



Deutsche
Verkehrswissenschaftliche
Gesellschaft e.V.

Journal für Mobilität und Verkehr

Neue Mobilitätsangebote



Inhaltsverzeichnis

Editorial <i>Martin Kagerbauer</i>	1
Welchen Beitrag leisten Mobilitätsangebote für die ÖV-orientierte Stadtentwicklung? <i>Malte Gartzke, Sebastian Clausen</i>	2
Möglichkeiten und Grenzen der Analyse neuer Mobilitätsangebote mittels existierender Befragungen und neuartiger Methoden <i>Tobias Hagen, Nicole Reinfeld</i>	14
Die Aneignung neuer Mobilitätspraktiken. Eine qualitative empirische Analyse mit Nutzer:innen von Elektro-Motorroller-Sharing in München <i>Jessica LeBris, Julia Korsten, Verena Prediger, Alexandra Bensler</i>	26
Auswirkungen von COVID-19 auf das Arbeiten von Zuhause – eine Analyse auf Basis der Daten des Deutschen Mobilitätspanels <i>Anna Reiffer, Miriam Magdolen, Lisa Ecke, Peter Vortisch</i>	35
Impressum	

Editorial

Dr. Martin Kagerbauer

Karlsruher Institut für Technologie, Campus Süd, Geb. 10.30, Kaiserstraße 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

„Nichts ist so beständig wie der Wandel.“¹ Im Mobilitätsbereich hat dieser Satz gerade heute einen sehr hohen Wahrheitsgehalt. Mobilitätsdienstleistungen kommen und gehen. Wichtig wird sein, welche davon sich nachhaltig durchsetzen. Nachhaltig bedeutet, dass sie den Menschen ökologisch, ökonomisch und sozial einen Mehrwert bringen. Um diesen Spagat zu schaffen, versuchen gegenwärtig diverse Mobilitätsdienstleistungen in der Praxis Fuß zu fassen. Ob eine Mobilitätsdienstleistung im Sinne der drei genannten Wirkungsrichtungen funktioniert, zeigt sich erst, wenn sie in der Praxis getestet wird und die Nutzenden diese verwenden und erfahren können.

Nicht nur aufgrund von verändertem Umweltbewusstsein und einer veränderten Einstellung zur Mobilität, gerade auch in jüngeren Generationen, scheinen Mobilitätsdienstleistungen vielversprechend zu sein. Ausgehend vom Sharing-Gedanken (wie beispielsweise Bikesharing oder Carsharing, aber auch mit Mitfahrgelegenheiten (Ridesharing oder -pooling)) in Kombination mit bereits etablierten, öffentlichen Verkehrsmitteln, ist es wichtig, in Zukunft einen Mix zu finden, bei dem alle Verkehrsmodi sinnvoll verwendet werden. Nur durch das Miteinander aller Verkehrsmittel können alle Verkehrssysteme optimal eingesetzt werden, um Spitzenlasten sinnvoll zu verteilen. Ziel ist es, die Mobilität der Menschen zu gewährleisten und gleichzeitig den Verkehr zu reduzieren. Das wird sicherlich nicht ein Verkehrsmittel allein oder nur eine Mobilitätsdienstleistung schaffen können, sondern nur die Kombination und das Miteinander der verschiedenen Verkehrsangebote kann die Lösung unserer Verkehrsprobleme sein. So ist es wichtig, die Weichen so zu stellen, dass öffentlich zugängliche Verkehrsmittel und Mobilitätsdienstleistungen ineinandergreifen. Eine singuläre Betrachtung einzelner Verkehrsmittel ist nicht mehr zeitgemäß. Vielmehr ist eine verkehrsmittelübergreifende Verkehrsplanung unter Berücksichtigung neuer Mobilitätsdienstleistungen wichtig.

1 Heraklit von Ephesus, *535 †475 v. Chr.

Diese Ausgabe des Journals für Mobilität und Verkehr beschäftigt sich mit Wirkungen neuer Mobilitätsformen auf die Stadtentwicklung, wie diese Wirkungen erhoben werden können, welche Wirkungen beispielhaft zutage treten, aber auch wie sich Rahmenbedingungen hinsichtlich veränderter Gewohnheiten, wie beispielsweise dem Arbeiten von zu Hause oder von unterwegs, auf die Verkehrsnachfrage auswirken.

Vor dem Hintergrund neuer Mobilitätsdienstleistungen in Kombination mit dem öffentlichen Verkehr, der als Rückgrat der Verkehrswende sehr stark im Fokus der heutigen Optimierungen steht, werden wir in Gegenwart und Zukunft viele neue Verkehrsangebote mit veränderten Verkehrsinfrastrukturen, Fahrzeugen und Verkehrsinformationen testen können. Verkehrsplanung und Verkehrsforschung haben die Aufgabe, deren Wirkungen zu quantifizieren. Die Elektrifizierung, aber vor allem auch die Automatisierung, werden den Wandel in der Mobilitätslandschaft vorantreiben. Lassen Sie uns in diesen spannenden Zeiten gemeinsam offen für neue Mobilitätsdienstleistungen sein, um Mobilität im Sinne der Nachhaltigkeit zu gewährleisten und zu optimieren. Getreu dem Motto: „Die Bereitschaft zur Veränderung wird mit der Aussicht auf Entwicklung belohnt.“²

2 Sarah Klose, Deutsche Aphoristikerin, *1990

Welchen Beitrag leisten Mobilitätsangebote für die ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung?

Malte Gartzke, Sebastian Clausen*

Siehe Autorenangaben

Abstract

In der Stadtregion Hamburg werden Teile der Siedlungsentwicklung unabhängig vom bestehenden Angebot durch den öffentlichen Verkehr (ÖV) entwickelt. Die Auswirkungen der Corona-Pandemie zeigen jetzt schon einen Trend zur weiteren Suburbanisierung auf, der allen Prämissen für eine nachhaltige Raumentwicklung entgegensteht. Die hochschulübergreifende Masterthesis hat einen neuen Ansatz für die integrierte Betrachtungsweise von Siedlung und ÖV entwickelt, aus denen Leitplanken für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung abgeleitet werden können.

Schlagwörter/Keywords: Siedlungsentwicklung, Öffentlicher Verkehr, Stadtregion, Transit-oriented development, Benchmarking

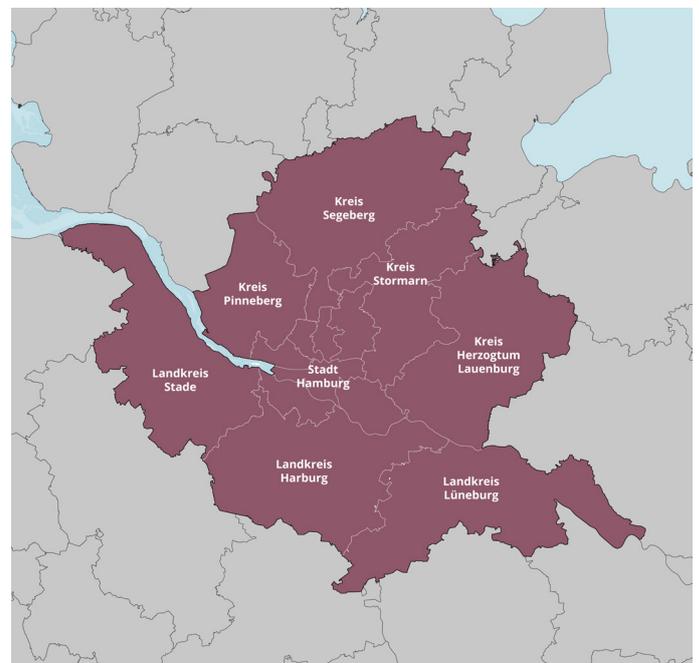
1. Siedlungsentwicklung neu denken!

Der öffentliche Verkehr (ÖV) ist neben Fahrradfahren und Zu Fuß gehen hinsichtlich CO₂-Produktion und Flächenverbrauch das nachhaltigste Fortbewegungsmittel. Inwieweit eine nachhaltige und klimaschonende Mobilität innerhalb einer Stadtregion möglich ist, hängt maßgeblich von der Siedlungsstruktur sowie den vorhandenen Verknüpfungen mit dem ÖV zusammen. Diese Faktoren tragen maßgeblich dazu bei, welche Wege mit welchem Verkehrsmittel zurückgelegt werden und wie nachhaltig die Mobilität ausgestaltet werden kann¹.

Im Rahmen der vorliegenden Forschungsarbeit ist ein neuer Ansatz für die integrierte Betrachtungsweise von Siedlung und öffentlichem Verkehr entwickelt worden. Der Untersuchungsraum ist dabei die Freie und Hansestadt Hamburg sowie die sieben direkt anschließenden Landkreise. Die Arbeit identifiziert Potenzialflächen für eine nachhaltige Siedlungstätigkeit, die sich am ÖV orientieren - wie auch Gebiete in denen ein Ausbau des ÖV vorgenommen werden sollte. Damit wird aufgezeigt, wie zukünftig die Kfz-Abhängigkeiten reduziert und den Bewohnenden und Beschäftigten nachhaltige, klimaschonende Mobilitätsangebote zur Fortbewegung

in der Stadtregion zur Verfügung gestellt werden können.

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Stadtregion Hamburg



Quelle: eigene Darstellung, (auf Grundlage von BVM 2020, BKG 2018)

¹ Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung [BIB] (2020): Binnenwanderung in Deutschland. URL: <https://www.bib.bund.de/DE/Aktuelles/2020/2020-11-10-Geographische-Rundschau-Binnenwanderungen-in-Deutschland.html> (Aufruf am 17.07.21)

* Korrespondierender Autor

In ihrem aktuellen Bericht zur Metropolregion Hamburg fordert die OECD, dass mehr Kompetenzen der Raumplanung in

einen regionalen Planungsverband übertragen werden.

Dieser sollte dann einen Regionalplan erstellen. Die Förderung nach einer integrierten Entwicklung von Siedlung und öffentlichem Verkehr ist in ihrem Grundsatz nicht neu. Unterschiedliche Hemmnisse, z. B. politischer, systemischer oder gesellschaftlicher Natur haben eine umfassendere Umsetzung bisweilen ausgebremst. Vor dem Hintergrund der erklärten klimapolitischen und raumordnerischen Ziele ist es geboten, die Diskussion zu einer ÖV-orientierten Siedlungsentwicklung weiterzuführen. Für die inhaltliche Ausgestaltung bedarf es somit einer wissenschaftlich fundierten Entscheidungsgrundlage.

2. Siedlung und Mobilität müssen wieder integrierter gedacht werden!

Die Entwicklung von Siedlungsraum und Mobilität und deren Infrastrukturen müssen zukünftig wieder verstärkt zusammengedacht werden und ggf. unter Einrichtung von wirkungsvollen Instrumenten auch über die heutigen administrativen Grenzen hinweg Anwendung finden. Um dorthin zu gelangen, ist es notwendig im gewählten Betrachtungsraum den Zustand in Hinblick auf eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung zu erfassen. Insbesondere bei größeren Gebieten bedarf es einer entsprechenden Systematik.

2.1 Bewertungsmodell für die ÖV-Qualität

Das Schweizer Modell der ÖV-Güteklassen bewertet Standorte hinsichtlich ihrer Erschließung mit dem öffentlichen Verkehr. Mit dem Modell werden somit gut erschlossene Gebiete als potenzielle Entwicklungsschwerpunkte herausgefiltert, die auch Aufschluss über eine mögliche Verkehrserschließung zukünftiger Bauprojekte liefern. Ein wesentlicher Hintergrund für diesen Ansatz ist der sparsame Umgang mit der Ressource Boden und die Ausnutzung der vorhandenen Infrastruktur, so dass die ÖV-Güteklassen auch ein wichtiger Indikator für die Raumplanung in der Schweiz sind. Bei der Klassifizierung erfolgt eine Orientierung am Schweizer ÖV-Güteklassenmodell, da dieses nicht Mindestanforderungen als Maßstab verwendet, sondern hohe Anforderungen an die Qualität formuliert².

Notwendige Datengrundlage für die Erstellung des ÖV-Güteklassenmodells sind dabei die Fahrplandaten des öffentlichen Verkehrs. Für die Stadtregion Hamburg kann auf den sogenannten gtfS-Datensatz des Hamburger Verkehrsver-

² Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2020) (Hrsg.): ÖV-Güteklassen Berechnungsmethodik ARE. Grundlagenbericht für die Beurteilung der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung. URL: <https://www.aren.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf.download.pdf/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf> (Aufruf am 11.07.21)

bunds (HVV) zurückgegriffen werden.

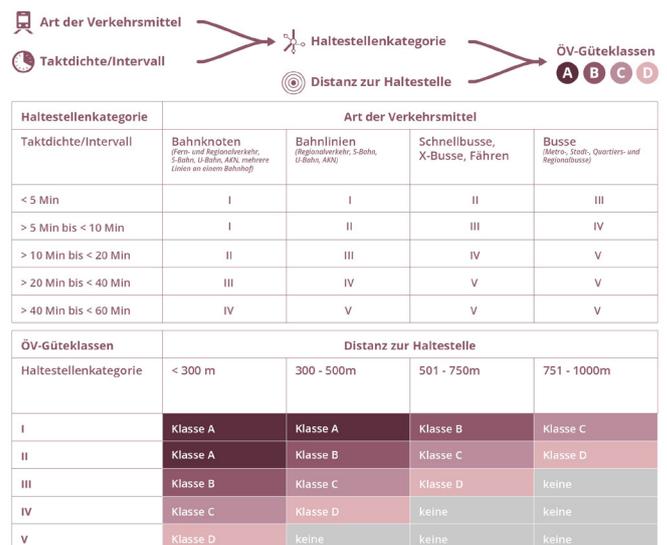
Abbildung 2: Drei Kriterien für die Bewertung der ÖV-Qualität



Quelle: eigene Darstellung

Dadurch liegen tages- und uhrzeit-abhängige Informationen sowohl zur Art des angebotenen Verkehrsmittels als auch dessen Abfahrtszeiten an den jeweiligen Haltestellen vor.³

Abbildung 3: Definition und Kategorisierung der ÖV-Güteklassifizierung, ARE 2020 und eigene Darstellung



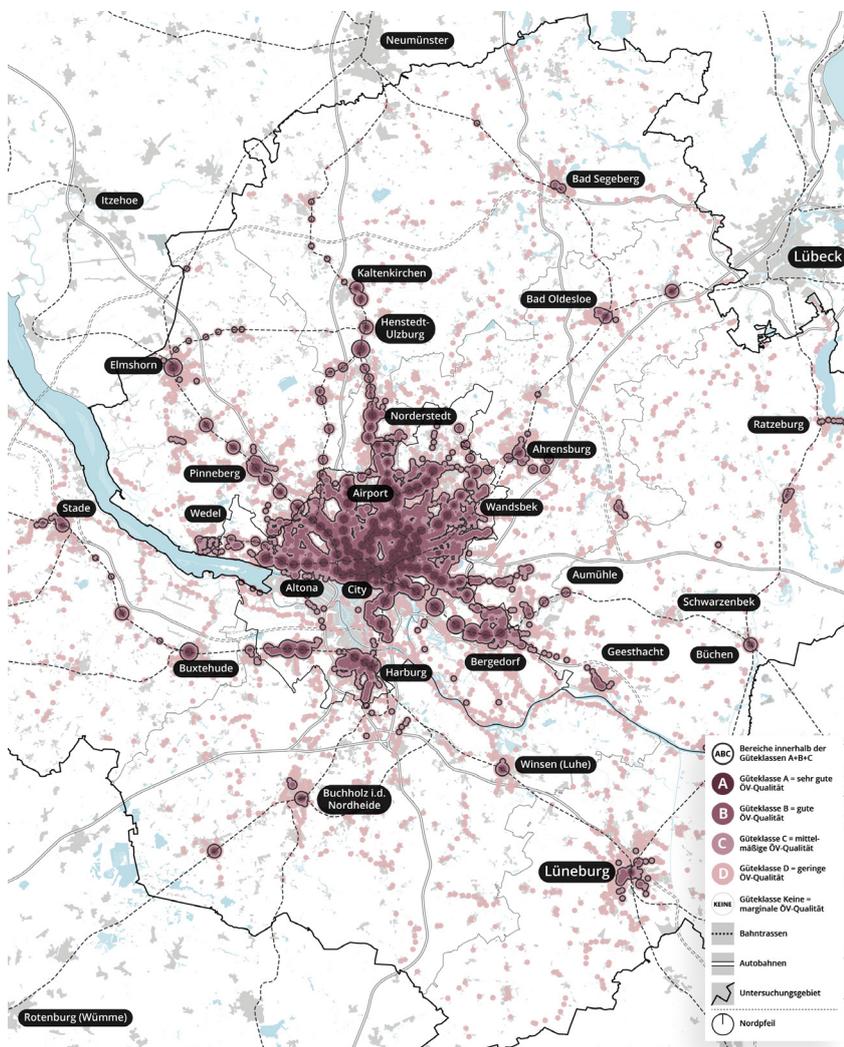
Quelle: ARE 2020 und eigene Darstellung

Aus der Verkehrsmittelgruppe der jeweiligen Haltestelle und der ermittelten durchschnittlichen Taktung ergibt sich somit in einem ersten Schritt die Haltestellenkategorie. Diese wird anhand der römischen Ziffern I bis V beschrieben. Dabei gilt: Je kleiner die Zahl der Haltestellenkategorie, desto höherwertig bzw. dichter sind Verkehrsmittel und Takt. Folglich ist die höchste Einstufung die Haltestellenkategorie I, die niedrigste die Haltestellenkategorie V. Wird eine Haltestelle nur von einer Buslinie bedient, die durchschnittlich seltener

³ Hamburger Verkehrsverbund [HVV] (2020): gtfS-Datensatz. URL: <http://transparenz.hamburg.de/> (Aufruf am 25.02.20)

als alle 60min fährt, wird dieser Haltestelle keine Kategorie mehr zugewiesen. Im Weiteren werden die Haltestellenkategorien mit Einzugsbereichen ergänzt. Die Radien der Haltestelleneinzugsbereiche nehmen Bezug auf das ÖV-Güteklassenmodell der Schweiz. Dies erscheint deshalb sinnvoll, da diese Distanzen fußläufig zu bewältigen sind und die damit definierten direkten Haltestellenumfelder mit geringem Aufwand erreicht werden können⁴. Es ergeben sich insgesamt fünf ÖV-Güteklassen zur Bewertung der Erschließungsqualität mit dem öffentlichen Verkehr. Diese ergeben sehr gute (A), gute (B), mittelmäßige (C), geringe (D) und marginale (keine) Erschließungsqualitäten.

Abbildung 4: ÖV-Güteklassifizierung für das ÖV-Bestandsnetz mit Fokus auf die Stadtregion Hamburg



Quelle: eigene Darstellung (auf Grundlage von BVM 2020, BKG 2018)

4 Kießling, Nadine (2016): Nachhaltige ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung an Stadtbahntrassen. In: Arbeitspapiere zur Regionalentwicklung. Elektronische Schriftenreihe des Lehrstuhls Regionalentwicklung und Raumordnung, Band 18. Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

Das ÖV-Güteklassenmodell ermöglicht eine abstrahierte Aussage zum Angebot des ÖV und dessen Wirkung auf den direkten räumlichen Einzugsbereich. Die Güteklassen eines Haltestellenumfeldes ermöglichen in erster Linie Rückschlüsse auf die Art des Verkehrsmittels sowie den durchschnittlichen Takt in einem gewählten Betrachtungszeitraum. Hinsichtlich des Takts kann gesagt werden, dass je größer die Unterschiede in der Taktung sind, desto stärker fällt die Abweichung gegenüber dem Durchschnittswert aus. Haltestellen, die bspw. nur morgens und abends in einem dichten Takt bedient, tagsüber jedoch nur selten angefahren werden, können im ÖV-Güteklassenmodell nur geringere Güteklassen erreichen. Ebenso können flexible Bedienformen,

die insbesondere in dünn besiedelten Gebieten eine wichtige Funktion im ÖV erfüllen, nur sehr eingeschränkt berücksichtigt werden. Je nach Nutzerbedürfnis können eine im Tagesverlauf variierende Taktung oder flexible Bedienformen die Ansprüche bedarfsgerecht erfüllen. In Bezug auf die Taktung zeigen sich die Grenzen des Modells gegenüber der Realität. Durch die Definition der Haltestelleneinzugsbereiche über die Luftliniendistanz bietet sich einerseits die Möglichkeit, das Haltestellenumfeld gleichmäßig in den Fokus zu nehmen. Andererseits vernachlässigt diese Art der Betrachtung das tatsächliche Wegenetz und die Topografie. Diese Aspekte werden im zweiten Modell mit Hilfe von Erreichbarkeiten berücksichtigt. Keine Berücksichtigung finden Aspekte wie Transportkosten, Fahrzeug- oder Streckenkapazitäten, der Zugang zu Infrastrukturen, welcher Rückschlüsse zur Netzqualität ermöglicht, Sauberkeit, Komfort und weitere weiche Faktoren.

2.2 Bewertungsmodell für die Zugangsqualität

Die Zugangsqualität baut auf den Erreichbarkeiten auf, beschränkt sich jedoch nicht auf eine rein deskriptive Position, sondern nimmt auch eine Wertung anhand aus der Wissenschaft abgeleiteter Grenzwerte vor. Der Begriff Zugangsqualität beschreibt insofern, ebenso wie die Erreichbarkeit, den Aufwand, von einem Ort im Raum zu bestimmten Infrastrukturen (und Dienstleistungen) zu gelangen. Der Unterschied besteht darin, dass der Aufwand nicht mit dem Zeitbedarf ausgedrückt, sondern in Qualitäten übertragen wird. Ist der Aufwand niedrig, wird also wenig Zeit benötigt, so ist die Zugangsqualität hoch. Wird umgekehrt viel Aufwand benötigt, somit auch viel Zeit, ist die Zugangsqualität niedrig.

Abbildung 5: Zentrale Indikatoren für die Zugänglichkeit zu Infrastrukturen



Quelle: eigene Darstellung

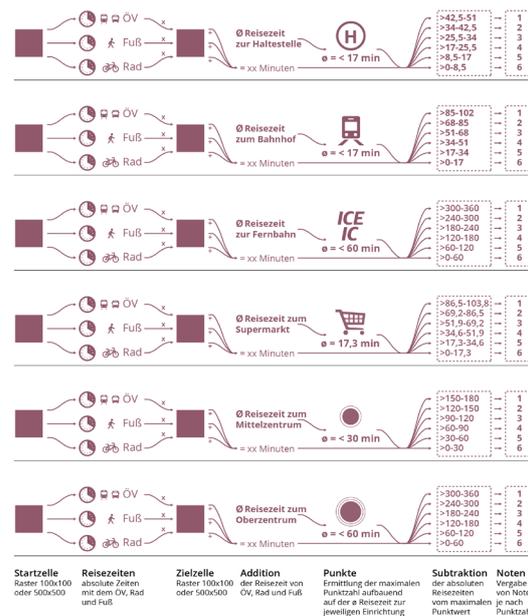
Im Allgemeinen besteht die Möglichkeit, die Bewertung der Zugangsqualität getrennt nach den Verkehrsmitteln MIV, ÖV, Rad- und Fußverkehr vorzunehmen. Da der Fokus an dieser Stelle auf der ÖV-orientierten Siedlungsentwicklung liegt, wird die Zugangsqualität mit dem MIV zunächst nicht berücksichtigt. Ziel ist es, die Zugangsqualität zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖV in Abhängigkeit der räumlichen Lage zu beurteilen. In eine separate Auswertung fließen die Zugangsqualitäten mittels MIV ein, um dort Vergleiche zwischen der Erschließungswirkung und den Zugangsqualitäten von Umweltverbund und MIV vornehmen zu können. Trotz einer differenzierten Betrachtung der Zugangsqualitäten wird durch die Lage der Schienenachsen im Raum bereits stark determiniert, in welchen Bereichen Qualitäten und ggf. spätere Potenziale liegen können.

Die Klassifizierung der Zugangsqualitäten erfolgt in drei Modellstufen. Grundsätzlich wird die Klassifizierung der Zugangsqualitäten anhand der Fahrzeiten der einzelnen Verkehrsmittel zu der jeweils betrachteten Einrichtung oder Dienstleistung vorgenommen. Als Grundlage werden die im Rahmen der Erreichbarkeitsanalysen der Metropolregion Hamburg erhobenen Daten zu Infrastrukturen, dem Wegenetz und den Reisezeiten weiterverwendet⁵. Die Ermittlung

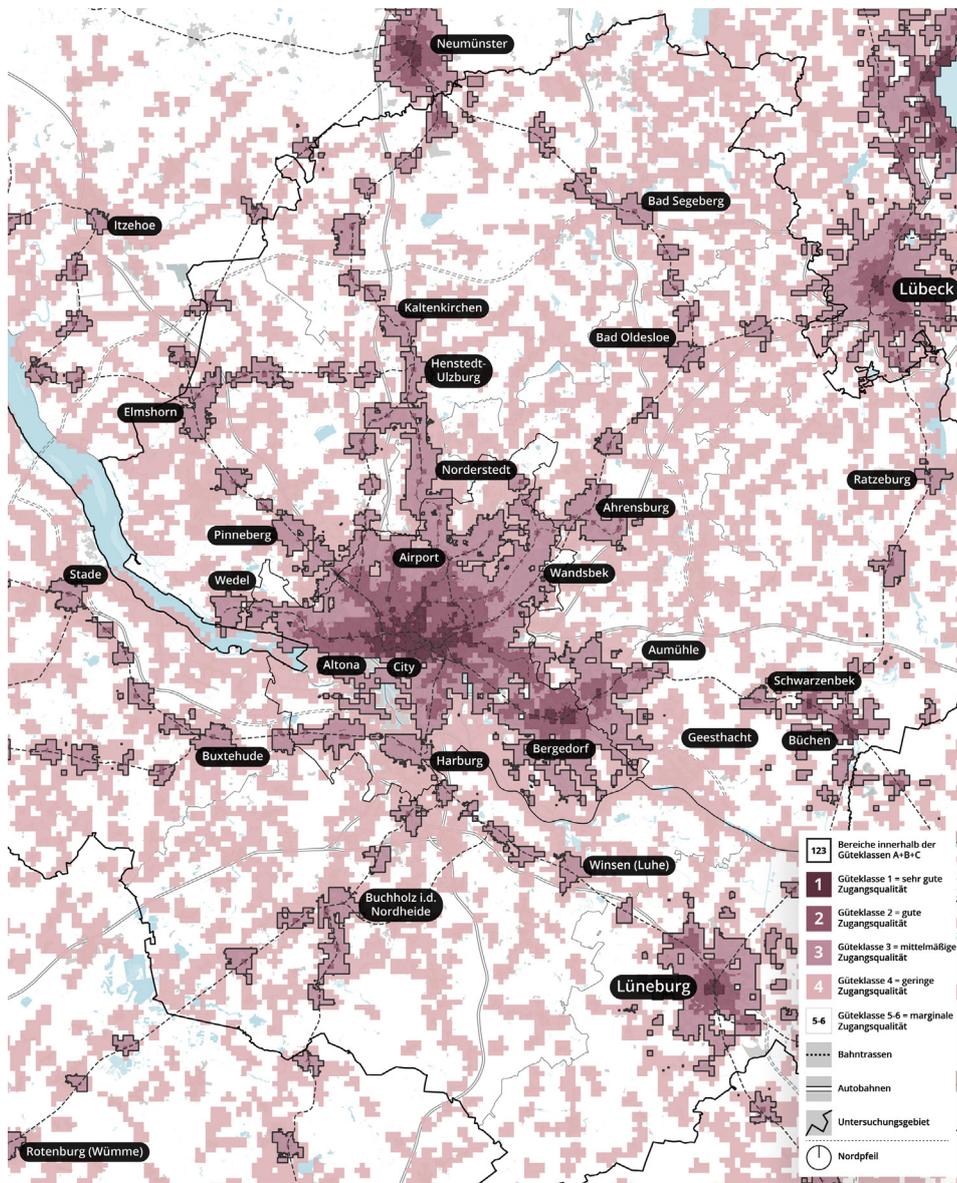
⁵ Metropolregion Hamburg [MRH] (2017) (Hrsg.): Leitprojekt regionale Erreichbarkeitsanalysen. Abschlussbericht und Erreichbarkeitsatlas. MRH, Hamburg

der Fahrzeiten beruht nicht auf den realen Start- und Zielpunkten im Raum, sondern auf den vereinfachten Rasterdaten (100x100 und 500x500 Meter). Durchgeführte Bewertungen beziehen sich somit stets auf eine Rasterzelle, da sie den räumlichen Bezug definiert. Eine Bewertung der Fahrzeiten erfolgt in erster Linie für den Umweltverbund, also gemeinsam für die Verkehrsmittel Fuß, Rad und ÖV. Die erreichten Fahrzeiten werden auf einer Bewertungsskala eingeordnet, welche anhand durchschnittlicher Fahrzeiten aufgebaut ist. Die Bewertungsskala ist auf den jeweiligen Einrichtungs- oder Dienstleistungstyp abgestimmt und wird für eine leichtere Verständlichkeit in die Schulnoten eins bis sechs übersetzt. Die Anpassung der Bewertungsskalen resultiert daraus, dass beispielsweise für die Zugangsqualität zu einem Supermarkt andere Fahrzeiten in Kauf genommen werden als für die Zugangsqualität zu einem Oberzentrum (vgl. Einig 2015, S. 45f). Eine in Summe durchschnittliche Fahrzeit führt zu einer Bewertung mit der Note drei. An diesem Maßstab orientiert sich der Aufbau der jeweiligen Notenskala. Zunächst werden alle Zugangsqualitäten ausgehend von einer Rasterzelle zu den jeweiligen Einrichtungen und Dienstleistungen einzeln bewertet. Abschließend wird hieraus eine Gesamtbewertung für die Rasterzelle erstellt.

