisziplinäre Verständigung: Eine weitere Herausforderung, welche die Einbeziehung unterschiedlicher Akteure betrifft, liegt in der Kommunikation in inter- und transdisziplinären Teams (Gebhardt und König 2019). Deshalb gilt es, eine gemeinsame, allen verständliche Sprache zu finden (Kellermann 2014). Oft verwenden vor allem Wissenschaftler:innen Fachvokabular, welches von nicht-wissenschaftlichen Akteuren nicht oder falsch verstanden wird. Wenn z. B. bereits in den Einladungen zu Veranstaltungen ein wissenschaftlicher Duktus gewählt wird, fühlen sich bestimmte Bevölkerungsgruppen vermutlich nicht angesprochen.

Um den Austausch im interdisziplinären Team zu unterstützen und eine gemeinsame Sprache zu finden, erwies sich das im Projektkontext entwickelte Spezifikationsheft (vgl. Artikel IV; Gebhardt und König 2019), in dem u. a. zentrale Termini definiert und festgehalten wurden, als sehr hilfreich. Dieses Spezifikationsheft kann als Weiterentwicklung klassischer Lasten- und Pflichtenhefte⁵⁴ verstanden werden, mit welchen in herkömmlichen Entwicklungs- und Produktionsprozessen gearbeitet wird. Bei dem in Artikel IV vorgestellten Spezifikationsheft handelt es sich um eine Übersicht aller für die Entwicklung des Systems bedeutsamen Informationen. Es kann als eine Art „Leitwerk“ für die Zusammenarbeit im Projektteam und als wichtiges Instrument zur Synthesebildung dienen (Gebhardt und König 2019).

Abschließend bleibt zu betonen, dass Personen, welche die Trasy-Methode anwenden möchten, den Mut haben sollten, mit heterogenen Anforderungen und Meinungsbildern der Teilnehmer:innen umzugehen. Aushandlungsprozesse während öffentlicher Veranstaltungen können mit Kontroversen verbunden sein. Dabei lässt sich jedoch viel über Ängste und Motivationen der Akteure sowie über Transformationsprozesse und -barrieren lernen (Flander et al. 2014; Beecroft 2018; Gebhardt und König 2021). Selbst wenn die angesprochenen Bürger:innen nicht oder nicht kontinuierlich partizipieren, „kann der Prozess der Sensibilisierung der Bürgerschaft für Fragen der Nachhaltigkeit selbst als Erfolg gewertet werden [...]“ (Gebhardt und König 2021: 346).

⁵⁴ Im Lastenheft beschreiben die Auftraggeber:innen, was sie entwickelt oder produziert haben möchten. Das Pflichtenheft beschreibt, wie die Auftragnehmer:innen die Anforderungen der Auftraggeber:innen umsetzen werden – also *wie und womit* (VDI/VDE 1994).

9.6 Ausblick: Anknüpfungspunkte für weitere Forschungsarbeiten

Abschließend werden auf Grundlage der Erkenntnisse dieser Arbeit Anknüpfungspunkte für zukünftige Forschungsvorhaben genannt.

Um die Übertragbarkeit bzw. den Grad der Allgemeingültigkeit der Ergebnisse beurteilen zu können, wäre die Übertragung des vorgestellten Untersuchungsdesigns auf einen anderen räumlichen Kontext erkenntnisversprechend. Auch wenn anzunehmen ist, dass in anderen europäischen Großstädten ähnliche Mobilitätspraktiken und -logiken festzustellen sind, müsste diese Vermutung überprüft werden, zumal in Abgrenzung zu anderen Raumtypen.

Das in dieser Arbeit präsentierte theoretische Konzept der Logiken von Mobilitätspraktiken ist eine Möglichkeit, bestehende Ansätze einer Operationalisierung der Praxistheorien für die Mobilitätsforschung weiterzuentwickeln und damit sowohl einen Analyserahmen für die Erforschung von Lebenspraktiken zu schaffen als auch praxisrelevante Ergebnisse zu generieren. Mit weiteren Studien, welche die mit bestimmten Mobilitätspraktiken verbundenen Logiken in den Blick nehmen, könnte die Brücke zwischen klassischer Verkehrs- und sozialwissenschaftlicher Mobilitätsforschung weiter gefestigt werden.

Wie die Arbeit gezeigt hat, ist bislang kaum eine Abkehr von derzeitigen automobilen Praktiken erkennbar (vgl. Kap. 9.1). Vielmehr scheinen diese tief in den Alltag der Menschen eingebettet und mit weiteren Praktiken verbunden zu sein, die das bestehende „System der Automobilität“ (Urry 2004) insgesamt stabilisieren (Fraedrich 2017). Daher sollten zukünftige Arbeiten sowohl diese Stabilisatoren als auch neue Mobilitätskonzepte, die einer Abhängigkeit von der Automobilität entgegenwirken können, in den Blick nehmen.

Neue Technologien oder Mobilitätskonzepte – z. B. das Autonome Fahren – können existierende automobilen Praktiken verändern (Fraedrich 2017). Solche Transformationsprozesse sollten bei künftigen Forschungen berücksichtigt werden. So könnten beispielsweise Komfort und Zeitqualität in einem autonom fahrenden Fahrzeug weiter steigen und zu einer Verstärkung der Pkw-Nutzung bestimmter Gruppen führen (Kolarova 2021), während neue, bedarfsgerechte Sharing-Angebote gleichzeitig zu einer Abnahme des Pkw-Besitzes führen könnten. Künftige Studien zu solchen Veränderungsprozessen können nur dann relevante und belastbare Ergebnisse liefern, wenn beachtet wird, dass die Entwicklung und Einführung einer Mobilitätsinnovation die Grenzen zwischen Individuen, Gesellschaft und Technik aufweicht (Fraedrich 2017), was sich in inter- und transdisziplinären Forschungsdesigns niederschlagen muss.

Im Kontext neuer Mobilitätsinnovationen, beispielsweise des Autonomes Fahrens, spricht Grunwald (2015: 681) von der Notwendigkeit der „partizipativen Technikgestaltung“, um die Anforderungen möglichst aller relevanten Akteure zu berücksichtigen. Damit sind neben Technologieentwickler:innen, Stadt- und Verkehrsplaner:innen sowie Automobil- und Technologieunternehmen insbesondere potenzielle künftige Nutzer:innen gemeint. Eine solche „partizipative Technikgestaltung“ geht mit der Anwendung partizipativer, transdisziplinärer Methoden einher, um auch die Gesellschaft in Gestaltungsprozesse einzubeziehen. Die vorliegende Arbeit

hat Hinweise geliefert, wie dies gelingen kann, indem eine Methode zur transdisziplinären Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte konzipiert wurde. Diese Methode ließe sich im Zuge ihres Einsatzes in unterschiedlichen räumlichen und thematischen Kontexten weiterentwickeln und/oder respezifizieren.

Auch wäre eine Auseinandersetzung mit der Frage lohnenswert, ob und wie die entwickelte Trasy-Methode von den Möglichkeiten neuer IKT – z. B. in Anlehnung an oder Abgrenzung zu Ansätzen der Online-Partizipation in der Stadtentwicklung (Klemme et al. 2017; Gebhardt et al. 2014) – profitieren könnte. Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse und identifizierten methodischen Herausforderungen dieser Arbeit gälte es zu überprüfen, inwieweit digitale Beteiligungsformate (im Sinne von Crowdsourcing) als niedrigschwellige Instrumente genutzt werden können, um Bürger:innen unterschiedlicher soziodemografischer und -ökonomischer Herkunft in den Forschungsprozess zu involvieren. Auch wäre zu untersuchen, ob die Möglichkeit, sich von beliebigen Orten aus an transdisziplinären Prozessen zu beteiligen, die Barriere zur Beteiligung reduzieren oder wichtige Personengruppen – z. B. weniger digitalaffine Ältere – ausgrenzen würde (Gebhardt und König 2021).

Um die Frage der langfristigen Effekte von partizipativen Entwicklungsprozessen auf die Nutzung und Bewertung neuer Mobilitätsangebote zu beantworten, wären langfristig angelegte Forschungsarbeiten bzw. Nachfolgestudien wünschenswert, welche die Akzeptanz der implementierten Lösung nach einem, zwei oder fünf Jahren evaluieren (Gebhardt und König 2021).

Auch wurde im Rahmen der Arbeit deutlich, dass mit transdisziplinären Arbeiten neue Herausforderungen für die (Forschungs-)Praxis einhergehen, die bis dato zu wenig Aufmerksamkeit in der wissenschaftlichen Debatte erfahren. Wie in Gebhardt und König (2021) gezeigt, steckt die Begleitforschung zu Reallaboren noch in den Kinderschuhen und eine tiefergehende Beschäftigung mit den konzeptionellen und theoretischen Debatten um die Methodologie von transdisziplinären Formaten ist ebenso notwendig wie weitere empirische Erkenntnisse über deren Effektivität und – kurz- wie langfristige – Wirkungen.

Die skizzierten Anknüpfungspunkte für künftige Forschungsarbeiten verdeutlichen die Aktualität und Bedeutsamkeit des untersuchten Themas. Die Arbeit hat einen Beitrag zur Diskussion um die Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten transdisziplinärer, partizipativer Ansätze in der Verkehrs- und Mobilitätsforschung geleistet. Außerdem sind die Ergebnisse im Kontext der gegenwärtigen wissenschaftlichen und politischen Debatte über eine Verkehrswende von großer Relevanz.

Noch einmal zurück zu Peter: Abzuwarten bleibt, ob für ihn das Unterwegssein zukünftig auch mit neuen Mobilitätskonzepten ein „meditativer Vorgang von A nach B“ sein kann.

Literaturverzeichnis Rahmentext

- Achtziger, A. und Gollwitzer, P. (2009): Rubikonmodell der Handlungsphasen, in: Brandstätter, V., Otto, J. H. und Bengel, J. (Hrsg.): Handbuch der allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion, Göttingen: Hogrefe, S. 150–156.
- Adorno, T. W. (1976): Studien zum autoritären Charakter, 2. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Agora Verkehrswende (2017): Mit der Verkehrswende die Mobilität von morgen sichern. 12 Thesen zur Verkehrswende, Berlin.
- Ahrend, C. (2002): Mobilitätsstrategien zehnjähriger Jungen und Mädchen als Grundlage städtischer Verkehrsplanung, Münster: Waxmann.
- Ahrend, C., Schwedes, O., Daubitz, S., Böhme, U. und Herget, M. (2013): Kleiner Begriffskanon der Mobilitätsforschung, IVP-Discussion Paper, Berlin.
- Ahrens, G.-A., Ließke, F., Hubrich, S. und Wittwer, R. (2010): Datenaufbereitung der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten – SrV 2008“ (Haupt- und Nonresponse-Studie), Technische Universität Dresden, Dresden.
- Akremiti, L. (2014): Stichprobenziehung in der qualitativen Sozialforschung, in: Baur, N. und Blasius, J. (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Wiesbaden: Springer VS, S. 265–282.
- Alcántara, S., Kuhn, R., Renn, O., Bach, N., Böhm, B., Dienel, H.-L., Ullrich, P., Schröder, C. und Walk, H. (2014): DELIKAT – Fachdialoge Deliberative Demokratie: Analyse Partizipativer Verfahren für den Transformationsprozess, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/delikat-fachdialoge-deliberative-demokratie-analyse>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Anable, J. (2005): ‚Complacent Car Addicts‘ or ‚Aspiring Environmentalists‘? Identifying Travel Behaviour Segments Using Attitude Theory, in: Transport Policy, 12 (1), S. 65–78.
- Arlanch, S. (2011): BürgerInnenrat. Leitbilder in der Perspektive von Gemeinwesenarbeit und Governance, Schriftenreihe des europäischen Masterstudiengangs Gemeinwesenentwicklung, Quartiermanagement und Lokale Ökonomie an der Hochschule München, Neu-Ulm.
- Bauer, U., Herget, M., Manz, W. und Scheiner, J. (2015): Familienmobilität im Alltag. Herausforderungen und Handlungsempfehlungen, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Berlin.
- Becker, E. und Jahn, T. (2000): Sozial-ökologische Transformationen. Theoretische und methodische Probleme transdisziplinärer Nachhaltigkeitsforschung, in: Brand, K.-W. (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung und Transdisziplinarität, Berlin: Analytica, S. 67–84.

- Beecroft, R. (2018): Embedding Higher Education into a Real-World Lab: A Process-Oriented Analysis of Six Transdisciplinary Project Courses, in: *Sustainability*, 10 (10), Artikelnummer 3798.
- Beecroft, R., Trenks, H., Rhodius, R., Benighaus, C. und Parodi, O. (2018): Reallabore als Rahmen transformativer und transdisziplinärer Forschung: Ziele und Designprinzipien, in: Defila, R. und Di Giulio, A. (Hrsg.): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*. Band 1, Wiesbaden: Springer VS, S. 75–100.
- Behnken, I. und Zinnecker, J. (2010): Methoden der empirischen erziehungswissenschaftlichen Forschung. Narrative Landkarten. Ein Verfahren zur Rekonstruktion aktueller und biografisch erinnelter Lebensräume, in: *Enzyklopädie Erziehungswissenschaft Online*, S. 1–25.
- Beirão, G. und Cabral, J. A. S. (2007): Understanding Attitudes Towards Public Transport and Private Car: A Qualitative Study, in: *Transport Policy*, 14 (6), S. 478–489.
- Bergmann, M., Jahn, T., Knobloch, T., Krohn, W., Pohl, C. und Schramm, E. (2010): *Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*, Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Bergmann, M., Schöpke, N., Stelzer, F., Lang, D., Bossert, M., Gantert, M., Häußler, E., Piontek, F., Potthast, T., Rhodius, R., Rudolph, M., Ruddat, M., Seebacher, A. und Sußmann, N. (2021): Transdisciplinary sustainability research in real-world labs: success factors and methods for change, in: *Sustainability Science*, 16, S. 541–564.
- Bergold, J. und Thomas, S. (2012): Partizipative Forschungsmethoden: Ein methodischer Ansatz in Bewegung, in: *Forum: Qualitative Sozialforschung*, 13 (1), Artikelnummer 30.
- Bike Citizens (2019): *Faces of Cycling: Vom „Fahrrad-Ich“ zu tausenden bunten Fahrrad-Geschichten*, *Urbane independence – das urbane Fahrradmagazin*, verfügbar unter: <https://www.bikecitizens.net/de/kampagne-faces-cycling/>. Letzter Zugriff: 10.02.2022.
- Bitkom (2018): *White Paper MaaS – Mobility as a Service*, verfügbar unter: <https://www.bitkom.org/sites/default/files/file/import/181016-White-Paper-MaaS.pdf>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Blasius, J. und Brandt, M. (2009): Repräsentativität in Online-Befragungen, in: Weichbold, M., Bacher, J. und Wolf, C. (Hrsg.): *Umfrageforschung*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 157–177.
- Blühdorn, I. (2013): *Simulative Demokratie. Neue Politik nach der postdemokratischen Wende*, Berlin: Edition Suhrkamp.
- Blum, O. (1936): *Verkehrsgeographie*, Berlin, Heidelberg: Springer.
- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2014): *Handbuch für eine gute Bürgerbeteiligung. Planung von Großvorhaben im Verkehrssektor*, verfügbar unter:

- https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/handbuch-buergerbeteiligung.pdf?__blob=publicationFile. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- BMVI (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur) (2017): Verkehr in Zahlen 2017/2018, Hamburg: DVV Media Group GmbH.
- Bourdieu, P. (1979): Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabyliischen Gesellschaft, 6. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, P. und Wacquant, L. (1992): An invitation to reflexive sociology, Cambridge: Polity Press.
- Brandies, A., König, A., Viergutz, K. K., Fraedrich, E., Gebhardt, L., Ulmer, F., Sippel, T. und Dotzauer, M. (2017): Transdisziplinäre Mobilitätsforschung unter Verwendung von Reallaboren: Integration von Stakeholderbedürfnissen und -anforderungen in die Entwicklung von Systemen bedarfsorientiert und vollautomatisiert fahrender Quartiersbusse, in: Tagungsband Automatisiertes & vernetztes Fahren (AAET 2017), S. 165–185.
- Brauck, M., Hawranek, D. und Schulz, T. (2016): Steuer frei, in: DER SPIEGEL, 9/2016, verfügbar unter: <https://www.spiegel.de/politik/steuer-frei-a-25449a56-0002-0001-0000-000143351294>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Brost, M., Gebhardt, L., Karnahl, K., Deißler, O., Steiner, T., Ademeit, A.-M., Brandies, A., Sippel, T., Velimsky, J., Müller, A. und Ulmer, F. (2019): Reallabor Schorndorf. Entwicklung und Erprobung eines bedarfsgerechten Bussystems, Projektbericht, Stuttgart.
- Burkart, T. (2018): Dialogic Introspection – A Method of Investigating Experience, in: Human Arenas, 1 (2), S. 167–190.
- Büscher, C. und Schippl, J. (2013): Die Transformation der Energieversorgung: Einheit und Differenz soziotechnischer Systeme, in: TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, 22 (2), S. 11–19.
- Chapman, C. N. und Milham, R. P. (2006): The Personas' New Clothes: Methodological and Practical Arguments against a Popular Method, in: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 50 (5), S. 634–636.
- Charmaz, K. (2014): Constructing Grounded Theory. A Practical Guide Through Qualitative Analysis, 2. Aufl., London: Sage Publications.
- Chlond, B. (2013): Multimodalität und Intermodalität, in: Beckmann, K. J. und Klein-Hitpaß, A. (Hrsg.): Nicht weniger unterwegs, sondern intelligenter? Neue Mobilitätskonzepte, Berlin: Deutsches Institut für Urbanistik, S. 271–293.
- Christiansen, E. (2005): Boundary Objects, Please Rise! On the Role of Boundary Objects in Distributed Collaboration and How to Design for Them, verfügbar unter: <http://redesign-research.com/chi05/EC%20Boundary%20Objects.pdf>. Letzter Zugriff: 21.02.2020.
- Cloke, P., Cook, I., Crang, P., Goodwin, M., Painter, J. und Philo, C. (2009): Practising Human Geography, Los Angeles: Sage Publications.

- Collier, J. und Collier, M. (1986): *Visual anthropology. Photography as a research method*, Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Cooper, A. (1999): *The inmates are running the asylum*, Indianapolis: Sams.
- Cresswell, T. (2006): *On the Move: Mobility in the Modern Western World*, London: Routledge.
- Cresswell, T. (2010): *Towards a Politics of Mobility*, in: *Environment and Planning D: Society and Space*, 28 (1), S. 17–31.
- Dacko, S. G. und Spalteholz, C. (2014): *Upgrading the city: Enabling intermodal travel behaviour*, in: *Technological Forecasting and Social Change*, 89, S. 222–235.
- Dangschat, J. S. (2005): *Qualitative Sozialforschung und Partizipation*, in: *vhw-Forum Wohneigentum: Zeitschrift für Wohneigentum in der Stadtentwicklung und Immobilienwirtschaft*, 6, S. 302–306.
- Dangschat, J. S. (2017): *Wie bewegen sich die (Im-)Mobilen? Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der Mobilitätsgenese*, in: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C. und Scheiner, J. (Hrsg.): *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven*, Wiesbaden: Springer VS, S. 25–51.
- Defila, R. und Di Giulio, A. (Hrsg.) (2018): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung. Band 1*, Wiesbaden: Springer VS.
- Defila, R. und Di Giulio, A. (Hrsg.) (2019): *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung. Band 2*, Wiesbaden: Springer VS.
- DeLyser, D., Herbert, S., Aitken, S., Crang, M. und McDowell, L. (2010): *The SAGE Handbook of Qualitative Geography*, Los Angeles: SAGE Publications Ltd.
- Denzin, N. K. (2003): *Reading Film – Filme und Videos als sozialwissenschaftliches Erfahrungsmaterial*, in: Flick, U., Kardorff, E. von und Steinke, I. (Hrsg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch.*, 2. Aufl., Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag, S. 416–428.
- Diekmann, A. (2007): *Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen*, 18. Aufl., vollst. überarb. und erw. Neuausg. [1. Aufl. der Neuausg.], Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.
- Dimbath, O. (2013): *Visuelle Stimuli in der qualitativen Forschung*, in: *SozW Soziale Welt*, 64 (1–2), S. 137–152.
- Dirksmeier, P. (2007): *Der husserlsche Bildbegriff als theoretische Grundlage der reflexiven Fotografie: Ein Beitrag zur visuellen Methodologie in der Humangeografie*, in: *Social Geography*, 2 (1), S. 1–10.
- Dittmar, H. (1992): *The Social Psychology of Material Possessions: To Have is to Be*, New York: St. Martin's Press.

- Doll, C., Krauß, K., Luchmann, I., Niemeier, E., Quante, N., Ritschny, J., Scherf, C., Schuler, J. und Schürmann, R. (2019): Verlagerungswirkungen und Umwelteffekte veränderter Mobilitätskonzepte im Personenverkehr, Studie von PTV Group, Fraunhofer ISI und M-FIVE im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, Karlsruhe.
- Dowling, R. (2015): Parents, children and automobility: trends, challenges and opportunities, in: Hickman, R., Givoni, M. und Banister, D. (Hrsg.): Handbook on Transport and Development, Cheltenham: Edward Elgar Publishing, S. 526–538.
- Dünckmann, F. und Fladvad, B. (2016): The Practice of Changing the Rules of Practice: An Agnostic View on Food Sovereignty, in: Geographische Zeitschrift, 104, S. 25–49.
- Eberle, T. S. (2000): Lebensweltanalyse und Handlungstheorie: Beiträge zur verstehenden Soziologie, Konstanz: Universitätsverlag Konstanz.
- Esser, H. (1986): Können Befragte lügen?: Zum Konzept des „wahren Wertes“ im Rahmen der handlungstheoretischen Erklärung von Situationseinflüssen bei der Befragung. ZUMA-Arbeitsbericht, Mannheim.
- Everts, J., Lahr-Kurten, M. und Watson, M. (2011): Practice matters! Geographical inquiry and theories of practice, in: Erdkunde, 65 (4), S. 232–334.
- Everts, J. und Schäfer, S. (2019): Praktiken und Raum, in: Schäfer, S. und Everts, J. (Hrsg.): Handbuch Praktiken und Raum. Humangeographie nach dem Practice Turn: transcript Verlag, S. 7–20.
- FAZ (Frankfurter Allgemeine Zeitung) (2008): Das Verschwinden des Automobils. Das Auto ist am Ende, 17.07.2008, verfügbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/das-verschwinden-des-automobils-das-auto-ist-am-ende-1670311-p2.html>. Letzter Zugriff: 09.02.2022.
- Flander, K. de, Hahne, U., Kegler, H., Lang, D., Lucas, R., Schneidewind, U., Simon, K.-H., Singer-Brodowski, M., Wanner, M. und Wiek, A. (2014): Resilience and real-life laboratories as key concepts for urban transition research, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 23 (3), S. 284–286.
- Flick, U., Kardorff, E. und Steinke, I. von (Hrsg.) (2005): Qualitative Forschung. Ein Handbuch, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Flick, U. (1995): Qualitative Forschung – Theorien, Methoden, Anwendung in Psychologie und Sozialwissenschaften, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Fraedrich, E. (2017): Autonomes Fahren – Individuelle und gesellschaftliche Aspekte der Akzeptanz, Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- Fraedrich, E. (2018): How collective frames of orientation toward automobile practices provide hints for a future with autonomous vehicles, in: Applied Mobilities, 6 (3), S. 253–272.

- Fraedrich, E. und Lenz, B. (2014): Automated Driving – Individual and Societal Aspects, in: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board of the National Academies, 2416 (2), S. 64–72.
- Fraedrich, E. und Lenz, B. (2015): Vom (Mit-)Fahren: autonomes Fahren und Autonutzung, in: Maurer, M., Gerdes, C. J., Lenz, B. und Winner, H. (Hrsg.): Autonomes Fahren, Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, S. 687–708.
- Freie Hansestadt Bremen (2014): Verkehrsentwicklungsplan Bremen 2025, Bremen: Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.
- Freudental-Pedersen, M. (2007): Mobility, Motility and Freedom: The Structural Story as Analytical Tool for Understanding the Interconnection, in: Swiss Journal of Sociology, 33 (1), S. 27–43.
- Gatersleben, B. (2014): Psychological Motives for Car Use, in: Gärling, T. (Hrsg.): Handbook of Sustainable Travel, Dordrecht: Springer Netherlands.
- Gauntlett, D. und Holzwarth, P. (2006): Creative and visual methods for exploring identities, in: Visual Studies, 21 (1), S. 82–91.
- Gebhardt, L., Brost, M. und Steiner, T. (2019): Bus on demand – ein Mobilitätskonzept mit Zukunft: Das Reallabor Schorndorf zieht nach dem Testbetrieb Bilanz, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 28 (1), S. 70–72.
- Gebhardt, L., Klemme, M. und Wiegandt, C.-C. (2014): Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in Zeiten der Digitalmoderne – drei Thesen, in: disP – The Planning Review, 50 (3), S. 11–120.
- Gebhardt, L. und König, A. (2019): Die „TraSy-Methode“ – ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme, in: Defila, R. und Di Giulio, A. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung. Band 2, Wiesbaden: Springer VS, S. 191–236.
- Gebhardt, L. und König, A. (2021): Wie vermeiden wir den Matthäuseffekt in Reallaboren? Selektivität in partizipativen Prozessen, in: Raumforschung und Raumordnung, 79 (4), S. 336–350.
- Gebhardt, L., Krajzewicz, D. und Oostendorp, R. (2017): Intermodality – Key to a More Efficient Urban Transport System?, in: Eceee conference proceedings, 4, S. 759–769.
- Gebhardt, L. und Lenz, B. (2019): On demand statt Fahrplan – Baustein eines zukünftigen Mobilitätsmanagements?, in: Informationen zur Raumentwicklung, 46 (1), S. 98–111.
- Geels, F. W. (2012): Automobility in transition? A socio-technical analysis of sustainable transport, New York: Routledge.
- Gidam, M., Kalasek, R. und Pühringer, F. (2020): GTFS in ÖV-Erreichbarkeitsanalysen, in: Strobl, J., Zagel, B., Griesebner, G. und Blaschke, T. (Hrsg.): AGIT, Berlin, Offenbach: Wichmann, S. 316–329.

- Giddens, A. (1984): *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*, Cambridge: Polity.
- Glaser, B. und Strauss, A. (1967): *The Discovery of Grounded Theory*, New York: Aldine.
- Golob, T. F., Beckmann, M. J. und Zahavi, Y. (1981): A utility-theory travel demand model incorporating travel budgets, in: *Transportation Research Part B: Methodological*, 15 (6), S. 375–389.
- Goodwin, K. J. (2010): *Reconstructing Automobility: The Making and Breaking of Modern Transportation*, in: *Global Environmental Politics*, 10 (4), S. 60–78.
- Götz, K., Jahn, T. und Schultz, I. (1997): *Mobilitätsstile: ein sozial-ökologischer Untersuchungsansatz*. Forschungsbericht Stadtverträgliche Mobilität, Frankfurt am Main.
- Götz, K., Loose, W., Schmied, M. und Schubert, S. (2003): *Mobilitätsstile in der Freizeit. Minderung der Umweltbelastungen des Freizeit- und Tourismusverkehrs*. Bericht des Umweltbundesamtes, verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/short/k2293.pdf>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Gouthier, M. H. J. und Nennstiel, C. (2018): *Neue Mobilitätskonzepte – Eine konzeptionelle Analyse*, in: Bruhn, M. und Hadwich, K. (Hrsg.): *Service Business Development*, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 567–588.
- Grunwald, A. (2015): *Gesellschaftliche Risikokonstellation für autonomes Fahren – Analyse, Einordnung und Bewertung*, in: Maurer, M., Gerdes, J. C., Lenz, B. und Winner, H. (Hrsg.): *Autonomes Fahren*, Berlin, Heidelberg: Springer, S. 661–685.
- Hammer, A. und Scheiner, J. (2006): *Lebensstile, Wohnmilieus, Raum und Mobilität – Der Untersuchungsansatz von StadtLeben*, in: Beckmann, K. J., Hesse, M., Holz-Rau, C. und Hunecke, M. (Hrsg.): *StadtLeben – Wohnen, Mobilität und Lebensstil – Neue Perspektiven für Raum- und Verkehrsentwicklung*, Wiesbaden: VS Verlag, S. 15–30.
- Hammerl, B., Berkhout, R. und Oswald, E. (2016): *Open-Innovation- und Living-Lab-Ansätze in der Praxis der Stadtentwicklung – Herausforderungen, Dilemmas und Chancen*, in: REAL CORP 2016 – SMART ME UP! How to become and how to stay a Smart City, and does this improve quality of life? Proceedings of 21st International Conference on Urban Planning, Regional Development and Information Society, Wien, S. 491-499.
- Hannam, K., Sheller, M. und Urry, J. (2006): *Editorial: Mobilities, Immobilities and Moorings*, in: *Mobilities*, 1 (1), S. 1–22.
- Harper, D. (2000): *Reimagining visual methods: Galileo to neuromancer*, in: Denzin, N. K. und Lincoln, Y. S. (Hrsg.): *Handbook of qualitative research*, Thousand Oaks, CA: Sage, S. 717–732.
- Harper, D. (2002): *Talking about pictures: a case for photo elicitation*, in: *Visual Studies*, 17 (1), S. 14–26.