Abbildung 6: Schema zur Einordnung der unterschiedlichen Kennziffern zur Zugänglichkeit von Infrastrukturen für die Indikatoren Haltestelle, Bahnhof, Fernbahn, Supermarkt, Mittelzentrum und Oberzentrum



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 7: Klassifizierte Zugangsqualität zu Infrastrukturen mit den drei Indikatoren Haltestelle, Bahnhof und Fernbahn

Quelle: eigene Darstellung (auf Grundlage von BVM 2020, BKG 2018)

Anhand der Auswertung von Reisezeiten können in diesem Modell Straßen- und Wegenetz, das Schienennetz sowie die Topografie berücksichtigt werden. Umgekehrt kann das aber auch bedeuten, dass Defizite im Wegenetz nicht als solche erkennbar sind, sondern zunächst ggf. zu längeren Reisezeiten und einer schlechteren Bewertung führen. Hier deutet sich die Möglichkeit zur ergänzenden Betrachtung mittels der Luftliniendistanz aus dem ÖV-Güteklassenmodell an. Darüber hinaus bezieht das Modell keinerlei Aspekte wie straßenräumliche Qualität oder Nutzerfreundlichkeit von Infrastruktur mit ein, die jedoch oft entscheidend sind, ob Wege zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden. Ferner kann die Auswertung der Reisezeiten dafür genutzt werden, die Zugangsqualitäten nach unterschiedlichen Verkehrsmitteln

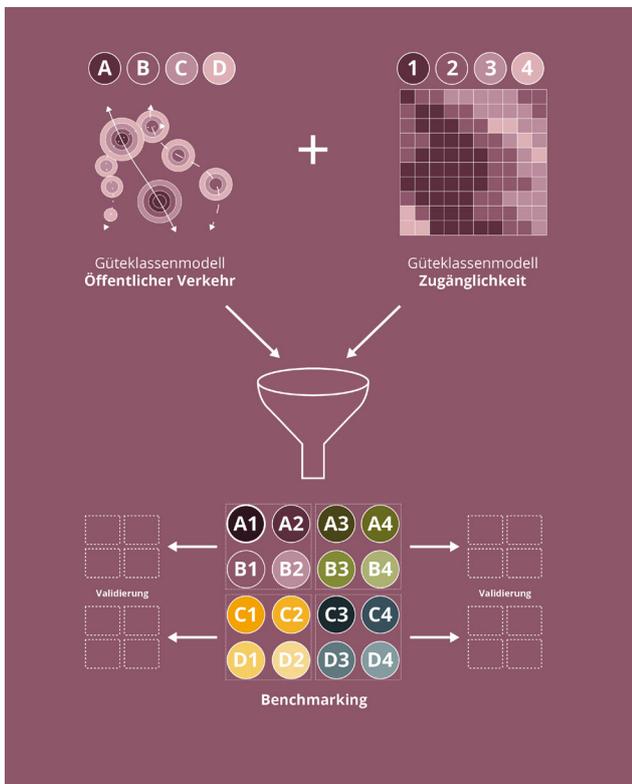
getrennt zu beurteilen. Die Zusammenfassung der Qualitäten in einer Gesamtnote macht räumliche Unterschiede sichtbar. Das abstrahierte Ergebnis lässt jedoch eine Aussage zur exakten Lage einer Infrastruktur nur begrenzt zu, weshalb nicht abschließend bestimmt werden kann, welche Infrastruktur mit ihrer benoteten Zugänglichkeit für einen positiven oder negativen Ausschlag sorgt. Vor allem für Bereiche mit geringen Qualitäten ließe sich somit der Bedarf für eine tiefergehende Überprüfung der infrastrukturellen Ausstattung formulieren.

2.3 Überlagerung von ÖV- und Zugangsqualität – das Benchmarking

Das Benchmarking kombiniert ÖV- und Zugangsqualitäten miteinander, wodurch diese erstmalig räumlich miteinander in Bezug gesetzt werden. Die Verschneidung der beiden Modelle macht in abstrahierter Form eine integrierte Betrachtungsweise von öffentlichem Verkehr und Zugang zu Infrastrukturlpunkten möglich. Bei der Verschneidung beider Modelle sei zunächst auf einige Aspekte der Datenverarbeitung hingewiesen. Das ausgewertete ÖV-Güteklassenmodell besteht aus im

Raum verteilten Kreisen (Polygonen), hingegen das Modell für Zugänglichkeiten zu Infrastrukturen aus einem flächendeckenden Raster. Als Zielausgabe wird das Rasternetz des Modells für die Zugangsqualität verwendet, da es eine kleinräumige Differenzierung zulässt. Aus den vier unterschiedlichen ÖV-Güteklassen (AD) und den vier Zugangsqualitäten (1-4) ergeben sich 16 verschiedene Kombinationsmöglichkeiten - A1 bis D4 -, in denen aus beiden Modellen entsprechende Bewertungskriterien erfüllt sind. Anhand der wesentlichen Unterschiede findet eine Bündelung der 16 Kombinationen statt, um eine bessere Handhabung zu ermöglichen. Sie lassen sich inhaltlich in vier Qualitätsstufen zusammenfassen, die jeweils in sich abgestuft sind.

Abbildung 8: Verschneidung der Güteklassenmodelle zum integrierten Benchmarking von ÖV- und Zugangsqualität



Quelle: eigene Darstellung

Ein wesentlicher Aspekt des Benchmarkings ist die Bewertung von Qualitäten anhand einheitlicher Kriterien in der gesamten Stadtregion. Dies ermöglicht objektive Vergleiche, vernachlässigt aber die Heterogenität des betrachteten Gebiets. Abhilfe könnte dadurch geschaffen werden, den Untersuchungsraum in mehrere, in sich möglichst homogene Gebietstypen zu unterteilen. Des Weiteren kann die auf jeweils eine Haltestelle bezogene Betrachtungsweise des ÖV-Güteklassenmodells in einen besseren räumlichen Kontext übertragen werden. Dies gelingt durch die Verknüpfung mit den Zugangsqualitäten.

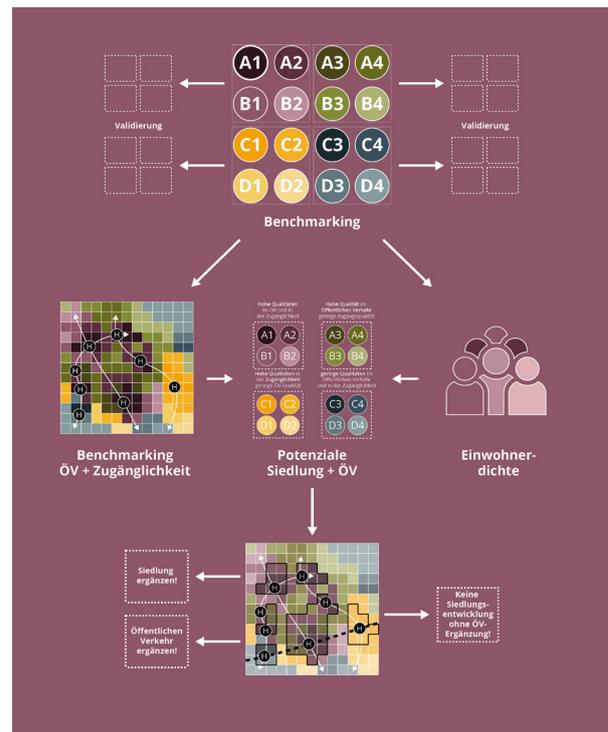
2.4 Verschneidung von Benchmarking und Einwohnerdichte – Potenziale in der Stadtregion

Der Abgleich des Benchmarkings mit der Einwohnerdichte liefert Potenzialflächen und damit wesentliche Erkenntnisse für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung. Es können sowohl Potenzialflächen für die Siedlungsentwicklung als auch für den Ausbau des ÖV-Angebots identifiziert werden. Zudem ist es möglich, die Wirkung von geplanten Maßnahmen des ÖV für die Schaffung von Siedlungspotenzialen zu beurteilen. Dieses erfolgt mit Hilfe der Einwohnerdichte im Hektarraster (100mx100m).

Gebiete mit hoher ÖV- und Zugangsqualität sollten regelhaft

hohe Einwohnerdichten erreichen. Ist dies der Fall, ergäbe sich aus der Analyse nur ein geringes Potenzial. Je niedriger in solchen Bereichen die Einwohnerdichte ist, desto höher wäre auch das Potenzial einzuordnen. Diese Potenzialgebiete sind im Weiteren daraufhin intensiv zu prüfen, inwieweit die Siedlungsstruktur verdichtet werden kann, um den vorhandenen Qualitäten gerecht zu werden. Handelt es sich um Flächen außerhalb des bestehenden Siedlungsbereichs, ist zu prüfen, inwiefern eine Erweiterung zielführend ist.

Abbildung 9: Anwendung der Potenzialabschätzung für Siedlungsentwicklung und öffentlichen Verkehr



Quelle: eigene Darstellung

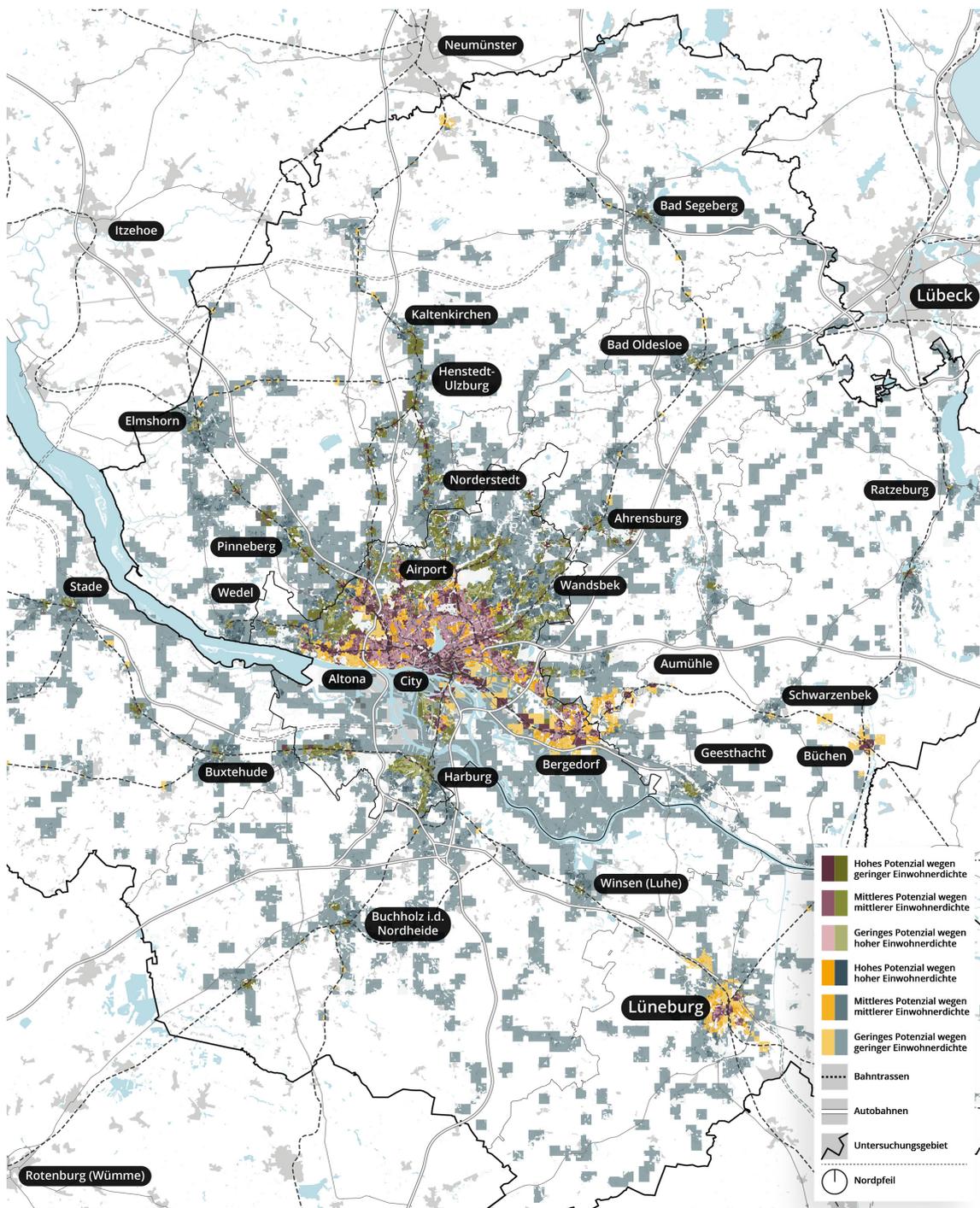
Für die Gebiete mit hoher ÖV-Qualität und geringer Zugangsqualität ergibt sich in den Bereichen mit niedrigeren Einwohnerdichten das Potenzial, die Siedlung weiterzuentwickeln und zu ergänzen. Auch hier sollte die Erweiterung der Siedlungsfläche geprüft werden. Aufgrund der Tatsache, dass in den erstgenannten Gebieten neben hohen ÖV-Qualitäten auch gute Zugänglichkeiten vorliegen, wären diese für eine weitere Siedlungsentwicklung bei gleicher Einwohnerdichte vorzuziehen. Besteht bereits eine hohe Einwohnerdichte, sollte über eine Verbesserung der Zugänglichkeit zu den Infrastrukturen nachgedacht werden.

In Gebieten mit geringer Qualität im öffentlichen Verkehr und bei gleichzeitig hoher Zugangsqualität ist das Potenzial in Hinblick auf Ergänzungen und Anpassungen des öffentlichen Verkehrs formuliert. Je höher dort die Einwohnerdichte ist, desto größer wird das Potenzial, die ÖV-Qualität zu verbessern.

Gebiete mit geringer Qualität im ÖV und in der Zugänglichkeit sind bei hohen oder mittleren Einwohnerdichten ein Potenzial für weitere Siedlungsentwicklung nur in Verbindung mit Verbesserungen des öffentlichen Verkehrs einzuräumen. In Bereichen mit niedrigen Qualitäten und geringer Einwohnerdichte ist aus Perspektive der ÖV-orientierten Sied-

lungsentwicklung nur dann eine weitere Siedlungstätigkeit vorzunehmen, wenn der öffentliche Nahverkehr in diesem Bereich nachweislich deutlich verbessert wird. Ist dies nicht möglich oder wirtschaftlich abbildbar, kann keine weitere Siedlungsentwicklung empfohlen werden.

Abbildung 10: Potenzialabschätzung für die Stadtregion Hamburg



Quelle: eigene Darstellung

Daraus lassen sich drei wesentliche Botschaften ableiten:

#die roten und grünen Gebiete: Siedlung ergänzen oder erweitern, da hier der öffentliche Verkehr bereits in hoher Qualität vorhanden ist.

#die gelben Gebiete: Öffentlichen Verkehr ergänzen oder ausbauen, weil in diesen Bereichen hohe Einwohnerdichten bestehen und die Qualität des öffentlichen Verkehrs meist gering ausfällt oder der ÖV gänzlich fehlt.

#die blauen Gebiete: Siedlungsentwicklung nur noch in Verbindung mit dem Ausbau des ÖV stattfinden zu lassen. Dies sind die sogenannten ‚rezeptpflichtigen Bereiche‘, die einerseits erst in die Entwicklung kommen sollten, wenn die ‚roten und grünen‘ Potenzialgebiete nahezu ausgeschöpft sind. Andererseits müssen diese Standorte hinsichtlich der verkehrlichen Anbindung und Mobilität besonders programmiert werden, um eine weitere Siedlungsentwicklung zu ermöglichen.

Abbildung 11: Drei Botschaften für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung



Quelle: eigene Darstellung

2.5 Mobilitätsangebote zur Unterstützung einer ÖV-orientierten Siedlungsentwicklung

Die Arbeit identifiziert Potenzialflächen für eine Siedlungstätigkeit, die sich am ÖV orientieren - wie auch Gebiete in denen ein Ausbau des ÖV vorgenommen sollte. Darüber hinaus ist es möglich, die Wirkung von geplanten Maßnahmen des ÖV auf die Siedlung zu beurteilen.

Für die zukünftige Steuerung einer ÖV-orientierten Siedlungsentwicklung können neue Mobilitätsangebote zudem einen wichtigen Beitrag leisten. Wesentlicher Grundsatz ist die Herstellung eines angemessenen ÖV-Angebots vor Bezug der Siedlungsflächen. Ein schienengebundenes Angebot ist insbesondere bei Entwicklungen mit hoher Einwohner- oder Arbeitsplatzdichte vorzusehen. Der ÖV sollte hier die funktionale Basis für die notwendige Schaffung weiterer, neuer Mobilitätsangebote bilden. Dies gilt sowohl für das direkte Umfeld der Bahnhöfe und Haltestellen, als auch für die jeweiligen Wohnungen oder Arbeitsplatzstandorte selber.

Ist jedoch eine Anbindung an den schienengebundenen ÖV nur verzögert möglich, können diese Gap-Jahre mit Mobilitätsangeboten temporär kompensiert werden. Sofern aus planerischen oder wirtschaftlichen Gründen keine schienengebundene ÖV-Anbindung erfolgen kann, sind die Schaffung von Mobilitätsangeboten für den letzten Kilometer umso mehr von essentieller Bedeutung. Dies gilt nicht nur für den ländlichen Raum oder dünnbesiedelte Gebiete, sondern auch für bereits bestehende Standorte von Bewohnenden und Beschäftigten.

Die Etablierung von neuen Mobilitätsangeboten wie beispielsweise On-Demand-Shuttle etc. könnte somit auch in Gebieten mit geringer ÖV- und Zugangsqualität eine weitere Siedlungsentwicklung möglich machen. Sie bilden daher eine wichtige Ergänzung für den klassischen ÖV und wirken somit als „verlängerter Arm“. Solche ggf. befristeten Lösungen müssen unbedingt vertraglich festgehalten werden, damit die Siedlungsentwicklung nicht ohne eine entsprechende ÖV-Entwicklung ausgeführt wird. Zudem sollte sichergestellt werden, dass ein neuer Standort nicht wesentlich mehr Kfz-Fahrten erzeugt – insbesondere in Richtung des jeweiligen Zentrums der Metropolregion.

Aus der vorliegenden Arbeit können somit folgende, grundsätzliche Leitplanken für eine nachhaltige, integrierte Siedlungsentwicklung abgeleitet werden:

#1 Siedlung am bestehenden ÖV-Netz weiterentwickeln

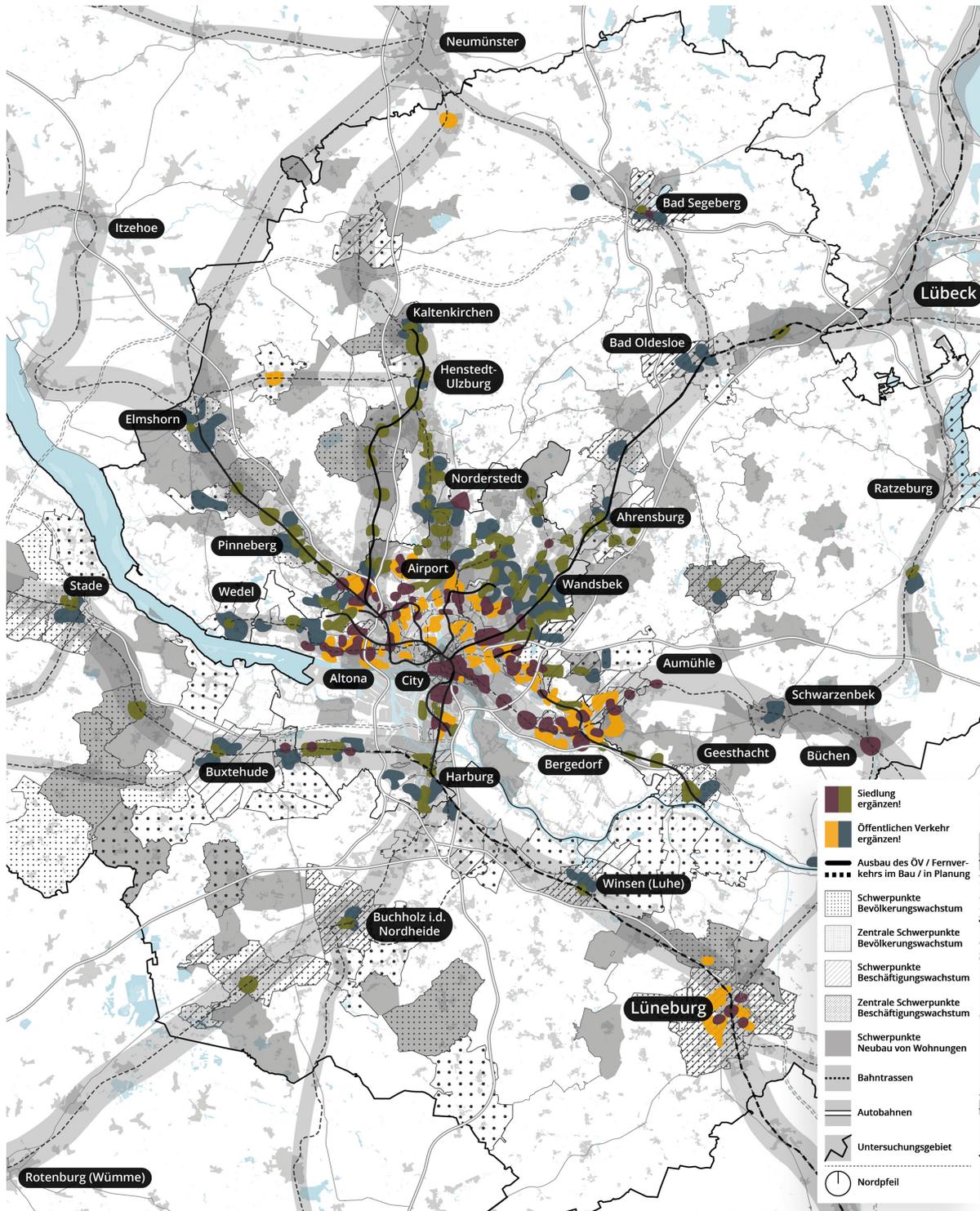
#2 Öffentlichen Verkehr zuerst entwickeln

#3 Nachträgliche Ausstattung mit ÖV-Angeboten

Der skizzierte Ansatz für eine nachhaltige Siedlungsentwicklung ist so angelegt, dass dieser auch auf andere Metropolen und Regionen übertragen und als Entscheidungsgrundlage

für eine nachhaltige, ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung herangezogen werden kann.

Abbildung 12: Wesentliche Erkenntnisse aus der Potenzialabschätzung für die Stadtregion Hamburg



Quelle: eigene Darstellung (auf Grundlage von BVM 2020, BKG 2018)

3. Perspektiven - Nur für die Planung ein Thema?

Das im Rahmen unserer Abschlussarbeit entstandene Benchmarking lässt sich im Allgemeinen auf andere Gebiete übertragen. Sinnvoll ist die Anwendung insbesondere auf räumliche Zusammenhänge, in denen der ÖV mindestens ein Grundgerüst darstellt. Vor allem Stadt- und Metropolregionen oder einzelne Korridore eines metropolitanen Raums bieten sich für die Übertragung an.

Anwender und Nutzer des Benchmarkings sind in erster Linie öffentliche Verwaltungen und politische Entscheidungsträger von Städten und Kommunen, in deren Aufgaben- und Verantwortungsbereich die Steuerung der Siedlungsentwicklung aber auch die Finanzierung und der Betrieb des öffentlichen Verkehrs liegen. Darüber hinaus können auch Metropolregionen, Regionalverbände und Planungsregionen potenzielle Anwender sein. Mit der integrierten Betrachtungsweise von Siedlung und ÖV können auch räumliche Entwicklungsziele abgeleitet und formuliert werden. Daher kommen auch Landes- oder Bundesministerien als mögliche Nutzer in Frage. Hierüber kann eine Steuerungswirkung in Abhängigkeit einer formellen oder informellen Verankerung der Ziele für die gesamte Stadtregion erreicht werden.

Die Bevölkerung in unseren urbanen Zentren will überwiegend die Mobilitätswende. Das Gelingen dieser ist aber wesentlich von der Umsetzung im direkten Umland einer Stadt abhängig. Diese kann u.a. nur dann erfolgreich sein, wenn der ÖV das wesentliche Rückgrat der Siedlungsentwicklung darstellt. Insbesondere im Umland kann es geboten sein, neben den klassischen Angeboten des ÖV auch auf neue Mobilitätsangebote zu setzen. Das Benchmarking und die Potenzialabschätzung können Leitlinien für die Steuerung der künftigen Entwicklung einer Stadtregion bilden. Eine strategische, übergeordnete Steuerung von Siedlungsentwicklung und öffentlichem Verkehr ist für die oben genannte Zielerreichung unabdingbar. Dies macht auch eine Kopplung bestehender oder neuer Förderprogramme an Maßnahmen der integrierten Siedlungsentwicklung erforderlich. So könnte in einem ersten Schritt Einfluss auf die Siedlungstätigkeit in einer Stadtregion genommen werden.

In der stadtreionalen Betrachtungsweise lässt sich aufzeigen, an welchen Orten künftig ÖV-orientiert entwickelt werden kann. Ebenso lässt sich anhand der Prognosen absehen, wo Siedlungsentwicklung zu erwarten ist, die den Interessen einer ÖV-orientierten Siedlungsentwicklung nicht nachkommt. In Bezug auf die Umsetzung und das weitere Arbeiten mit den Ergebnissen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Das Benchmarking ohne die Auswertung der Potenziale ließe sich bspw. als reines Monitoring-Werkzeug einsetzen. Die relativen Anteile von Einwohnenden und Beschäftigten in den Gebieten mit hohen Qualitäten sollten einen entsprechend positiven Trend vorweisen. Indikatoren, die begleitend den

Ausbau des ÖV-Netzes erfassen, sollten dabei ebenfalls berücksichtigt werden. Im Sinne eines Monitoring-Werkzeugs kann das Benchmarking als informelles und objektives Hilfsmittel genutzt werden, um inhaltliche Diskussionen wissenschaftlich zu begleiten und Entscheidungen besser vorzubereiten und zu begründen. Neben der Funktion eines Monitoring-Werkzeugs sollte das Benchmarking und ggf. die Potenzialabschätzung genutzt werden, um entsprechende planerische Steuerungswirkung im räumlichen Kontext zu entfalten. Dies erfordert die Verankerung in geeigneten Planungsprozessen oder anderen Planungsinstrumenten.

Die Bevölkerung in unseren urbanen Zentren will überwiegend die Mobilitätswende. Das Gelingen dieser ist aber wesentlich von der Umsetzung im direkten Umland einer Stadt abhängig. Diese kann u.a. nur dann erfolgreich sein, wenn der ÖV das wesentliche Rückgrat der Siedlungsentwicklung darstellt. Das Benchmarking und die Potenzialabschätzung können Leitlinien für die Steuerung der künftigen Entwicklung einer Stadtregion bilden. Eine strategische, übergeordnete Steuerung von Siedlungsentwicklung und öffentlichem Verkehr ist für die oben genannte Zielerreichung unabdingbar.

Dies macht auch eine Kopplung bestehender oder neuer Förderprogramme an Maßnahmen der integrierten Siedlungsentwicklung erforderlich. So könnte in einem ersten Schritt Einfluss auf die Siedlungstätigkeit in einer Stadtregion genommen werden.

Der erarbeitete Ansatz liefert somit wesentliche Erkenntnisse für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung und gibt Auskunft, an welchen Orten Mobilitätsangebote eine nachhaltige und resiliente Raumentwicklung befördern können. Zudem wird ein Instrument angeboten, welches als Grundlage von Entscheidungen im räumlichen Kontext herangezogen werden kann.

Literatur

Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2020) (Hrsg.): ÖV-Güteklassen Berechnungsmethodik ARE. Grundlagenbericht für die Beurteilung der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung. URL: <https://www.are.admin.ch/dam/are/de/dokumente/verkehr/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf.download.pdf/oev-gueteklassen-berechnungsmethodikare.pdf> (Aufruf am 11.07.21)

Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung [BIB] (2020): Binnenwanderung in Deutschland. URL: <https://www.bib.bund.de/DE/Aktuelles/2020/2020-11-10-Geographische-Rundschau-Binnenwanderungen-in-Deutschland.html> (Aufruf am 17.07.21)

Einig, Klaus (2015): Gewährleisten Zentrale-Orte-Konzepte gleichwertige Lebensverhältnisse bei der Daseinsvorsorge? In: Informationen zur Raumentwicklung Heft 1/2015. BBSR, Bonn.

Hamburger Verkehrsverbund [HVV] (2020): gtfs-Datensatz. URL: <http://transparenz.hamburg.de/> (Aufruf am 25.02.20)

Kießling, Nadine (2016): Nachhaltige ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung an Stadtbahntrassen. In: Arbeitspapiere zur Regionalentwicklung. Elektronische Schriftenreihe des Lehrstuhls Regionalentwicklung und Raumordnung, Band 18. Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern

OECD (2019): OECD-Berichte zur Regionalentwicklung: Metropolregion Hamburg, Deutschland. OECD, Paris. URL: https://read.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/oecd-berichte-zur-regionalentwicklungmetropolregion-hamburg-deutschland_6843d6f0-de#page9 (Aufruf am 24.05.21)

Metropolregion Hamburg [MRH] (2017) (Hrsg.): Leitprojekt regionale Erreichbarkeitsanalysen. Abschlussbericht und Erreichbarkeitsatlas. MRH, Hamburg

Abbildungen

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Stadtregion Hamburg, eigene Darstellung auf Grundlage von Behörde für Verkehr und Mobilitätswende [BVM] (2020): Hamburger Verkehrsmodell und Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [BKG] (2018): Digitales Landschaftsmodell DLM250.

Abbildung 2: Drei Kriterien für die Bewertung der ÖV-Qualität, eigene Darstellung.

Abbildung 3: Definition und Kategorisierung der ÖV-Gütek-

lassifizierung, ARE und eigene Darstellung (in Anlehnung an Bundesamt für Raumentwicklung [ARE] (2020) (Hrsg.): ÖV-Güteklassen Berechnungsmethodik ARE. Grundlagenbericht für die Beurteilung der Agglomerationsprogramme Verkehr und Siedlung. S. 6ff.

Abbildung 4: ÖV-Güteklassifizierung für das ÖV-Bestandsnetz mit Fokus auf die Stadtregion Hamburg. eigene Darstellung auf Grundlage von Behörde für Verkehr und Mobilitätswende [BVM] (2020): Hamburger Verkehrsmodell und Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [BKG] (2018): Digitales Landschaftsmodell DLM250.

Abbildung 5: Zentrale Indikatoren für die Zugänglichkeit zu Infrastrukturen, eigene Darstellung.

Abbildung 6: Schema zur Einordnung der unterschiedlichen Kennziffern zur Zugänglichkeit von Infrastrukturen für die Indikatoren Haltestelle, Bahnhof, Fernbahn, Supermarkt, Mittelzentrum und Oberzentrum, eigene Darstellung (auf Grundlage FGSV (2010): Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs. Ausgabe 2010, S. 8 und BMVI (2018): Mobilität in Deutschland. Tabellarische Grundausswertung Deutschland Tabelle W9, S. 25.

Abbildung 7: Klassifizierte Zugangsqualität zu Infrastrukturen mit den drei Indikatoren Haltestelle, Bahnhof und Fernbahn - Modell 0, eigene Darstellung auf Grundlage von Behörde für Verkehr und Mobilitätswende [BVM] (2020): Hamburger Verkehrsmodell und Bundesamt für Kartographie und Geodäsie [BKG] (2018): Digitales Landschaftsmodell DLM250.

Abbildung 8: Verschneidung der Güteklassenmodelle zum integrierten Benchmarking von ÖV- und Zugangsqualität, eigene Darstellung.

Abbildung 9: Anwendung der Potenzialabschätzung für Siedlungsentwicklung und öffentlichen Verkehr, eigene Darstellung.

Abbildung 10: Potenzialabschätzung für die Stadtregion Hamburg, eigene Darstellung.

Abbildung 11: Drei Botschaften für eine ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung, eigene Darstellung.

Autorenangaben

Malte Gartzke

Student der
HafenCity Universität Hamburg
Henning-Voscherau-Platz 1
20457 Hamburg
Deutschland
E-Mail: malte.gartzke@hcu-hamburg.de

Sebastian Clausen

Student der
HafenCity Universität Hamburg
Henning-Voscherau-Platz 1
20457 Hamburg
Deutschland

E-Mail: sebastian.clausen@urbanexplorer.info

Möglichkeiten und Grenzen der Analyse neuer Mobilitätsangebote mittels existierender Befragungen und neuartiger Erhebungsmethoden

Prof. Dr. Tobias Hagen, Nicole Reinfeld

siehe AutorInnenangaben

Abstract

Für die Verkehrsmodellierung sowie die Ableitung und Evaluation von Maßnahmen im Rahmen evidenzbasierter Verkehrspolitik und -planung werden unter anderem Befragungen als Datengrundlagen verwendet. Dieser Artikel stellt die existierenden Mobilitätsbefragungen in Deutschland vergleichend gegenüber und zeigt insbesondere mit Blick auf neue Mobilitätsangebote Lücken und Grenzen dieser Befragungen auf. Als Weiterentwicklung und Ergänzung werden Multimethodenansätze in Form der Kombination von Befragungs- und Tracking-Daten empfohlen.

Schlagwörter/Keywords:

Mobilitätsbefragungen, Neue Mobilitätsangebote, Stated Preferences, Tracking-Daten, Multimethodenansatz

1. Einleitung

Das Mobilitätsverhalten unterliegt dynamischen Veränderungen: Neue ergänzen und erweitern konventionelle Mobilitätsangebote oder treten gar mit ihnen in Konkurrenz (vgl. PTV/Fraunhofer ISI/M-Five 2019 sowie Barillère-Scholz et al. 2020). Neue Mobilitätsangebote können den Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel fördern. Sie weisen dabei Schnittmengen mit den konventionellen Verkehrsmitteln auf. So zählen neben der geteilten Nutzung von Kleinstfahrzeugen wie E-Tretrollern, E-Scootern und (E-)Bikes auch Car-Sharing, Car-Pooling und Rideselling sowie öffentliche Bedarfsverkehre zu den neuen Trends, die zum Teil auf konventionellen Verkehrsmitteln wie dem Auto, dem Fahrrad oder Taxi aufbauen. Als ein Treiber führt die Digitalisierung dazu, dass die verschiedenen Mobilitätsarten durch die Errichtung von Mobilitätsstationen oder Online-Plattformen multimodal verknüpft werden können (vgl. ebd.). Darüber hinaus steigen – insbesondere getrieben durch technische Innovationen und jüngst die Corona-Pandemie – die Verkaufszahlen und die Nutzung von E-Bikes und Pedelecs (vgl. ZIV 2021), die das herkömmliche Fahrrad ergänzen bzw. zum Teil ersetzen und ebenfalls zu neuen Mobilitätsangeboten gezählt werden (vgl. Lanzendorf & Hebsaker 2017).

Insgesamt scheint die Bedeutung des Fahrrads (inkl. E-Bikes etc.) mit der Pandemie gewachsen zu sein, was zu Herausforderungen für die Modellierung sowie Verkehrsplanung führt (vgl. bspw. Hagen et al. 2021).

Welchen Anteil neue Mobilitätsangebote am Modal Split ausmachen, ist jedoch nicht hinreichend erforscht. Aktuelle Daten – differenziert nach Region und verhaltenshomogenen Gruppen – sind für die Analyse und Modellierung neuer Mobilitätsangebote sowie für die Ableitung und Evaluation verkehrlicher Maßnahmen notwendig. Aktuell dienen neben Zählungen auch nationale Mobilitätsbefragungen als Datengrundlage (vgl. Dallmeyer 2014 sowie Hellenschmidt & Wittwer 2007 und Friedrich 2011). Die für Verkehrspolitik und -planung bedeutendsten Befragungen sind „Mobilität in Deutschland“ (MiD), das „deutsche Mobilitätspanel“ (MOP) sowie „Mobilität in Städten“ (SrV) (vgl. Lanzendorf & Schönduwe 2018).

Der Fokus dieser Befragungen liegt bisher auf der Kfz-Nutzung. Dies wird mitunter dadurch deutlich, dass bei der Befragung MiD neben der Kernbefragung, die bereits für jeden Haushalt Attribute der vorhandenen Autos (Hersteller, Modell, Jahresfahrleistung, Antriebsart, Baujahr bzw.

Erstzulassung) enthält, noch weitere Module¹ zum Autobesitz und detaillierteren Fahrzeugmerkmalen vorhanden sind (vgl. Eggs et al. 2018). Im MOP führen die Haushalte zusätzlich zur Erfassung der zurückgelegten Wege ein Tanktagebuch (vgl. Kantar 2020). Die übliche Nutzung von Wegen zu Fuß ist im Gegensatz dazu noch nicht in der Kernbefragung des MiD enthalten, sondern wird im Modul Nahmobilität und Radverkehr nur einem Teil der Befragten vorgelegt (vgl. Eggs et al. 2018). Um den thematischen Fokus über die Kfz-Nutzung hinaus zu erweitern, werden zusätzliche Befragungen durchgeführt: So werden beispielsweise im „Fahrradmonitor“ sog. „weiche“ Faktoren (vgl. Götz et al. 2016) wie Motive und Einstellungen von RadfahrerInnen erfragt (vgl. Borgstedt et al. 2018). Neue Mobilitätsangebote wurden bislang nur vereinzelt und punktuell in den bestehenden Befragungen integriert.²

Das Ziel des Artikels ist es, Möglichkeiten und Grenzen existierender Befragungen für die Analyse neuer Mobilitätsangebote aufzuzeigen und neuartige Erhebungsmethoden zu skizzieren. Dazu werden im zweiten Kapitel typische Forschungsfragen im Hinblick auf neue Mobilitätsangebote dargestellt. Das dritte Kapitel gibt einen Überblick über die Adressaten bestehender Befragungen und die Zugangsmöglichkeiten zu den Rohdaten für Forschende und sonstige Nutzende. Anschließend werden im vierten Kapitel die bestehenden Befragungen vergleichend analysiert und darauf aufbauend Lücken aufgezeigt, die an zwei Beispielen verdeutlicht werden. Kapitel fünf diskutiert grundsätzliche Grenzen von Befragungen und die Möglichkeiten neuartiger Erhebungsmethoden, bevor das sechste Kapitel die Analyse mit einer Zusammenfassung und Schlussfolgerung beendet.

2. Forschungsfragen im Hinblick auf neue Mobilitätsangebote

Mit der Entstehung neuer Mobilitätsangebote geht die Notwendigkeit einher, diese in konventionelle Mobilitätsangebote zu integrieren sowie ihre Nutzung zu analysieren und zu prognostizieren. Unzureichend vorliegende Parameter zur Modellierung und Planung des Verkehrs stellen dabei ein Problem dar, das nicht nur auf kommunaler Ebene von praktischer Bedeutung ist (vgl. Löwa & Gertz 2017), sondern auch in der wissenschaftlichen Literatur Einzug gehalten hat (vgl. Deffner 2018). Die relevantesten Forschungsfragen können dabei in zwei Bereiche unterteilt werden:

¹ „Um die Befragten nicht durch einen zu umfangreichen Fragenkatalog zu belasten“, wurden zusätzliche Befragungsmodule konzipiert, die jeweils nur einem Teil der Befragten vorgelegt werden (Nobis & Kuhnimhof 2018, S. 20).

² Siehe Kapitel 4.2: Grundsätzlich ist nur die Nutzung des Pedelecs, Car- und Bikesharings in die Befragungen MiD, SrV und MOP integriert. Der Fahrradmonitor geht vereinzelt auf neue Mobilitätsangebote im Bereich Radverkehr und elektrische Kleinstfahrzeuge ein.

Zum einen fehlen gesicherte Erkenntnisse über die Determinanten des Mobilitätsverhaltens unter Berücksichtigung neuer Mobilitätsangebote. Zum anderen entstehen Herausforderungen bei der Integration neuer Mobilitätsangebote in die Verkehrsmodellierung (vgl. Oostendorp et al. 2020). Für konventionelle Verkehrsmittel wie den Kfz-Verkehr und in deutlich geringerem Maße für den Radverkehr existiert aus wissenschaftlicher Perspektive eine Vielzahl spezifischer Daten, Modelle und Analysen, die sich mit einzelnen Einflussfaktoren befassen, wie u. a. Routenwahl (Wermuth et al. 2006), Sicherheitskenngrößen (Baier et al. 2013 sowie Baier 2009), Verkehrsmittelwahl (Knapp 2015), Fahrbahnoberfläche (Leszczynski 2018) oder Wettereinfluss (Wessel 2020).

Determinanten des Mobilitätsverhaltens unter Berücksichtigung neuer Mobilitätsangebote

Im Hinblick auf neue Mobilitätsangebote ist eine zentrale Frage, welche Faktoren die Modus- sowie Routenwahl beeinflussen. Potenzielle Determinanten sind bspw. das Angebot und die Qualität der Infrastruktur, Knotenpunkte, demographische und sozioökonomische Variablen, Einstellungen und Präferenzen sowie Wetter, Umwelt und Topographie. Zusätzlich ist es relevant zu wissen, ob es wesentliche Unterschiede zwischen den Verkehrsmitteln und den Reisezwecken (z. B. Alltags-/Pendel- vs. Freizeitverkehr) gibt. Obwohl dem Pendelverkehr bislang die größere Relevanz zugeschrieben wurde, steigt der Anteil der Wege, die für Freizeitverkehre zurückgelegt werden (vgl. Götz & Stein 2018). Vor dem Hintergrund der dynamischen Veränderungen der Mobilität, ist es darüber hinaus entscheidend, abschätzen zu können, wie sensibel NutzerInnen auf Veränderungen im Angebotsnetz reagieren – etwa abgebildet in Form von Elastizitäten (vgl. Schad et al. 2020). Wenn die Determinanten identifiziert und Parameter zur Modellierung empirisch ermittelt wurden, kann die Integration der neuen Mobilitätsangebote in Verkehrsmodellen erfolgen.

Herausforderungen bei der Integration in Verkehrsmodelle

Im Zuge der Modellierung müssen die relevanten Einflussgrößen auf der Angebots- und Nachfrageseite erfasst werden (vgl. Leihns et al. 2014). Die der Nachfrageseite zugrundeliegenden Nutzenfunktionen müssen um neue Mobilitätsangebote erweitert werden, da in klassischen Verkehrsmodellen kein allgemein anerkanntes Vorgehen zur Abbildung des nichtmotorisierten Verkehrs besteht (vgl. Bracher 2016). Darüber hinaus wird im Status quo bei der Modellierung in der Regel von den Hauptverkehrsmitteln eines Weges ausgegangen und Intermodalität nicht berücksichtigt (vgl. Kagerbauer et al. 2015). Dazu gehört auch die Nutzenbewertung kurzer und langer Wege (vgl. Lange & Malik 2019) unter der Berücksichtigung von Mikromobilität, der „Fortbewegung mit elektrisch motorisierten sowie

nicht motorisierten Kleinst- und Leichtfahrzeugen“ (Difu-Berichte 2021, S. 16). Für die Modellierung ist die Ermittlung einer Geschwindigkeitsverteilung inkl. Streuung (Varianz) ebenfalls relevant (vgl. Dallmeyer 2014). Die dynamische Entwicklung in der Realität beeinflusst die Prognoseeigenschaften von traditionellen Einflussgrößen auf Modus- und Routenwahl, was eine Überprüfung und Erweiterung der Prognosemodelle notwendig macht. Durch die neuen Möglichkeiten bei der Wahl des Verkehrsmittels bedarf es außerdem einer Prüfung bestehender verhaltenshomogener Gruppen, die üblicherweise für die Modellierung der Verkehrsnachfrage unterstellt werden (vgl. PTV/Fraunhofer ISI/M-Five 2019 sowie Cyganski & Justen 2007).

3. Adressaten der existierenden Mobilitätsbefragungen und Zugangsmöglichkeiten

Bei der Betrachtung existierender Befragungen ist zu berücksichtigen, dass sie von verschiedenen Adressaten verwendet werden: So nutzen neben VerkehrsplanerInnen und Ingenieurbüros, PolitikerInnen und öffentlichen AuftraggeberInnen wie Verkehrsverbänden auch Forschungsinstitute bzw. -abteilungen die Datengrundlage mit unterschiedlichen Fragestellungen und Zielsetzungen. Die Zugänge zu den Datensätzen sind je nach Nutzendengruppe unterschiedlich ausgestaltet. Die Datensatzpakete des MiD liegen beispielsweise anonymisiert als Datensatzpaket A (reduzierter Variablenbestand, Vergrößerung soziodemographischer und räumlicher Variablen) oder faktisch anonymisiert als Datensatzpakete B1-B3 (unterschiedliche Detailtiefe der räumlichen und soziodemographischen Variablen) vor. Die anonymisierten Daten können von AuftraggeberInnen regionaler Vertiefungstichproben, Hochschulen oder sonstigen Einrichtungen mit der Aufgabe unabhängiger wissenschaftlicher Forschung sowie weiteren Dritten, welche die Daten zu Forschungszwecken im Rahmen eines Projekts im öffentlichen Auftrag bzw. eines öffentlich geförderten Projekts benötigen, bestellt werden. Die faktisch anonymisierten Datensatzpakete sind nur letzteren beiden Nutzendengruppen zugänglich. Damit geht einher, dass sich je nach Adressat, Fragestellung und Datensatz die abgeleiteten Ergebnisse unterscheiden (vgl. Blechschmidt et al. 2005).

4. Vergleichende Analyse existierender Befragungen

Die folgende Analyse baut auf der Arbeit von Lanzendorf & Schönduwe (2018) auf, die die Befragungen MiD, MOP und SrV mit dem Ziel, deren Stärken und Schwächen für die kommunale Verkehrsplanung abzuleiten, gegenübergestellt haben. Sie berücksichtigen dabei Charakteristika der Stichprobenziehung, soziodemographische Variablen sowie Variablen der Verkehrsmittelnutzung und zentrale Mobilitätskennziffern der Befragungen für die Stadt Frankfurt am

Main in den Jahren 2002 bzw. 2003 und 2008. Dieser Artikel aktualisiert teilweise die von Lanzendorf & Schönduwe (2018) verwendeten Vergleichsdimensionen um die letzte Befragungswelle und erweitert um neue Mobilitätsangebote sowie weitere Vergleichsdimensionen. Darüber hinaus wird die Befragung „Fahrradmonitor“ ergänzend einbezogen, um sog. „weiche“ Faktoren in den Befragungsinhalten zu berücksichtigen. Als Quellen für die Gegenüberstellung dienen die jeweiligen Ergebnisberichte der letzten Befragungswellen (Ecke et al. 2020, Nobis & Kuhnimhof 2018, Gerike et al. 2020, Borgstedt et al. 2018) sowie die Methodenberichte (Kantar 2020, Eggs et al. 2018, Hubrich et al. 2019) und Fragebögen. Auffälligkeiten bei der Gegenüberstellung werden durch Fettdruck in den Tabellen gekennzeichnet.

4.1 Gegenüberstellung

Wie aus der Tabelle 1 deutlich wird, behandeln die Befragungen MiD, MOP und SrV die Strukturmerkmale und Mobilität von Personen und Haushalten in Deutschland. Dabei fokussiert das MOP als Längsschnittstudie auf die Entwicklungen im zeitlichen Verlauf, während MiD und SrV wiederholte Querschnitte darstellen und sich im räumlichen Fokus unterscheiden (vgl. Hellenschmidt & Wittwer 2007). Der Fahrradmonitor thematisiert ein subjektives Stimmungsbild von FahrradfahrerInnen. Die größten Unterschiede zwischen den Befragungen sind beim Fahrradmonitor die fehlende Veröffentlichung des Fragebogens, die fehlende Möglichkeit, die Rohdaten für Forschungszwecke zu erhalten sowie die Eingrenzung auf Erhebungseinheiten zwischen 14 und 69 Jahren. Beim MOP ist aufgrund des Panel-Charakters keine einmalige regionale Aufstockung möglich. Inhaltlich weiterreichende Vertiefungen können aufgrund der Nutzung von Fragebogenmodulen bei der Befragung MiD herausgestellt werden. In Tabelle 2 werden die Befragungen im Hinblick auf wichtige soziodemographische Angaben gegenübergestellt.

Bezüglich der soziodemographischen Angaben erfassen die Befragungen sehr ähnliche Merkmale. Der Migrationshintergrund ist ausschließlich bei der Befragung MiD und dort nicht bei der Papierversion enthalten. Darüber hinaus wird in sämtlichen untersuchten Befragungen nur das biologische Geschlecht über die Auswahl zwischen „männlich“ und „weiblich“ erhoben. Die Antwortmöglichkeit „divers“ war in den letzten Erhebungswellen nicht vorgesehen. Die Berücksichtigung der Genderperspektive, „dass Frauen und Männer, aber auch Kinder/Jugendliche, Mobilitätseingeschränkte, Ältere, Menschen mit Migrationshintergrund in der Gesellschaft unterschiedliche Lebensbedingungen und Chancen vorfinden“, ist dabei notwendig, um strukturelle Unterschiede in den Daten analysieren zu können (Stiewe & Krause 2012, S. 322).

Tabelle 1: Thema, Auftraggeber und grundlegende Methodik der Befragungen

	MiD	MOP	SrV	Fahrradmonitor
Thema	Strukturmerkmale und Mobilität von Personen und Haushalten	Strukturmerkmale und Veränderungsprozesse im Mobilitätsverhalten von Personen und Haushalten	Strukturmerkmale und Mobilität von Personen und Haushalten	Subjektives Stimmungsbild der Radfahrenden in Deutschland
Auftraggeber	BMVI, als Aufstocker: Länder, überregionale Verbände, Kreise, Kommunen, Städte, Verkehrsunternehmen und -verbände	BMVI	Länder, überregionale Verbände, Kreise, Kommunen, Städte, Verkehrsunternehmen und -verbände, Aufgabenträger	BMVI, als Aufstocker: Länder, Kommunen, Städte
Repräsentativität	Ja	Ja	Ja	Ja
Grundgesamtheit	Wohnbevölkerung in Deutschland	Wohnbevölkerung in Deutschland mit deutschsprachigem Haushaltsvorstand	Wohnbevölkerung im jeweiligen Untersuchungsraum	Wohnbevölkerung in Deutschland
Erhebungseinheiten	Haushalt, alle Personen des Haushalts	Haushalt, bis zu fünf Personen des Haushalts ⁵	Haushalt, alle Personen des Haushalts	Personen zwischen 14 und 69 Jahren
Stichprobenumfang (jeweils letzte Erhebung ¹)	316.361 Personen	3.872 Personen	186.832 Personen	3.053 Personen
Erhebungsmethoden	CATI, CAWI, PAPI, Proxyinterviews ³	Schriftlich-postalisch, online	Telefonisch, online, Proxyinterviews	Online
Erhobene Mobilitätsarten	Alltagsmobilität plus Module	Alltagsmobilität	Alltagsmobilität	Hauptsächlich Fahrrad
Periodizität der Erhebung	Wiederholter Querschnitt (alle fünf Jahre)	Panelerhebung rotierende Stichprobe (jährlich, wobei ein Haushalt max. 3 Jahre befragt wird)	Wiederholter Querschnitt (alle fünf Jahre)	Wiederholter Querschnitt (alle zwei Jahre)
Zugänglichkeit der Rohdaten	Für Forschende, öffentliche Stellen, kommerzielle Nutzung ⁴	Für Forschende, öffentliche Stellen, kommerzielle Nutzung ⁴	Für wissenschaftliche Nutzung ⁶	Ergebnisse⁷
Module und Sonderauswertungen ²	Module (Reisen, Autobesitz, Fahrzeugmerkmale, pers. Mobilitätsmerkmale, Infrastruktur und digitale Versorgung, Nahmobilität und Radverkehr, Zufriedenheit und Einstellungen, Etappen), regionale Vertiefungen	Jährliche Sonderauswertungen in Ergebnisberichten	Auftraggeber können vertiefende Fragen beauftragen	Jährlich Sonderfragen möglich, Vertiefungsstichproben – Sonderfragen und Auswertung nach Regionen möglich
Anmerkung				Fragebogen nicht veröffentlicht ⁸

¹ MID 2017, MOP 2019/2020, SrV 2018, Fahrradmonitor 2019, keine Berücksichtigung v. „Corona-Sonderauswertungen“.

² Module = Fragenblöcke, die nicht allen Befragten gestellt werden, um die Länge des Fragebogens nicht übermäßig zu verlängern. Sonderauswertungen = sowohl thematische Erweiterungen des Fragebogens als auch vertiefende Stichproben und Fragen, die beauftragt werden können.

³ CATI = Computer Assisted Personal Interview, CAWI = Computer Assisted Web Interview, PAPI = Paper And Pencil Interview, Proxyinterview = Stellvertretende Angabe für anderes Haushaltsmitglied.

⁴ Kosten Kommerzielle Nutzung MID 2017 20 TEUR, MOP 20 TEUR für Zeitreihe.

⁵ Kinder unter 10 Jahren erhalten kein eigenes Wegetagebuch.

⁶ Stadtspezifische Auswertungen und Datensätze nur nach Freigabe der jeweiligen auftraggebenden Institutionen.

⁷ Ergebnisbericht als PowerPoint-Präsentation für regionale Auftraggeber (vgl. Nationaler Radverkehrsplan 2019) – falls spezifische Forschungsfragen bestehen, bietet Sinus Sonderauswertungen an. Der Zugang zu den Rohdaten ist auf Anfrage nicht möglich.

⁸ Den Fragebogen für Forschungszwecke zu erhalten, wurde auf Anfrage negativ beantwortet.

Tabelle 2: Befragungsinhalte – Soziodemographische Angaben

	MiD	MOP	SrV	Fahrradmonitor ⁶
Biologisches Geschlecht	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Alter	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Berufstätigkeit (ja/nein)	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Berufstätigkeit Umfang ¹	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
Migrationshintergrund	z.T. vorhanden ²	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
Bildungsabschluss	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
Mobilitätseinschränkung	z.T. vorhanden ³	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
HH-Nettoeinkommen	vorhanden	vorhanden	vorhanden	vorhanden
HH-Größe	vorhanden	vorhanden	vorhanden	nicht vorhanden
Wohnort	z.T. vorhanden ⁴	z.T. vorhanden ⁵	z.T. vorhanden ⁴	z.T. vorhanden ⁷

¹ Voll- vs. Teilzeit.

² Nicht im PAPI.

³ Nicht für alle Befragten.

⁴ Je nach Detailtiefe des Datensatzes.

⁵ Postleitzahl/Gemeindenkennziffer verkürzt.

⁶ Fragebogen nicht veröffentlicht, Angaben beziehen sich auf den Ergebnisbericht.

⁷ Größenkategorie des Wohnorts im Ergebnisbericht.

Die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Befragungen im Hinblick auf die Erhebung der Verkehrsmittelwahl und -nutzung werden in Tabelle 3 gegenübergestellt.

Bei der Erfassung von Daten zur üblichen Mobilität und Verkehrsmittelnutzung werden unterschiedliche thematische Schwerpunkte bei den Befragungen deutlich: Während bei den Befragungen MiD, SrV und MOP detaillierte Fragen zum Kfz gestellt werden und Vertiefungen wie Module (MiD), ein Tanktagebuch (MOP) oder Detailfragen (SrV) vorhanden

sind, werden beim Fahrradmonitor insbesondere Detailfragen zum Fahrrad erfasst. In allen Befragungen wird die Verfügbarkeit und Nutzungshäufigkeit der Verkehrsmittel Kfz, ÖPNV und Radverkehr erhoben. Die übliche Nutzungshäufigkeit von Wegen zu Fuß fragen explizit nur das MiD in einem Modul und der Fahrradmonitor ab.

Eine weitere Gegenüberstellung ist auf Basis des Wegetagebuchs in Tabelle 4 möglich. Der Fahrradmonitor wird in dieser Darstellung nicht berücksichtigt, da dort keine Erfassung

Tabelle 3: Befragungsinhalte – Daten zu einzelnen Verkehrsmitteln und zur Verkehrsmittelwahl

	MiD	MOP	SrV	Fahrradmonitor ¹
PKW	- Personenfragen: Verfügbarkeit, Führerschein, Nutzungshäufigkeit - Haushaltsfragen: Anzahl, Antriebsart, Baujahr, Fahrleistung - Modul Auto: Leistung, Halter, Abstellmöglichkeit	- Haushaltsfragen: Anzahl, Halter, Nutzung (privat/ gewerblich), Parkplatz, Parkmöglichkeiten - Personenfragen: Verfügbarkeit, Führerschein, Fahrgemeinschaften, Parkplatzsituation am Arbeits-/Ausbildungsplatz - Tanktagebuch	- Haushaltsfragen: Anzahl Privat-PKW, Dienst-PKW, Fahrleistung, Antriebsart, Zulassungsort, Parkplatz - Personenfragen: Verfügbarkeit, Führerschein, Nutzungshäufigkeit	- Haushaltsfragen: Verfügbarkeit - Personenfragen: Nutzungshäufigkeit
ÖV	- Personenfragen: Nutzungshäufigkeit ÖPNV, ÖPFV, Fernbus, Besitz Zeitkarte	- Haushaltsfragen: Erreichbarkeit Haltestellen zu Fuß, Zufriedenheit der Anbindung an ÖV - Personenfragen: Besitz Zeitkarte und BahnCard separat, Erreichbarkeit Arbeits-/Ausbildungsplatz mit ÖV	- Haushaltsfragen: Erreichbarkeit Haltestellen zu Fuß - Personenfragebogen: Nutzungshäufigkeit, Besitz Zeitkarte	- Personenfragen: Nutzungshäufigkeit
Fußverkehr	- Personenfragen: Häufigkeit ²	- Nicht explizit abgefragt	- Nicht explizit abgefragt	- Personenfragen: Häufigkeit
Radverkehr	- Haushaltsfragen: Anzahl Elektrofahräder und sonstigen Fahrräder (funktionstüchtig) - Personenfragen: Besitz Elektro-fahrrad, Besitz Fahrrad ohne Elektroantrieb, Nutzungshäufigkeit allgemein, Modul Radverkehr mit Detailfragen zu Zugang, Sicherung, Helm	- Personenfragebogen: Verfügbarkeit von Elektrofahrädern und sonstigen Fahrrädern (ohne Elektroantrieb)	- Haushaltsfragen: Verfügbarkeit von betriebsbereiten Elektrofahrädern und sonstigen Fahrrädern (ohne Elektroantrieb) - Personenfragen: Nutzungshäufigkeit	- Haushaltsfragen: Verfügbarkeit von Fahrrädern ohne elektrische Unterstützung, Elektrofahrädern, Pedececs, Lastenrädern - Personenfragen: Nutzungshäufigkeit und -anlässe, genutzte Infrastruktur, Helmbesitz und -nutzung, Pendeln, Differenzierung Fahrradtypen
Neue Mobilitätsangebote	- Haushaltsfragen: Anzahl Personen mit Carsharing-Mitgliedschaft - Personenfragen: Carsharing-Mitgliedschaft, Nutzungshäufigkeit Carsharing, Nutzungshäufigkeit Bikesharing	- Personenfragebogen: Carsharing-Mitgliedschaft	- Personenfragen: Nutzungshäufigkeit Carsharing, Nutzungshäufigkeit Bikesharing	- Personenfragen: Fragen zu Interesse, Einsatz und Nutzung, Einsatzmöglichkeiten von Pedececs, Bekanntheit, Nutzung, Kaufpotenzial von Lastenrädern, Interesse an Lastenradverleihsystemen, Bekanntheit, Verbreitung, Nutzungshäufigkeit von Bikesharing, Kaufpotenzial von Elektrokleinstfahrzeugen
Sog. „weiche“ Faktoren wie Motive und Einstellungen	- Personenfragen Modul Zufriedenheit und Einstellungen: Bewertung allgemeine Verkehrssituation vor Ort sowie Einstellung für Verkehrsmittel ÖPNV, Auto, Rad und Wege zu Fuß, Modul Auto: Gründe für Nichtbesitz	- Haushaltsfrage: Zufriedenheit der Anbindung an ÖV	- Nicht verfügbar	- Personenfragen: Beliebtheit Verkehrsmittel, Gründe für Präferenz, Nutzung in der Zukunft, sehr detaillierte Fragen zu Verkehrspolitik, Sicherheit, Nutzungsanlässe, Fahrradpendeln, Fahrradstraßen, Fahrradtourismus, Fahrradmarkt, Land vs. Stadt

¹ Kein Fragebogen veröffentlicht, Angaben beziehen sich auf den Ergebnisbericht.