- Harper, D. (2005): Fotografien als sozialwissenschaftliche Daten, in: Flick, U., Kardorff, E. und Steinke, I. von (Hrsg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 402–416.
- Hartmann, P. H. und Schimpl-Neimanns, B. (1992): Sind Sozialstrukturanalysen mit Umfragedaten möglich? Analysen zur Repräsentativität einer Sozialforschungsumfrage. ZUMA-Arbeitsbericht, Mannheim.
- Haustein, S. und Hunecke, M. (2013): Identifying Target Groups for Environmentally Sustainable Transport: Assessment of Different Segmentation Approaches, in: *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5 (2), S. 197–204.
- Hay, I. und Cope, M. (Hrsg.) (2021): *Qualitative research methods in Human Geography*, 5. Aufl., Don Mills, Ontario: Oxford University Press.
- Hennink, M. M. (2014): *Understanding Focus Group Discussions*, Atlanta: Oxford University Press.
- Hesselgren, M., Sjöman, M. und Pernestål, A. (2020): Understanding user practices in mobility service systems: Results from studying large scale corporate MaaS in practice, in: *Travel Behaviour and Society*, 21, S. 318–327.
- Hildebrand, E. D. (2003): Dimensions in Elderly Travel Behaviour: A Simplified Activity-Based Model Using Lifestyle Clusters, in: *Transportation Planning and Technology*, 30, S. 285–306.
- Hirschauer, S. und Amann, K. (Hrsg.) (1997): *Die Befremdung der eigenen Kultur. Zur ethnographischen Herausforderung soziologischer Empirie*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Holz-Rau, C., Günthner, S. und Krummheuer, F. (2010): Daseinsvorsorge ist keine Dortseinsvorsorge. Hinweise zur Planung in dünn besiedelten Räumen, in: *Informationen zur Raumentwicklung*, 7, S. 489–504.
- Hunecke, M. (2015): Ansätze zur Segmentierung von NutzerInnengruppen, in: Hunecke, M. (Hrsg.): *Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung*, Wiesbaden: Springer VS, S. 47–74.
- Hunecke, M. und Haustein, S. (2007): Einstellungsbasierte Mobilitätstypen: Eine integrierte Anwendung von multivariaten und inhaltsanalytischen Methoden der empirischen Sozialforschung zur Identifikation von Zielgruppen für eine nachhaltige Mobilität, in: *Umweltpsychologie*, 11 (2), S. 38–68.
- Hunecke, M., Haustein, S., Böhler, S. und Grischkat, S. (2010): Attitude-based target groups to reduce the ecological impact of daily mobility behavior, in: *Environment and Behavior*, 42 (1), S. 3–43.
- Hunecke, M., Schubert, S. und Zinn, F. (2005): Mobilitätsbedürfnisse und Verkehrsmittelwahl im Nahverkehr, in: *Internationales Verkehrswesen*, 57, S. 9.

- Hunecke, M. und Schweer, I. (2006): Einflussfaktoren der Alltagsmobilität – Das Zusammenwirken von Raum, Verkehrsinfrastruktur, Lebensstil und Mobilitätseinstellungen, in: Beckmann, K. J., Hesse, M., (Holz-Rau) und Hunecke, M. (Hrsg.): StadtLeben – Wohnen, Mobilität und Lebensstil. Neue Perspektiven für Raum- und Verkehrsentwicklung, Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften, S. 148–166.
- Hupkes, G. (1982): The law of constant travel time and trip-rates, in: *Futures*, 14 (1), S. 38–46.
- Jacobsen, S. J. (2018): Challenging the Place Experiment: A critical take on the experiment as an urban planning strategy, Masterthesis, unveröffentlicht.
- Jaeger-Erben, M., Nagy, E., Schäfer, M., Süßbauer, E. und Zscheischler, J. (2018): Von der Programmatik zur Praxis: Plädoyer für eine Grounded Theory transformationsorientierter Forschung, in: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 27 (1), S. 117–121.
- Jahn, T. (2008): Transdisziplinarität in der Forschungspraxis, in: Bergmann, M. und Engelbert, S. (Hrsg.): *Transdisziplinäre Forschung. Integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*, Frankfurt am Main, New York: Campus Verlag, S. 21–37.
- Jensen, M. (1999): Passion and Heart in Transport - A Sociological Analysis on Transport Behaviour, in: *Transport Policy*, 6, S. 19–33.
- Jensen, O. B. (2009): Flows of Meaning, Cultures of Movements: Urban Mobility as Meaningful Everyday Life Practice, in: *Mobilities*, 4 (1), S. 139–158.
- Jeppesen, L. B. und Molin, M. J. (2003): Consumers as Co-Developers: Learning and Innovation Outside the Firm, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, 15 (3), S. 363–383.
- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A.-M., Ebrahimigharehbaghi, S., González, M. J. A. und Narayan, J. (2017): Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges, in: *Urban Planning*, 2 (2), S. 13–25.
- Johansson, M. V., Heldt, T. und Johansson, P. (2006): The Effects of Attitudes and Personality Traits on Mode Choice, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40 (6), S. 507–525.
- Johnson, R. und Onwuegbuzie, A. J. (2004): Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come, in: *Educational researcher*, 33 (7), S. 14–26.
- Jones, W. B., Cassady, C. R. und Bowden, R. O. (2000): Developing a standard definition of intermodal transportation, in: *Transport Law Journal*, 27, S. 1-13.
- Kager, R., Bertolini, L. und Te Brömmelstroet, M. (2016): Characterisation of and Reflections on the Synergy of Bicycles and Public Transport, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 85, S. 208–219.
- Kagerbauer, M., Kostorz, N., Wilkes, G., Dandl, F., Engelhardt, R., Glöckl, U., Fraedrich, E. und Zwick, F. (2021): Ridepooling in Hamburg auf dem Weg in die Zukunft. Ergebnisbericht zur MOIA Begleitforschung, Berlin.

- Karden, E., Fricke, B. und Ploumen, S. (2006): Neue Anforderungen an Energiespeichersysteme in Fahrzeugen mit hybridisiertem Antrieb und Energiemanagement, in: *Proceeding Fahrzeugelektronik im Fokus. Tagung der VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik*, Baden-Baden, 18. Oktober 2006, S. 111–122.
- Kelle, U. und Kluge, S. (2010): *Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung*, 2., überarbeitete Aufl., Wiesbaden: VS Verlag.
- Kellermann, G. (2014): Leichte und einfache Sprache – Versuch einer Definition, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 64 (9–11), S. 7–10.
- Kent, J. L. (2013): *Secured by automobility: why does the private car continue to dominate transport practices?*, Dissertation, UNSW School of Built Environment, Sydney.
- Kent, J. L. und Dowling, R. (2016): The Future of Paratransit and DRT: Introducing Cars on Demand, in: Mulley, C. und Nelson, J. D. (Hrsg.): *Paratransit: Shaping the Flexible Transport Future*, Bingley: Emerald Group Publishing Limited, S. 391–412.
- Kircher, G. F. (2011): *Ort. Medien. Mobilität. Mediale Verbindungen im alltäglichen Handlungsfluss*, Dissertation, Universität Erfurt, Erfurt.
- Klages, H., Daramus, C. und Masser, K. (2008): *Das Bürgerpanel – ein Weg zu breiter Bürgerbeteiligung*. Speyerer Forschungsberichte 255, Speyer: Dt. Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung.
- Klein, J. T. (2010): A Taxonomy of Interdisciplinarity, in: Frodeman, R., Thompson Klein, J. und Mitcham, C. (Hrsg.): *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford: Oxford University Press, S. 15–30.
- Kleining, G. und Burkart, T. (2001): Group-Based Dialogic Introspection and Its Use in Qualitative Media Research, in: Kiegelmann, M. (Hrsg.): *Qualitative Research in Psychology*, Schwangau: Huber, S. 217–239.
- Klemme, M., Wiegandt, C.-C., Wiesemann, L., Regnery, D. und Vogel, F. (Hrsg.) (2017): *Online-Partizipation in der Stadtentwicklung. Informationen zur Raumentwicklung*, 6, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Kloth, H. und Mehler, S. (2018): Nachfragegesteuerte Verkehre oder On-Demand-Ridepooling?, in: *Der Nahverkehr*, 2018 (36), S. 36–39.
- Knapp, F. D. (1998): *Determinanten der Verkehrsmittelwahl*, Berlin: Duncker & Humblot.
- Knie, A. (2007): Ergebnisse und Probleme sozialwissenschaftlicher Mobilitäts- und Verkehrsforschung, in: Schöller, O., Canzler, W. und Knie, A. (Hrsg.): *Handbuch Verkehrspolitik*, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 43–60.
- Knoblauch, H. (Hrsg.) (1996): *Kommunikative Lebenswelten. Zur Ethnographie einer geschwätzigen Gesellschaft*, Konstanz: UVK Univ.-Verlag.

- Kohler, H. (2010): Herausforderungen im Bereich Fahrzeugkonzepte und elektrische Antriebssysteme, in: Hüttl, R. F., Pischetsrieder, B. und Spath, D. (Hrsg.): Elektromobilität. Wissenschaftlich-Technische Herausforderungen, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, S. 75–85.
- Kolarova, V. (2021): Measuring, analysing and explaining the value of travel time savings for autonomous driving. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- Kolleck, A. (2016): Online mitbestimmen? Perspektiven und Herausforderungen internetbasierter Partizipationsverfahren. eNewsletter Netzwerk Bürgerbeteiligung, verfügbar unter: https://www.netzwerk-buergerbeteiligung.de/fileadmin/Inhalte/PDF-Dokumente/newsletter_beitraege/4_2016/nbb_beitrag_kolleck_161212.pdf. Letzter Zugriff: 28.03.2018.
- König, A. und Grippenkoven, J. (2019): Ridepooling, Mobility-on-demand, fahrerlose Busshuttles – Zur Psychologie des Teilens von Fahrten in bedarfsgesteuerten Mobilitätskonzepten, in: Journal für Mobilität und Verkehr, 2, S. 10–22.
- Kostorz, N., Fraedrich, E. und Kagerbauer, M. (2021): Usage and User Characteristics – Insights from MOIA, Europe’s Largest Ridepooling Service, in: Sustainability, 13 (2), Artikelnummer 958.
- Kraftfahrt-Bundesamt (2022): Der Fahrzeugbestand im Überblick am 1. Januar 2022 gegenüber 1. Januar 2021, verfügbar unter: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/fz_b_jahresbilanz_node.html. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Kramer, S. (2005): Zeit für Mobilität. Räumliche Disparitäten der individuellen Zeitverwendung für Mobilität in Deutschland, Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Krizek, K. und Waddell, P. (2002): Analysis of Lifestyle Choices: Neighborhood Type, Travel Patterns, and Activity Participation, in: Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1807 (1), S. 119–128.
- Kubicek, H., Lippa, B. und Westholm, H. (2009): Medienmix in der Bürgerbeteiligung. Die Integration von Online-Elementen in Beteiligungsverfahren auf lokaler Ebene, Berlin: edition sigma.
- Kuckartz, U. (2014): Mixed Methods, Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kuckartz, U. (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 3. Aufl., Weinheim: Beltz Juventa.
- Kuder, T. (2016): Starke Lokale Demokratie. Leitlinien für eine hochwertige, inklusive Bürgerbeteiligung, in: vhw werkSTADT, 8, S. 1–12.
- Kutter, E. (1972): Demographische Determinanten städtischen Personenverkehrs, Braunschweig: Institut für Stadtbauwesen, Technische Universität Braunschweig.
- Lahr-Kurten, M. (2012): Deutsch sprechen in Frankreich. Praktiken der Förderung der deutschen Sprache im französischen Bildungssystem, Bielefeld: transcript Verlag.

- Lamnek, S. (2005a): Gruppendiskussion. Theorie und Praxis, 2., überarb. und erw. Aufl., Weinheim, Basel: Beltz.
- Lamnek, S. (2005b): Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch, 4. Aufl., Weinheim, Basel: Beltz PVU.
- Lamnek, S. und Krell, C. (2016): Qualitative Sozialforschung, 6., überarbeitete Aufl., Weinheim, Basel: Beltz.
- Landesinstituts für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (2020): Rahmenlehrplan-Online Berlin-Brandenburg: Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung, verfügbar unter: <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/b-fachuebergreifende-kompetenzentwicklung/mobilitaetsbildung-und-verkehrserziehung/>. Letzter Zugriff: 02.02.2022.
- Lanzendorf, M. und Hebsaker, J. (2017): Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozialräumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen, in: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C. und Scheiner, J. (Hrsg.): Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie, Wiesbaden: Springer VS, S. 135–151.
- Le Bris, J. (2015): Die individuelle Mobilitätspraxis und Mobilitätskarrieren von Pedelec-Besitzern: Adoption und Appropriation von Elektrofahrrädern, Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen.
- Lindholm, L. (2010): I bike CPH. Marketingkampagne für Kopenhagen, verfügbar unter: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/de/praxis/i-bike-cph>. Letzter Zugriff: 17.02.2022.
- Loos, P. und Schäffer, B. (2001): Das Gruppendiskussionsverfahren, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Lösch, A. (2012): Techniksoziologie, in: Maasen, S., Kaiser, M., Reinhart, M. und Sutter, B. (Hrsg.): Handbuch Wissenschaftssoziologie, Wiesbaden: Springer VS, S. 251–264.
- Löw, M., Steets, S. und Stoetzer, S. (2007): Einführung in die Stadt- und Raumsoziologie, Opladen, Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- Lüders, C. (2003): Teilnehmende Beobachtung, in: Bohnsack, R. (Hrsg.): Hauptbegriffe qualitative Sozialforschung. Ein Wörterbuch, Opladen: Leske + Budrich, S. 151–153.
- Lutter, M. (2012): Soziale Strukturen des Erfolgs: Winner-take-all-Prozesse in der Kreativwirtschaft. MPIfG Discussion Paper 12/7, verfügbar unter: https://www.mpifg.de/pu/mpifg_dp/dp12-7.pdf. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Magidson, J. (2004): Shifting Your Customers into „Wish Mode“: Tools for Generating New Product Ideas and Breakthroughs, in: Belliveau, P., Griffin, A. und Somermeyer, S. M. (Hrsg.): The PDMA Toolbook 2 for New Product Development, Hoboken, New Jersey: Wiley & Sons, S. 235–268.
- Mahr, D. (2014): Citizen Science. Partizipative Wissenschaft im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert, Schriftenreihe „Wissenschafts- und Technikforschung“ Band 12, Baden-Baden: Nomos.