² Angaben bei Teil der Befragten mit Modul „Nahmobilität und Radverkehr“ und in PAPI.

von Wegen vorgesehen ist.

Beim Vergleich der Daten, die mithilfe des Wegetagebuchs erhoben werden, ist insbesondere die Berichtsperiode ein Unterscheidungskriterium. Während im MOP aufgrund des Panelcharakters eine Kontinuität bei der Angabe zu zurückgelegten Wegen erforderlich ist, decken sowohl die Befragung MiD als auch SrV Stichtage im Laufe eines gesamten Jahres ab. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Erhebung im SrV nur mittlere Werktage (d. h. Dienstag bis Donnerstag) berücksichtigt. Zusatzstichproben für das Wochenende oder die gesamte Woche können von regionalen Auftraggebern initiiert werden.

Bei der Definition eines Weges nutzen die drei Befragungen dieselbe Definition und koppeln einen Weg immer an einen Wegezweck. Zum Beispiel können für den Wegezweck „Einkauf“ in einer Mehrfachauswahl verschiedene Verkehrsmittel angegeben werden. Dagegen wird nicht erhoben, wenn ein Weg mehrere Zwecke hat. Darüber hinaus erfolgt keine Erfassung der einzelnen Etappen eines Weges, wenn mehrere Verkehrsmittel genutzt werden. Im Etappenmodul

des MiD erfolgte 2018 diese Erfassung erstmals im Rahmen einer „regional disproporionale[n] und nicht repräsentative[n] experimentellen[n] Teilstichprobe“ (Follmer 2019, S.6).

4.2. Lücken existierender Befragungen an zwei Beispielen

Basierend auf der vergleichenden Analyse der Mobilitätsbefragungen können (Daten-)Lücken an zwei Beispielen veranschaulicht werden.

Berücksichtigung neuer Mobilitätsangebote

Das erste Beispiel zeigt, dass neue Mobilitätsangebote bei der Befragung zur Verkehrsmittelwahl und -nutzung sowie der zurückgelegten Wege nur punktuell berücksichtigt werden. So erfassen

- MiD und MOP die Anzahl der Carsharing-Mitgliedschaften

Tabelle 4: Befragungsinhalte – Mittels des „Wegetagebuchs“ erhobene Daten

	MiD	MOP	SrV
Berichtsperiode	Jeweils ein Stichtag aus allen Tagen des Erhebungszeitraums von 12 Monaten	Wegetagebuch über sieben Tage als Vorgabe durch Erhebungsinstitut (im Herbst) ⁵	Jeweils ein Stichtag aus den Tagen Dienstag bis Donnerstag innerhalb eines Jahres
Definition von „Weg“	An einen Zweck gebunden unabhängig von genutzten Verkehrsmitteln	An einen Zweck gebunden unabhängig von genutzten Verkehrsmitteln	An einen Zweck gebunden unabhängig von genutzten Verkehrsmitteln
Erfassung der Wege	- Alle Wege und Fahrten (auch z. B. kurze Wege und Fußwege) - Keine Erfassung einzelner Etappen (außer Etappenmodul) ¹ - Rundwege ² können angegeben werden	- Alle Wege und Fahrten (auch z. B. kurze Wege und Fußwege) - Keine Erfassung einzelner Etappen - Rundwege erhalten eigenen Wegezweck bei Plausibilisierung	- Alle Wege und Fahrten (auch z. B. kurze Wege und Fußwege) - Keine Erfassung einzelner Etappen - Aufspaltung von Rundwegen
Wegezwecke	10 Zwecke mit weiteren Detaillierungsmöglichkeiten im Anschluss	9 Zwecke	20 Zwecke die analog MiD zusammengefasst werden können
Anzahl Wege	Bis zu 12	Bis zu 51	Alle Wege
Verkehrsmittel	Mehrfachauswahl aus 20 Verkehrsmitteln pro Weg möglich: - Zu Fuß - Elektrofahrrad/Pedelec - Fahrrad - Moped/Mofa ³ - Motorrad ³ - Eigener o. anderer privater Pkw - Carsharing -Fahrzeug ⁴ - Lkw ⁴ - Stadtbus/Regionalbus - U-Bahn/Stadtbahn - Straßenbahn - S-Bahn/Nahverkehrszug - Anrufsammeltaxi, Rufbus o. ä. ⁴ - Taxi - Schiff/Fähre ⁴ - Fernzug (z. B. ICE, IC, EC) - Fernbus im Linienverkehr - Reisebus nicht im Linienverkehr ⁴ - Flugzeug ⁴ - Anderes Verkehrsmittel	Mehrfachauswahl aus 12 Verkehrsmitteln pro Weg möglich - Zu Fuß - Elektrofahrrad/Pedelec - normales Fahrrad - Mofa, Moped, Motorrad - Pkw als Fahrer - Pkw als Mitfahrer - Stadtbus/Regionalbus - Fernbus/Reisebus - U-Bahn/Stadt-/Straßenbahn - S-Bahn/Regionalzug - Fernzug - Anderes, und zwar:	Mehrfachauswahl aus 20 Verkehrsmitteln pro Weg möglich - Zu Fuß - Fahrrad - Elektrofahrrad - Leih-/Mietfahrrad - Moped/Motorrad/Motorroller - Pkw-Fahrer im Haushalts-Pkw - Pkw-Fahrer im Carsharing-Pkw - Pkw-Fahrer im anderen Pkw - Pkw-Mitfahrer im HH-Pkw - Pkw-Mitfahrer im Carsharing-Pkw - Pkw-Mitfahrer im anderen Pkw - Bus - Straßenbahn/Tram - U-Bahn - S-Bahn - Nahverkehrszug - Fernverkehrszug - Fernbus - Taxi - Anderes:
Weitere Charakteristika der Wege	- Wochentag, Beginn Uhrzeit, Ankunft Uhrzeit, ungefähre Strecke in km - Start- und Endpunkt - Mitfahrer oder Fahrer - Begleitende Personen	- Wochentag, Beginn Uhrzeit, Ankunft Uhrzeit, ungefähre Strecke in km	- Wochentag, Beginn Uhrzeit, Ankunft Uhrzeit, ungefähre Strecke in km, - Start- und Endpunkt sowie Kategorisierung - Anzahl begleitender Haushaltsmitglieder und anderer Personen - Verkehrsmittel des längsten Teilstücks - Umstiege bei ÖV - Reihenfolge der Nutzung
Sonstiges	- Verfügbarkeit Kraftfahrzeug am Stichtag - Umfeld am Stichtag (verreist, gewohntes Umfeld) - Außer Haus (ja/nein) - Gründe für Immobilität - Aufenthaltsort (z.B. Deutschland, nahes Ausland etc.) - Unterscheidung von regelm. beruflichen und übrigen Wegen	- Besonderheiten während des Wegetagebuchs (z.B. Auto in Werkstatt, Urlaub, Krankheit, Freitextangaben möglich)	- Normaler Ablauf Stichtag (ja/nein) - Gründe für Abweichung von normalem Ablauf (z.B. Krankheit) - Außer Haus (ja/nein) - Gründe für Immobilität - Verfügbarkeit PKW, Fahrrad, Elektrofahrrad, Zeitkarte am Stichtag - Untersuchungsraum am Stichtag (eigene Gemeinde/Stadt oder anderes Gebiet) - Detaillierung Zweck falls "Bringen, Holen" mit weiteren Zielen (z.B. Grundschule)

¹ In letzter Befragungswelle wurden einzelne Etappen in einer experimentellen Teilstichprobe zum ersten Mal erfasst (vgl. Follmer 2019).

² Rundwege sind Wege mit demselben Anfangs- und Zielpunkt (z.B. Joggen).

³ Im PAPI zusammengefasst.

⁴ Nicht im PAPI enthalten.

⁵ 2019 Verschiebung auf Dezember 2019/Januar 2020.

der Person³,

- MiD und SrV die übliche Nutzungshäufigkeit von Carsharing der Person,
- Alle Befragungen die Verfügbarkeit eines Fahrrads mit elektrischem Antrieb⁴ und
- MiD, SrV und Fahrradmonitor die übliche Nutzungshäufigkeit von Bikesharing der Person.

³ Im MiD zusätzlich Anzahl Mitgliedschaften im Haushalt.

⁴ MiD: pro Person und Haushalt, MOP: pro Person, SrV: pro Haushalt, Fahrradmonitor: pro Haushalt.

Bei der Aufzeichnung einzelner Wege können im Wegetagebuch des MiD und SrV Carsharing-Fahrzeuge und beim SrV zusätzlich Leih- und Mietfahrräder angegeben werden. Alle drei Befragungen mit Wegetagebuch berücksichtigen das Elektrofahrrad/Pedelec als Verkehrsmittel. Darüber hinaus ist es beim MOP und SrV möglich, ein sonstiges, nicht gelistetes Verkehrsmittel mit Freitextangabe anzuführen. Die Konsistenz zwischen den Angaben zur üblichen Verkehrsmittelnutzung und des Wegetagebuchs wird dabei nur beim SrV gewahrt, da in beiden Frageblöcken Angaben zum Carsharing sowie Bikesharing vorgesehen sind. Im MiD ist zusätzlich bei den CATI-/CAWI-Befragungen das Verkehrsmittel Anrufsammeltaxi, Rufbus o.ä. als Auswahlmöglichkeit vorgesehen. Weitere neue Mobilitätsangebote werden nicht abgefragt und sind nicht als Auswahlmöglichkeiten vorgesehen.

Der Fahrradmonitor geht als Befragung mit einem abweichenden thematischen Fokus vereinzelt auf neue Mobilitätsangebote (und im weiteren Sinn innovative Entwicklungen) im Bereich Radverkehr und elektrische Kleinstfahrzeuge ein. So haben die Befragten die Möglichkeit, anzugeben, ob sie an Pedelects interessiert, mit einem Pedelect gefahren oder bereits NutzerInnen sind. Darüber hinaus werden Nutzungszwecke und Gründe für fehlendes Interesse für Pedelects erfragt. In Bezug auf Lastenräder werden die Bekanntheit, das Kaufpotenzial, Nutzungszwecke sowie im Sinne einer geteilten Nutzung das Interesse an Verleihsystemen erfasst. Die Fragen zum Bikesharing beschäftigen sich mit der Bekanntheit, der regionalen Verbreitung am Wohnort und der Nutzungshäufigkeit. Darüberhinausgehend haben die Befragten die Möglichkeit, Aussagen zu Lastenrädern und Bikesharing zu bewerten. Hinsichtlich elektrischer Kleinstfahrzeuge wird nur die Kaufabsicht in den nächsten zwölf Monaten thematisiert.

Somit erfolgt die Datensammlung zu neuen Mobilitätsangeboten in den dargestellten Befragungen, insbesondere im MiD, MOP und SrV, nur punktuell und nicht konsistent. Aussagen zur Nutzung, zum Modal Split und zu Motiven können basierend auf diesen Quellen nicht abgeleitet werden. Im Fahrradmonitor werden innovative Entwicklungen im thematischen Kontext des Radverkehrs ergänzend zu den bestehenden Mobilitätserhebungen erfragt. Für die Analyse verkehrlicher Maßnahmen und die Verkehrsprognose in der Forschung und Verkehrsmodellierung sind diese Quellen als Datenbasis für neue Mobilitätsangebote nicht ausreichend, während für die Abbildung des Kfz- und des öffentlichen Verkehrs eine breite Basis an Parametern vorliegt (vgl. Friedrich 2011). Weitergehend werden „weiche“ Faktoren wie Einstellungen und Motive benötigt (vgl. Döring & Aigner-Walder 2017), da sie Mobilitätsmuster und -verhalten beeinflussen und in der Planung berücksichtigt werden sollten.

Berücksichtigung sog. „weicher“ Faktoren

Dementsprechend stellt das zweite Beispiel die Verfügbarkeit von Daten zu „weichen“ Faktoren basierend auf der vergleichenden Analyse der Befragungen dar. So erfasst

- die Befragung MiD im Modul Zufriedenheit und Einstellun-

gen die Bewertung der allgemeinen Verkehrssituation vor Ort sowie persönliche Einstellungen für die Verkehrsmittel ÖPNV, Auto, Rad und Wege zu Fuß sowie die Gründe für den Nichtbesitz eines Kfz-Fahrzeugs,

- das MOP die Zufriedenheit der Anbindung an den ÖV und
- die Befragung SrV keine weiteren Angaben zu Motiven und Einstellungen.

Der Fahrradmonitor berücksichtigt hingegen im Rahmen der thematischen Orientierung am Radverkehr eine Vielzahl von Fragen zu „weichen“ Faktoren wie die Beliebtheit von Verkehrsmitteln, Gründe für die Präferenz, Nutzungsabsichten in der Zukunft, die persönliche Einschätzung zur Verkehrspolitik, Nutzungsanlässe, Gefühl und Gründe für (Un-)Sicherheit, Motive und Rahmenbedingungen des Fahrradpendelns, Eindrücke zu verschiedenen Fahrradstraßen, zum Radtourismus etc.

Für den Einbezug neuer Mobilitätsangebote sind Kenntnisse über die tatsächliche Nutzung in Kombination mit den Anforderungen der Nutzenden notwendig (vgl. Klinger et al. 2016): Die Befragungen der letzten Befragungswellen weisen in beiden Bereichen – wie anhand der Beispiele dargestellt – Lücken auf, die für eine Beantwortung der in Kapitel 2 erörterten Forschungsfragen geschlossen werden müssen.

5. Grenzen von Befragungen und neuartiger Ansätze

Um die identifizierten Lücken in den Befragungsdaten zu schließen, sind neuartige Forschungsansätze erforderlich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Befragungsdaten eine Diskrepanz zwischen potenziell für neue Mobilitätsangebote offenen und tatsächlichen Nutzenden festgestellt werden kann (vgl. Lanzendorf & Hebsaker 2017): So geben Befragte an, sie wären bereit, neue Mobilitätsangebote zu nutzen, während sich in der tatsächlichen Nutzung zeigt, dass sie nur konventionelle Verkehrsmittel verwenden. Dies entspricht dem methodischen Unterschied zwischen der Messung von revealed preferences (RP) versus die Erhebung von stated preferences (SP). Tabelle 5 stellt die Methoden für unterschiedliche Erhebungsarten für Mobilitätsdaten

Tabelle 5: Revealed und Stated Preferences im Kontext von unterschiedlichen Methoden der Mobilitätserhebung

	Revealed Preferences	Stated Preferences
Fragebogen	Datenerfassung: Wegetagebuch Probleme: Verzerrte, falsche Angaben (vgl. Zhao et al. 2015)	Datenerfassung: Hypothetischer Vergleich zw. Alternativen Probleme: Unaufmerksamkeit, fehlende Attributausprägungen, Inkongruenz mit RP (vgl. Danaf et al. 2019)
Beobachtung/Tracking	Datenerfassung: GPS-Tracking mit zusätzlichen Angaben zu Wegen und/oder Personen Probleme: Technische Probleme, Genauigkeit GPS Tracking (Bierlaire et al. 2010)	Datenerfassung: Referenzszenario vs. hypothetische Alternativen (RP-basierend) Probleme: Repräsentativität (vgl. Weber & Bauder 2013), Auswahl Referenzszenario (vgl. Danaf et al. 2019)

gegenüber und zeigt mögliche Probleme auf.

Bei Untersuchungen zu RP geht es um Entscheidungen, die Einzelpersonen tatsächlich getroffen haben (vgl. Dell'olio et al. 2018). Die Fahrtenbücher, die im Rahmen der Befragungen MiD, SrV und MOP geführt werden, zeigen beispielsweise im Idealfall solche Entscheidungen bei der Verkehrsmittelwahl auf. Allerdings neigen Befragte in Wegetagebüchern dazu, kurze Wege zu vernachlässigen und die Reisedauern kurzer Wege zu überschätzen (vgl. Zhao et al. 2015 sowie Willumsen 2021). Darüber hinaus repräsentiert die Wahl eines Stichtags Personen unzureichend, deren Wege von Tag zu Tag stark variieren (vgl. Zhao et al. 2015). Weitere Nachteile von RP-Untersuchungen sind, dass sie nur tatsächlich bestehende Mobilitätsangebote widerspiegeln (vgl. Matyas & Kamargianni 2017) und Probleme bei der statistischen Analyse wie hohe Korrelationen der unabhängigen (erklärenden) Variablen, fehlende Variablen oder mangelnde Variation der Variablen aufweisen (vgl. Vrtic 2005).

Experimente zu SP können einige der oben genannten Probleme lösen, indem den Befragten hypothetische Situationen bzgl. Verkehrsmittel oder Routen präsentiert werden (vgl. Dell'olio et al. 2018). Hypothetische Situationen werden durch ein Set aus Attributen charakterisiert und können Mobilitätsangebote beinhalten, die bisher nicht auf dem Markt existieren (vgl. Matyas & Kamargianni 2017 sowie Willumsen 2021). Auch die Ausprägungen der Attribute können je nach dargestellter Situation so variiert werden, dass Attributkombinationen abgefragt werden, die in der Realität nicht existieren, um einen möglichst großen Bereich an Ausprägungen abzufragen (vgl. Matyas & Kamargianni 2017). SP-Experimente gehen somit als Untersuchungsdesign über die einfache Erhebung von RP hinaus, da mehrdimensionale Einflussfaktoren analysiert werden können (vgl. Hainmueller et al. 2014).

RP- und SP- Experimente können auch kombiniert durchgeführt werden (vgl. Ben-Akiva et al. 1994). So befragten Kagerbauer et al. (2015) in ihrem Projekt „Intermodales Elektromobilitätsmanagement“ etwa 170 Personen zunächst mittels RP zu zurückgelegten Wegen und Etappen. Anschließend erfolgte die Konfrontation mit einer hypothetischen Alternative für die berichteten Wege, die ein neues Mobilitätsangebot enthielt, um so die Akzeptanz des Angebots zu ermitteln.

Aus technischer Sicht bildeten neben Befragungen – die aufgrund der geringen Wiederholungsfrequenz schnell veralten und obsolet werden (vgl. Willumsen 2021) – stationäre Zählstellen und manuelle Zählungen lange den Status quo der Datenquellen (vgl. Graf et al. 2019). Da diese allerdings entweder nicht flächendeckend oder nur zeitpunkt-spezifisch vorhanden waren, wurden verschiedene digitale Tools entwickelt, um Verkehrsmengen ableiten zu können.

So existieren bspw. für den Radverkehr Routing-Apps wie „Strava“ und „Komoot“, die mittels Crowdsourcing Daten sammeln (vgl. bspw. Francke et al. 2018). Crowdsourcing-Daten gehören zu den neuartigen Datenquellen (wie Smartphone-, Fahrkarten-, App-, GPS- und Bluetooth- oder Wifi-Daten), die es ermöglichen, eine vergleichsweise größere Stichprobe und längere Zeiträume zu erheben (vgl. Willumsen 2021). In diesem Kontext hat das Forschungsprojekt „Movebis“ der TU Dresden Daten aus der vom „Klima-Bündnis“ durchgeführten Initiative „Stadtradeln“ visualisiert und für Kommunen aufbereitet (vgl. movebis 2021). Auch Sharing-Anbieter nutzen Routing-Daten, um die Standorte der Fahrzeuge zu optimieren (vgl. Wielinski 2018). Um Befragungs- und Crowdsourcing-Data kombiniert nutzen zu können, wird ihre Verknüpfung auch in der Forschung thematisiert (vgl. Baur 2020 sowie Bonnel & Munizaga 2018).

Um die Nutzung und Präferenzen im Hinblick auf neue Mobilitätsangebote abschätzen zu können, ist ein Multimethodenansatz als Kombination aus Befragungs- mit Crowdsourcing-Daten wie GPS-Trackings sinnvoll. Beispielsweise stellen Danaf et al. (2019) sowie Matyas & Kamargianni (2017) entsprechende Untersuchungsdesigns vor:

1. Anmeldung in einer App mit Angabe soziodemographischer Daten sowie Befragung zu Einstellungen und Motiven
2. Wegetagebuch über GPS-Tracking mit anschließender Validierung der aufgezeichneten Wege sowie Ergänzung der Wegezwecke (RP)
3. Auswahl einer zurückgelegten Route als Referenzsituation für SP-Experiment
4. Kalibrierung von hypothetischen Alternativsituationen basierend auf der Referenzsituation
5. Entscheidung des Befragten zwischen Referenz- und Alternativsituationen

Durch diesen Multimethodenansatz können RP und SP in Kombination erfasst werden. Zusätzlich können aufgrund des Trackings Routenpräferenzen, Geschwindigkeitsverteilungen sowie konkrete Verhaltenssituationen u. a. an Kreuzungen ausgewertet werden. Diese Informationen können mithilfe der GPS-Koordinaten und des Zeitstempels mit anderen Datenquellen verknüpft werden, um die Topographie, das Wetter, die Verkehrsdichte mit Kfz sowie Points of Interest (Geschäfte, Bildungseinrichtungen, Freizeitorte etc.) in die Analysen einzubeziehen.

Ein inhärenter Nachteil von Tracking-Daten ist jedoch, dass diese in der Regel nicht repräsentativ bzgl. einer interessierenden Grundgesamtheit sind. Die App-Nutzung ist freiwillig

und es wäre nicht plausibel anzunehmen, dass die Nutzung zufällig erfolgt und somit Zufallsstrichproben einer interessierenden Grundgesamtheit erzeugt werden. So ergibt sich aus der variierenden Internetnutzung, dem sog. „digital divide“, eine Überrepräsentation bestimmter Gruppen (vgl. Weber & Bauder 2013). Größere Verzerrungen können vermieden werden, wenn Tracking-Daten mit Befragungen zu soziodemographischen Variablen kombiniert und gewichtete statistische Analysen durchgeführt werden, die unterrepräsentierte Gruppe hoch- bzw. überrepräsentierte Gruppe heruntergewichten (vgl. bspw. Willumsen 2021). Wenn man auf gewichtete Analysen verzichten möchte, kann durch die Erhebung der soziodemographischen Variablen zumindest ein Eindruck über das Ausmaß an (Nicht-)Repräsentativität gewonnen werden. Als Referenzgröße können dafür die existierenden Befragungen wie MiD und SrV genutzt werden, da diese aufgrund ihres Umfangs erlauben, die quantitative Bedeutung demographischer Gruppen unter den Verkehrsteilnehmenden abzuschätzen.

6. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Dieser Artikel diskutiert die Möglichkeiten und Grenzen der Analyse neuer Mobilitätsangebote mittels existierender Befragungen und neuartiger Erhebungsmethoden. Dazu werden zunächst neue Mobilitätsangebote genannt, die zum großen Teil auf Sharing-Konzepten beruhen, eine Schnittmenge mit konventionellen Verkehrsmitteln aufweisen und getrieben durch die Digitalisierung datenbasiert funktionieren. Dazu zählen E-Tretroller, E-Scooter und (E-) Bikes, Car-Sharing, Car-Pooling, Rideselling und öffentliche Bedarfsverkehre. Einhergehend mit den neuen Mobilitätsangeboten werden relevante Forschungsfragen beleuchtet, um zum einen Determinanten des Mobilitätsverhaltens unter Berücksichtigung neuer Mobilitätsangebote abzuleiten und diese zum anderen bei der Integration in Verkehrsmodellen zu berücksichtigen. Da bestehende Mobilitätsbefragungen sowohl in der Verkehrsplanung als auch in der Forschung als Datenbasis für die Analyse und Modellierung dienen, werden anschließend die verschiedenen Adressaten der Befragungen dargestellt, bevor in einer vergleichenden Analyse bestehende Befragungen mit Mobilitätsfokus gegenübergestellt werden.

Die vergleichende Analyse basiert auf der Arbeit von Lanzendorf & Schönduwe (2018), aktualisiert teilweise verwendete Vergleichsdimensionen auf die letzte Befragungswelle und erweitert die Analyse um neue Mobilitätsangebote und weitere Vergleichsdimensionen. Darüber hinaus wird die Befragung Fahrradmonitor ergänzend gegenübergestellt, um „weiche“ Faktoren zu berücksichtigen. Als Resultat wird im Vergleich der soziodemographischen Angaben deutlich, dass nur die Befragung MiD den Migrationshintergrund erhebt. Darüber hinaus wird in allen untersuchten

Befragungen nur das biologische Geschlecht mit der Auswahl zwischen „männlich“ und „weiblich“ erfragt; die Angabe „divers“ war in der letzten Welle der Befragungen nicht möglich. Bei der Erfassung von Daten zur üblichen Mobilität und Verkehrsmittelnutzung werden unterschiedliche thematische Schwerpunkte bei den Befragungen deutlich: Während MiD, SrV und MOP den Kfz-Verkehr als Hauptaugenmerk betrachten, fokussiert der Fahrradmonitor auch „weiche“ Faktoren zum Radverkehr. Der Fußverkehr ist in den Befragungen vergleichsweise unterrepräsentiert. Einen Weg koppeln die Befragungen mit Wegetagebuch (MiD, MOP, SrV) immer an einen Wegezweck. Wege, die zu mehreren Zwecken zurückgelegt werden, können nicht korrekt erhoben werden.

Basierend auf der vergleichenden Analyse veranschaulicht dieser Beitrag Lücken anhand zweier Beispiele. Erstens werden neue Mobilitätsangebote im Erhebungsdesign der Befragungen nur punktuell berücksichtigt. So werden im MiD, MOP und SrV Car- und Bikesharing bei der üblichen Verkehrsmittelnutzung zum Teil angeschnitten, allerdings wird die Konsistenz zu den Antwortmöglichkeiten im Wegetagebuch nicht vollständig aufrechterhalten. Allein der Fahrradmonitor geht als Befragung mit einem abweichenden thematischen Fokus vereinzelt auf neue Mobilitätsangebote im Bereich Radverkehr und elektrische Kleinstfahrzeuge ein. Zweitens können Lücken bei der Erfassung „weicher“ Faktoren wie Einstellungen und Motiven festgestellt werden. Während beim MiD durch Module vereinzelt Vertiefungsmöglichkeiten geschaffen wurden, sind sowohl beim MOP als auch SrV (nahezu) keine Fragen zu Einstellungen und Motiven vorgesehen. Der Fahrradmonitor beinhaltet hingegen im Rahmen der thematischen Orientierung am Radverkehr eine Vielzahl von Fragen zu „weichen“ Faktoren.

Um die in den Befragungsdaten vorliegenden Lücken zu schließen, sind moderne Forschungsansätze zur kombinierten Erhebung von revealed und stated preferences erforderlich. Um neue Mobilitätsangebote analysieren zu können, wird ein Multimethodenansatz als Kombination aus Befragungsdaten mit Crowdsourcing-Daten wie GPS-Trackings empfohlen. In einer App können Nutzende tatsächlich durchgeführte Wege aufzeichnen lassen und werden anschließend zu einer hypothetischen Situation befragt, in der ein alternatives neues Mobilitätsangebot für einen Teil der Strecke vorgeschlagen wird. Die Integration weiterer Befragungsinhalte zur Erfassung demographischer als auch „weicher“ Faktoren wird ebenfalls thematisiert. Die fehlende Repräsentativität von Trackingdaten wird als inhärenter Nachteil aufgezeigt und gewichtete Analysen empfohlen, um Verzerrungen durch über- bzw. unterrepräsentierte Gruppen zu reduzieren. Die Berücksichtigung von Tracking in Kombination mit Befragungsdaten ermöglicht so eine fortlaufende Analyse der dynamischen Entwicklung neuer Mobilitätsangebote am aktuellen Rand.