- Manderscheid, K. (2012): Automobilität als raumkonstituierendes Dispositiv der Moderne, in: Füller, H. und Michel, B. (Hrsg.): Die Ordnung der Räume, Münster: Westfälisches Dampfboot, S. 145–178.
- Manderscheid, K. (2014): Criticising the solitary mobile subject: Researching relational mobilities and reflecting on mobile methods, in: *Mobilities*, 9 (2), S. 188–219.
- Manderscheid, K. (2015): Sozial und räumlich eingebettete Mobilitätspraktiken, in: Lessenich, S. (Hrsg.): Routinen der Krise – Krise der Routinen. Verhandlungen des 37. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in Trier 2014, S. 834–845.
- Manderscheid, K. (2019): Auto-logische Koppelung: eine quantitativ-praxistheoretische Perspektive auf Mobilität, in: Schweizerische Zeitschrift für Soziologie. *Revue suisse de sociologie*, 45 (2), S. 161–183.
- Marquart, H. und Schuppan, J. (2022): Promoting Sustainable Mobility: To What Extent Is „Health“ Considered by Mobility App Studies? A Review and a Conceptual Framework, in: *Sustainability*, 14 (1), Artikelnummer 47.
- Mars, L., Arroyo, R. und Ruiz, T. (2016): Qualitative Research in Travel Behavior Studies, in: *Transportation Research Procedia*, 18, S. 434–445.
- Mattioli, G., Anable, J. und Vrotsou, K. (2016): Car dependent practices: Findings from a sequence pattern mining study of UK time use data, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 89, S. 56–72.
- Mattisek, A., Pfaffenbach, C. und Reuber, P. (2013): Methoden der empirischen Humangeographie, 2. Aufl., Neubearbeitung, Braunschweig: Westermann.
- May, A., Boehler-Baedeker, S., Delgado, L., Durlin, T., Enache, M. und van der Pas, J.-W. (2017): Appropriate national policy frameworks for sustainable urban mobility plans, in: *European Transport Research Review*, 9 (7), S. 1–16.
- McFadden, D. (1978): Modelling the Choice of Residential Location, in: *Transportation Research Record – Transportation Forecasting and Travel Behaviour*, 673, S. 72–77.
- McLaren, A. T. (2018): Parent–child mobility practices: revealing „cracks“ in the automobility system, in: *Mobilities*, 13 (6), S. 844–860.
- Menzel, M. (2007): *Leben in Suburbia. Raumstrukturen und Alltagspraktiken am Rand von Hamburg, Frankfurt am Main*, New York: Campus Verlag.
- Merkel, W. (2016): Krise der Demokratie? Anmerkungen zu einem schwierigen Begriff, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte*, 40–42, S. 4–11.
- Meyer-Soylu, S., Parodi, O., Trenks, H. und Seebacher, A. (2016): Das Reallabor als Partizipationskontinuum. Erfahrungen aus dem Quartier Zukunft und Reallabor 131 in Karlsruhe, in: *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis*, 25 (3), S. 31–40.

- Michelsen, D. und Walter, F. (2013): Unpolitische Demokratie. Zur Krise der Repräsentation, verfügbar unter: https://www.bpb.de/system/files/dokument_pdf/Handbuch_Buergerbeteiligung.pdf. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Nanz, P. und Fritsche, M. (2012): Handbuch Bürgerbeteiligung: Verfahren und Akteure, Chancen und Grenzen, Bonn: Bundeszentrale für Politische Bildung.
- Nobis, C. (2015): Multimodale Vielfalt – Quantitative Analyse multimodalen Verkehrshandelns, Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.
- Nobis, C. und Köhler, K. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Nutzerhandbuch. Variablenaufbereitung Personendatensatz, BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn, Berlin.
- Nobis, C. und Kuhnimhof, T. (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15), verfügbar unter: http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf. Letzter Zugriff: 20.12.2021.
- NPM (Nationale Plattform Mobilität) (2020): Plattformbasierte intermodale Mobilität und Handlungsempfehlungen zu Daten und Sicherheit. Dritter Zwischenbericht, Arbeitsgruppe 3 Digitalisierung für den Mobilitätssektor, verfügbar unter: <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/07/NPM-AG-3-Plattformbasierte-intermodale-Mobilit%C3%A4t-und-Handlungsempfehlungen-zu-Daten-und-Sicherheit.pdf>. Letzter Zugriff: 21.02.2022.
- Ohnmacht, T., Götz, K. und Schad, H. (2009): Leisure mobility styles in Swiss conurbations: construction and empirical analysis, in: *Transportation*, 36 (2), S. 243–265.
- Oldrup, H. H. und Carstensen, T. A. (2012): Producing geographical knowledge through visual methods, in: *Geografiska Annaler: Series B, Human Geography*, 94 (3), S. 223–237.
- Oostendorp, R. und Gebhardt, L. (2018): Combining means of transport as a users' strategy to optimize traveling in an urban context: empirical results on intermodal travel behavior from a survey in Berlin, in: *Journal of Transport Geography*, 71, S. 72–83.
- Outwater, M., Modugula, V., Castleberry, S. und Bhatia, P. (2004): Market Segmentation Approach to Mode Choice and Ferry Ridership Forecasting, in: *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1872, S. 71–79.
- Parodi, O., Albiez, M., Beecroft, R., Meyer-Soylu, S., Quint, A., Seebacher, A., Trenks, H. und Waitz, C. (2016): Das Konzept „Reallabor“ schärfen. Ein Zwischenruf des Reallabor 131: KIT findet Stadt, in: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 4, S. 284–285.
- Pelka, A. (2018): Die Ermittlung von Kundenanforderungen und ihre Transformation in technologische Produktinnovationen in der frühen Phase der automobilen Produktentstehung, *AutoUni – Schriftenreihe*, Wiesbaden: Springer.

- Plattner, H., Meinel, C. und Weinberg, U. (2009): Design Thinking. Innovation lernen – Ideenwelten öffnen, München: mi-Wirtschaftsverlag.
- Pohl, C. und Hirsch Hadorn, G. (2007): Principles for Designing Transdisciplinary Research – Proposed by the Swiss Academies of Arts and Sciences, München: oekom Verlag.
- Prillwitz, J. und Barr, S. (2011): Moving Towards Sustainability? Mobility Styles, Attitudes and Individual Travel Behaviour, in: *Journal of Transport Geography*, 19, S. 1590–1600.
- Pripfl, J., Aigner-Breuss, E., Fördös, A. und Wiesauer, L. (2010): Verkehrsmittelwahl und Verkehrsinformation. Emotionale und Kognitive Mobilitätsbarrieren und deren Beseitigung mittels multimodalen Verkehrsinformationssystemen. EKoM Endbericht, Wien.
- Przyborski, A. und Wohlrab-Sahr, M. (2014): Qualitative Sozialforschung: Ein Arbeitsbuch, München: Oldenburger Wissenschaftsverlag.
- Przyborski, A. und Wohlrab-Sahr, M. (2019): Forschungsdesigns für die qualitative Sozialforschung, in: Baur, N. und Blasius, J. (Hrsg.): *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Aufl., Wiesbaden: Springer VS, S. 105–123.
- Räuchle, C. (2021): Zum Verhältnis von Realexperiment und Stadtplanung am Beispiel kooperativer Freiraumgestaltung, in: *Raumforschung und Raumordnung*, 79 (4), S. 291–305.
- Reckwitz, A. (2003): Grundelemente einer Theorie sozialer Praktiken: Eine sozialtheoretische Perspektive, in: *Zeitschrift für Soziologie*, 32 (4), S. 282–301.
- Reuber, P. und Pfaffenbach, C. (2005): *Methoden der empirischen Humangeographie: Beobachtung und Befragung*, Braunschweig: Westermann.
- Ritchie J, Lewis J (Hrsg.) (2011): *Qualitative research practice. A guide for social science students and researchers*, Los Angeles: Sage.
- Røe, P. G. (2000): Qualitative Research on Intra-urban Travel: An Alternative Approach, in: *Journal of Transport Geography*, 8, S. 99–106.
- Rohrauer, B. (2014): Die Erweiterung der Nadelmethode und das Potential aktueller kartenbasierter Technologien für die sozialräumliche Methodenentwicklung, in: *soziales_kapital*, 12, S. 117–130.
- Rohrbach, B. (1969): Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen, in: *Absatzwirtschaft* 12, 19 (1), S. 73–76.
- Rupp, C. (2009): *Requirements-Engineering und -Management – Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis*, München: Verlag C. H. Beck.
- Sanders, L. und Simons, G. (2009): A Social Vision for Value Co-creation in Design, in: *Open Source Business Resource*, 8 (1), S. 1–5.

- Sandqvist, K. und Kriström, S. (2001): Getting along without a family car. The role of automobile in adolescents' experience and attitudes, Part I. Inner city Stockholm, Institutionen för Individ, Omvärld och Lärande, Stockholm.
- Schäpke, N., Bergmann, M., Stelzer, F. und Lang, D. J. (2018): Labs in the Real World: Advancing Transdisciplinary Research and Sustainability Transformation: Mapping the Field and Emerging Lines of Inquiry, in: GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 27 (1), S. 8–11.
- Schäpke, N., Stelzer, F., Bergmann, M., Singer-Brodowski, M., Wanner, M., Caniglia, G. und Lang, D. J. (2017): Reallabore im Kontext transformativer Forschung, in: IETSR Discussion papers in Transdisciplinary Sustainability Research, 1, S. 75.
- Schatzki, T. R. (1996): Social Practices. A Wittgensteinian Approach to Human Activity and the Social, Cambridge: Cambridge University Press.
- Schatzki, T. R. (2002): The Site of the Social: A Philosophical Account of the Constitution of Social Life and Change, Pennsylvania: Penn State University Press.
- Schatzki, T. R. (2005): Practice mind-ed orders, in: Knorr Cetina, K., Schatzki, T. R. und Savigny, E. von (Hrsg.): The Practice Turn in Contemporary Theory, London: Routledge, S. 50–63.
- Schatzki, T. R. (2012): A Primer on Practices, in: Higgs, J., Barnett, R., Billett, S., Hutchings, M. und Trede, F. (Hrsg.): Practice-Based Education. Practice, Education, Work and Society, Rotterdam: Sense Publishers, S. 13–26.
- Scheiner, J. (2007): Verkehrsgeneseforschung, in: Schöllner, O., Canzler, W. und Knie, A. (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 687–709.
- Scheiner, J. (2014): Review: Mobilität und Alltag. Einblicke in die Mobilität und Alltag. Einblicke in die Mobilitätspraxis älterer Menschen auf dem Lande. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung by Mathias Wilde, in: Erdkunde, 68 (2), S. 148–151.
- Scheller, M. und Urry, J. (2006): The New Mobilities Paradigm, in: Environment and Planning, 38, S. 207–226.
- Schenk, M. (2012): Medienwirkungsforschung, 3. Aufl., Tübingen: Mohr Siebeck.
- Schlag, B. und Schade, J. (2007): Psychologie des Mobilitätsverhaltens, in: Aus Politik und Zeitgeschichte, 29 (30), S. 27–32.
- Schmidt, R. (2017): Praxistheorie, in: Gugutzer, R., Klein, G. und Meuser, M. (Hrsg.): Handbuch Körpersoziologie: Band 1: Grundbegriffe und theoretische Perspektiven, Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 335–344.
- Schmidt-Hertha, B. und Tippelt, R. (2011): Typologien, in: REPORT Zeitschrift für Weiterbildungsforschung: Forschungsmethoden in der Weiterbildung, 34 (1), S. 23–35.
- Schneider, U. und Hilgert, T. (2017): Urbane Familienmobilität im Wandel: Wie sind Familien im Alltag mobil und wie bewerten sie neue Mobilitätskonzepte? Working Paper

Sustainability and Innovation, 8, Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung.

- Schneidewind, U. (2014): Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt, in: PND online, III/2014, S. 1–7.
- Schneidewind, U. und Boschert, K. (2013): Wissenschaft für Nachhaltigkeit: Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem, verfügbar unter: https://www.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/publikationen/RZ_MWK_Broschuere_Nachhaltigkeit_Web.pdf. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Schnell, R., Hill, P. B. und Esser, E. (2011): Methoden der empirischen Sozialforschung, 9., aktualisierte Aufl., München: Oldenbourg.
- Schopf, J. M. (2001): Mobilität & Verkehr – Begriffe im Wandel, in: Knoflacher, H. (Hrsg.): Verkehr und Mobilität, Wien: oekom Verlag, S. 3–11.
- Schuler, D. (Hrsg.) (1993): Participatory design. Principles and practices, Hillsdale: Erlbaum.
- Schwarze, B. (2015): Eine Methode zum Messen von Naherreichbarkeit in Kommunen. Erreichbarkeit als strategisches Ziel von Raum- und Verkehrsplanung: ein Ansatz zur Evaluation von Naherreichbarkeit in Kommunen, Münster: MV-Verlag.
- Schwedes, O. (2011): Die Daseinsvorsorge im Verkehr. Geschichte – Gegenwart – Zukunft, verfügbar unter: https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/Verkehr_Daseinsvorsorge-Schwedes-2011.pdf. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Sedlacek, P. (1982): Kulturgeographie als normative Handlungswissenschaft, in: Sedlacek, P. (Hrsg.): Kultur-/Sozialgeographie. Beiträge zu ihrer wissenschaftstheoretischen Grundlegung, Paderborn: Schöningh, S. 187–216.
- Selle, K. (2000): Zur sozialen Selektivität planungsbezogener Kommunikation. Angebote, Probleme und Folgerungen, in: Harth, A., Scheller, G. und Tessin, W. (Hrsg.): Stadt und soziale Ungleichheit, Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 293–309.
- Selle, K. (2013): Über Bürgerbeteiligung hinaus: Stadtentwicklung als Gemeinschaftsaufgabe? Analysen und Konzepte, Detmold: Rohn.
- Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin (2019): FIS-Broker. Geoinformationen, verfügbar unter: <https://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/fis-broker/>. Letzter Zugriff: 19.01.2022.
- Shaw, J. und Hesse, M. (2010): Transport, geography and the „new“ mobilities, in: Transactions of the Institute of British Geographers, 35 (3), S. 305–312.
- Sheller, M. und Urry, J. (2006): The New Mobilities Paradigm, in: Environment and Planning A: Economy and Space, 38 (2), S. 207–226.

- Shove, E., Pantzar, M. und Watson, M. (Hrsg.) (2012): *The Dynamics of Social Practice. Everyday Life and How It Changes*, Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington DC: Sage.
- Spotswood, F., Chatterton, T., Tapp, A. und Williams, D. (2015): Analysing cycling as a social practice: An empirical grounding for behaviour change, in: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 29, S. 22–33.
- Stark, K. (2020): *Zu Entstehung von Mobilitätsbenachteiligung und ihrer Vermeidung im Kontext ökologischer Nachhaltigkeit. Entwicklung und Anwendung eines Konstellationsansatzes zur differenzierten Betrachtung sozialer und ökologischer Anforderungen an Mobilität*, Dissertation, Universität Kassel, Kassel: Kassel University Press.
- Steg, L. (2005): Car Use: Lust and Must. Instrumental, Symbolic and Affective Motives for Car Use, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 39 (2–3), S. 147–162.
- Steg, L., Vlek, C. und Slootegraf, G. (2001): Instrumental-Reasoned and Symbolic-Affective Motives for Using a Motor Car, in: *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 4 (3), S. 151–169.
- Stopka, U. (2014): Identification of User Requirements for Mobile Applications to Support Door-to-Door Mobility in Public Transport, in: Kurosu, M. (Hrsg.): *Human-Computer Interaction. Applications and Services*, Cham: Springer International Publishing, S. 513–524.
- Stradling, S., Meadows, M. und Beatty, S. (2000): Helping drivers out of their cars Integrating transport policy and social psychology for sustainable change, in: *Transport Policy*, 7 (3), S. 207–215.
- Te Brömmelstroet, M. (2014): Sometimes you want people to make the right choices for the right reasons: potential perversity and jeopardy of behavioural change campaigns in the mobility domain, in: *Journal of Transport Geography*, 39, S. 141–144.
- Tippelt, R. (2009): Idealtypen konstruieren und Realtypen verstehen – Merkmale der Typenbildung, in: Ecarius, J. und Schäffer, B. (Hrsg.): *Typenbildung und Theoriegenerierung. Methoden und Methodologien qualitativer Bildungs- und Biographieforschung*, Opladen: Budrich, S. 115–126.
- Tippelt, R., Emminghaus, C., Reupold, A., Lindner, M. und Niedlich, S. (2009): Regionales Bildungsmanagement: Soziale und kooperative Gelingensbedingungen, in: Emminghaus, C. und Tippelt, R. (Hrsg.): *Lebenslanges Lernen in regionalen Netzwerken verwirklichen. Abschließende Ergebnisse zum Programm „Lernende Regionen – Förderung von Netzwerken“*, Bielefeld: Bertelsmann, S. 181–198.
- Umweltbundesamt (2016): *Klimaschutzbeitrag des Verkehrs bis 2050*, verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/klimaschutzbeitrag-des-verkehrs-bis-2050>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.