Literaturverzeichnis

- Baier, R., Göbbels, A., & Klemps-Kohnen, A. (2013). Sicherheitskenngrößen für den Radverkehr, Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen - Verkehrstechnik (V); 228, Fachverlag NW in Carl Ed. Schünemann KG, Bremen.
- Baier, R. (2009). Das Handbuch für die Bewertung der Verkehrssicherheit von Strassen. Deutscher Straßen- und Verkehrskongress Düsseldorf 2008 (FGSV 001/22).
- Barillère-Scholz, M., Büttner, C., & Becker, A. (2020). Mobilität 4.0: Deutschlands erste autonome Buslinie in Bad Birnbach als Pionierleistung für neue Verkehrskonzepte. In *Autonome Shuttlebusse im ÖPNV* (pp. 15-22). Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.
- Baur, S. (2020). Erschließung von Crowd Data und Verknüpfung mit Befragungsdaten im Bereich Verkehr. *Stadt- und Verkehrsplanung: Zeitschrift des Verbandes Deutscher Städtestatistiker*, 33(2), 30-35.
- Ben-Akiva, M., Bradley, M., Morikawa, T., Benjamin, J., Novak, T., Oppewal, H., & Rao, V. (1994). Combining revealed and stated preferences data. *Marketing Letters*, 5(4), 335-349.
- Bierlaire, M., Chen, J., & Newman, J. (2010). Modeling route choice behavior from smartphone GPS data. Report TRANSPOR.
- Blehschmidt, A., Schönduwe, R., & Lanzendorf, M. (2005). Nutzungsmöglichkeiten von Mobilitätsdaten in der Region Frankfurt Rhein-Main. Regionale Mobilitäts-erhebungen und Mobilitätskennziffern im Vergleich – Eine Handreichung für die Praxis. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung Nr. 4. Frankfurt a.M.
- Bonnel, P., & Munizaga, M. A. (2018). Transport survey methods in the era of big data facing new and old challenges. *Transportation Research Procedia*, 32, 1-15.
- Borgstedt, S., Hecht, J., & Jurczok, F. (2018). Fahrrad-Monitor 2017. Ergänzung. Fahrradstraßen, Fahrrad-Pendeln und Radschnellwege. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. Version vom 13.04. 2018. <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/249748/1/DS1801.pdf>, (Letzter Abruf: 21.07.2021).
- Bracher, T. (2016). Fahrrad- und Fußverkehr: Strukturen und Potentiale. In *Handbuch Verkehrspolitik* (pp. 265-291). Springer VS, Wiesbaden.
- Cyganski, R., & Justen, A. (2007). Maßnahmensensitive Nachfragemodellierung in mikroskopischen Personenverkehrsmodellen. DVWG Jahresband 2007: Ausgewählte Beiträge der zentralen wissenschaftlichen Veranstaltungen, (B 314), 168-183, Stuttgart.
- Dallmeyer, J. (2014). Simulation des Straßenverkehrs in der Großstadt: das Mit- und Gegeneinander verschiedener Verkehrsteilnehmertypen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Danaf, M., Atasoy, B., De Azevedo, C. L., Ding-Mastera, J., Abou-Zeid, M., Cox, N. & Ben-Akiva, M. (2019). Context-aware stated preferences with smartphone-based travel surveys. *Journal of choice modelling*, 31, 35-50.
- Deffner, J. (2018). Fuß- und Radverkehr. In *Verkehrspolitik* (pp. 415-444). Springer VS, Wiesbaden.
- Dell'olio, L., Ibeas, A., de Oña, J., & de Oña, R. (2018). Designing a survey for public transport users. *Public Transp. Qual. Serv.*, 49-61.
- Difu-Berichte (2021). Was ist eigentlich ... Mikromobilität?. Difu-Berichte Heftarchiv, Bd. 2. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu), Berlin.
- Döring, T., & Aigner-Walder, B. (2017). Verkehrs-, umwelt- und raumbezogene Aspekte der Elektromobilität aus der Sicht des Nutzerverhaltens. *Raumforschung und Raumordnung-Spatial Research and Planning*, 75(4), 339-353.
- Ecke, L., Chlond, B., Magdolen, M., & Vortisch, P. (2020). Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung. Institut für Verkehrswesen (KIT). Karlsruhe.
- Eggs, J., Follmer, R., Gruschwitz, D., Nobis, C., Bäumer, M., & Pfeiffer, M. (2018). Mobilität in Deutschland – MiD: Methodenbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des BMVI. Bonn, Berlin.
- Follmer, R. (2019). Mobilität in Deutschland – MiD: Wegeerfassung im Etappenkonzept. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des BMVI. Bonn, Berlin.
- Francke, A., Becker, T., & Lißner, S. (2018). Big Data im Radverkehr. Ergebnisbericht „Mit Smartphones generierte Verhaltensdaten im Radverkehr“. Dresden.
- Friedrich, M. (2011). Wie viele? Wohin? Womit? Was können uns Verkehrsnachfragemodelle wirklich sagen. *Tageungsbericht Heureka*, 11, FGSV Verlag, Köln.
- Gerike, R., Hubrich, S., Ließke, F., Wittig, S., & Wittwer, R. (2020). Sonderauswertung zum Forschungsprojekt „Mobili-

tät in Städten – SrV 2018“, Dresden.

Götz, K., Deffner, J., & Klinger, T. (2016). Mobilitätsstile und Mobilitätskulturen – Erklärungspotentiale, Rezeption und Kritik. In *Handbuch Verkehrspolitik* (pp. 781-804). Springer VS, Wiesbaden.

Götz, J., & Stein, M. (2018). Freizeitmobilität und -verkehr. In *Verkehrspolitik* (pp. 323-346). Springer VS, Wiesbaden.

Graf, L., Pucher, G., & Gatscha, S. (2019). Ersatzwertbildung für stationäre Verkehrsdetektoren. *AGIT: Journal für Angewandte Geoinformatik*, (5), 184-191.

Hagen, T., M. Sunder, E. Lerch u. S. Saki (2021): Effekte der COVID-19-Pandemie auf Mobilität und Verkehrsmittelwahl. In: *Straßenverkehrstechnik* 1/2021, S. 7-14.

Hainmueller, J., Hopkins, D. J., & Yamamoto, T. (2014). Causal inference in conjoint analysis: Understanding multidimensional choices via stated preference experiments. *Political analysis*, 22(1), 1-30.

Hellenschmidt, J., & Wittwer, R. (2007). Wenn zwei das Gleiche tun, erheben sie noch lange nicht dasselbe. Die Haushaltsbefragungen " Mobilität in Deutschland-MiD" und " Mobilität in Städten-SrV" stehen vor ihrer Neuauflage/If two do the same thing, they do not collect the same roughly. *Internationales Verkehrswesen*, 59(6), 270-274.

Hubrich, S., Ließke, F., Wittwer, R., Wittig, S., & Gerike, R. (2019). Methodenbericht zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“, Dresden.

Kagerbauer, M., Schröder, J. O., Weiß, C., & Vortisch, P. (2015). Intermodale Mobilität. In *Entscheidungen beim Übergang in die Elektromobilität* (pp. 567-583). Springer Gabler, Wiesbaden.

Kantar (2020). Deutsches Mobilitätspanel (MOP) – Erhebung der Alltagsmobilität sowie der Pkw-Fahrleistungen und Kraftstoffverbräuche Endbericht zum Paneljahr 2019/2020, München. https://mobilitaetspanel.ifv.kit.edu/downloads/KANTAR_Endbericht_MOP_2019_2020_inkl_Anlagen.pdf (Abruf am 28.06.2021).

Klinger, T., Deffner, J., Kemen, J., Stein, M., & Lanzendorf, M. (2016). Sharing-Konzepte für ein multioptionales Mobilitätssystem in Frankfurt/RheinMain. Analyse neuerer Entwicklungen und Ableitung von Handlungsoptionen für kommunale und regionale Akteure. Im Auftrag des HMWEVL. Schlussbericht. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung, (9).

Knapp, F. D. (2015). Determinanten der Verkehrsmittelwahl (Vol. 10). Duncker & Humblot, Berlin.

Lange, P., & Malik, J. (2019). Radschnellverbindungen. Leitfaden zur Potenzialanalyse und Nutzen-Kosten-Analyse. <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/257038/1/DS2196.pdf>, (Letzter Abruf: 21.07.2021).

Lanzendorf, M., & Hebsaker, J. (2017). Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozialräumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen. In *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie* (pp. 135-151). Springer VS, Wiesbaden.

Lanzendorf, M., & Schönduwe, R. (2018). Datenerhebung zur Erfassung des Mobilitätsverhaltens. 3.2.1.2-Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung (pp. 1-24), 80. Ergänzungs-Lieferung 2/2018. Berlin, Bonn.

Leih, D., Siegl, T., & Hartmann, M. (2014). Makroskopische Modellierung. In *City-Maut* (pp. 149-169). Springer Vieweg, Wiesbaden.

Leszczynski, T. (2018). „Sensing Comfort“ – der Einfluss von Fahrbahnoberflächen auf den objektiven Fahrkomfort während des Fahrradfahrens. Doctoral dissertation, Wien.

Löwa, S., & Gertz, C. (2017). Praktische Erfahrungen beim Einsatz von Verkehrsmodellen in Kommunen. ECTL Working Paper 48, Hamburg.

Matyas, M., & Kamargianni, M. (2017). A stated preference experiments for mobility-as-a-service plans. In 2017 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems (MT-ITS) (pp. 738-743). IEEE.

Movebis (2021). <https://www.movebis.org/das-projekt/> (Letzter Abruf: 21.07.2021).

Nationaler Radverkehrsplan (2019). nrvp.de/21127 (Letzter Abruf: 21.07.2021).

Nobis, C., & Kuhnimhof, T. (2018). Mobilität in Deutschland – MiD: Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des BMVI. Bonn, Berlin.

Oostendorp, R., Oehlert, J., & Heldt, B. (2020). Neue Mobilitätsangebote in Wohnquartieren: Maßnahmen und Wirkungen aus Sicht von öffentlicher Verwaltung, Wohnungswirtschaft und Planung. In *Mobilität, Erreichbarkeit, Raum* (pp. 179-200). Springer VS, Wiesbaden.

PTV/Fraunhofer ISI/M-Five (2019). Verlagerungswirkungen und Umwelteffekte veränderter Mobilitätskonzepte im Personenverkehr. Wissenschaftliche Beratung des BMVI zur Mobilitäts- und Kraftstoffstrategie, Karlsruhe. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/MKS/studie-ver>

lagerungswirkungenumwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?__blob=publicationFile (Abruf am 21.07.2021).

Schad, H., Wegelin, P., Mahrer, M., Marconi, D., Pfund, S., & Lutzensberger, M. (2020). Einflussfaktoren auf Alltagsmobilität und nicht-alltägliche Mobilität. Eidgenössisches Departement für Umwelt, Energie und Kommunikation UVEK, Bundesamt für Strassen.

Stiewe, M., & Krause, J. (2012). Geschlechterverhältnisse und Mobilität – Welchen Beitrag leisten Mobilitätshebungen? In M. Schrenk, V. V. Popovic, P. Zeile & P. Elisei (Hrsg.), Tagungsband Zur Real Corp 2012 (S. 321-330). Schwechat.

Vrtic, M. (2004) Ein hierarchisches („Nested“) Logit-Modell für die Analyse kombinierter Stated- und Revealed-Preference-Daten zur Verkehrsmittelwahl, Vortrag, 12 DVWG-Workshop „Statistik und Verkehr“ 2004, Mann-heim.

Weber, H. J. L., & Bauder, M. (2013). Neue Methoden der Mobilitätsanalyse: Die Verbindung von GPS-Tracking mit quantitativen und qualitativen Methoden im Kontext des Tourismus. Raumforschung und Raumordnung, 71(2), 99-113.

Wermuth, M., Sommer, C., & Wulff, S. (2006). Erhebung der individuellen Routenwahl zur Weiterentwicklung von Umlegungsmodellen. in: Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Verkehrstechnik, Heft V. Fachverlag NW in Carl Ed. Schünemann KG, Bremen.

Wessel, J. (2020). Using weather forecasts to forecast whether bikes are used. Transportation research part A: policy and practice, 138, 537-559.

Wielinski, G., Trépanier, M., Morency, C., & Habib, K. N. (2018). Comparing multiple data streams to assess free-floating carsharing use. Transportation Research Procedia, 32, 617-626.

Willumsen, L. (2021). Use of Big Data in Transport Modelling. International Transport Forum Discussion Papers, No. 2021/05, OECD Publishing, Paris.

Zhao, F., Pereira, F. C., Ball, R., Kim, Y., Han, Y., Zegras, C., & Ben-Akiva, M. (2015). Exploratory analysis of a smartphone-based travel survey in Singapore. Transportation Research Record, 2494(1), 45-56.

ZIV (2021). https://www.ziv-zweirad.de/fileadmin/re-dakteure/Downloads/Marktdaten/PM_2021_10.03._ZIV-Praesentation_10.03.2021_mit_Text.pdf (Letzter Abruf: 21.07.2021).

AutorInnenangaben

Prof. Dr. Tobias Hagen

Direktor Research Lab for Urban Transport,
Professor für Volkswirtschaftslehre und Quantitative Methoden,
Frankfurt University of Applied Sciences

Frankfurt University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt am Main

E-Mail: thagen@fb3.fra-uas.de

M.Sc. Nicole Reinfeld

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Research Lab for Urban Transport

Frankfurt University of Applied Sciences
Nibelungenplatz 1
60318 Frankfurt am Main

E-Mail: nicole.reinfeld@fb1.fra-uas.de

Die Aneignung neuer Mobilitätspraktiken. Eine qualitative empirische Analyse mit Nutzer:innen von Elektro-Motorroller-Sharing in München

Dr. Jessica Le Bris, Julia Korsten, Verena Prediger, Dr. Alexandra Bensler

Siehe AutorInnenangaben

Abstract

Seit einiger Zeit erweitern Elektro-Motorroller-Sharing-(EMS)-Systeme das Angebot innerstädtischer Fortbewegungsmöglichkeiten. Der Artikel gibt Einblicke in die Herausbildung der damit einhergehenden neuen EMS-Mobilitätspraktik. Auf qualitativen empirischen Analysen basierend, werden die vielfältigen Merkmale der Praktik deutlich. Dabei zeigen die Daten: Mobilität und die EMS-Nutzung sind mehr als nur reine Fortbewegung! Qualitative Faktoren wie Emotionen, persönliche Wahrnehmungen und soziale Prozesse sind wesentliche Elemente der EMS Praktik.

Schlagwörter/Keywords:

Elektro-Motorroller-Sharing, E-Scooter, Mobilitätspraktiken, Aneignung, qualitative empirische Analyse, interpretative Sozialforschung

1. Einleitung

Immer mehr Städte leiden unter den negativen Konsequenzen eines autozentrierten Verkehrssystems. Verkehrsstau, steigende Emissionen und Lärm sowie steigender Parkplatzdruck sind Entwicklungen, die sich zunehmend verschärfen. Zugleich wird der Markt an Mobilitätslösungen und -anbietern immer vielfältiger und differenzierter. Während sich Car-Sharing bereits vielerorts etabliert hat, stellen Sharing-Systeme, deren Flotte rein aus Elektro-Motorrollern besteht, ein relativ neues Mobilitätsangebot auf dem europäischen Markt dar. Als Teil eines integrierten Mobilitätssystems bieten sie die Chance, das Mobilitätsangebot einer Stadt vielfältiger zu machen, neue Nutzer:innengruppen zu erschließen, den motorisierten Individualverkehr (MIV) zu reduzieren und versprechen, zu einer saubereren, flexibleren und platzsparenden Mobilität beizutragen.

Der Artikel beruht auf einer übergeordneten Studie zu Elektro-Motorroller-Sharing (EMS)¹, die im Rahmen des EU-För-

derprojekts (Horizon 2020) Civitas Eccentric in München durchgeführt wurde. Untersucht wurden Fragestellungen zu den Bereichen Nutzer:innengruppen, Nutzungsverhalten, Verlagerungspotenziale und Handlungsbedarfe zur Steuerung der verkehrlichen Wirkungseffekte. Im Zuge der Studie wurden Fahrtdaten ausgewertet, eine Online-Umfrage mit EMS-Nutzenden sowie zwölf vertiefende qualitative Interviews durchgeführt. Fokus dieses Artikels ist die Vorstellung ausgewählter Ergebnisse der qualitativen Teilstudie, die mit Kund:innen von EMS durchgeführt wurde. Dabei steht die individuelle Wahrnehmung der EMS-Praktik durch die Nutzer:innen selbst im Vordergrund: Analysiert werden die Aneignung und Nutzungspraxis des neuen Angebots. Im Zuge dessen soll das Nutzerhandeln im Umgang mit EMS als Teil der neuen Mobilitätspraktik nachvollzogen werden. Das Konzept von Mobilitätspraktiken wurde u. a. gewählt, da sich in der Analyse der Daten die Herausbildung von Emotionen, Sinnempfindungen und individuellen Bedeutungszuschreibungen während der Nutzung von EMS in besonderer Weise herauskristallisiert hat – der praxistheoretische Ansatz zu sozialen Praktiken und das Konzept der Aneignung messen diesen Elementen einen wesentlichen Stellenwert bei.

¹ Da es bis dato noch keine differenzierte und einheitliche Begriffsdefinition für Leihsysteme von E-Rollern gibt, wird im Folgenden der Begriff Elektro-Motorroller-Sharing verwendet, kurz EMS. Teilweise wird für Elektro-Motorroller auch der Terminus E-Scooter verwendet, der jedoch häufig auch für E-Tretroller steht. Diese sind nicht Gegenstand der vorliegenden Forschung.

2. Stand der Forschung zu Elektro-Motorroller-Sharing (EMS)

Im Bereich Sharing gibt es bereits eine Reihe von Studien, die das Thema Nutzungsverhalten und Akzeptanz für die Systeme Car-Sharing, Bike-Sharing oder mittlerweile auch Tretroller-Sharing in den Blick nehmen.² Die Erforschung von EMS steht dagegen noch ganz am Anfang. Die wenigen vorhandenen Analysen zu EMS beruhen überwiegend auf quantitativen Forschungsdesigns.³ In einer Pilotstudie in München wird zwar nicht direkt ein bestehendes Sharing-System analysiert, doch es werden Fragen zur Nutzerakzeptanz und Einstellungen gegenüber E-Motorrollern aufgegriffen. Die Daten aus der Vorher-Nachher-Befragung von Testnutzenden zeigen, dass das Sicherheitsempfinden im Straßenverkehr, Wetter und Transportkapazitäten die Nutzungsakzeptanz beeinflussen. Dazu wird festgestellt, dass die Bereitstellung von Rollern im Rahmen einer Testperiode Perzeptionen und Einstellungen gegenüber dem neuen Fahrzeugtyp verändert hat. So wurde z.B. die Wahrnehmung von E-Rollern im Straßenbild geschärft und die Angst vor mangelnder Ladeinfrastruktur nahm ab. Ein Bezug zum theoretischen Konzept der Aneignung neuer Technologien wird jedoch nicht hergestellt. Vertiefende Forschungsstudien, die über eine Bewertung vorgegebener Kategorien hinausgehend individuelle Perspektiven von E-Roller-Nutzenden auf Basis qualitativer Analysen untersuchen, konnten nicht identifiziert werden.

In der bereits erwähnten, eigens durchgeführten und übergeordneten Studie zum Nutzungsverhalten von EMS wurden ebenfalls Fahrdaten des EMS analysiert (Erhebungszeitraum 2019)⁴. Zur Einbettung der qualitativen Daten sind hier die wichtigsten Ergebnisse kurz zusammengefasst: durchschnittliche Fahrtdauer der Elektro-Motorroller 13 Minuten, rund 10% der Fahrten kürzer als ein Kilometer, durchschnittliche Fahrtlänge pro Tag 4,21 km, nutzungsstärkste Wochentage Freitag und Samstag, Spitzen der zeitlichen Verteilung Montag bis Freitag jeweils um 8 Uhr und 18 Uhr, Mehrheit der Fahrten im Juni und Juli (in Korrelation mit der durch-

2 (vgl. Aguilera-García et al. 2021)

3 So wurden bspw. in Spanien in einigen Städten Erhebungen durchgeführt, die entweder auf GPS-Fahrtdaten oder quantitativen Online-Befragungen basieren (Pérez-Fernández und García-Palomares 2021; Aguilera-García et al. 2019; Aguilera-García et al. 2021)

Auch in Stuttgart wurde eine Studie zur Analyse eines EMS Systems veröffentlicht, im Fokus steht die Clusterung von Konsumentengruppen (Degele et al. 2018). Eine weitere Studie in München beruht auf einem Feldtest, in dem Mobilitätstagebücher von 35 Probanden ausgewertet sowie eine quantitative Vorher-Nachher-Befragung der Probanden durchgeführt wurde (vgl. Hardt und Bogenberger 2019). Dabei unterscheidet sich jedoch der konkrete Forschungsgegenstand der Pilotstudie zu dem des vorliegenden Artikels: Während dort Proband:innen ein Fahrzeug (Elektro-Motorroller) zum privat organisierten Teilen zur Verfügung gestellt wurde, so beruhen die hier vorgestellten Ergebnisse auf den Analysen von Kundinnen eines bereits bestehenden Free-Floating-Systems inklusive One-Way Nutzungen.

4 Bis dato liegen diese Ergebnisse nur im Rahmen eines Forschungsberichts vor.

schnittlichen Monats-Temperatur).

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der quantitativen Befragung (553 Fälle): bzgl. Nutzungshäufigkeit von EMS: 8% nutzen EMS fast nie (und haben sich nur registriert), 34% nutzen EMS weniger als einmal im Monat, 45% zwischen ein bis drei Tagen im Monat und 12% zwischen ein bis drei Tage die Woche und 1% täglich; bei Substitutionseffekten bzgl. der Verkehrsleistung lässt sich feststellen: gefahrene Kilometer, die substituiert wurden, betragen im Sample 60% MIV-Kilometer; 32% ÖPNV-Kilometer, 6% Rad-Kilometer und 2% Fuß-Kilometer; bei Substitutionseffekte bzgl. des Verkehrsaufkommens zeigt sich: am häufigsten wird der ÖPNV (26%) ersetzt, gefolgt vom Rad und zu Fuß gehen (je 19%). Fahrten mit dem MIV werden zu 12% substituiert; 4% sind Fahrten „des Fahrens wegen“, d.h. diese wurden neu generiert; wichtigste Nutzungsmotivationen sind Spaß (59%), keinen Parkplatz suchen müssen (46%) und Schnelligkeit (38%).

3. Das Forschungsdesign der qualitativen Teilstudie

Das untersuchte EMS-System umfasst ca. 45.000 Kund:innen mit rund 400 Rollern im Stadtgebiet von München und wird als free-floating-Dienstleistung betrieben (Stand Juli 2020). Die übergreifende Studie zu EMS basiert auf einem Mixed-Methods-Forschungsansatz. Im Fokus dieses Artikels stehen die qualitativen Analysen im Rahmen der Nutzer:inneninterviews, um die Herausbildung der neuen Mobilitätspraktik als neues Mobilitätsangebot zu verstehen.

3.1 Leitende Forschungsfragen

Leitende Forschungsfrage für das Gesamtprojekt war, inwieweit EMS zu mehr nachhaltiger Mobilität in europäischen Städten beiträgt. Um dieses Potenzial zu eruieren und ggf. Ansatzpunkte zur Optimierung zu entwickeln, ist es wichtig, zunächst das bestehende Nutzungsverhalten zu analysieren und relevante Handlungsmuster zu identifizieren. Hier bietet der Blick darauf, wie sich eine neue Mobilitätspraktik aus der persönlichen Perspektive der Nutzenden selbst entwickelt, wertvolle Einsichten, um individuelle Handlungslogiken nachzuvollziehen. Für die vorliegende qualitative Teilstudie standen folgende Leitfragen im Vordergrund: Wie kam es zur Nutzung von EMS? Was passiert während der Nutzung von EMS und wie hat sich die Nutzungspraxis im Laufe der Zeit verändert? Welche Elemente prägen heute die Nutzung? Letztlich basiert das vorliegende Paper auf der (praxistheoretischen) Frage: Wie kommt es zur Herausbildung der EMS-Praktik und wodurch ist die EMS-Praktik charakterisiert?

Abbildung 1: Modell der individuellen Mobilitätskarrieren (MoKa) inkl. der Aneignung (eigene Darstellung modifiziert auf Basis von Le Bris 2015)

3.2 Datengrundlage und Auswertungsmethodik

Neben der Analyse getrackter (anonymisierter) Fahrdatensätze⁵ erfolgte im September 2019 eine quantitative Nutzer:innenumfrage unter den EMS-Kund:innen. Die Online-Befragung enthielt Fragen zu Mobilitätsmustern und Substitutionseffekten sowie zur Nutzungsmotivation von EMS. Die Stichprobe der quantitativen Erhebung bestand aus 553 vollständigen Fragebögen. Dabei konnten Kontaktdaten angegeben werden, sofern die Bereitschaft bestand, an weiterführenden Interviews teilzunehmen. Insgesamt konnten über diese Akquisemöglichkeit 12 leitfadengestützte Interviews im Erhebungsraum München im Zeitraum April/Mai 2020 durchgeführt werden. Im Vordergrund standen Fragen zu den Erfahrungen und persönlichen Wahrnehmungen im Umgang mit dem System. Ausgewertet wurden die Interviews in Anlehnung an die Grounded Theory Methodologie⁶. Als heuristischer Rahmen dienten Theorien zur Herausbildung von Mobilitätspraktiken und zum Prozess von Technologieaneignung.

3.3 Theoretischer Kontext zur Herausbildung von Mobilitätspraktiken und Aneignungsprozessen

Den theoretischen Rahmen der Analyse bilden das Modell der individuellen Mobilitätspraxis (MiMP)⁷ sowie das Modell der Mobilitätskarrieren (MoKa).⁸ Das MiMP beschreibt die relevanten Elemente einer Praktik und das MoKa die Phasen, über die sich die individuelle Mobilitätspraxis herausbildet. In den Modellen wird sowohl eine handlungstheoretische als auch praxistheoretische Perspektive integriert. Elemente bzw. Komponenten einer Praktik sind die Technologie selbst (Artefakte, Mobilitätsprodukte), das Wissen und Kenntnisse (Fähigkeiten) zur Nutzung von EMS sowie die Sinngebung oder Sinnstiftung der Praktik inklusive emotionaler Verknüpfungen. Ebenso wichtige Elemente sind die physisch-materielle Umwelt (z. B. der Raum inkl. Topographie, Siedlungs-/Verkehrsstrukturen, Klima), soziale Lebenskontexte und auch die Verbindung zu anderen bestehenden Praktiken wie

die Praktiken des Autofahrens, Fahrradfahrens, Sportpraktiken, Konsumpraktiken usw. Darüber hinaus spielen tieferliegende Gewohnheiten (Lebensprägungen) sowie (erlernte) Alltagsroutinen eine tragende Rolle.⁹ Der Ansatz des MiMP geht davon aus, dass soziale Prozesse inkl. Praktiken nur durch eine ganzheitliche Perspektive und Integration aller relevanten Elemente bzw. Komponenten betrachtet werden können.

Die Aneignung neuer Technologien lässt sich als einen Abschnitt des MoKas systematisieren (vgl. Abbildung 1). Das MoKa umfasst insgesamt vier Phasen: Die (I) Vorbedingungen prägen die Herausbildung der Praktik durch habituelle Skriptformierungen, die u. a. auf Mobilitätsbiographien, Erfahrungs- und Sozialisierungskontexte, Orientierungen bzw. Einstellungen zurückgehen. Während des (II) Adoptionsprozess der neuen Technologie¹⁰ wird das neue Mobilitätsangebot wahrgenommen, worauf die Entscheidungs- und Abwägungsphasen folgen und schließlich die Anmeldung zum Sharing-Dienst. Die Phase umfasst zudem Schlüsselereignisse im Sinne von Adoptionsfenstern oder auch Adoptionsrisiken. Darauf folgt die (III) Phase der Aneignung selbst.¹¹ Hier erfolgt die erste Nutzung der neuen Technologie und das Erlernen des Umgangs mit dem neuen Objekt.

Während der Aneignungsphase stehen Akteur:in und Artefakt, Mensch und Maschine bzw. Nutzer:in und Technologie in einem dynamischen Wirkungsverhältnis.¹² Praxistheoretisch betrachtet besitzen und entfalten Artefakte wie der Elektro-Motoroller und das Sharing-System als Dienstleistungsangebot eine eigene Wirkkraft, die bspw. neue Handlungsweisen seitens der Nutzenden auslöst und neue Wahrnehmungen schafft. Umgekehrt modifiziert der/die Kunde:in ggf. aber auch im Laufe der Nutzung die Art und

9 Die genannten Elemente werden im MiMP in vier Komponentenbereiche zusammengefasst: Materialitäten, Wissen & Sinn, Tun & Sozialer Lebenskontext und habituelles Skript. Das MiMP stellt u.a. eine Erweiterung des Modells von Shove et al. (2012) dar, in dem Praktiken als Produkt von materials, meanings and competences verstanden werden.

10 (u.a. Rogers 2003)

11 (u.a. Degele 2002; Pinch und Bijker 1984; Oudshoorn und Pinch 2007)

12 Stark vereinfacht gesagt liegt z. B. bezogen auf die EMS Praktik ein Aneignungsprozess vor, wenn z. B. entweder die Technik etwas mit dem Menschen macht (und zum Beispiel Emotionen hervorruft), der Mensch sich bzw. sein Nutzungsverhalten an die technischen Gegebenheiten anpasst (und z. B. hygienische Maßnahmen bei der Kopfbedeckung trifft) oder aber auch die Technik selbst modifiziert (sofern möglich, wenn z. B. ein Roller im Privatbesitz vorhanden ist).