- Umweltbundesamt (2017): Mobilität privater Haushalte, verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte>. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Urry, J. (2004): The „System“ of Automobility, in: *Theory, Culture and Society*, 21 (4–5), S. 25–39.
- Urry, J. (2007): *Mobilities*, Cambridge: Polity Press.
- van Someren, M. W., Barnard, Y. F. und Sandberg, J. A. C. (1994): *The think aloud method. A practical guide to modelling cognitive processes*, London: Academic Press.
- VDI/VDE (Verband Deutscher Ingenieure e.V. / Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e.V.) (1994): VDI/VDE 3694. Lastenheft/Pflichtenheft für den Einsatz von Automatisierungssystemen, Berlin: Beuth.
- Viergutz, K. (2018): Walking, Waiting, Interchanging: A Scenario-Based Analysis of User Requirements in Local Public Transport, in: *Internationales Verkehrswesen*, 70 (1), S. 42–46.
- Vij, A., Carrel, A. und Walker, J. L. (2011): Capturing Modality Styles Using Behavioral Mixture Models and Longitudinal Data. Proceedings of the 2nd international choice modelling conference, Leeds.
- Vij, A., Carrel, A. und Walker, J. L. (2013): Incorporating the Influence of Latent Modal Preferences on Travel Mode Choice Behavior, in: *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 54, S. 164–178.
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. und Tummers, L. G. (2015): A systematic review of co-creation and co-production: Embarking on the social innovation journey, in: *Public Management Review*, 17 (9), S. 1333–1357.
- Wanner, M. und Stelzer, F. (2019): Reallabore – Perspektiven für ein Forschungsformat im Aufwind, verfügbar unter: https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/7360/file/7360_Reallabore.pdf. Letzter Zugriff: 22.02.2022.
- Watson, M. (2012): How Theories of Practice Can Inform Transition to a Decarbonised Transport System, in: *Journal of Transport Geography*, 24, S. 488–496.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011): *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Hauptgutachten, Berlin: WBGU.
- Weber, M. (1980): *Wirtschaft und Gesellschaft. Grundriss der verstehenden Soziologie*, 5. revidierte Aufl., Tübingen: Mohr Siebeck.
- Wells, P. und Xenias, D. (2015): From ‚freedom of the open road‘ to ‚cocooning‘: Understanding resistance to change in personal private automobility, in: *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, S. 106–119.
- Werlen, B. (1997): *Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen*, Stuttgart: Steiner.

- Werlen, B. (2015): Praktiken der Welt-Bindung: gesellschaftliche Raumverhältnisse als transdisziplinäres Forschungsfeld, in: *Europa Regional*, 2013 (1–2), S. 83–92.
- Werlen, B. (2017): Globalisierung, Region und Regionalisierung: Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen. Band 2, 3. Aufl., Göttingen: Franz Steiner Verlag.
- West, C., Marquardt, E. und Gerhard, U. (2017): Co-design und co-production von Wissen für die nachhaltige Stadt – Das Reallabor Urban Office in Heidelberg, in: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 26 (1), S. 58–59.
- Wiederwald, D., Mosshammer, L., Alberts, A. und Topolnik, M. (2017): Living Labs: Mobilität gemeinsam gestalten Co-Creation & Real-Labore als Werkzeuge zur Entwicklung nachhaltiger Mobilitätslösungen, in: *austriatech policy brief*, 5, S. 1–7.
- Wilde, M. (2013): Mobilität und Alter. Anregungen für eine Mobilitätsforschung aus akteurszentrierter Perspektive., in: *Verkehrszeichen für Mobilität und Umwelt*, 29 (2), S. 13–23.
- Wilde, M. (2014a): „Ach, da fahr ich ganz spontan.“ Mobilität im Alltag älterer Menschen auf dem Land, in: *Raumforschung und Raumordnung*, 72, S. 371–384.
- Wilde, M. (2014b): *Mobilität und Alltag*, Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Wilde, M. und Klinger, T. (2017): Integrierte Mobilitäts- und Verkehrsforschung: zwischen Lebenspraxis und Planungspraxis, in: Wilde, M., Gather, M., Neiberger, C. und Scheiner, J. (Hrsg.): *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*, Wiesbaden: Springer VS, S. 5–23.
- Wilkowska, W., Farrokhikhiavi, R., Ziefle, M. und Vallée, D. (2014): Mobility Requirements for the Use of Carpooling among Different User Groups, in: *Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, 6, S. 129–140.
- Witt, H. (2001): Forschungsstrategien bei quantitativer und qualitativer Sozialforschung, in: *Forum Qualitative Sozialforschung*, 2 (1), Artikelnummer 8.
- Wittwer, R. (2014): Zwangsmobilität und Verkehrsmittellorientierung junger Erwachsener: eine Typologisierung, Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Straßenverkehr 16, Dresden: Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr.
- Wörmer, S. (2016): Berufliche Mobilität im Alltag. Praktiken und Formen alltäglicher Lebensführung, Schriften des Arbeitskreises Stadtzukünfte der Deutschen Gesellschaft für Geographie, Berlin: Lit Verlag.
- Zmud, J. P. und Sener, I. N. (2017): Towards an Understanding of the Travel Behavior Impact of Autonomous Vehicle, in: *Transportation Research Procedia*, 25, S. 2500–2519.

Anhang I: Publikationen der Autorin

Gebhardt, Laura, Ehrenberger, Simone, Wolf, Christian und Cyganski, Rita (2022): Can Shared E-Scooters Reduce Greenhouse Gas Emissions by Substituting Car Trips? A Potential Analysis for Germany. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 109. Artikelnummer: 103328. DOI: 10.1016/j.trd.2022.103328.

König, Alexandra, **Gebhardt, Laura**, Stark, Kerstin und Schuppan, Julia (2022): A Multi-Perspective Assessment of the Introduction of E-Scooter Sharing in Germany. In: *Sustainability*, 14 (5), Artikelnummer 2639. DOI: 10.3390/su14052639.

Gebhardt, Laura (2021): Understanding different car users as starting point for future mobility concepts – A co-creation approach. In: *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 12, Artikelnummer 100485. DOI: 10.1016/j.trip.2021.100485.

Gebhardt, Laura und König, Alexandra (2021): Wie vermeiden wir den Matthäuseffekt in Real-laboren? Selektivität in partizipativen Prozessen. In: *Raumforschung und Raumordnung*, 79 (4), S. 336–350. DOI: 10.14512/rur.64.

Gebhardt, Laura, Wolf, Christian und Seiffert, Robert (2021): „I’ll Take the E-Scooter Instead of My Car“ – The Potential of E-Scooters as a Substitute for Car Trips in Germany. In: *Sustainability*, 13 (13), Artikelnummer 7361. DOI: 10.3390/su13137361.

Gebhardt, Laura und Oostendorp, Rebekka (2021): Alles eine Frage der Logik?! Erkenntnisse einer Mixed-Method-Studie zur Pkw-Nutzung in Berlin. In: *Geographica Helvetica*, 76, S. 115–127. DOI: 10.5194/gh-76-115-2021.

Gebhardt, Laura, Wolf, Christian, Ehrenberger, Simone, Seiffert, Robert, Krajzewicz, Daniel und Cyganski, Rita (2021): E-Scooter – Potentiale, Herausforderungen und Implikationen für das Verkehrssystem. *Arbeitsberichte zur Verkehrsforschung* 4/2021, Abrufbar unter: https://elib.dlr.de/141837/1/ArbeitsberichteVF_Nr4_2021.pdf (22.02.2022). ISSN: 2513-1699.

Stark, Kerstin, Schuppan, Julia, Kehlbacher, Ariane, Jarass, Julia und **Gebhardt, Laura** (2021): Urban Mobility, Working Culture and Administration During the COVID-19 Crisis: Adjustments for a Resilient City. In: Fillion, Pierre, Doucet und Van Melik, Rianne (Hrsg.): *Volume 4: Policy and Planning. Global reflections on COVID-19 and urban inequalities*, Bristol: University Press, S. 159–168.

Milakis, Dimitrios, **Gebhardt, Laura**, Ehebrecht, Daniel und Lenz, Barbara (2020): Is micro-mobility sustainable? An overview of implications for accessibility, air pollution, safety, physical activity and subjective wellbeing. In: Curtis, Carey (Hrsg.): *Handbook of Sustainable Transport*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing, S. 180–189. DOI: 10.4337/9781789900477.00030.

Gebhardt, Laura, Brost, Mascha und König, Alexandra (2019): An inter- and transdisciplinary approach to developing and testing a new sustainable mobility system. In: *Sustainability*, 11 (24). Artikelnummer 7223. DOI: 10.3390/su11247223.

Gebhardt, Laura und König, Alexandra (2019): Die „Trasy-Methode“ – ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme. In: *Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung*, Wiesbaden: Springer VS, S. 191–237. DOI: 10.1007/978-3-658-27135-0.

Oostendorp, Rebekka, Krajzewicz, Daniel, **Gebhardt, Laura** und Heinrichs, Dirk (2019): Inter-modal mobility in cities and its contribution to accessibility. In: *Applied Mobilities*, 4 (2), S. 183–199. DOI: 10.1080/23800127.2018.1554293.

- Gebhardt, Laura**, Brost, Mascha und Steiner, Torsten (2019): Bus on demand – ein Mobilitätskonzept mit Zukunft. Das Reallabor Schorndorf zieht nach dem Pilotbetrieb Bilanz. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 28 (1), S. 66–68. DOI: 10.14512/GAIA.28.1.19
- Gebhardt, Laura** und Lenz, Barbara (2019): „On demand“ statt Fahrplan. Baustein eines zukünftigen Mobilitätsmanagements? In: *Informationen zur Raumentwicklung*, 46 (1), S. 98–111. ISSN 0303-2493.
- Oostendorp, Rebekka, Nieland, Simon und **Gebhardt, Laura** (2019): Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data. In: *European Transport Research Review*, 11 (33), S. 1–18. DOI: 10.1186/s12544-019-0369-1.
- Oostendorp, Rebekka und **Gebhardt, Laura** (2018): Combining means of transport as a users' strategy to optimize travelling in an urban context: Empirical results from a survey on intermodal travel behavior. In: *Journal of Transport Geography*, 71, S. 72–83. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2018.07.006.
- Kopp, Gerhard, **Gebhardt, Laura**, Klötzke, Matthias, Heinrichs, Matthias und Heinrichs, Dirk (2018): Anforderungen an urbane Fahrzeugkonzepte. In: *Internationales Verkehrswesen*, 3, S. 68–72. ISSN 0020-9511.
- Kopp, Gerhard, Klötzke, Matthias, **Gebhardt, Laura** und Friedrich, Horst (2018): A mixed-methods approach to derive vehicle concepts for urban mobility. In: *Proceedings Transport Research Arena*, 16.–19. April 2018, Wien.
- Gebhardt, Laura**, Krajzewicz, Daniel und Oostendorp, Rebekka (2017): Intermodality – key to a more efficient urban transport system? In: *Proceedings ecee Conference*, Hyères, S. 759–769.
- Klötzke, Matthias, Brost, Mascha, Fraedrich, Eva, **Gebhardt, Laura**, Karnahl, Katharina, Kopp, Gerhard, König, Alexandra, Ademeit, Anna-Maria, Müller, Alexander, Sippel, Tim und Ulmer, Frank (2018): Reallabor Schorndorf. Bürgernahe Entwicklung eines haltestellenlosen Quartiersbussystems. In: Proff, Heike, Fojcik, Martin und Martin, Thomas (Hrsg.): *Mobilität und digitale Transformation*, Wiesbaden: Springer Gabler, S. 295–309. ISBN 978-3-658-20779-3.
- Schnieder, Lars und **Gebhardt, Laura** (2016): Nutzerorientierter Entwurf innovativer Mobilitätskonzepte für urbane Räume. In: *Proceedings der 14. Fachtagung Entwurf komplexer Automatisierungssysteme*. 24.–25. Mai 2016, Magdeburg.
- Gebhardt, Laura**, Krajzewicz, Daniel, Oostendorp, Rebekka, Goletz, Mirko, Greger, Konstantin, Klötzke, Matthias, Wagner, Peter und Heinrichs, Dirk (2016): Intermodal urban mobility: users, uses, and use cases. In: *Proceedings der Transport Research Arena 2016*. 18.–21. April 2016, Warschau.
- Gebhardt, Laura** und Wiegandt, Claus-Christian (2014): Neue Stadtlust? Motive für urbanes Wohnen im Kontext der Reurbanisierungsdebatte – die Fallstudien Köln Sülz und Leipzig Südvorstadt. In: Danielzyk, Rainer, Lentz, Sebastian und Wiegandt, Claus-Christian (Hrsg.): *Suchst du noch oder wohnst du schon? Wohnen in polyzentrischen Stadtregionen*. Schriften des Arbeitskreises Stadtzukünfte der Deutschen Gesellschaft für Geographie, Berlin, Münster, Wien, Zürich, London: Lit Verlag, S. 141–170. ISBN 978-3-643-12540-8.
- Gebhardt, Laura**, Klemme, Marion und Wiegandt, Claus-Christian (2014): Bürgerbeteiligung und Bürgerengagement in Zeiten der Digitalmoderne – drei Thesen. In: *DisP – The Planning Review*, 50 (3), S. 111–120. DOI: 10.1080/02513625.2014.979050.

Anhang II: Steckbriefe zu den untersuchten Mobilitätstypen

Mobilitätstyp „Allzweck-Pkw-Nutzer“ (Peter)

Verkehrsmittelnutzung:



81% der Befragten dieses Typs nutzen den **Pkw** täglich oder mehrmals pro Woche.
Das **Fahrrad** wird von 68% der Personen täglich oder mehrmals pro Woche genutzt.

Personenmerkmale:



58% der Personen dieses Typs sind **Männer**.
Das Durchschnittsalter beträgt **49 Jahre**.
Der Anteil der **Berufstätigen** ist überdurchschnittlich hoch (74%).

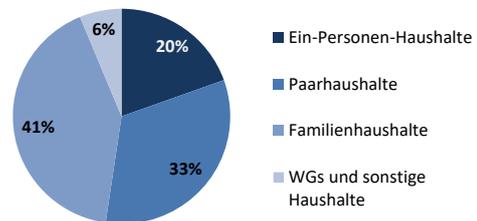
Mobilitätsressourcen:



87% der Befragten besitzen **mindestens einen Pkw** und 20% haben eine **Carsharing-Mitgliedschaft**.

Nur 22% verfügen über eine **Monats- oder Jahreskarte des ÖPNV**.

Haushaltsmerkmale:



In diesem Typ sind viele **Familien mit Kindern**.

Im Durchschnitt leben **2,6 Personen im Haushalt**.

Wohngebiet:



Die meisten Befragten in dieser Gruppe (38%) kommen aus **dezentralen Untersuchungsgebieten** in Berlin.

Mobilitätstyp „situationsabhängige multimodale Nutzerin“ (Silvia)

Verkehrsmittelnutzung:



75% nutzen fast täglich das **Fahrrad**.
65% kombinieren regelmäßig das **Fahrrad mit dem ÖPNV**.
30% fahren fast täglich mit der **Kombination Pkw und ÖPNV**.
70% nutzen mehrere Verkehrsmittel des **ÖPNV** miteinander auf einem Weg.

Häufig werden **Güter transportiert** oder **Personen mitgenommen**.

Personenmerkmale:



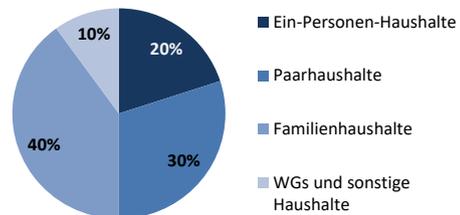
55% der Befragten in dieser Gruppe sind **Frauen**. Der Altersdurchschnitt liegt bei **46 Jahren**.
Der Anteil der **Berufstätigen** liegt mit 60% im Durchschnitt.

Mobilitätsressourcen:



61% haben ein Monats- oder Semesterticket des **ÖPNV**.
60% besitzen **mindestens einen Pkw** im Haushalt.

Haushaltsmerkmale:



Überdurchschnittlich viele **Familien mit Kindern**.

Im Durchschnitt leben **2,6 Personen im Haushalt**.

Wohngebiet:



50% der Befragten leben in einem **dezentralen Wohngebiet** von Berlin.

Mobilitätstyp „Pkw-ÖV-Nutzerin“ (Paula)

Verkehrsmittelnutzung:



78% legen fast täglich Wege nur mit dem **Pkw** zurück und 89% kombinieren den **Pkw** regelmäßig mit dem **ÖPNV**.

Vor allem bei **Einkaufsfahrten** (82%) und für **private Erledigungen** (63%) werden unterschiedliche Verkehrsmittel miteinander kombiniert.

Mobilitätsressourcen:



81% besitzen einen **Pkw**.

Nur 26% verfügen über ein Monats- oder Jahresticket für den **ÖPNV**.

Wenige haben eine **Carsharing**-Mitgliedschaft (4%).

Wohngebiet:



48% wohnen in **dezentralen Gebieten** und

44% leben in einem **Wohngebiet mit sehr gutem Verkehrsanschluss**.

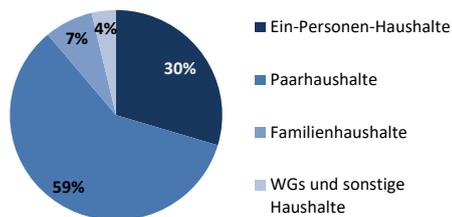
Personenmerkmale:



52% der Personen in dieser Gruppe sind **Frauen**.

Die meisten Personen (37%) sind zwischen **65-75 Jahre alt**. Ein sehr hoher Anteil dieses Typs (70%) sind **Rentner**.

Haushaltsmerkmale:



Paarhaushalte sind in diesem Mobilitätstyp besonders stark vertreten.

Im Durchschnitt leben nur **1,8 Personen pro Haushalt**.

Mobilitätstyp „Carsharing- und Fahrrad-orientierter intermodaler Nutzer“ (Steffen)

Verkehrsmittelnutzung:



100% benutzen häufig auf einem Weg nur das **Fahrrad**, vor allem auf **Freizeitwegen**.

90% **kombinieren** oft mehrere **Verkehrsmittel des ÖPNV**, vor allem auf dem **Weg zur Arbeit**.

56% **kombinieren** das **Rad mit dem ÖPNV**.

Mobilitätsressourcen:



60% verfügen über ein **Monats- oder Jahresticket des ÖPNV**.

Vergleichsweise viele (37%) sind Mitglied bei einem **Carsharing**-Anbieter.

58% der Haushalte besitzen einen **Pkw**.

Wohngebiet:



56% wohnen in einem **urbanen Wohngebiet**.

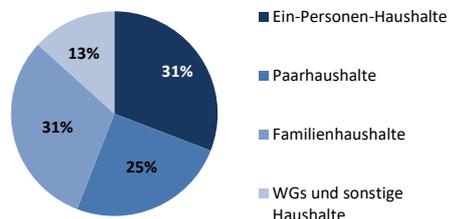
Personenmerkmale:



54% der Befragten in dieser Gruppe sind **männlich**. Die größte Altersgruppe sind die **26-35-Jährigen** (35%).

59% sind **berufstätig**, 18% sind **Studenten**.

Haushaltsmerkmale:



Ein-Personen- und Familienhaushalte sind in dieser Gruppe gleich stark vertreten.

Im Durchschnitt leben **2,2 Personen im Haushalt**.

Mobilitätstyp „ÖV-Nutzerin“ (Olga)

Verkehrsmittelnutzung:



Der **ÖPNV** wird von allen Personen dieses Mobilitätstyps (100%) fast täglich benutzt. Oft werden auch mehrere öffentliche Verkehrsmittel miteinander **kombiniert**.

Meist handelt es sich um **Fahrten zur Ausbildung bzw. Arbeit oder Freizeitfahrten**.

Mobilitätsressourcen:



84% besitzen ein **Monats-, Semester- oder Jahresticket** für den ÖPNV.

Die meisten (68%) haben **keinen Pkw**. Ist ein Pkw vorhanden, muss es oft mit anderen Haushaltsmitgliedern geteilt werden und ist daher nur eingeschränkt verfügbar.

Wohngebiet:



Viele Personen dieses Typs (47%) wohnen in den Untersuchungsgebieten mit **sehr guter Verkehrsanbindung**.

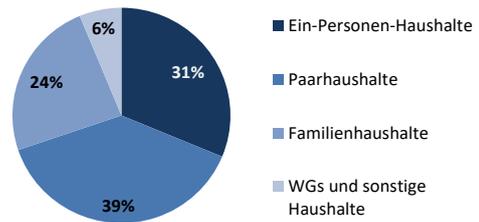
Personenmerkmale:



In dieser Gruppe gibt es **mehr Frauen** (53%) als Männer.

Die **25-35-Jährigen** stellen die größte Altersgruppe. Der Anteil der **Schüler, Studenten und Auszubildenden** (24%) ist vergleichsweise hoch.

Haushaltsmerkmale:



Der Anteil der **Ein-Personen-Haushalte** ist hoch. Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt nur bei **2,0 Personen**.

Mobilitätstyp „Urbane Fahrradliebhaberin“ (Hanna)

Verkehrsmittelnutzung:



99% legen fast täglich Wege nur mit dem **Fahrrad** zurück.

Bei **Einkaufsfahrten** (83%) und für **private Erledigungen** (68%) wird auch auf das Auto zurückgegriffen.

Mobilitätsressourcen:



45% besitzen einen **Pkw**.

Nur 22% verfügen über ein Monats- oder Jahresticket für den **ÖPNV**.

18% haben eine **Carsharing**-Mitgliedschaft.

Wohngebiet:



58% dieses Typs wohnen in den **urbanen Untersuchungsgebieten** in Berlin.

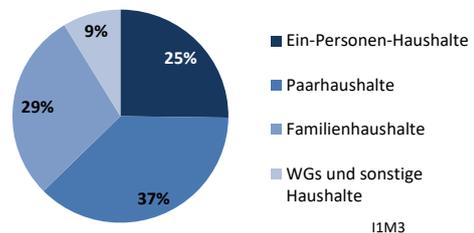
Personenmerkmale:



53% der Personen in dieser Gruppe sind **Frauen**.

Das Durchschnittsalter beträgt **48 Jahre**.

Haushaltsmerkmale:



In diesem Typ sind viele **Paarhaushalte** vertreten. Im Durchschnitt leben **2,3 Personen im Haushalt**.

Anhang III: Illustrierte Mobilitätssituationen zu den untersuchten Mobilitätstypen (Workshopmaterial)

Die folgenden vier illustrierten Mobilitätssituationen waren Ausgangspunkt für die Exploration der Mobilitätsanforderungen der vier in den Workshops untersuchten Mobilitätstypen (vgl. Kap. 2.3; Artikel III).



Berlin-Schöneberg, Freitagnachmittag 15.30 Uhr

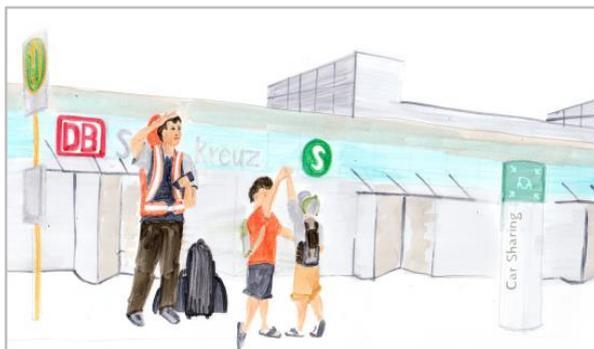
Die 39-jährige, selbstständige Architektin Silvia Schneider wohnt mit ihrem Ehemann Sebastian (46) und den beiden Töchtern Sophie (12) und Lisa (10) in einer Altbauwohnung in Berlin-Schöneberg. Da Silvia, Sebastian und die Kinder das Berliner Umland lieben, hat die Familie vor einiger Zeit ein kleines Gartengrundstück vor den Toren Berlins gepachtet. Sie lieben es auf dem Grundstück die Wochenenden zu verbringen und können dort in einer kleinen Blockhütte sogar übernachten. Silvia macht freitags immer Homeoffice, sodass die Familie oft schon am Freitag nach Schulschluss alle Sachen zusammenpackt und mit der S-Bahn, oder bei viel Gepäck mit dem Auto, aus der Stadt fährt. Dann setzt sich Silvia mit ihrem Laptop auf die Veranda und arbeitet, während Sebastian und die Kinder gärtnern oder an ihrem Baumhaus werkeln. An Sommerwochenenden schnappen sich die Kinder oft ihre aus Berlin mitgebrachten Fahrräder und fahren zum nahegelegenen Badesee.



Berlin-Kreuzberg, Freitagmittag 14 Uhr

Hanna (43) und David (45) Frei-Richter wohnen endlich in ihren eigenen vier Wänden: Mit zehn weiteren Mietparteien haben sie ein ökologisch nachhaltiges Baugruppenprojekt am östlichen Rand des Parks am Gleisdreieck realisiert. Zusammen mit den anderen Bewohnerinnen und Bewohnern wollen die Frei-Richters nun auch das zum Haus gehörende Grundstück gestalten und mit Gartenkräutern und Blumen bepflanzen.

Hanna kommt an diesem Freitagnachmittag mit ihrem Fahrrad von der Arbeit und möchte direkt in den nahegelegenen Baumarkt fahren, um Blumen, Pflanzenerde und Töpfe zu kaufen. Noch ist die Frage ungelöst, wie sie den Einkauf am besten nach Hause bringen soll. Mit dem Fahrrad? Die Strecke ist zwar nicht weit, aber der Einkauf ist zu schwer und zu sperrig, um alles auf einmal aufs Rad zu packen. David könnte sich das Auto seines Vaters leihen und alles bequem transportieren, allerdings ist es gar nicht so einfach in der Nähe des Hauses einen Parkplatz zu finden. Das Grundstück liegt fantastisch, zentral und direkt am Park – aber die Parkplatzsuche hier ist einfach eine Katastrophe!



Berlin-Südkreuz, Samstagmittag 13:00 Uhr

Steffen Löwe (38) ist gerade mit seinen beiden Söhnen Tom (7) und Max (5) mit dem ICE am Bahnhof Berlin-Südkreuz angekommen. Die Familie möchte das Wochenende bei Steffens Eltern in Pankow verbringen, bevor sie im Anschluss weiter an die Ostsee reist.

Mit einem großen Rucksack und zwei Koffern hat die kleine Reisegruppe ziemlich viel Gepäck im Schlepptau. Weil seine Eltern ihn und die Kinder nicht am Bahnhof abholen können und Steffen die Fahrt nach Pankow wegen dem ganzen Gepäck mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu umständlich ist, denkt er über das Leihen eines Car-Sharing Fahrzeuges nach.

Als die drei aus dem Bahnhof kommen, ist Steffen schon etwas gestresst und sorgt sich, die beiden aufgedrehten Jungs zwischen den vielen Bussen, Taxis und hastigen Reisenden aus den Augen zu verlieren.



Friedrichstraße, Montagmorgen 11 Uhr

Es ist ein Sommertag in Berlin. Der 51-jährige Peter Mönch ist nach einem Kundentermin am frühen Morgen in der Friedrichstraße in Eile, um pünktlich zu einer Veranstaltung in Charlottenburg zu kommen. Auf dem Weg zu seinem Fahrzeug überlegt Peter, wie er die zu dieser Zeit immer vollen Straßen des Berliner Berufsverkehrs am besten umfährt. An diesem Morgen ist die Friedrichstraße schon ziemlich belebt: hupende Autos warten ungeduldig, bis die Tram und eine Touristengruppe eine Kreuzung passiert haben, und die ohnehin wenigen Parkplätze sind alle besetzt. Wie soll er es nur pünktlich zu seinem Termin schaffen?