5 Als Datenquellen standen (ca. 490.000 automatisch getrackte Fahrdatensätze der Jahre 2018/2019) zur Verfügung.

6 (vgl. Mey und Mruck 2011)

7 (vgl. Le Bris 2015)

8 (vgl. Le Bris 2015)

Weise, wie mit dem Angebot konkret umgegangen wird. In der Phase der Aneignung wirken somatische Sinnwahrnehmungen, Affekte und Emotionen sowie körperliche Reaktionen während der Technologienutzung (Performanz der Praktik). Die Phase der Aneignung ist abgeschlossen, wenn sich Handlungsmuster verstetigt haben – ggf. wurden auch Routinen ausgebildet. In der letzten Phase haben sich individuelle Erfahrungsweisen, Bedeutungszuschreibungen und Handlungsmuster gebildet. Die neue Praktik ist als Teil der individuellen Mobilitätspraxis internalisiert.¹³

4. Ergebnisse

Im Laufe der Interviews konnte umfangreiches Datenmaterial zur Analyse der Mobilitätspraktiken von EMS-Kund:innen generiert werden. Die nachfolgenden Darstellungen fußen auf empirischen Ausschnitten, die die Herausbildung der EMS-Praktik bzw. ausgewählter Teilaspekte besonders charakterisieren. Die Struktur der Darstellungen orientiert sich an den vier Phasen des MoKas. Dort, wo Bezüge zu den Ergebnissen aus der quantitativen Befragung hergestellt werden können, erfolgt eine Verknüpfung über Fußnoten. Schwerpunkt ist jedoch eine differenzierte Erfassung der relevanten Hintergründe und individuellen Empfindungen, die über die explizit erfassbaren Kategorien des (quantitativ strukturierten) Fragebogens hinausgehen.¹⁴

4.1 Vorbedingungen zur Herausbildung der EMS-Praktik

Bei allen Interviewten lässt sich eine positive Prädisposition gegenüber Sharing-Angeboten erkennen. Angebotsformen, die eine Alternative zum MIV bieten, werden begrüßt (ql-02 Pos. 36) und eine Palette an Auswahlmöglichkeiten befürwortet. Der Nutzung des EMS-Systems ging häufig bereits die regelmäßige Nutzung von Car-Sharing-Angeboten voraus (ql-04 Pos.57, ql-08 Pos.5, 42, ql-11 Pos.18, 29)¹⁵. Bezüglich der E-Tretroller-Angebote herrschen verschiedene Meinungen vor: Teils gehört ihre Nutzung zum eigenen Mobilitätsrepertoire (ql-11 Pos.22, 56), teils werden sie explizit abgelehnt (ql-12 Pos.26, ql-07 Pos.10). Dem Fahrrad gegenüber lässt sich eine positive Orientierung feststellen (ql-06 Pos.11, Pos. 47, ql-12 Pos.7), es wird als das schnellste Verkehrsmittel innerhalb der Stadt empfunden. Auch der ÖPNV wird überwiegend positiv bewertet (ql-03 Pos.44, ql-07 Pos.21,

ql-11 Pos.12-14)¹⁶, jedoch werden zugleich seine Limitierungen deutlich wahrgenommen. Nichtsdestotrotz gibt es auch Personen, die den ÖPNV als nicht akzeptabel empfinden (ql-02 Pos. 22). Im Vergleich zum ÖPNV wird EMS eine größere Flexibilität zugesprochen (Tür-zu-Tür-Mobilität, Nutzungszeiten) (ql-02 Pos.32), was schließlich auch zur EMS-Nutzung motiviert. Im Interviewsample fällt auf, dass die Nutzung verschiedener Verkehrsmittel schon in den früheren Mobilitätsbiographien ein fester Bestandteil der Alltagspraxis war. Es wurde eine überwiegend multimodale Mobilitätspraxis ausgeübt. Auch wurden verschiedene Mobilitätsformen während einer Wegestrecke kombiniert (ql-05 Pos.30). Hierbei spielte der Umweltverbund eine besondere Rolle.¹⁷ Das Auto hat für viele innerhalb der Stadt eine untergeordnete Rolle und wird auch als unpraktisch bezeichnet (eingeschränkte Parkplatzsituation, dichter Verkehr, Stau). Eine spezifische Autoaffinität oder umgekehrt auch ideologisch begründete Aversion ließ sich in den Interviewdaten nicht feststellen, die Einstellung scheint eher pragmatisch orientiert (ql-09 Pos.34, ql-11 Pos.12-14, ql-12 Pos.7).

4.2 Adoptionsprozess der EMS-Praktik

Vorangegangene Erfahrungen, die zur Anmeldung für das EMS motiviert haben, waren u. a. starke Unzufriedenheit mit der bestehenden Autopraktik (qi-07 Pos.3) und der konkrete Wunsch, das Auto abzuschaffen. Aber auch negative Erfahrungen mit dem ÖPNV haben die Anmeldung für das neue Mobilitätsangebot vorbereitet (ql-07 Pos. 10), wengleich dem ÖPNV eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Ein Adoptionsfenster war in einem konkreten Fall der Ausfall der S-Bahn (ql-07 Pos. 10). In anderen Fällen wurde die bisherige Radpraktik als zu anstrengend empfunden (ql-08 Pos.7). Dazu wurde auch reine Neugier als Auslöser genannt (ql-09 Pos.32, ql-11 Pos. 58, ql-12 Pos.5) oder die positiven Erzählungen über das neue Angebot in der eigenen Peer-Group (ql-06 Pos. 38, 42). In einem weiteren Fall hat das erste konkrete Erleben, wie z. B. eine spontane Einladung einer Freundin für eine Mitfahrt auf dem Elektro-Motoroller, dazu geführt, die Technologie selbst nutzen zu wollen (ql-08 Pos. 7). Auch dies stellte einen auslösenden Schlüsselmoment dar. Ebenso hat das Angebot von Freiminuten den Schritt zur ersten Anmeldung unterstützt (ql-06 Pos. 38). Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die Sichtbarkeit und zunehmende Normalität von EMS im öffentlichen Raum zusätzlich die vorhandene Offenheit unterstützt haben, tatsächlich zur Anmeldung zu schreiten (ql-09 Pos.32).

13 (u.a. Silverstone und Hirsch 1992)

14 Die Analyse der Interviews gibt Aufschluss über die Relevanz und Vielfalt der wesentlichen Elemente und Ausprägungen. Quantitative Verteilungen sollen und können hier nicht überprüft werden. Aus den Daten können dagegen Tendenzen aufgestellt werden, die als Basis für weiterführende Hypothesen dienen.

15 Ergebnis der quantitativen Befragung: nur 12% geben an, weder kommerziell noch privat ein Fahrzeug zu teilen.

16 Ergebnis der quantitativen Befragung: 41% verfügen über eine ÖPNV-Montas- oder Jahreskarte

17 Ergebnis der quantitativen Befragung: Der häufigste (fast) tägliche Bewegungsmodus der EMS-Nutzer:innen ist das zu Fuß gehen (67%) gefolgt vom Radfahren (38%), dem ÖPNV (37%) und dem Auto (22%); 61% der Nutzer:innen nutzen täglich mind. zwei verschiedene Verkehrsmittel und mehr

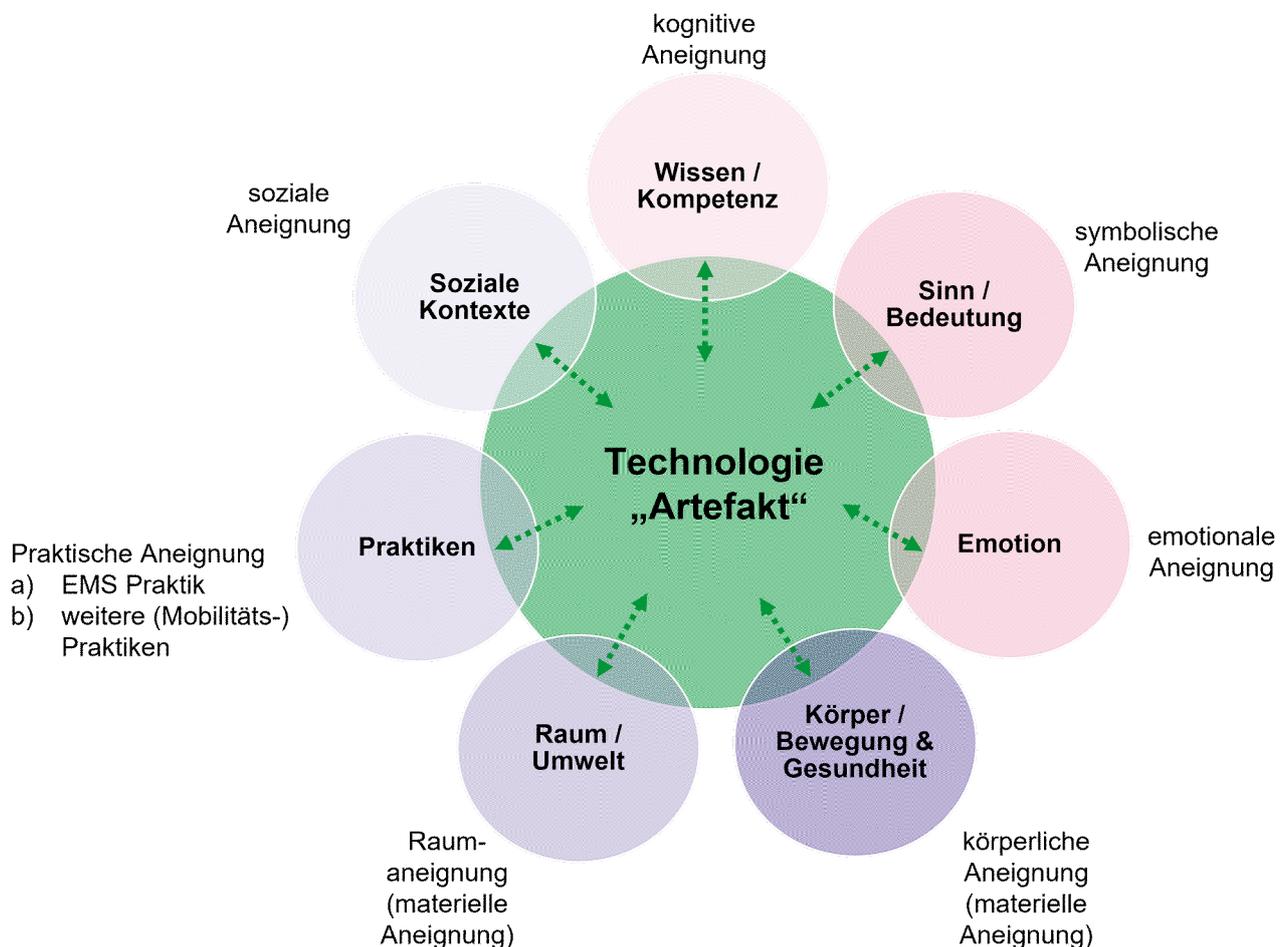
4.3 Die Dimensionen der Aneignung der EMS-Praktik

Während der Aneignungsphase stehen die Wechselwirkungen zwischen Technologie und Nutzenden im Vordergrund. Gemäß der theoretischen Fundierung erzielen Artefakte (also die Elektro-Motoroller und das SharingSystem) erst in der eigentlichen Nutzung bzw. im Vollzug der Praktik (Performanz) ihre individuelle Bedeutung. Das heißt, ursprüngliche Handlungsintentionen, die in der Regel rational begründet sind, werden im Verlauf der Aneignung eines Artefakts häufig modifiziert, transformiert und erweitert.

In den Daten konnten verschiedene Dimensionen identifiziert werden, in denen differenzierte Aneignungsprozesse

stattfinden. In der grafischen Darstellung (Abbildung 2) sind die in den empirischen Daten identifizierten Dimensionen in ihrer Gesamtheit dargestellt: der Aufbau von Wissen bzw. Kompetenzen (kognitive Aneignung), die Ausbildung von Bedeutungszuschreibungen oder Wahrnehmung sinnstiftender Elemente (symbolische Aneignung), das Auslösen emotionaler Reaktionen oder der Aufbau emotionaler Verbindungen (emotionale Aneignung), körperliche Dynamiken, die in Wechselwirkung mit Gesundheit und dem Körpergefühl stehen (körperliche Aneignung), räumliche Wahrnehmungen oder Veränderung von Raummusters (räumliche Aneignung), die praktische Aneignung des EMS (z.B. Nutzungszwecke, Veränderungen der Nutzung im Zeitverlauf)

Abbildung 2: Die Dimensionen der Aneignung der EMS-Praktik (eigene Darstellung)



und Wechselwirkungen mit anderen Praktiken, wie z. B. Energienutzung sowie Prozesse, die in Verbindung mit dem sozialen Umfeld stehen (soziale Aneignung).¹⁸

Die empirischen Verknüpfungen zu den identifizierten Dynamiken werden nachfolgend je Dimension illustriert.

¹⁸ In den Theorien zu sozialen Praktiken werden Körper, Artefakte und die physisch-räumliche Umwelt auch zu Materie zusammengefasst, womit auch von materieller Aneignung gesprochen werden kann (Le Bris 2015).

KOGNITIVE ANEIGNUNG

Wenngleich Vorerfahrungen mit motorisierten Zweirädern vorhanden waren, wird berichtet, dass nach der ersten Anmeldung zunächst ein paar Test- bzw. Ausprobierfahrten mit der neuen Technologie unternommen wurden. Durch das Sichvertrautmachen und Üben (ql-03 Pos.27, ql-07 Pos.8) wurde das Wissen und die Kompetenz zum Handling aufge-

baut. Dabei wurde auch ganz bewusst das Gefühl der Sicherheit überprüft, gestärkt (q1-08 Pos.19, q1-09 Pos.15) oder auch gleich zu Beginn der Nutzung bestätigt.

SYMBOLISCHE ANEIGNUNG

In einem Beispiel wird die Nutzung des EMS als Teil eines „Lebensgefühls“ bezeichnet (q1-09 Pos.22) und berichtet, dass das EMS in München positiv konnotiert ist. „Also immer, wenn die Leute [ein EMS-Fahrzeug] sehen [...] finden die das geil und lächeln. [Der EMS-Anbieter] hat ein ziemlich gutes Image. Wenn du [das] fährst, hast du ein gutes Image, irgendwie.“ (q1-09 Pos.22) Das Beispiel zeigt die Bedeutung von Semantiken, die nichts direkt mit der Fortbewegung selbst zu tun haben. Der nicht-instrumentelle Mehrwert der Praktik äußert sich in der symbolischen Deutungszuschreibung durch das äußere Umfeld, aber auch in der eigenen Wahrnehmung. Das positive Image der Marke trägt hier zur positiven (Selbst-) Wahrnehmung des Nutzenden bei.¹⁹

EMOTIONALE ANEIGNUNG

Sich auf dem neuen Verkehrsmittel sicher zu fühlen, beeinflusst stark die persönliche Verkehrsmittelwahl. Wie sich in den Interviews zeigt, musste ein Sicherheitsgefühl teils zu Beginn erst (durch Üben) aufgebaut werden (q1-09 Pos.15) (vgl. kognitive Aneignung). Teils riefen die Elektro-Motorroller schon von Anfang an ein Sicherheitsgefühl hervor (q1-12 Pos.12, 04 Pos.45).

Darüber hinaus wird berichtet, dass das konkrete Ausüben der Praktik (also die Nutzung des Elektro-Motorrollers) ein Lächeln ins Gesicht ruft, auch wenn man vorher angespannt war (q1-10 Pos.10): „Und ich war dann glücklich [...] eine luftige Heimfahrt auf einem Elektroller genießen zu können, das ist eigentlich eine sehr, sehr angenehme Situation dann gewesen. Hat meine Laune sofort verbessert.“ (q1-10 Pos. 6). In anderen Interviews wird erwähnt, wie schön es ist, den „Fahrtwind in den Haaren zu spüren“ (q1-06 Pos.17). Oder „Es ist alles offen und luftig und wenn es schön warm ist und der warme Wind fegt dir um die Ohren, dann ist es halt schön. Das macht Spaß.“ (q1-09 Pos.13) Wie die Beispiele zeigen, sind affektive Sinneswahrnehmungen während des Vollzugs der Praktik von großer Bedeutung. Dabei trägt die Praktik zur Schärfung der Sinne bei: „es ist halt immer wieder schön, dann mit offenen Augen zu seinem Termin zu fahren und zu genießen, wie schön es einfach ist.“ (q1-03 Pos.48, 49) Darüber hinaus wird die Praktik mit weiteren Assoziationen hinterlegt wie eine positive Verknüpfung mit den Jahreszeiten: „Aber generell verbinde ich einfach [das Produkt] mit lauen Sommernächten und schönen Sommertagen.“ (q1-08 Pos.25) Bei schlechten klimatischen Bedingungen dreht sich jedoch diese Wahrnehmung (zumindest für den Moment) ins Gegenteil: „nass werden, hab' ich keine Lust. Oder auch

im Winter mit dem Fahrtwind, wird es immer kälter als es eigentlich ist.“ (q1-01 Pos.13) Für viele Nutzer:innen steht eine Fahrt mit dem Elektro-Motorroller jedoch unabhängig der aktuellen Wettersituation für Genuss, Freude, Spaß (q1-03 Pos.48, 49). „Dieses Feeling ist schwer zu beschreiben.“ (q1-06 Pos.17).

KÖRPERLICHE ANEIGNUNG (materielle Aneignung)

Der Prozess der körperlichen Aneignung bezieht sich auf haptische Empfindungen bzw. körperliches Befinden oder gesundheitliche Aspekte. In einem Interview wird z. B. berichtet, dass die hygienischen Empfindungen bei der Nutzung des zur Verfügung gestellten Helms unter Umständen auch von der Nutzung abhalten.²⁰ Jedoch wurde direkt eine Strategie entwickelt, wie mit dem persönlich empfundenen Problem umgegangen werden kann: „Und ich hab' da auch immer eine Kopphaube. Einen Buff-Schal, wo ich dann halt einmal um meinen Kopf wickle. Damit ich da einfach zwischen Helm und meinem Kopf noch 'ne Schicht habe, weil ich ja nicht weiß, wer ist vorher damit gefahren.“ Es wird also ein zusätzliches Stück Schutzmaterial eingefügt, um sich bei der Nutzung eines fremden Helms wohler zu fühlen. Zugleich wird aber auch diese Anpassung relativiert und das eigene Empfinden in Frage gestellt: „Aber echt ist ja auch Schwachsinn, man könnte sich überwinden oder cooler sein. Aber das ist auch eher Typsache.“ (q1-06 Pos.21) Darüber hinaus wird davon berichtet, sich im Laufe der Nutzung sowohl kleidungstechnisch als auch bezüglich der eigenen körperlichen Empfindung besser an widrige Wetterbedingungen angepasst zu haben. „inzwischen [bin ich] auch, wie soll ich sagen, härter im Nehmen [...]. Ich hab' auch klammontentechnisch aufgerüstet. Ich fahre inzwischen auch, wenn es leicht regnet oder wenn es kalt ist.“ (q1-09 Pos.13) Die Nutzungspraktik hat sich im Verlaufe modifiziert. Des Weiteren wird wertgeschätzt, sich nicht körperlich anstrengen zu müssen. Dies hat auch die Anmeldungsentscheidung positiv beeinflusst (vgl. Adoptionsprozess). „Deswegen bin ich sehr froh, dass es [EMS] gibt, dass ich nicht mehr mit dem Fahrrad den Berg hochfahren muss, sondern mit [dem EMS] fahren kann.“ (q1-08 Pos. 7)

RAUMANEIGNUNG (materielle Aneignung)

Die Fahrt mit dem Roller steht für viele in direktem Zusammenhang zum Erleben der räumlichen Außenwelt (q1-07 Pos.48-49). Neue Raumwirklichkeiten werden produziert: „kreuz und quer [...] gefahren und das war für mich eine wahnsinnig schöne Art die Stadt mal oberirdisch kennenzulernen.“ (q1-02 Pos.14) Die Stadt wird mit dem Roller erkundet, wobei auch ganz gezielt neue Wege gesucht werden: „durchaus [...] bewusst einen Umweg fahren oder durch eine Ecke der Stadt zu fahren, die man noch nicht kennt und

¹⁹ Inwiefern sich dies nur auf den spezifischen Anbieter bezieht oder auf EMS allgemein, bleibt an dieser Stelle offen.

²⁰ Dies kann auch als ein Adoptionsrisiko während der Phase der Adoption identifiziert werden: Das Tragen des Helms kann auch als unangenehm empfunden werden und je nach Ausprägung bis zu einer Ablehnung des Systems führen.

dann ein bisschen schaut und sich auch verleiten lassen“ (ql-10 Pos.12, 15). Die Fahrt selbst mit dem Erlebnis des Raums und der Urbanität steht für sich – sie hat ihren eigenen Zweck, fern der zweckrationalen Distanzüberwindung. Teilweise führt dies auch zur Generierung weiterer Wege: Statt der kürzesten Strecke wird noch eine Runde gedreht bzw. die schönste Route gewählt (ql-01 Pos. 19).

PRAKTISCHE ANEIGNUNG

Die Häufigkeit der EMS-Nutzung in den ersten Monaten schwankt bei den interviewten Kund:innen. Während einige davon sprechen, dass sie sich erst an die Verfügbarkeit gewöhnen mussten (ql-11 Pos.49, ql-04 Pos.61), berichten andere darüber, dass sie gerade am Anfang besonders häufig gefahren sind (ql-06 Pos.46). Wieder andere erzählen, es habe sich über den Verlauf nicht viel verändert (ql-05 Pos.36, ql-02 Pos.42). Auch stellt eine Person fest, dass sich der Nutzungszweck im Laufe der Erfahrungen verändert habe. Während zu Beginn die Buchung eher praktisch begründet war (von A nach B), so wird der Roller jetzt auch mal spontan an einem „coolen Samstag“ für „eine Rollertour an der Isar entlang“ verwendet „just-for-fun“ (ql-07 Pos.32). Die Nutzung ist damit durch einen immateriellen Nutzwert begründet und beruht nicht allein auf zweckrationalen Motiven (ql-07 Pos.5-6).²¹

Darüber hinaus wird berichtet, dass sie die anfängliche Wahrnehmung der Kosten im Verlauf der Aneignung verändert hat (ql-11 Pos.49, 51-52). Interessant ist dabei der Vergleich, der im Laufe der Nutzung zu anderen Sharing-Angeboten gezogen wird, bspw. wird das EMS in einem Fall direkt mit den Gebühren für E-Tretroller verglichen. Der dort wahrgenommene höhere Preis führt letztlich zu einem entspannteren Verhältnis bei den Fahrten mit dem EMS, die Preissensibilität hat sich relativiert (ql-11 Pos.49, 51-52). Oder aber es wird eine Bilanz im Vergleich zur Nutzung eines (öffentlichen) Automobils gezogen, die positiv ausfällt (ql-07 Pos.3). Das letzte Beispiel zeigt deutlich, dass soziale Praktiken miteinander in Konkurrenz stehen und jede (Mobilitäts-) Praktik immer im Gesamtsystem Mobilität betrachtet werden muss. So kann die EMS-Praktik natürlich auch zu einer Verdrängung von anderen bestehenden Praktiken führen.²² In einem Beispiel wurde auf das ÖPNV-Monats-Ticket im Sommer verzichtet (ql-08 Pos.35). In einem anderen Interview wird davon berichtet, dass EMS vor allem bei schwierigen Topographien eine gute Alternative zum Fahrrad bietet (ql-08 Pos. 7). Wieder in einem anderen Beispiel erlangte die Sharing-Praxis im Allgemeinen einen großen Stellenwert (inkl. EMS), weil bewusst das Auto abgeschafft wurde (ql-07 Pos.3). Geht es konkret um die Entscheidung ‚heute Auto, Roller oder U-Bahn?‘, wird im Vergleich zum Auto das besondere Fahrge-

fühl hervorgehoben: „Es wäre mal cool, wenn das Wetter toll ist, wenn wir mit einem Roller irgendwo zum See fahren, statt [uns] ins Auto reinzuhocken“ (ql-07 Pos. 10). Oder aber die Roller dienen als Alternative, um die „stickige U-Bahn/S-Bahn“ zu vermeiden und die „letzten Sonnenstrahlen“ zu genießen (ql-05 Pos.6).

SOZIALE ANEIGNUNG

In einigen Beispielen zeigen sich deutlich die Dynamiken, die durch die EMS-Praktik im sozialen Umfeld ausgelöst werden. Die Roller sind Gesprächsthema in der Familie, unter Freund:innen und Kolleg:innen (ql-08 Pos.38). Aufgrund der relativen Neuheit der Technologie erhalten die Nutzenden teils auch die Rolle von Pionieren, die nach ihrer Meinung und den jeweiligen Nutzungserfahrungen gefragt werden. Auch kommt man schnell mit anderen Nutzer:innen in Kontakt: Man fühlt sich einer Gruppe zugehörig und grüßt sich gegenseitig. Beim Parken wird ein kurzes Gespräch geführt oder einer ebenfalls an der Ampel stehenden EMS-Fahrer:in ein Lächeln zugeworfen (ql-03 Pos.32, ql-09 Pos.22). Die Praktik selbst wird damit auch als „sehr kommunikativ“ bezeichnet (ql-08 Pos.38) – eine Praktik, die ‚Laune macht‘.

4.4 Die internalisierte EMS-Praktik

Gemäß dem theoretischen Modell hat sich in der letzten Phase des MoKa die neue EMS-Praktik als fester Bestandteil der individuellen Mobilitätspraxis herausgebildet. Verdrängungserscheinungen zu anderen Mobilitätspraktiken sind zwar feststellbar, doch tendenziell erscheint die EMS-Praktik unter den Befragten eher als punktuelle Ergänzung und Erweiterung der individuellen Mobilitätspraxis (ql-04 Pos. 63). Im Sample erfolgt die Nutzung des Rollers tendenziell spontan, je nach Lust und Laune und weiteren Kontextbedingungen wie z. B. Wetter oder Gepäck (ql-06 Pos. 6). Die Herausbildung eines routinisierten Verkehrsmittelwahlverhaltens (als Teil der EMS Praktik) lässt sich im Interview-Sample damit nicht feststellen.

Wichtiger Faktor, der Teil der EMS-Praktik ist und im Alltag zur spontanen Nutzung motiviert, ist das Spaëlement und die Freude beim Fahren des Rollers. Zur Relativierung wird in den Interviews häufig auch²³ darauf hingewiesen, dass Nutzende nur deshalb kein schlechtes Gewissen haben, weil EMS mit (lokal) emissionsfreien Strom betrieben werden. Für manche dient sie auch als Mittel der sozialen Selbstexpression, gemäß dem Motto, wer dieses Mobilitätsangebot nutzt, bewegt sich ökologisch fort.

Insgesamt bewerten die Interviewten das Angebot und die Art der Fortbewegung sehr positiv (ql-12 Pos. 25). In der persönlichen Bilanzierung wird auch das Wort „großartig“ ver-

²¹ Ergebnis der quantitativen Befragung: 4% sind Fahrten „des Fahrens wegen“

²² Ergebnis der quantitativen Befragung: vgl. Kapitel 2 zu Substitutionseffekten – es fand eine Substitution über alle Verkehrsmittel hinweg statt.

²³ Ergebnis der quantitativen Befragung: EMS wird von 87% nur gelegentlich (höchstens ein bis drei Tage im Monat) genutzt, eine allumfassende Substitution findet nicht statt.

wendet (ql-02 Pos.30, ql-10 Pos. 18). Manche bezeichnen sich auch als echten „Fan“ (ql-09 Pos. 8). „Also [EMS] ist viel mehr als eine Bewegung von A nach B.“ (ql-10 Pos.10). Diese Aussage wird von mehreren in ähnlicher Weise bestätigt (ql-12 Pos.12).

5. Diskussion und Fazit

In dem vorliegenden Artikel wurde der qualitative Teil einer EMS-Studie aus einer überwiegend praxeologischen Perspektive betrachtet. Im Vordergrund standen relevante Einflussfaktoren und wesentliche Elemente, die die EMS-Praktik selbst und ihre Herausbildung charakterisieren. Diese Erkenntnisse liefern schließlich eine Grundlage, die neue Praktik in ihrer Ausprägung besser zu verstehen. Auch schaffen sie eine Basis, um sie jenseits dieses Artikels in den Kontext einer nachhaltigen Stadtentwicklung einordnen zu können. Nur wenn die Elemente bekannt sind, die eine Praktik charakterisieren, lassen sich auch Ansatzpunkte zur Förderung, Optimierung oder auch Modifizierung ableiten.

Wenngleich hier nur ein Ausschnitt dargestellt werden kann, wird in der Ergebnisbeschreibung die Mannigfaltigkeit der konstituierenden Komponenten deutlich, die schließlich die EMS-Praktik als Ganzes bilden. Damit zeigt sich auch die Vielfalt des Handlungsspielraums für die Planungspraxis. Die Ergebnisse veranschaulichen das dynamische Wechselverhältnis in dem Individuum und Technik stehen. Erst bei der eigentlichen Ausübung einer Praktik und der subjektiven Wahrnehmung entfaltet eine Technologie ihren vollen Wert. Das Erleben der Fahrt mit allen Sinnen stellt ein zentrales Moment dar, die Emotionen werden direkt angesprochen. Für viele steht die Rollerfahrt auf einer symbolischen Ebene für Spaß und Freiheit. Die Daten bestätigen insgesamt die vielschichtige Bedeutung symbolischer und sozialer Faktoren im Umgang und mit der Nutzung von (Mobilitäts-) Technologien. Für die Entwicklung von Kommunikations- und Marketingstrategien bietet dies wichtige Ansatzpunkte. Darüber hinaus wurde im Kontext der praktischen Aneignung festgestellt, dass die EMS-Praktik in den meisten Fällen niemals vollständig eine andere bestehende Praktik verdrängt. Das Dienstleistungsangebot wird eher in die individuellen Handlungsoptionen der Fortbewegung integriert. In der Regel wird damit die bereits vorhandene multimodale Mobilitätspraxis erweitert und gestärkt. Diese qualitativen Ergebnisse spiegeln sich auch in den quantitativen Daten der Studie wider.