Anhang IV: Interviewleitfaden

Vor dem Interview:

- Informationen zu Interviewpartner:in aus den quantitativen Daten sichten (Steckbrief zum Mobilitätstyp, Verkehrsmittelnutzung, Wegezwecken, Ressourcen)
- Technik: Aufnahmegerät, Tablet mit *google drive*
- Datenschutzerklärung

Leitfrage/Erzählaufforderung	Mögliche Nachfragen	Regiehinweise
1 Einstieg		
Wie sind Sie denn im Alltag unterwegs?	In so einer großen Stadt wie Berlin gibt es ja ganz viele unterschiedliche Möglichkeiten von A nach B zu kommen und mobil zu sein. Mal ist die eine Möglichkeit besser und mal die andere und manchmal auch eine Kombination. Wie sieht das bei Ihnen aus?	
	Und wie sieht es [in ihrer Freizeit/ auf ihrem Weg zur Arbeit] aus?	Nach und nach unterschiedliche Wegezwecke erfragen
	Uns interessieren besonders Situationen, in denen mehrere Verkehrsmittel miteinander kombiniert werden. Gibt es auch Situationen in Ihrem Alltag, in denen Sie mehrere Verkehrsmittel kombinieren?	
2 Intermodaler Beispielweg		
Erzählen Sie doch mal beispielhaft von einer Strecke / Route , die Sie in Ihrem Alltag zurücklegen und auf der Sie mehrere Verkehrsmittel miteinander kombinieren, und zeigen Sie mir diesen Weg hier auf der Karte .	<p>Wo genau starten Sie?</p> <p>Wo steigen Sie um? Wo wechseln Sie das Verkehrsmittel?</p> <p>Wie kommen Sie von hier nach da?</p>	<p>Unterstützung durch <i>google drive</i> Karte</p> <p>Start- und Endpunkt klar festhalten (nicht erst an der Haltestelle beginnen!)</p> <p>Bei Bedarf auf rein- und rauszoomen hinweisen.</p>

<p>Stellen Sie sich vor, Sie gehen oder fahren jetzt diese Strecke und erzählen Sie einfach mal, wie das abläuft / was Ihnen dazu einfällt – vom Startpunkt bis Sie das Ziel erreicht haben.</p>	<p>Wie orientieren Sie sich? Wie finden Sie sich zurecht?</p> <p>Was machen Sie währenddessen/ auf der Fahrt?</p> <p>Wo genau ist Ihr Zielort?</p>	<p>Auf der Karte gezeigte Orte („Ich steige dann hier um“) möglichst konkret benennen/ wiederholen („am S-Bahnhof Alexanderplatz“), damit später nachvollziehbar.</p> <p>Erst einmal Interviewpartner:in frei erzählen lassen ohne viel zu unterbrechen; aber etwas bremsen/ direkt offen nachfragen, wenn zu schnell durchgegangen wird, z.B. bei Zugangswegen, Umsteigeprozesse oder wenn Lücken im Weg.</p>
<p>Wenn wir uns noch mal genauer Ihren Startpunkt anschauen...</p> <p>Wie genau läuft das ab, wenn Sie hier starten?</p>	<p>Was ist Ihnen dabei wichtig, wenn Sie hier starten?</p> <p>Wie sieht es da im Umfeld aus?</p>	<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an die räumlichen Strukturen/ Infrastruktur am Start-/Zielort.</p>
<p>Wie sieht es im Umfeld Ihrer Wohnung aus? Welche Verkehrsmittelangebote haben Sie an Ihrem Wohnort?</p>		<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an die räumlichen Strukturen/ Infrastruktur am Start-/Zielort.</p>
<p>Und bevor Sie starten: Wie planen Sie Ihren Weg?</p>	<p>Wie planen Sie diesen Weg (spontan/ Routine)?</p> <p>Woher wissen Sie, wie Sie gehen/ fahren müssen?</p> <p>Wie beschaffen Sie sich Informationen?</p>	<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an das Unterwegssein in der Stadt; IKT-Nutzung.</p>
<p>Was machen Sie dann so während Sie unterwegs sind? [während Sie in der Bahn/ im Bus/ im Auto sitzen/ Fahrrad fahren/ zu Fuß gehen]</p>	<p>Was genau machen Sie dann?</p> <p>Was ist Ihnen wichtig, wenn Sie in dieser Situation unterwegs sind?</p>	<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an das Unterwegssein in der Stadt; IKT-Nutzung.</p>
	<p>Inwieweit nutzen Sie Ihr Smartphone/ Apps zur Planung oder im Verlauf des Weges?</p>	<p>Wenn bisher noch nicht genannt: Abfrage von IKT-Nutzung.</p>

<p>Wie läuft das Umsteigen / der Wechsel von dem einen Verkehrsmittel auf das andere an diesem Ort genau ab?</p>	<p>Was ist Ihnen in dieser Situation beim Umsteigen wichtig?</p> <p>Wie entscheiden Sie, wann und wo Sie umsteigen?</p> <p>Was stört Sie beim Umsteigen an diesem Ort?</p> <p>Wie sieht es am Startort / unterwegs / am Zielort aus? (Infrastruktur)</p>	<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an den Umsteigeprozess.</p> <p>Ziel: Hinweise auf Bedeutung räumlicher Strukturen.</p>
<p>Gibt es auf ihrem Weg auch Streckenabschnitte, die Sie zu Fuß gehen?</p>		<p>V.a. fragen wenn Lücken in der Wegekette auffallen.</p>
<p>Fahren Sie immer so [zur Arbeit/ zu diesem Ziel/ zu diesem Ort] oder manchmal auch anders?</p>	<p>In welchen Situationen? Wovon hängt das ab?</p> <p>Was ist der Vorteil von dieser Variante?</p>	<p>Hintergrund: Frage nach Alternativen, um noch mehr über die Gründe für eine bestimmte Nutzung zu erfahren.</p>
<p>3 Einbettung in Gesamtkontext</p>		
<p>Sie haben jetzt schon ganz viel Interessantes zu ihrem [<i>Beispielweg</i>] erzählt.</p> <p>Gibt es noch andere Situationen in ihrem Alltag, in denen Sie (wie auf dem eben beschriebenen Weg) Verkehrsmittel miteinander kombinieren?</p> <p>Wenn ja: Erzählen Sie mal...</p> <p>Wenn nein: Wie sind Sie denn sonst so unterwegs?</p>	<p>In welchen Situationen / auf welchen Wegen / zu welchen Zielorten sind Sie auf diese Weise unterwegs?</p> <p>Wie läuft das ab?</p> <p>Welche Aspekte sind dann anders?</p> <p>Woran liegt das dann?</p> <p>Wie orientieren Sie sich? Wie finden Sie sich zurecht?</p>	<p>Beispielweg in Fragestellung aufgreifen, z.B. Arbeitsweg, den Sie mit verschiedenen Verkehrsmitteln des ÖPNV zurücklegen.</p> <p>Möglicherweise weiterer Beispielweg mit Unterstützung durch Karte; Sonst auf allgemeiner Ebene bleiben.</p>
<p>Was ist Ihnen generell wichtig, wenn Sie unterwegs sind?</p>	<p>Was läuft gut? Über was ärgern Sie sich? Was könnte besser laufen?</p>	<p>Ziel: Hinweise auf Anforderungen an das Unterwegssein in der Stadt.</p>

Wie planen Sie Ihre Wege?	Wie planen Sie grundsätzlich Ihre Wege/ Ihre Mobilität (spontan/ Routine)? Woher wissen Sie, wie Sie gehen/ fahren müssen? Wie beschaffen Sie sich Informationen?	Ziel: Hinweise auf Anforderungen an das Unterwegs-Sein in der Stadt; IKT-Nutzung.
Was machen Sie dann so während Sie unterwegs sind?	Was genau machen Sie dann? Was ist Ihnen wichtig, wenn Sie unterwegs sind? [während Sie in der Bahn/ im Bus/ im Auto sitzen/ Fahrrad fahren/ zu Fuß gehen]	Ziel: Hinweise auf Anforderungen an das Unterwegs-Sein in der Stadt; IKT-Nutzung.
	Inwieweit nutzen Sie Ihr Smartphone/ Apps zur Planung oder wenn Sie unterwegs sind?	Wenn bisher noch nicht genannt: Abfrage von IKT-Nutzung.
Was ist Ihnen beim Umsteigen / an den Orten, an denen Sie umsteigen, wichtig?	Was läuft gut? Über was ärgern Sie sich? Was könnte besser laufen?	Ziel: Hinweise auf Anforderungen an den Umsteigeprozess.
	Wie kommen Sie eigentlich zur Arbeit?	Wenn berufstätig und noch nicht vorher genannt: Explizit nach Arbeitsweg fragen.
Gehen Sie auch manchmal längere Strecken zu Fuß ?	Wie lang? Wie regelmäßig? In welchen Situationen?	
Welchen Stellenwert hat das Auto / das Fahrrad für Sie in Ihrem Alltag?	Welches ist eine Typische Nutzungssituation? Was mögen Sie daran am meisten?	Erst einmal frei erzählen lassen, nicht lenken, mit Mimik bewerten.
4 Spielerische Übung / Fotogeleitete Hervorlockung		
Zum Abschluss möchten wir noch ein kleines Gedanken-spiel mit Ihnen machen. Stellen Sie sich folgende Situation vor: Eine Bekannte hat Sie zu ihrer Geburtstagsparty nach Hause eingeladen. Die Party		Die Person soll überlegen und beschreiben, wie Sie persönlich mit Ihren Ressourcen und Präferenzen zu dieser Adresse gelangen würde (und nicht wie man theoretisch auch dorthin gelangen könnte).

<p>findet in der Wohnung in [Adresse nennen] statt. Sie bringen einen Beitrag zum Buffet und ein Geschenk für die Gastgeberin mit.</p> <p>Wie würden Sie den Weg planen und dorthin kommen?</p> <p>Als Unterstützung haben wir hier eine Berlin-Karte und ein paar Fotos von verschiedenen Verkehrsmitteln, Orten und Situationen als Input.</p>		<p>Karte und Fotos dienen als Erzählstimuli (v.a. für Motive und Begründungen).</p>
<p>5 Abschluss</p>		
<p>Sie haben jetzt schon viele interessante Aspekte zu Ihrer Mobilität in Berlin erzählt und wir sind jetzt fast am Ende des Interviews.</p> <p>Gibt es von Ihrer Seite noch etwas, das Sie uns noch mit auf den Weg geben möchten?</p>		<p>Möglicherweise Nennung weiterer Anforderungen an Mobilität in der Stadt und Umstiegspunkte.</p> <p>Wenn keine weiteren Äußerungen, dann Interview beenden.</p>
<p>Vielen Dank für Ihre Zeit!</p>		

Anhang V: Regiebuch Ko-Kreation-Workshops

Vor dem Workshop

- Informationen zu Interviewpartner:in aus den quantitativen Daten sichten (Steckbriefe zum Mobilitätstyp, Verkehrsmittelnutzung, Wegezwecken, Ressourcen)
- Technik: Aufnahmegerät
- Datenschutzerklärung

Agenda

17:30 h: Vorstellungsrunde: Wie sind wir in der Stadt unterwegs...?

18:00 h: Entwicklung Ihrer idealen Mobilitätslösung für die Stadt von morgen (Kleingruppe)

19:00 h: Präsentation der entworfenen Produkte & Diskussion (Plenum)

19:45 h: Ende der Veranstaltung

Gesprächsleitfaden und Hinweise für die Moderation

Vorstellungsrunde & Einstieg im Plenum	Hinweise für Moderation
<p>Zunächst geht es darum Sie und Ihr alltägliches Unterwegssein in der Stadt besser kennenzulernen. Daher gibt es jetzt folgende kleine Aufgabe. Sie gehen zu zweit zusammen und interviewen sich jeweils 2 Minuten zu den folgenden Fragen/Punkten:</p> <p>(Mein) Name...</p> <p>(Mein) Beruf...</p> <p>(Mein) Lieblingsfortbewegungsmittel in der Stadt...</p> <p>Wenn man ein Foto von mir und einem Auto sehen schießen würde, dann würde man das sehen... (typische Auto-Situation)</p> <p>Wenn ich eine Auto-Entwicklerin wäre, welches Feature müsste das Auto für mich auf alle Fälle haben...</p> <p>Schreiben Sie diese Punkte bitte auf diese Kärtchen und stellen Sie dann im Plenum vor. Es können auch nur Symbole / Schlagworte / Assoziationen sein, die Ihnen jetzt in den Kopf kommen.</p>	<p>Teilnehmer:innen darauf hinweisen sich kurz zu fassen.</p> <p>Laura startet als Beispiel.</p> <p>Ziel: (Subjektive)Bedeutung des Autos und des Autofahrens erfassen – erste Eindrücke sammeln; Beispiele für typische Nutzungszwecke z.B. Arbeitsweg/ Parkplatzsuche und deren Bewertungen (z.B. stressig; angenehm etc.); Ermittlung der Nutzungskontexte (Mobilitätspraktiken/Routinen).</p> <p>Flipchart: Jede trägt ihre Karten vor.</p> <p>Falls die genannten Assoziationen sehr abstrakt und unklar sind, nach einer kurzen Erklärung fragen.</p>
2 Ideenentwicklung in Kleingruppen ausgehend von illustrierten Mobilitätssituationen	Hinweise für den Moderation
<p>Herzlich Willkommen in unserer Kleingruppe. Machen Sie sich es bequem, nehmen Sie sich zwischendrin gerne</p>	<p>Organisatorische Hinweise geben (Pausenregelung etc.)</p>

<p>etwas zu essen/trinken, aber wie eben schon angekündigt, tickt unsere Uhr, weswegen wir – wenn Sie keine Fragen mehr haben – direkt starten.</p> <p>Sie entwickeln gleich nicht für irgendwen eine Mobilitätslösung, sondern für eine ganz konkrete Situation, die u.U. in Ihrem Alltag ablaufen könnte.</p>	
<p>2.1 Anforderungen explorieren</p>	<p>Hinweise für Moderation</p>
<p>Ausgehend von dieser hier beschriebenen beispielhaften Situation [Verweis illustrierte Mobilitätssituation] wollen wir gemeinsam eine prototypische Mobilitätslösung entwickeln, sozusagen die Leerstelle hier [Verweis Geschichte/Bild] füllen. Dabei ist es wichtig, dass Sie Ihre Erfahrungen und eigenen Anforderungen berücksichtigen. Daher sollen Sie sich jetzt in diese konkrete Situation von Steffen Löwe hineinversetzen und überlegen, welche Anforderungen Sie konkret in dieser Situation an das Unterwegssein hätten. Was geht Ihnen beim Lesen der Geschichte durch den Kopf? Worüber würden Sie sich konkret in dieser Situation freuen, was würde Sie ärgern? Notieren Sie alle Einfälle, Gedanken und Ideen, die Ihnen in den Sinn beim Lesen kommen. Im Anschluss an das Lesen füllen Sie das vor Ihnen liegende Blatt aus und berichten der Runde ihre Gedanken. Gemeinsam sammeln wir dann hier vorne Ihre Punkte.</p> <p>Nun bitte ich Sie kurz ihre Gedanken hierzu vorzustellen und ich sammle die von Ihnen genannten Punkte hier vorne.</p> <p>Wenn Ihnen zwischendurch noch weitere Punkte einfallen können Sie diese gerne einwerfen und/oder auf diese bunten Zettel schreiben, sodass sie nicht verloren gehen.</p> <p>Welche Anforderungen hätten Sie an Steffen Löwes Stelle in dieser Situation?</p>	<p>Geschichte / Arbeitsheet zum Sammeln von Anforderungen verteilen (Introspektion).</p> <p>[5 Minuten zum Lesen und notieren].</p> <p>Reihum vorstellen lassen.</p> <p>Bunte Klebezettel verteilen.</p> <p>Anforderungen werden graphisch festgehalten/geclustert.</p>
<p>2.2 Ideengenerierung mittels 6-3-5-Methode</p>	<p>Hinweise für Moderation</p>
<p>Ausgehend von den herausgearbeiteten Anforderungen, wollen wir jetzt gemeinsam überlegen, welche Eigenschaften die Mobilitätslösung für Steffen Löwe besitzen soll. Denken Sie daran, hierbei können Sie Restriktionen der Realisierbarkeit außer Acht lassen. Ihre ideale Lösung darf auch gerne Wunschdenken enthalten und in dieser</p>	<p>Austeilen der Arbeitsblätter zur 6-3-5-Methode.</p> <p>Hinweis: Restriktionen außer Acht lassen! Auch heute nicht verfügbare Technologie sind möglich.</p>

Form noch nicht existent sein. Ziel ist es, dass Sie die Leerstelle [Verweis auf Papier] füllen.