Die neue Mobilitätsoption wird von den Interviewten sehr positiv bewertet. Die sehr positiven Einstellungen müssen jedoch relativiert werden. Vermutlich fand hier ein Selbstselektionseffekt statt, da v. a. gegenüber einem Produkt oder Thema positiv gestimmte Personen offener dafür sind, über ihre Erfahrungen damit zu berichten. Nichtsdestotrotz bie-

ten die Daten eine sehr gute Grundlage, um die relevanten Perspektiven auf das Thema sichtbar zu machen. Diese können als Hypothesen in weiterführenden Studien abstrahiert und auch statistisch überprüft werden – zumindest in den Themenbereichen, in denen das Aufstellen quantifizierbarer Kategorien möglich und sinnvoll ist.

Für die Analyse der Interviewdaten hat sich die Orientierung an den zwei Modellen des MiMP und MoKa als sehr hilfreich erwiesen. Hier bietet sich noch viel Spielraum, die EMS-Praktik in all ihren Facetten noch tiefergehend zu analysieren. Eine Herausforderung bei Bezugnahme zu praxistheoretischen Ansätzen stellt jedoch das dahinterliegende philosophische Verständnis dar inklusive der Verwendung wenig alltagspraktischer Begrifflichkeiten. Im vorliegenden Artikel wurde eine möglichst hohe Vereinfachung angestrebt - eine damit einhergehende Reduzierung der theoretischen Differenziertheit und Verankerung wurde in Kauf genommen.

Im Diskurs zu einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung spielen die Potenziale alternativer neuer Mobilitätsangebote eine wesentliche Rolle. EMS bildet einen Baustein im Mobilitätssystem einer Stadt, der das multimodale Angebot insgesamt attraktiver machen kann. Wie in den Daten sichtbar wurde, werden die Roller vor allem auch genutzt, um Nachteile bei bestehenden anderen Mobilitätsoptionen auszugleichen. Für die hier interviewten Personen bietet das System also einen Mehrwert, der nicht durch andere Optionen ersetzt werden kann, der aber auch kein anderes Angebot vollständig substituiert. Neben der zweckrationalen Raumüberwindung bedeutet das Fahren mit dem Roller aber vor allem auch Spaß – die Praktik des EMS ist schließlich mehr als nur reine Fortbewegung.

Literaturverzeichnis

Aguilera-García, Álvaro, Juan Gomez, und Natalia Sobrino. 2019. Exploring the adoption of moped scooter-sharing systems in Spanish urban areas. *Cities* 96: 1–13.

Aguilera-García, Álvaro, Juan Gomez, Natalia Sobrino, und Juan José Vinagre Díaz. 2021. Moped Scooter Sharing: Citizens' Perceptions, Users' Behavior, and Implications for Urban Mobility. *Sustainability* 13: 6886.

Degele, Jutta et al. 2018. Identifying E-Scooter Sharing Customer Segments Using Clustering. In 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 1–8. Stuttgart: IEEE <https://ieeexplore.ieee.org/document/8436288/>. Zugegriffen: 22. November 2019.

Degele, Nina. 2002. Einführung in die Techniksoziologie. München.

Le Bris, Jessica. 2015. Die individuelle Mobilitätspraxis und Mobilitätskarrieren von Pedelec-Besitzern. Adoption und Appropriation von Elektrofahrrädern. Dissertation, Tübingen: Universität Tübingen <https://publikationen.uni-tuebingen.de/xmlui/handle/10900/71968>.

Mey, Günter, und Katja Mruck. 2011. Grounded-Theory-Methodologie: Entwicklung, Stand, Perspektiven. In *Grounded Theory Reader*, 11–48. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Oudshoorn, Nelly EJ, und Trevor Pinch. 2007. User-technology relationships: Some recent developments. In *Handbook for Social Studies of Science*, 541–567. MIT press.

Pérez-Fernández, Onel, und Juan Carlos García-Palomares. 2021. Parking Places to Moped-Style Scooter Sharing Services Using GIS Location-Allocation Models and GPS Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 10: 230.

Pinch, Trevor J., und Wiebe E. Bijker. 1984. The Social Construction of Facts and Artefacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit Each Other. *Social Studies of Science* 14: 388–441.

Rogers, Everett. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5th Edition.

Shove, Elizabeth, Mika Pantzar, und Matt Watson. 2012. *The Dynamics of Social Practice: Everyday Life and how it Changes*. London: SAGE Publications Ltd.

Silverstone, Roger, und Eric Hirsch. 1992. *Consuming Technologies: Media and information in domestic spaces*. Taylor & Francis Ltd.

Autor:innenangaben

Dr. Jessica Le Bris

Green City Experience GmbH
Türkenstrasse 55-57
80799 München
Deutschland

E-Mail: jessica.le-bris@greencity.de

Julia Korsten

Green City Experience GmbH
Türkenstrasse 55-57
80799 München
Deutschland

E-Mail: julia.korsten@greencity.de

Verena Prediger

Green City Experience GmbH
Türkenstrasse 55-57
80799 München
Deutschland

E-Mail: verena.prediger@greencity.de

Dr. Alexandra Bensler

Green City Experience GmbH
Türkenstrasse 55-57
80799 München
Deutschland

E-Mail: alexandra.bensler@uni-bremen.de

Auswirkungen von COVID-19 auf das Arbeiten von Zuhause – eine Analyse auf Basis der Daten des Deutschen Mobilitätspanels

Anna Reiffer*, Miriam Magdolen, Lisa Ecke, Peter Vortisch

Siehe AutorInnenangaben

Abstract

In diesem Paper wird eine Analyse der Auswirkungen von Home Office und der Einflüsse auf die Entscheidung, von zu Hause aus zu arbeiten vorgestellt. Dank des Paneldesigns liefert das Deutsche Mobilitätspanel einzigartige Daten von Personen, die vor und während der COVID-19-Pandemie teilgenommen haben. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die die Pandemie das Pendelverhalten stark beeinflusst hat und die Veränderungen teilweise auch zukünftig bleiben werden.

Schlagwörter/Keywords:

COVID-19, Heimarbeit, Home-Office, Längsschnittdaten, Paneldaten, Pendeln

EINLEITUNG

Der Ausbruch des Coronavirus (COVID-19) im Jahr 2020 in Wuhan, China (WHO, 2020) und die anschließende Ausbreitung einer weltweiten Pandemie hatten erhebliche Auswirkungen auf das tägliche Leben und Verhalten der Menschen. Um die Verbreitung des Virus einzuschränken, haben viele Regierungen verschiedene Maßnahmen angeordnet: Vorschriften, in der Öffentlichkeit eine Maske zu tragen, Aufforderungen, zu Hause zu bleiben, die Schließung von Geschäften und Restaurants sowie von Schulen und Arbeitsstätten. Aufgrund des veränderten Aktivitätsniveaus und Sicherheitsempfindens konnten erhebliche Veränderungen im Mobilitätsverhalten beobachtet werden. Die Arbeit von Molloy et al. (Molloy et al., 2021) zeigt allerdings, dass sich die meisten dieser Veränderungen mit zunehmender Lockerung der Maßnahmen wieder zurückentwickeln. Dies gilt jedoch wahrscheinlich nicht für die Veränderungen der Einstellung und des Verhaltens bei der Arbeit von zu Hause. Die COVID-19-Pandemie hat ArbeitgeberInnen und ArbeitnehmerInnen gezwungen, ihre persönliche Einstellung zur Heimarbeit zu überdenken, da Interaktionen während des Pendelns und am Arbeitsplatz mit einem hohen Infektionsrisiko in Verbindung gebracht wurden. Die daraus resultierenden Verände-

rungen im Pendelverhalten sind in verschiedenen Studien beschrieben (Beck et al., 2020; de Haas et al., 2020; Hise-lius and Arnfalk, 2021; Shamshiripour et al., 2020). Was die langfristigen Auswirkungen der Pandemie auf die Einstellung zur Heimarbeit betrifft, so berichten viele Studien, dass viele Erwerbstätige auch in Zukunft die Möglichkeit zur HO-Nutzung haben möchten (Beck et al., 2020; de Haas et al., 2020; Kolarova et al., 2021). Obwohl die technischen Voraussetzungen für die Heimarbeit schon länger gegeben sind, arbeiteten vor Beginn der COVID-19 Pandemie die meisten Erwerbstätigen vor Ort und nicht zuhause (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2018). Das liegt vor allem daran, dass nicht jede Tätigkeit von zuhause durchgeführt werden kann (Mokhtarian and Salomon, 1996a, 1996b). Vor der COVID-19-Pandemie haben vor allem hochqualifizierte Fach- und Führungskräfte zuhause gearbeitet (European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2010; Felstead et al., 2002), die ein hohes Maß an Autonomie in Bezug auf ihre Arbeit haben (Clear and Dickson, 2005).

Mit diesem Paper ergänzen wir diese Erkenntnisse durch Analysen basierend auf Daten des Deutschen Mobilitätspanels (MOP). Durch die Verwendung von Daten aus Kohor-

* Korrespondierende Autorin

ten, die nicht nur während der Pandemie, sondern auch in den Jahren 2018 und 2019 berichtet haben, ist es möglich, Verhaltensänderungen bei denselben Personen zu erfassen. So können wir weitere Erkenntnisse über die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf Home-Office-Nutzung gewinnen und was dies für VerkehrsplanerInnen und politische EntscheidungsträgerInnen bedeutet. In diesem Paper geben wir zunächst einen kurzen Überblick über das MOP und die von uns verwendeten Daten. Wir präsentieren die wichtigsten Erkenntnisse aus den Befragungskohorten, die 2018 und/oder 2019 und 2020 teilgenommen haben, in Bezug auf Home-Office (HO) und das damit verbundene Verkehrsverhalten. Anschließend leiten wir mithilfe eines linearen Regressionsmodells Effekte der Pandemie auf das Pendelverhalten ab. Darüber hinaus präsentieren wir die Ergebnisse von Logit-Modellen zu Home-Office-Entscheidungen. Abschließend diskutieren wir die Ergebnisse und schließen den Beitrag mit Implikationen für Verkehrsplaner und politische EntscheidungsträgerInnen im Hinblick auf zukünftige HO-Nutzung.

DATEN

Für unsere Analysen verwenden wir die Daten des Deutschen Mobilitätspanels (MOP). Das MOP erhebt seit 1994 Daten zum Mobilitätsverhalten der deutschen Bevölkerung. Ungefähr 1.800-2.000 Haushalte mit 3.000-3.400 Befragten ab zehn Jahre nehmen jedes Jahr am MOP teil. Der jährliche Erhebungszeitraum liegt im Herbst und schließt alle Feiertage aus, um das alltägliche Mobilitätsverhalten bestmöglich zu erfassen. Die TeilnehmerInnen werden gebeten, ein Wegetagebuch zu führen, das Informationen über alle von

ihnen an sieben aufeinanderfolgenden Tagen unternommenen Wegen enthält, inklusive Entfernungen, Verkehrsmittel, Zwecke sowie Start- und Ankunftszeiten. Darüber hinaus werden soziodemografische Informationen über die TeilnehmerInnen (z. B. Beschäftigungsstatus, Geschlecht, Alter) und Merkmale zur Mobilität erhoben. Die Erhebung wird im Auftrag und mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) durchgeführt, wobei das Institut für Verkehrswesen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) für die Konzeption und wissenschaftliche Begleitung der Befragung verantwortlich ist (Ecke et al., 2020; Zunkeller and Chlond, 2009).

Für unsere Analyse verwenden wir Daten aus drei Jahren (2018-2020). Zwei Datensätze, die im Herbst/Winter 2018 und 2019 erhoben wurden, dienen als Referenz für die Zeit vor der COVID-19-Pandemie. Ein dritter Datensatz wurde im Herbst 2020 während der Pandemie erhoben.

Für unsere Untersuchungen verwenden wir eine Teilstichprobe, die sich auf Erwerbstätige und ihr Mobilitätsverhalten sowie der HO-Nutzung konzentriert. Wir betrachten nur TeilnehmerInnen ab einem Alter von 18 Jahren, die in Vollzeit oder Teilzeit beschäftigt sind und die während des Erhebungszeitraums keine Besonderheiten (z. B. Krankheit oder Urlaub), keinen Umzug oder Arbeitsplatzwechsel berichtet haben. Insgesamt enthalten die von uns verwendeten Daten Informationen aus 2.117 Berichten von 1.138 Befragten.

TABELLE 1 zeigt die Merkmale der Stichprobe 2020, die wir für unsere Analysen verwenden. Zum Vergleich sind auch die Statistiken der erwerbstätigen Bevölkerung von 2019 angegeben.

TABELLE 1 Merkmale der genutzten Stichprobe

Variable	Ausprägung	Stichprobe [%]	Erwerbstätige Bevölkerung ^a [%]
Geschlecht	Männlich	48.7	53.3
	Weiblich	51.3	46.7
Alter (Jahre)	< 25	0.6	9.6
	25-35	11.3	20.0
	35-50	32.0	32.2
	50-60	40.6	26.9
	60 +	15.5	11.3
Beruflicher Status	Vollzeit	76.6	70.8
	Teilzeit	27.4	29.2
Bildung	Niedrig	9.7	
	Mittel	28.5	
	Hoch	61.8	
Ökonomischer Status	Niedrig	8.2	
	Mittel	45.5	
	Hoch	46.3	

^a Statistiken zur erwerbstätigen Bevölkerung aus dem Jahr 2019 (Situation vor der COVID-19-Pandemie) (Destatis, 2019)

Es gilt zu anmerken, dass die Statistiken für die erwerbstätige Bevölkerung für einige Variablen, wie den Berufsstatus, durch die COVID-19-Pandemie erheblich beeinflusst wurden. Die ungewichtete Stichprobe aus dem MOP weist Unterschiede zu den Statistiken für 2019 auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass jede Kohorte so rekrutiert wird, dass sie individuell repräsentativ für die Bevölkerung ist. In unserer Studie werden nur diejenigen dargestellt, die zum zweiten oder dritten Mal teilnehmen (WiederholerInnen). Für die Analysen wurden die Daten nicht gewichtet.

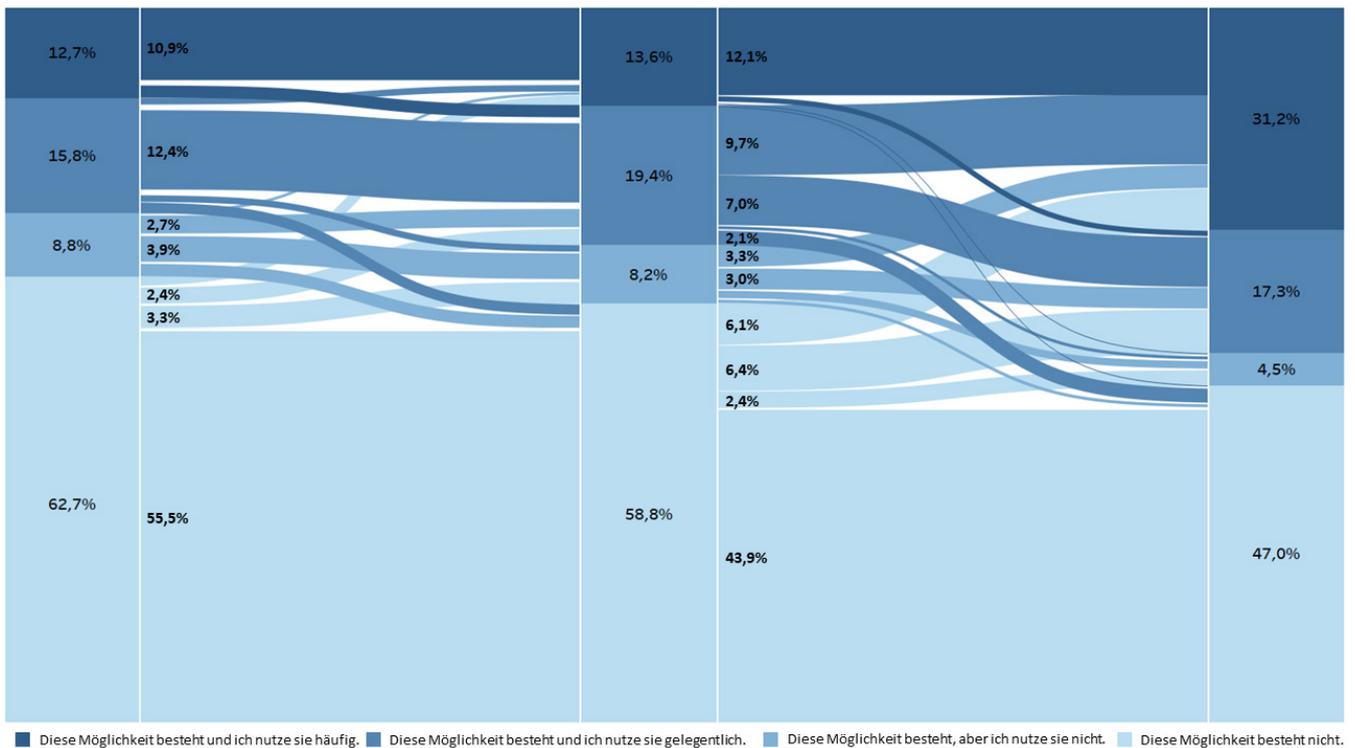
DESKRIPTIVE ANALYSE

In diesem Abschnitt diskutieren wir die wichtigsten Ergebnisse der deskriptiven Analyse. Wir konzentrieren uns auf wichtige Erkenntnisse darüber, wie Personen ihre berufsbedingten Wege und HO-Aktivitäten während der COVID-19-Pandemie in Deutschland verändert haben. Darüber hi-

naus werden Erkenntnisse zu den Einstellungen gegenüber Arbeiten im HO vorgestellt.

Im MOP werden die TeilnehmerInnen gebeten, ihren HO-Status anzugeben, indem sie die Frage „Besteht die Möglichkeit, an manchen Werktagen ausschließlich von zuhause aus zu arbeiten und nutzen Sie die Möglichkeit?“ beantworten, wobei eine von vier Kategorien auszuwählen ist: "Diese Möglichkeit besteht und ich nutze sie häufig (mindestens wöchentlich).", "Diese Möglichkeit besteht und ich nutze sie gelegentlich.", "Diese Möglichkeit besteht, aber ich nutze sie nicht." und "Diese Möglichkeit besteht nicht.". Um die Veränderung der HO-Nutzung während der COVID-19-Pandemie zu bewerten, vergleichen wir die gegebenen Antworten zum HO-Status. Abbildung 1 zeigt die Veränderungen des HO-Status in den drei Jahren gleicher TeilnehmerInnen. Die HO-Nutzung ist bereits zwischen 2018 und 2019 leicht angestiegen, wobei der Anstieg im Jahr 2020 deutlich stärker zu erkennen ist.

Abbildung 1 Veränderung der HO-Verfügbarkeit und HO-Nutzung zwischen 2018, 2019 und 2020 von Personen, die in allen drei Jahren teilgenommen haben (N=330)



Die vermehrte Nutzung von HO hat erhebliche Auswirkungen auf das Verkehrssystem, da das Mobilitätsniveau und insbesondere Pendelwege reduziert werden. Die Analyse des MOP zeigt den Rückgang der Wege und der zurückgelegten Entfernungen im Jahr 2020 im Vergleich zum Vorjahr. Im Durchschnitt unternahmen die Beschäftigten im Jahr 2019

15,7 Wege pro Woche und im Jahr 2020 12,1 Wege pro Woche. Bei den zurückgelegten Entfernungen ist ein Rückgang von 31 % zwischen diesen Jahren zu verzeichnen. Es ist anzumerken, dass Personen, die im HO arbeiten können, auch unter nicht-pandemischen Bedingungen mehr Wege zurücklegen als Personen, die nicht im HO arbeiten können.

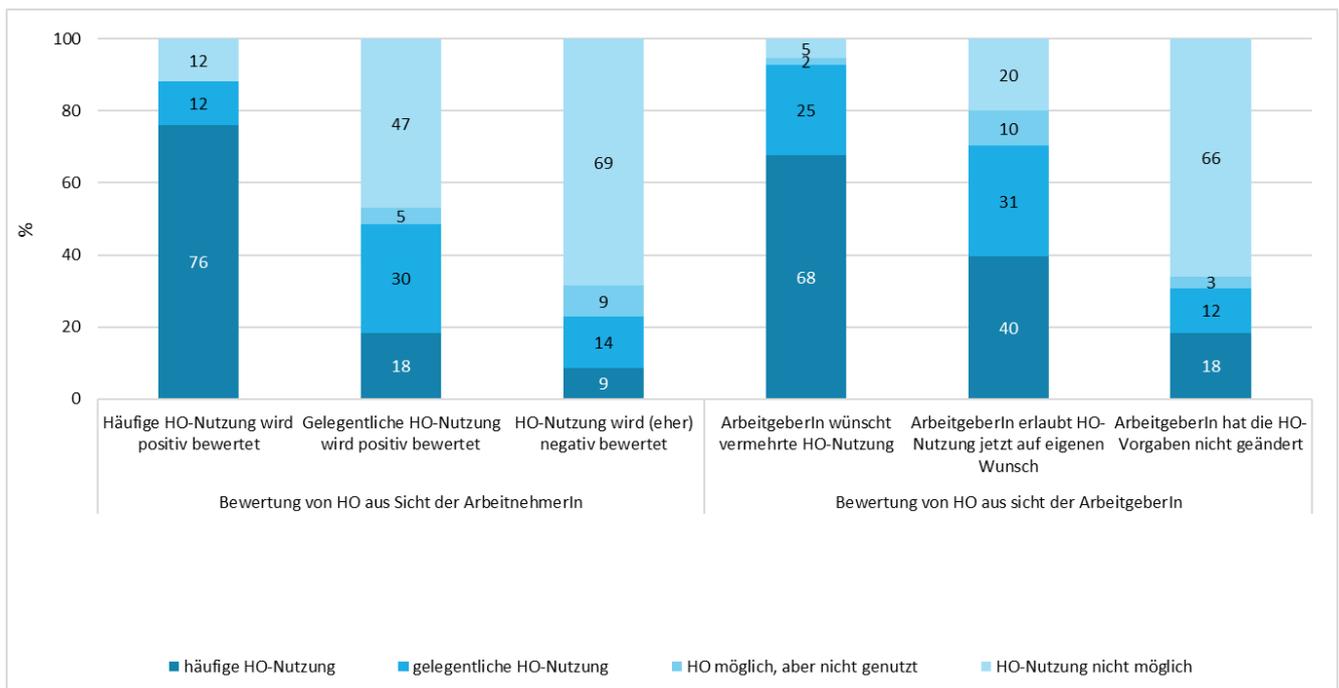
Die Gesamtzahl der Wege und der zurückgelegten Entfernungen für Arbeits- und Geschäftszwecke innerhalb einer Woche ist zwischen 2019 und 2020 erheblich zurückgegangen. Die durchschnittliche Anzahl Wege zu Arbeitszwecken sank von 4,0 Wege (2019) auf 3,3 Wege (2020). Für geschäftliche Zwecke ist ebenfalls ein Rückgang der durchschnittlichen Anzahl der Wege von 1,4 Wegen (2019) auf 0,9 Wegen zu erkennen.

In der MOP-Umfrage wurden die TeilnehmerInnen auch gefragt, wie sie die Arbeit im HO bewerten und was ihre ArbeitgeberInnen tun, um HO zu ermöglichen (um dadurch den engen Kontakt zu unterbinden). Ein wichtiges Ergebnis ist, dass die meisten TeilnehmerInnen der Umfrage der Arbeit im HO allgemein positiv gegenüberstehen. Abbildung 2 zeigt die Intensität der HO-Nutzung in Abhängigkeit der Einstellung der Befragten zum HO und den Erwartungen der ArbeitgeberInnen an sie. Die meisten (76 %), die eine positive Ein-

stellung zu HO haben, haben auch eine positive Einstellung zu einer häufigeren HO-Nutzung. Im Gegensatz dazu sehen wir, dass diejenigen, die eine negative Einstellung zu HO haben, diejenigen sind, die auch nicht von zu Hause arbeiten können. Nur 9 % der Personen, die eine negative Einstellung zu HO haben, sind Personen, die gleichzeitig häufig von zu Hause arbeiten.

Ein interessantes Ergebnis ist, dass 68 % der Personen, die geantwortet haben, dass ihre ArbeitgeberInnen mehr HO wünschen, auch diejenigen sind, die bereits häufig im HO arbeiten. Wenn in Zukunft mehr Arbeit von zu Hause möglich ist, könnte dies zu einer erheblichen Verringerung der Pendler- und Geschäftsreisen führen. Eine große Anzahl der TeilnehmerInnen antwortete, dass ihre ArbeitgeberInnen auch in 2020 die HO-Regelungen nicht geändert haben. Dieser Aussage stimmen vor allem die Personen zu, die nicht im HO arbeiten können.

Abbildung 2 Einstellungen zur Arbeit von Zuhause, bewertet von ArbeitnehmerInnen (für sich selbst und ihren ArbeitgeberIn; S1-S6), in Abhängigkeit der HO-Verfügbarkeit und HO-Nutzung im Jahr 2020, (S1 N=151; S2 N=175; S3 N=70; S4 N=96; S5 N=101; S6 N=218)



STATISTISCHE MODELLIERUNG

Um weitere Erkenntnisse über das Pendlerverhalten und das Arbeiten von Zuhause zu gewinnen, haben wir mehrere Modelle angewandt. Um die Auswirkungen der Pandemie auf das Pendlerverhalten zu analysieren, haben wir ein multiples lineares Regressionsmodell geschätzt. Darüber hinaus haben wir mit einem binären Logit-Modell bzw. einem gemischten Logit-Modell ermittelt, welche Faktoren die Möglichkeit, von Zuhause aus zu arbeiten, beeinflussen und

welche Merkmale die Entscheidung für das Arbeiten von Zuhause bestimmen.

Regressionsanalyse zur Analyse des Pendlerverhaltens

In diesem Abschnitt präsentieren wir die Analyse zum berichteten Verhalten der Erwerbstätigen, die in den Jahren 2019 und 2020 an der Erhebung teilgenommen haben, um die Auswirkungen von COVID-19 auf das Pendelverhalten zu untersuchen. Wir schließen TeilnehmerInnen aus, bei denen Werte fehlen oder die in einer der beiden Jahre

Urlaub oder Krankheit angegeben haben oder die zwischen den beiden Berichten den Arbeitsort gewechselt haben, um andere Gründe auszuschließen, die die Anzahl der Pendelwege beeinflussen. Die verbleibende Stichprobengröße für die folgende Analyse beträgt 498. Um die Auswirkungen auf das Pendelverhalten zu messen, berechnen wir die Veränderung der Anzahl der Wege zur Arbeit in den Jahren 2019 und 2020 auf individueller Ebene. In dieser Analyse werden die soziodemografischen Merkmale der TeilnehmerInnen berücksichtigt, um Aufschluss darüber zu erhalten, wer die Zahl der Wege zur Arbeit während der COVID-19-Pandemie reduziert hat.

Abbildung 3 zeigt einen Überblick über die Veränderungen bei der Anzahl der Wege zwischen den Jahren. Insgesamt ist eine Verschiebung zu positiven Werten zu erkennen, was auf eine Verringerung der Wege zur Arbeit hindeutet. Bei Personen, die mit dem Auto zur Arbeit fahren, war die Wahrscheinlichkeit größer, dass sie ihre Wege reduzierten. Je hö-

her der ökonomische Status, desto wahrscheinlicher ist ein Rückgang der Wege zur Arbeit. In Übereinstimmung mit den vorangegangenen Ergebnissen zeigt sich, dass Personen, die die Möglichkeit haben, flexibel zu arbeiten, auch eher bereit sind, seltener zu ihrem Arbeitsplatz zu fahren. Personen mit einem Hochschulabschluss reduzierten während der COVID-19-Pandemie mit größerer Wahrscheinlichkeit ihre Wege zur Arbeit.