Es geht jetzt darum mit diesem Arbeitsblatt Steffens perfekte Mobilitätslösung zu entwerfen.

Arbeitsblatt [wird an alle verteilt]:

Zuerst schreiben Sie also zwei Eigenschaften, die die Lösung in jedem Fall besitzen muss, in die Tabelle des Arbeitsblatts. Nach ca. einer Minute reichen Sie das Blatt bitte im Uhrzeigersinn weiter; ich stoppe die Zeit. Dann geht es darum, die jeweiligen Ideen des vorherigen Bearbeiters weiterzuentwickeln/ zu ergänzen. Das Ganze werden wir so oft wiederholen, bis Ihr Blatt wieder bei Ihnen angekommen ist/ oder die Eigenschaft konkret genug ist (z.B. schon nach drei Runden). Am Schluss haben wir dann sicherlich ein paar tolle und konkretisierte Ideen.

Anschließend haben Sie zehn Minuten Zeit in der Gruppe zu diskutieren, welche der genannten Eigenschaften für das Fahrzeug die wichtigsten sind (Priorisierung durch Klebepunkte).

Jetzt haben wir hier eine schöne Sammlung an Eigenschaften, die wir nun priorisieren und dann ggf. für das perfekte Fahrzeug übernehmen. Schön wäre, wenn jede/r von Ihnen nochmal kurz die finale / konkretisierte Version seiner zwei Eigenschaften allen mitteilt. Anschließend priorisiert jede/r von Ihnen die Eigenschaften durch diese Klebepunkte, 3 Stück pro Person an dieser Wand.

Also welche Eigenschaften sollte die Mobilitätslösung auf alle Fälle besitzen? Begründen Sie ihre Auswahl. Denken Sie quasi laut [Priorisierung durch jeweils 3 Klebepunkte].

Wenn wir uns nun die gesammelten Eigenschaften ansehen: Welche Art von Mobilitätslösung / Fahrzeug entwerfen wir für Steffen am besten?

Da wir später den Expert:innen unser Produkt vorstellen und erläutern, wie unser ideales Fahrzeug beschaffen ist, sollten wir unsere Ideen festhalten/visualisieren.

Erläuterung 6-3-5-Methode mit Gondel-Beispiel.

Explorierte Anforderungen von Steffen ggf. in Erinnerung rufen!

Arbeitsauftrag ggf. zwischendrin wiederholen.

Auf die Uhr schauen: Zeichen geben, um Blatt weiter zu reichen.

Klebepunkte für Priorisierung (drei pro Person).

Aufschreiben / graphisch festhalten von zentralen Punkten für die Präsentation.

<p>Hierfür unterstützt uns bei Bedarf der Illustrator Oliver Arendt, aber auch Sie können zeichnen oder wichtige Punkte festhalten [Moderationskoffer steht bereit].</p> <p>An der Posterwand haben wir einige Ideen zukünftiger Mobilitätslösungen mitgebracht. Vielleicht gibt es dabei Elemente, die für Ihr Fahrzeug verwendet werden kann.</p> <p>Wie ist unser Fahrzeug denn beschaffen, das diese Leerstelle [Verweis auf Skizze] füllt?</p>	<p>Zeichner kommt dazu.</p> <p>> visuelle Stimuli – Posterwand.</p> <p>Schrittweise Nachfragen.</p> <p>Aufgreifen der in 2.1 & 2.2 herausgearbeiteten Parameter (Anforderungen / Eigenschaften).</p> <p>Moderatorin motiviert die Gruppe selbst aktiv zu werden (zeichnen/ malen / schreiben) + Präsentation vorbereiten, wer sagt/macht was?</p>
<p>3 Präsentation & Diskussion der idealen Mobilitätslösung im Plenum</p>	
<p>3.1 Präsentation des idealen Produkts im Plenum/ Rückfragen & Überführung in Spezifikationsheft</p>	<p>Hinweise für Moderation</p>
<p>Nun sind wir natürlich gespannt, wie denn die perfekte Mobilitätslösung für Steffen Löwe Ihrer Meinung nach aussieht. Nun bitten wir die grüne Gruppe ihren Entwurf / Idee zu erläutern und natürlich unsere Jury zu überzeugen. Dabei dürfen sie jegliche Materialien verwenden.</p> <p>Berichten Sie kurz, welche Anforderungen an das Unterwegssein von Steffen wohl gestellt werden und wie das entsprechend Fahrzeug aussehen könnte, das all diese Anforderungen erfüllt.</p> <p>Also: Bühne frei für die grüne Gruppe!</p> <p>Vielen Dank für die Präsentation. Da das Ziel meiner Kollegen vom Institut für Fahrzeugkonzepte ist, Ihre Anforderungen und Wünsche bei der Entwicklung zukünftiger Mobilitätslösungen miteinzubeziehen, haben sie sicher noch ein paar Rückfragen an Sie.</p> <p>In jedem Lastenheft, das die Grundlage der Konzeption eines jeden Fahrzeugs ist, sind Parameter identifiziert, die eine wichtige Rolle bei der Konzeption eines Fahrzeuges spielen. Zu diesen Parametern werden unsere Ingenieure ggf. jetzt noch genaue Informationen erfragen.</p> <p>Hat die Jury denn jetzt noch Fragen an die Ideengebernden?</p>	<p>Ziel: Zentrale Eigenschaften, die für Fahrzeugkonzeption wichtig sind herausarbeiten.</p> <p>Präsentation grüne Gruppe.</p> <p>Rückfrage Experten, wenn diese noch nicht beantwortet wurden. Ausfüllen von Lastenheft.</p>

[Fragen von Kollegen vom Institut für Fahrzeugkonzepte, falls nicht schon beantwortet]

-Welche Anforderungen stellt Steffen in der beschriebenen Situation an das Fahrzeug (was muss es können)?

-Je nach Situation: Wer nutzt das Fahrzeug noch? Gehört Steffen das Fahrzeug oder teilt er sich diese mit anderen?

-Parameter Sitzplätze (Anzahl und Reihen): Wie viele Sitzplätze benötigt die Person? Sitzt nur Sie im Fahrzeug oder auch andere? Wie sind die Sitze im Fahrzeug angeordnet? In einer, zwei oder mehr Reihen? In oder gegen die Fahrtrichtung?

-Parameter Variabilität (Sitz- und Staufläche): Benötigt das Fahrzeug womöglich nicht immer gleichviele Sitze? Wäre es eine Option, dass Sitze zusammen- und weggeklappt werden können, wodurch sich der Stauraum vergrößert? Wann wäre dies nötig?

-Parameter Kofferraumvolumen: Wozu/für welche Zwecke benötigt die Person Platz in ihrem Fahrzeug? Benötigt Sie einen Kofferraum? Wenn ja, für welche Zwecke? Wieviel Raum müsste der Kofferraum bieten? [3 Sixpack Wasser; 6 Bierkästen...]? Möchte die Person, dass ihr Kofferraum vom Sitzraum abgetrennt oder zugänglich ist? Wenn ja, warum?

-Parameter Klappenkonzept (Art und Anzahl): Wie sollten die Türen des Kofferraums beschaffen sein? [Schwingtüren, kleine Klappe...]? Wieviel Türen braucht die Person überhaupt an ihrem Fahrzeug? Lediglich eine Fahrertür? Oder mehrere? Steigt nur der Fahrer ein und aus? Oder auch noch andere? Wenn ja, wer? Ein kleiner Hund? Der 1,90m große Sohn?

-Parameter Stellfläche: Wie groß/raumeinnehmend darf das Fahrzeug denn sein (Parkfläche, Höhe)? Parkt dieses Fahrzeug längs oder quer? Was sind Vorteile?

-Welchen Eigenschaften sind am wichtigsten?

Wenn Zeit: Wenn Sie sich alle nun die beiden Konzepte ansehen:

Was fällt Ihnen denn noch auf? Gibt es Dinge die wir ergänzen/ändern sollten?

Dann Gruppe rot einladen ihre Ideen zu präsentieren.

Rückfrage Experten wiederholen.

ggf. Live Skizze abändern, aufgrund von Diskussion.

<p>Wenn noch Zeit: Welche Vorteile haben die jeweilige Lösung? Zu welchen Zwecken könnten Sie sich die Nutzung der entwickelten Fahrzeuge denn generell vorstellen?</p> <p>Nun sind wir leider schon am Ende unsere Zeit angekommen. Wir könnten sicherlich noch lange weiterdiskutieren. Vielen Dank für die spannenden Beiträge. Wir hoffen, dass es Ihnen auch Spaß gemacht hat! Wir (Fahrzeugingenieure & Verkehrsforscherinnen & Illustrator) würden uns jetzt ganz kurz zur Besprechung zurückziehen, um Ihnen abschließend gleich noch ein Feedback zu geben, wie Ihre Ideen bewertet und ggf. umgesetzt werden könnten. Solange wir uns beraten, möchten wir Sie nur noch bitten kurz diesen Fragebogen auszufüllen (Fragebögen verteilen) – mit kurzen Fragen zum heutigen Workshop.</p> <p>Nach intensiver Beratschlagung würden meine Kollegen vom Institut für Fahrzeugkonzepte Ihnen jetzt noch kurz Ihre Wahrnehmung der Entwürfe vor dem Hintergrund der Punkte Innovativität & Machbarkeit mitteilen.</p> <p>Wenn Sie daran Interesse haben, dann bieten wir Ihnen an, Sie bezüglich der Entwicklungen im Projekt auf dem Laufenden zu halten (z.B. Homepage). Meine Kollegen aus Stuttgart müssen wahrscheinlich diese vielen Impulse erst einmal sondieren, jedoch ist es das Ziel Ende des Projektes 2-3 neue Fahrzeugkonzepte als Prototyp umzusetzen, vielleicht ist ja Ihre perfekte Idee für Steffen Löwe aus dem Workshop heute dabei. Darüber würden wir Sie selbstverständlich dann informieren.</p>	<p>Vergleich der Konzepte der beiden Gruppen.</p> <p>Team zieht sich zurück, um zu beratschlagen.</p> <p>Kurzfragebogen austeilen.</p> <p>Jury verkündet Feedback.</p> <p>Input Kollegen vom Institut für Fahrzeugkonzepte.</p>
<p>Teil 4 – Abschluss/ Ausblick</p>	<p>Hinweise für Moderation</p>
<p>Danke...</p> <p>Rückerstattung Reisekosten...</p> <p>Ansonsten kommen Sie, ob mit oder ohne Auto, gut nach Hause. Vielleicht nehmen Sie Fahrzeuge auf Ihrem Heimweg heute nochmal aus einer ganz anderen Perspektive wahr.</p>	<p>Gutscheine und Formular Rückerstattung Reisekosten verteilen.</p>

Anhang VI: Weiterführende Publikationen zum Dissertationsthema

In der folgenden Liste sind ausgewählte Publikationen angeführt, die im Zusammenhang mit dieser Dissertation publiziert worden sind. Die hier angeführten Publikationen sollen der interessierten Leser:innenschaft weiterführende Informationen bieten. Die vier Fachartikel der kumulativen Dissertation sind nicht in der Liste enthalten.

Publikationen sortiert nach Erscheinungsjahr

Autor:innen	Jahr	Titel	Publikationsort	Bezug zur Dissertation
Oostendorp & Gebhardt	2018	Combining Means of Transport as a Users' Strategy to Optimize Traveling in an Urban Context: Empirical Results on Intermodal Travel Behavior from a Survey	Journal of Transport Geography, 71, S. 72–83.	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der Konzeption, Durchführung und Auswertung der quantitativen Befragung zum Mobilitätsverhalten in Berlin (TS 1).
Klötzke, Brost, Fraedrich, Gebhardt, Karnahl, Kopp, König, Ademeit, Müller, Sippel, & Ulmer	2018	Reallabor Schorndorf. Bürgernahe Entwicklung eines haltestellenlosen Quartiersbussystems	Proff, H. & Fojcik, T. (Hrsg.): Mobilität und digitale Transformation. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 295–309.	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung des Entwicklungsprozesses des neuen Mobilitätskonzeptes in Schorndorf • Beschreibung der Spezifika und Funktionsweise des neuen Buskonzeptes (u.a. Funktionalität des Bedienkonzeptes, Fahrzeuggestaltung etc.).
Gebhardt & Lenz	2019	"On demand" statt Fahrplan. Baustein eines zukünftigen Mobilitätsmanagements?	Informationen zur Raumentwicklung, 46 (1), S. 98–111.	<ul style="list-style-type: none"> • Praxisorientierte Beschreibung der Entwicklung und Erprobung des Bussystems im Reallabor Schorndorf, insbesondere in Hinblick auf die Einbindung der Zivilgesellschaft.

Gebhardt & König	2019	Die „TraSy-Methode“ – ein Vorgehen für die transdisziplinäre Entwicklung soziotechnischer Systeme	Defila, R. und Di Giulio, A. (Hrsg.): Transdisziplinär und transformativ forschen. Eine Methodensammlung. Band 2, Wiesbaden: Springer VS, S. 191–236.	<ul style="list-style-type: none"> • Schritt für Schritt-Anleitung zur Nutzung der TraSy-Methode (TS 4).
Gebhardt, Brost & Steiner	2019	Bus on demand – ein Mobilitätskonzept mit Zukunft: Das Reallabor Schorndorf zieht nach dem Testbetrieb Bilanz	GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society, 28 (1), S. 70–72.	<ul style="list-style-type: none"> • Kurzbeitrag zum Testbetrieb des neuen Bussystems im Reallabor Schorndorf.
Brost, Gebhardt , Karnahl, Deißler, Steiner, Ade-meit, Brandies, Sippel & Velimsky, Müller & Ulmer	2019	Reallabor Schorndorf: Entwicklung und Erprobung eines bedarfsge-rechten Bussystems	Abschlussbericht Reallabor Schorndorf. Abrufbar unter: https://elib.dlr.de/133623/	<ul style="list-style-type: none"> • Umfassende Darstellung des Projektes Reallabor Schorndorf, insbesondere in Hinblick auf die Ergebnisse.
Gebhardt & König	2021	Wie vermeiden wir den Matthäuseffekt in Reallaboren? Selektivität in partizipativen Prozessen	Raumforschung und Raumordnung, 79 (4), S. 336–350.	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung von Herausforderungen bei transdisziplinären Forschungsvorhaben wie z.B. die soziale Selektivität bei partizipativen Prozessen. • Handlungshinweise zum Umgang mit diesen Herausforderungen.