Um Beziehungen zwischen einem Merkmal und der Veränderung der Anzahl der Pendelwege zu ermitteln, führen wir eine multiple lineare Regression durch. Die Differenz der Anzahl der Wege ist dabei die abhängige Variable in dem Modell. Nach der Durchführung mehrerer Modelle wurde das endgültige Modell auf der Grundlage der Signifikanz der unabhängigen Variablen sowie des R-Quadrat-Werts ausgewählt. Das Gesamtmodell ist signifikant ($<.0001$). Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Abbildung 3 Verteilung der Veränderung der Anzahl der Pendelwege zwischen 2020 und 2019

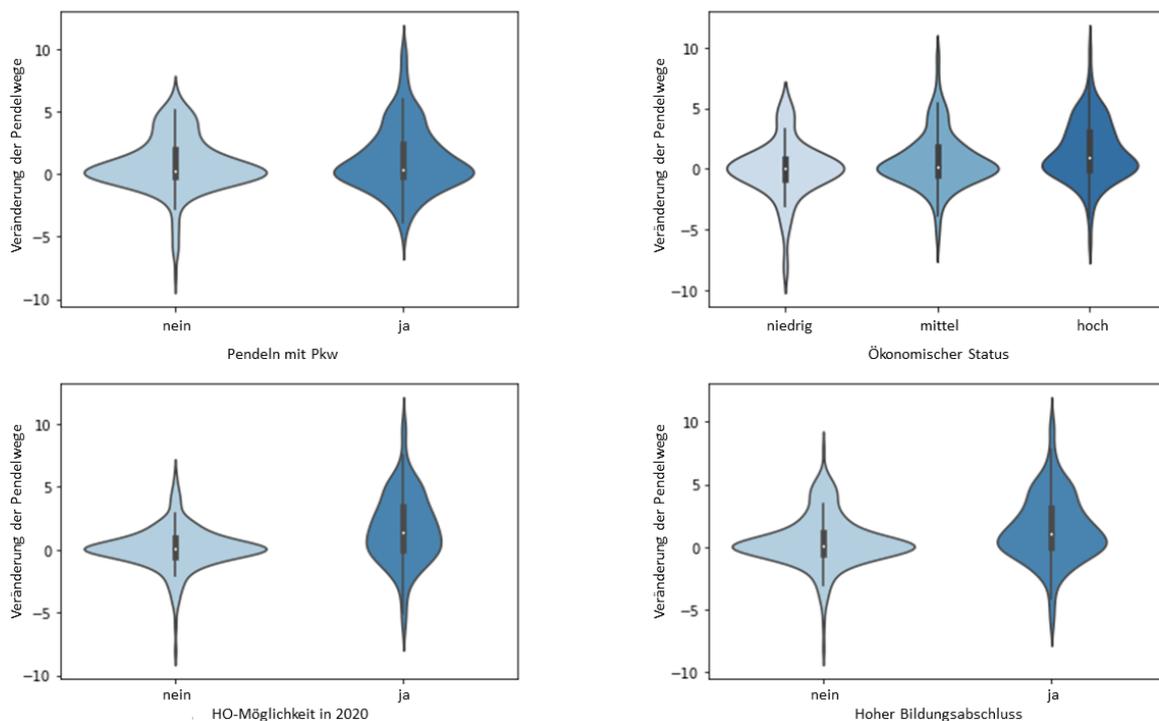


TABELLE 2 Ergebnisse der multiplen linearen Regression

Parameter	Schätzung	StandardFehler	t Wert	Pr > t
Intercept	1.3634	0.2406	5.67	<.0001
Gesamtpendelstrecke 2019	0.0045	0.0015	2.99	0.0030
Pendeln mit dem Auto - nein	0.4450	0.2434	1.83	0.0682
Pendeln mit dem Auto - ja	0.0000	.	.	.
HO-Verfügbarkeit im Jahr 2020 - nein	-1.1437	0.2420	-4.73	<.0001
HO-Verfügbarkeit im Jahr 2020 - ja	0.0000	.	.	.
Hochgebildet - nein	-0.3971	0.2419	-1.64	0.1014
Hochgebildet - ja	0.0000	.	.	.
Ökonomischer Status - niedrig	-0.5966	0.4079	-1.46	0.1443
Ökonomischer Status - mittel	-0.2059	0.2366	-0.87	0.3846
Ökonomischer Status - hoch	0.0000	.	.	.
Beobachtungen	N=498			
R-Quadrat	0.1418			
F Wert	11.84			
Pr > F	<.0001			

Eine positiver Parameterwert bedeutet, dass die Zahl der Wege zur Arbeit im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 verringert wurde. Die Gesamtpendeldistanz im Jahr 2019 beschreibt die Summe der Entfernungen, die in der gemeldeten Woche im Jahr 2019 zur Arbeit zurückgelegt wurden. Je höher die Summe der im Jahr 2019 zurückgelegten Entfernungen ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Personen die Anzahl der Wege zur Arbeit im Jahr 2020 reduzierten. Darüber hinaus ist die Wahrscheinlichkeit, die Anzahl Wege zu reduzieren, höher für Personen, die nicht mit dem Auto zur Arbeit fahren.

Ein negativer Parameter deutet darauf hin, dass die Wege zur Arbeit im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 nicht reduziert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass Personen, die keine Möglichkeit haben, im HO zu arbeiten, weniger wahrscheinlich ihre Wege zur Arbeit reduzieren. Dasselbe gilt für Personen mit einem niedrigeren ökonomischen Status im Vergleich zum höchsten ökonomischen Status sowie für Personen mit einem geringeren Bildungsgrad im Vergleich zu Personen mit einem Hochschulabschluss. Die letzten beiden Aspekte sind jedoch statistisch nicht signifikant.

Der R-Quadrat-Wert ist niedrig (0,1418), was bedeutet, dass das Modell nur einen geringen Teil der Variabilität erklärt. Die Einbeziehung zusätzlicher Merkmale führte nicht zu einem höheren R-Quadrat. Andere soziodemografische Merkmale wie Geschlecht, Alter, Kinder im Haushalt und Haushaltsgröße verbesserten das Modell nicht und für sie

wurden keine signifikanten Zusammenhänge mit der Veränderung der Zahl der Wege zur Arbeit festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass die Verringerung der Wege zur Arbeit eher unabhängig von der Haushaltszusammensetzung und den soziodemografischen Merkmalen ist. Insgesamt besteht ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Möglichkeit, von zu Hause zu arbeiten, und der Veränderung der Anzahl der Wege sowie den Merkmalen des Pendelns (Gesamtpendelstrecke im Jahr 2019 und Pendeln mit dem Auto).

Logit-Modell über die Möglichkeit, von Zuhause zu arbeiten

Zur Analyse des HO-Verhaltens und des Einflusses der Pandemie haben wir mehrere Logit-Modelle geschätzt. Alle Modelle wurden mit dem R-Paket Apollo, Version 0.2.4 (Hess and Palma, 2021, 2019) geschätzt. Während der Schätzung wurde deutlich, dass die soziodemografischen Daten keinen Einfluss darauf haben, ob eine Person sich für HO entscheidet, sondern eher darauf, ob sie überhaupt von zu Hause arbeiten kann. Daher haben wir zunächst ein Logit-Modell geschätzt, um festzustellen, welche persönlichen und Haushaltsmerkmale die Möglichkeit beeinflusst, dass eine Person im HO arbeiten kann. Wie in der Literatur beschrieben, haben vor allem Berufstätige und Personen mit hohem Bildungsstand die Möglichkeit, von zu Hause aus zu arbeiten, daher haben wir Variablen einbezogen, die diese Umstände beschreiben. Der lineare Prädiktor O, der zur Schätzung des Modells für die Möglichkeit, von zu Hause aus zu arbeiten, verwendet wurde, kann wie folgt ausgedrückt werden:

$$O_{n,t} = asc + \beta_{gender} Gender_n + \beta_{educ} Degree_n + \beta_{ECS} ECS_{n,t} + \beta_{Covid} Covid \quad (1)$$

wobei die Zeiträume t dem Erhebungszeitraum der Beobachtung entsprechen (d. h. 2018, 2019 oder 2020). Die Ausprägungen der einzelnen Variablen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Der Parameter für COVID-19 berücksichtigt nur den Erhebungszeitraum und nicht verschiedene politische Maßnahmen, die während des Erhebungszeitraums durchgeführt wurden. Da wir für die Schätzung Längsschnittdaten mit wiederholten Wahlentscheidungen für dieselbe Person verwenden, multiplizieren wir die Wahrscheinlichkeiten über die Wahlbeobachtungen gleicher Befragten. Die Ergebnisse der Schätzung sind in Tabelle 3 dargestellt. Die für dieses Modell verwendeten Beobachtungen stammen von Befragten, die im Jahr 2020 und mindestens im Jahr 2018 oder 2019 Angaben gemacht haben, was zu einem Datensatz mit 2.117 Beobachtungen führt.

Die Schätzungen zeigen, dass Frauen und Personen mit

geringerem Bildungsniveau seltener in der Lage sind, von zu Hause zu arbeiten. Personen ohne Abschluss (oder mit niedrigem Schulabschluss) sind weniger wahrscheinlich in der Lage, von zu Hause zu arbeiten, als Personen mit Abitur oder mit einem Hochschulabschluss. Die Schätzungen zeigen auch, dass je höher der ökonomische Status ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Personen im HO arbeiten können. Dies ist nicht überraschend, da diese beruflichen Tätigkeiten auch mit einem höheren Einkommen verbunden sind. Die COVID-19-Pandemie wirkt sich positiv auf den linearen Prädiktor aus, was bedeutet, dass die Pandemie einen positiven Einfluss auf die Möglichkeit zur HO-Nutzung hatte.

Mixed-Logit-Modell zur Entscheidung für HO-Nutzung

Zur Analyse der Auswirkungen der Pandemie auf die Entscheidung der Befragten, HO zu nutzen, wenn sie die Möglichkeit dazu haben, haben wir auch ein Logit-Modell ge-

TABELLE 3 Variablen und Ergebnisse des Logit-Modells für die Möglichkeit, von Zuhause aus zu arbeiten

variabel	Name des Parameters in der Funktion (1)	Ausprägung	Parameterwert	robuste t-Quote
Alternative spezifische Konstante	asc	Arbeit von Zuhause möglich	-2.4259	-8.849
		Arbeit von Zuhause nicht möglich (Referenz)	-	-
Geschlecht	$\beta_{Geschlecht}$	männlich (Referenz)	-	-
		weiblich	-0.5099	-3.821
höchster Bildungsabschluss	β_{educ}	kein Abschluss (Referenz)	-	-
		Abitur	0.9356	4.689
		College- oder Universitätsabschluss	1.7749	11.119
ökonomischer Status (HH)	β_{ecs}	niedrig (Referenz.)	-	-
		mittel	0.5633	2.139
		hoch	1.0933	4.032
COVID-19	β_{Covid}	nein (2018 und 2019) (Referenz)	-	-
		ja (2020)	0.6998	7.767
Beobachtungen	N = 2,117			
LL(Start) / LL(0)	- 519.1672			
LL (endgültig)	- 322.3423			
Rho-Quadrat	0.3791			

schätzt.

Für das Wahlmodell haben wir die Antworten bezüglich des HO-Verhaltens von vier Kategorien auf zwei umcodiert: In die Wahl für HO und die Wahl gegen HO, während die Antwort "Diese Möglichkeit besteht nicht." in dem zuvor beschriebenen Modell zur Analyse der HO-Verfügbarkeit berücksichtigt wurde. Um herauszufinden, welche Variablen diese Wahl während der COVID-19-Pandemie anders beeinflussen als im Zustand davor, haben wir die Heterogenität zwischen den

einzelnen Entscheidungen berücksichtigt, indem wir ein Mixed-Logit-Modell geschätzt haben (Train, 2009). Wir haben mehrere Modelle geschätzt, um herauszufinden, welche Attribute die Wahl signifikant beeinflussen und wo Heterogenität zwischen den einzelnen Möglichkeiten vorhanden ist. Das Modell berücksichtigt nur die intrapersonelle Heterogenität zwischen den einzelnen Entscheidungssituationen, nicht aber zwischen den einzelnen Personen, da wir die Auswirkungen der Pandemie auf die Wahlmöglichkeiten der

einzelnen Personen analysieren wollen. Für die simulierte Log-Likelihood-Berechnung haben wir 750 Halton-Draws

verwendet. Die Nutzenfunktion für Heimarbeit, die im endgültigen Modell für die Person n zum Zeitpunkt t verwendet

$$V_{n,t} = asc + \beta_{commute}CD_{n,t} + \beta_{workloc}WL_{n,t} + \beta_{kids}KIH_{n,t} + \beta_{single}SHH_{n,t} + \beta_{Covid}Covid_{n,t} \quad (2)$$

wird, ist gegeben durch:

wobei asc die alternativspezifische Konstante ist, CD die Pendeldistanz in Kilometern, WL ist ein Attribut zur Beschreibung der Lage des Arbeitsplatzes, wobei $WL = 1$ ist, wenn der Arbeitsplatz am Stadtrand liegt und 0 in den sonstigen Fällen. Die Originaldaten enthalten Informationen über die Lage des Arbeitsplatzes auf fünf verschiedenen Ebenen, die Variable war jedoch nur für eine Attributsebene signifikant. KIH ist binär und ist 1 , wenn es im Haushalt Kinder unter 10 Jahren gibt. $COVID$ ist ebenfalls eine binäre Variable, die 1 ist, wenn der Erhebungszeitraum 2020 war, um die direkten

Auswirkungen der Pandemie auf die Entscheidung zur HO-Nutzung zu berücksichtigen. SHH berücksichtigt, dass HO für alleinlebende Befragte anders bewerten als Personen, die mit anderen zusammenleben. Dies war auch die einzige Variable, die signifikante Heterogenität aufwies. Das MNL-Modell ohne Mixing wurde durch das Modell, das Heterogenität zulässt, verworfen. Die Heterogenität wurde mit Hilfe der von Fosgerau und Mabit vorgestellten Potenzreihenerweiterung berücksichtigt (Fosgerau and Mabit, 2013). Das endgültige Modell enthielt einen Mixing-Koeffizienten für Einzelhaushalte, gegeben durch:

$$\beta_{single} = \beta_{single}^0 + \sigma_{single,1}u_n + \sigma_{single,2}(u_n)^2 \quad (3)$$

Tabelle 4 Variablen und Ergebnisse des gemischten Logit-Modells zur Entscheidung für das Arbeiten von Zuhause

Variable	Parametername in den Funktionen (2) & (3)	Attributsausprägungen	Parameterwert	robuster t-Wert	
Alternative spezifische Konstante	asc	Arbeiten von Zuhause	-24,259	-8,849	
		Kein Arbeiten von Zuhause (konst.)	-	-	
Entfernung zum Arbeitsplatz	$\beta_{commute}$	Kilometer	0.02012	3,162	
Ort des Arbeitsplatzes	$\beta_{workloc}$	Sonstiges (Konst.)	-	-	
		Außenbezirke einer Stadt	-0.89224	-2,852	
Kinder unter 10 Jahren in HH	β_{kids}	nein (Konst.)	-	-	
		ja	0.5633	2,139	
Single-Haushalt	β_{kids}		0.02994	1,139	
		$\sigma_{single,1}$	HH-Größe = 1	-0.02215	-1,465
		$\sigma_{single,2}$		-0.59413	-2,124
COVID-19	β_{COVID}	nein (2018 und 2019) (konst.)	-	-	
		ja (2020)	107,853	4,788	
Beobachtungen	2.117				
LL(Start) / LL(0)	-1,453.53				
LL (endgültig)	-1,149.469				
Rho-Quadrat	0.3791				

Die Ergebnisse des geschätzten gemischten Logit-Modells sind in Tabelle 4 dargestellt. Für die Schätzung des gemischten Logit-Modells wurde derselbe Datensatz wie für das zuvor beschriebene Modell verwendet.

Die Parameterschätzungen zeigen, dass die Pendeldistanz die Entscheidung für Heimarbeit positiv beeinflusst, d. h. Befragte mit längeren Pendelwegen arbeiten eher von zu Hause aus. Der Parameter selbst ist im Vergleich zu den anderen Parametern relativ klein, was auf das Ausmaß der Pendelent-

fernung im Vergleich zu den anderen Variablen zurückzuführen ist, die alle mit dummy-codiert versehen sind. Was den Arbeitsplatz der Befragten betrifft, so hatten nur diejenigen, die am Rande einer Stadt wohnen, einen signifikanten Einfluss auf die Wahl. Das lässt vermuten, dass die relativ gute Erreichbarkeit solcher Arbeitsplätze dazu führt, dass die Befragten nicht aufgrund der Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes in HO gehen müssen, da das Pendeln als akzeptabel angesehen wird. Der Parameter für im Haushalt lebende Kinder unter zehn Jahren ist erwartungsgemäß positiv. Befragte, die

Kinder zu betreuen haben, profitieren von der Arbeit von zu Hause aus, insbesondere wenn z.B. das Kind krank ist und keine andere regelmäßige Betreuung zur Verfügung steht. Der Parameter bezüglich des Einflusses der Pandemie ist erwartungsgemäß positiv. Unter sonst gleichen Bedingungen hat allein die Pandemie die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Befragten von zu Hause arbeiten, was bedeutet, dass die Befragten aufgrund der Pandemie eher die Chance ergriffen haben, von zu Hause aus zu arbeiten. Die Parameter für Einpersonenhaushalte, d. h. alleinlebende Personen, zeigen, dass sich diese Befragten eher nicht für die Heimarbeit entscheiden, aber die Heterogenität deutet darauf hin, dass das Alleinleben während der Pandemie nicht so stark ins Gewicht fiel wie zuvor.

Diskussion

Unsere Ergebnisse stimmen mit denen in der Literatur überein. Die Arbeit von zu Hause aus reduziert eindeutig die Pendeldistanzen und die Anzahl der Pendelwege. Die Ergebnisse des linearen Regressionsmodells zeigen, dass Personen, die die Möglichkeit haben, von zu Hause aus zu arbeiten, ihre Pendelwege deutlich reduzieren, was darauf hindeutet, dass die Befragten die Möglichkeit nutzen, regelmäßig von zu Hause aus zu arbeiten. Während die Zahl der Personen, die von zu Hause arbeiten, zunahm, blieben die Faktoren, die dafür ausschlaggebend sind, gleich. Heimarbeit ist nach wie vor ein Privileg hoch gebildeter Männer mit hohem ökonomischem Status, auch wenn aufgrund der COVID-19-Pandemie mehr Menschen die Möglichkeit erhielten, von zu Hause aus zu arbeiten. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Koeffizienten, die die Entscheidung für Heimarbeit charakterisieren, gleichgeblieben sind, so dass wir davon ausgehen können, dass Personen, die aufgrund der Pandemie die Möglichkeit hatten ins HO zu gehen, auch weiterhin von zu Hause arbeiten wollen, wenn sie die Gelegenheit dazu haben. Eine Ausnahme bilden die Alleinlebenden: Während der Pandemie wurde das Risiko einer Ansteckung teilweise höher bewertet als das Bedürfnis nach sozialen Kontakten. Diese Personen werden nach der Pandemie am ehesten wieder vor Ort arbeiten und nicht so häufig das HO nutzen. Bisherige Studien wurden kurzfristig während der Pandemie entwickelt, wobei die Situation vor COVID-19 oft nur retrospektiv erfasst wurde und daher ungenau oder verzerrt sein kann. Das MOP ermöglicht es uns dagegen, die bereits 2018 und 2019 gemeldeten unverzerrten Daten zu verwenden und sie mit den Daten der gleichen Personen aus dem Jahr 2020 in Beziehung zu setzen.

FAZIT

In diesem Paper wird eine Analyse der Auswirkungen von HO und der Einflüsse auf die Entscheidung, von zu Hause aus zu

arbeiten, vorgestellt. Dank des Paneldesigns liefert das Deutsche Mobilitätspanel einzigartige Daten von Personen, die vor und während der COVID-19-Pandemie teilgenommen haben. Die Daten ermöglichen es somit, die durch die Pandemie ausgelösten Verhaltensänderungen zu identifizieren. Die Ergebnisse zeigen, dass während der Pandemie der Anteil der Personen, die von zu Hause arbeiteten, stark zunahm und somit das Pendeln zur Arbeit folglich abnahm. Personen mit hohem Bildungsstatus, die auch einen hohen ökonomischen Status haben, arbeiten eher von zu Hause aus. Dies führt zu einer Diskussion über die soziale Gerechtigkeit: Personen mit einem hohen ökonomischen Status sind in der Regel in einer Position mit großer Autonomie und haben ein hohes Einkommen, was ihnen eher die Möglichkeit gibt, zu Hause zu arbeiten. Im Gegensatz dazu haben Menschen, die z. B. im verarbeitenden Gewerbe arbeiten und in der Regel ein geringeres Gehalt beziehen, keine Möglichkeit zur Heimarbeit und damit ein höheres Infektionsrisiko bzw. müssen sich beurlauben lassen oder sogar ihren Arbeitsplatz aufgeben, wenn sie das Infektionsrisiko verringern wollen. Das gilt nicht nur für das Infektionsrisiko am Arbeitsplatz, sondern auch beim Pendeln mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Dieser Effekt wurde von Shakibaei et al. beschrieben. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die hohen Treibstoffkosten in der Türkei Personen dazu zwangen, während der Pandemie mit öffentlichen Verkehrsmitteln zu pendeln, selbst wenn sie ein Auto besaßen (Shakibaei et al., 2021). Daraus sollten die politischen EntscheidungsträgerInnen zwei Schlussfolgerungen ziehen: Erstens sollte die Möglichkeit, von zu Hause zu arbeiten, wo immer möglich, eingeführt werden. Zweitens sollte Personen, deren Tätigkeit HO-Nutzung nicht ermöglicht, der bestmögliche Schutz vor Infektionen geboten werden. So kann beispielsweise ein großes Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln dazu beitragen, die Exposition während des Pendelns zu minimieren.

Für die Zeit nach der Pandemie wird die verstärkte Nutzung von HO als Maßnahme zur Verringerung der Verkehrsüberlastung im Verkehrssystem und zur Verringerung des gesamten Verkehrsaufkommens und damit der verkehrsbedingten Emissionen angesehen. In Anbetracht der bestehenden Ungleichheit in Bezug darauf, wer in der Lage ist, von zu Hause zu arbeiten, sollten politische Maßnahmen, die auf eine Ausweitung der Telearbeit abzielen, jedoch sorgfältig ausgewählt werden. Eine Anhebung der Pendelkosten als Maßnahme zur Förderung der Telearbeit (Handy and Mokhtarian, 1995) wird wahrscheinlich denjenigen schaden, die bereits einen Arbeitsplatz mit geringerem Einkommen haben und nicht in der Lage sind, HO-Regelungen zu nutzen (Felstead et al., 2002).

Neben dem Vorteil, dass Heimarbeit den Verkehr reduzieren kann, sollten auch die Nachteile von Telearbeit berücksichtigt werden. Unsere Ergebnisse zeigen, dass Menschen, die allein leben, sich eher gegen Arbeit im HO entscheiden. In

diesem Zusammenhang sollte die Arbeit am Arbeitsplatz im Unternehmen auch als ein Ort für soziale Kontakte gesehen werden. Ein längerer Aufenthalt zu Hause kann für alleinlebende Menschen zu einer Belastung werden. Auch aus Sicht der ArbeitgeberInnen hat HO Nachteile: MitarbeiterInnen identifizieren sich evtl. weniger mit dem Unternehmen, der Teamgeist und die Solidarität können schwächer werden, wenn sich HO stärker durchsetzt. Telearbeit ist also nicht nur eine Entscheidung der ArbeitnehmerInnen, sondern auch eine der ArbeitgeberInnen. Es ist absehbar, dass es in Zukunft auch hybride Fernarbeitslösungen geben wird, bei denen sowohl die ArbeitgeberInnen als auch die ArbeitnehmerInnen von der Möglichkeit zur HO-Nutzung profitieren, aber dennoch die Vorteile der Arbeit vor Ort von Zeit zu Zeit beibehalten.

Insgesamt kann die COVID-19-Pandemie als ein bedeutendes Ereignis angesehen werden, das die Menschen dazu veranlasst hat, mehr HO zu nutzen, auch wenn sie dies vorher nicht getan haben. Normalerweise ist das Verhalten stabil und lässt sich nicht leicht anpassen (Gärling and Axhausen, 2003). Durch die abrupte Verhaltensänderung, die durch die Pandemie verursacht wurde, waren die Menschen jedoch gezwungen, zu lernen, ihre Gewohnheiten aufzugeben. Dies eröffnet den Menschen eine Chance, ihr Verhalten zu überdenken. Unsere Ergebnisse unterstreichen dies, da die Mehrheit unserer Stichprobe HO generell positiv bewertet. Wir gehen jedoch auch davon aus, dass Personen, die Telearbeit und HO-Nutzung negativ bewerten, bald nach der Pandemie zu ihrem normalen Pendelverhalten zurückkehren werden.

LITERATURVERZEICHNIS

Beck, M.J., Hensher, D.A., Wei, E., 2020. Slowly coming out of COVID-19 restrictions in Australia: Implications for working from home and commuting trips by car and public transport. *Journal of Transport Geography* 88, 102846. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102846>.

Clear, F., Dickson, K., 2005. Teleworking practice in small and medium-sized firms: management style and worker autonomy. *New Technology, Work and Employment* 20, 218–233. <https://doi.org/10.1111/j.1468-005X.2005.00155.x>.

de Haas, M., Faber, R., Hamersma, M., 2020. How COVID-19 and the Dutch 'intelligent lockdown' change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 6, 100150. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100150>.

Destatis, 2019. Bevölkerung, Erwerbstätige, Erwerbslose: Deutschland, Jahre, Geschlecht, Beschäftigungsumfang, Altersgruppen.

Ecke, L., Chlond, B., Magdolen, M., Vortisch, P., 2020. Deutsches Mobilitätspanel (MOP) - Wissenschaftliche Begleitung und Auswertungen Bericht 2019/2020: Alltagsmobilität und Fahrleistung. <https://doi.org/10.5445/IR/1000126557>.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Ed.), 2018. Eurofound yearbook 2017 - Living and working in Europe. Eurofound yearbook.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (Ed.), 2010. Telework in the European Union.

Felstead, A., Jewson, N., Phizacklea, A., Walters, S., 2002. The option to work at home: another privilege for the favoured few? *New Technology, Work and Employment* 17, 204–223. <https://doi.org/10.1111/1468-005X.00105>.

Fosgerau, M., Mabit, S.L., 2013. Easy and flexible mixture distributions. *Economics Letters* 120, 206–210. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2013.03.050>.

Gärling, T., Axhausen, K.W., 2003. Introduction: Habitual travel choice. *Transportation* 30, 1–11. <https://doi.org/10.1023/A:1021230223001>.

Handy, S.L., Mokhtarian, P.L., 1995. Planning for Telecommuting Measurement and Policy Issues. *Journal of the American Planning Association* 61, 99–111. <https://doi.org/10.1080/01944369508975623>.

Hess, S., Palma, D., 2021. Apollo version 0.2.4, user manual.

Hess, S., Palma, D., 2019. Apollo: A flexible, powerful and customisable freeware package for choice model estimation and application. *Journal of Choice Modelling* 32, 100170. <https://doi.org/10.1016/j.jocm.2019.100170>.

Hiselius, L.W., Arnfalk, P., 2021. When the impossible becomes possible: COVID-19's impact on work and travel patterns in Swedish public agencies. *European Transport Research Review* 13. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00471-9>.

Kolarova, V., Eisenmann, C., Nobis, C., Winkler, C., Lenz, B., 2021. Analysing the impact of the COVID-19 outbreak on everyday travel behaviour in Germany and potential implications for future travel patterns. *European Transport Research Review* 13. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00486-2>.

Mokhtarian, P.L., Salomon, I., 1996a. Modeling the choice of telecommuting: 2. A case of the preferred impossible alternative. *Environment and Planning* 28, 1859–1876.

Mokhtarian, P.L., Salomon, I., 1996b. Modeling the Choice of Telecommuting 3: Modelling the Choice of Telecommuting 3: Identifying the Choice Set and Estimating Binary Models for Technology-Based Alternatives. *Environment and Planning* 28, 1877–1894.

Molloy, J., Schatzmann, T., Schoeman, B., Tchervenkov, C., Hintermann, B., Axhausen, K.W., 2021. Observed impacts of the Covid-19 first wave on travel behaviour in Switzerland based on a large GPS panel. *Transport Policy* 104, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.009>.

Shakibaei, S., de Jong, G.C., Alpkökin, P., Rashidi, T.H., 2021. Impact of the COVID-19 pandemic on travel behavior in Istanbul: A panel data analysis. *Sustainable cities and society* 65. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102619>.

Shamshiripour, A., Rahimi, E., Shabanpour, R., Mohamadian, A., 2020. How is COVID-19 reshaping activity-travel behavior? Evidence from a comprehensive survey in Chicago. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 7, 100216. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100216>.

Train, K.E., 2009. *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511805271>.

WHO, 2020. Listings of WHO's response to COVID-19.

Zumkeller, D., Chlond, B., 2009. Dynamics of Change: Fifteen-Year German Mobility Panel, in: *Transportation Re-*

search Board (Ed.), *TRB 88th Annual Meeting Compendium of Papers*.

AutorInnenangaben

Anna Reiffer

Institut für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

E-Mail: anna.reiffer@kit.edu

Miriam Magdolen

Institut für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

E-Mail: miriam.magdolen@kit.edu

Lisa Ecke

Institut für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

E-Mail: lisa.ecke@kit.edu

Peter Vortisch

Institut für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Kaiserstr. 12, 76131 Karlsruhe, Deutschland

E-Mail: peter.vortisch@kit.edu

Über die DVWG

Die Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e. V. (DVWG) ist eine unabhängige und föderal strukturierte, gemeinnützige Vereinigung von Verkehrsfachleuten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung. Seit über 100 Jahren verfolgt die DVWG das Ziel, aktuelle und perspektivische Fragestellungen im Verkehr aufzugreifen, zu diskutieren und zu publizieren. Dabei befasst sie sich als neutrale Plattform Verkehrsträger übergreifend mit allen Belangen des Verkehrs und orientiert sich an einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung.

Die DVWG wirkt im besonderen Maße für die Förderung des Nachwuchses über das Junge Forum und verleiht verkehrswissenschaftliche Nachwuchspreise. Auf europäischer Ebene widmet sie sich der Zusammenführung von Verkehrsfachleuten aus allen europäischen Staaten unter dem Dach einer Europäischen Plattform der Verkehrswissenschaften (EPTS).

Mitglieder der DVWG sind Studierende und junge Akademiker, Berufstätige und Senioren, aber auch Ingenieurbüros, Verkehrsverbände, Klein- und Mittelstandsunternehmen der Transport- und Verkehrswirtschaft, Kommunen sowie Verwaltungs-, Bildungs- und Forschungseinrichtungen. Den Mitgliedern der DVWG bieten sich hervorragende Möglichkeiten für einen fachspezifischen Informations- und Wissensgewinn, für berufliche Qualifizierung und Weiterbildung und nicht zuletzt auch für den Auf- und Ausbau von Karriere-, Berufs- und Partnernetzwerken.

Impressum

Herausgeberin:
Deutsche Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft e.V.
Hauptgeschäftsstelle
Weißener Str. 16
13595 Berlin

Tel.: 030/ 293606-0
Fax : 030/ 293606-29
E-Mail: hgs@dvwg.de
Internet: www.dvwg.de

Präsident:
Prof. Dr. Jan Ninnemann

Vereinsregister Amtsgericht Berlin-Charlottenburg VR 23784 B
USt.-IdNr.: DE 227525122

Kontakt Redaktion:
E-Mail: journal@dvwg.de