

Zwiers, Jakob et al.

Research Report

Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Veränderung der Wertschöpfungsstrukturen durch neue Mobilitätsdienstleistungen. Eine Transformationsanalyse aus der Multi-Level-Perspektive

Study der Hans-Böckler-Stiftung, No. 451

Provided in Cooperation with:

The Hans Böckler Foundation

Suggested Citation: Zwiers, Jakob et al. (2021) : Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Veränderung der Wertschöpfungsstrukturen durch neue Mobilitätsdienstleistungen. Eine Transformationsanalyse aus der Multi-Level-Perspektive, Study der Hans-Böckler-Stiftung, No. 451, ISBN 978-3-86593-367-6, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/229192>

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>

STUDY

Study 451 · Januar 2021

WANDEL DES ÖFFENTLICHEN VERKEHRS IN DEUTSCHLAND

**Veränderung der Wertschöpfungsstrukturen durch neue
Mobilitätsdienstleistungen**

Eine Transformationsanalyse aus der Multi-Level-Perspektive

Jakob Zwiers, Lisa Büttner, Siegfried Behrendt, Ingo Kollosche, Christian Scherf,
Simon Mader und Wolfgang Schade

Dieser Band erscheint als 451. Band der Reihe Study der Hans-Böckler-Stiftung. Die Reihe Study führt mit fortlaufender Zählung die Buchreihe „edition Hans-Böckler-Stiftung“ in elektronischer Form weiter.

STUDY

Study 451 · Januar 2021

WANDEL DES ÖFFENTLICHEN VERKEHRS IN DEUTSCHLAND

**Veränderung der Wertsöpfungsstrukturen durch neue
Mobilitätsdienstleistungen**

Eine Transformationsanalyse aus der Multi-Level-Perspektive

Jakob Zwiers, Lisa Büttner, Siegfried Behrendt, Ingo Kollosche, Christian Scherf,
Simon Mader und Wolfgang Schade

Die Study entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „ÖPNV zwischen Gemeinwohl und Kommerz“ (Projektnummer: 2019-547-3) im Forschungsverbund „Die Ökonomie der Zukunft“.

© 2021 by Hans-Böckler-Stiftung
Georg-Glock-Straße 18, 40474 Düsseldorf
www.boeckler.de



„Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland“ von Jakob Zwiers, Lisa Büttner, Siegfried Behrendt, Ingo Kollosche, Christian Scherf, Simon Mader und Wolfgang Schade ist lizenziert unter **Creative Commons Attribution 4.0 (BY)**.

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell.

(Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

Satz: DOPPELPUNKT, Stuttgart

ISBN: 978-3-86593-367-6

INHALT

Zusammenfassung	7
Abkürzungsverzeichnis	9
1 Einleitung	11
2 Mehrebenen-Modell der Transformation	15
3 Neue Dynamiken beim öffentlichen Verkehr	27
3.1 Gesellschaftlicher Wandel und Veränderung der Mobilitätslandschaft	39
3.2 Innovationen und neue Akteure	48
4 (Post-)Corona Mobility	74
4.1 Effekte der Corona-Pandemie auf das Mobilitäts- verhalten und Folgen für den ÖPNV	74
4.2 Bewältigungsstrategien im ÖPNV und bei neuen Mobilitätsdienstleistern	78
4.3 Die Corona-Pandemie als „Brennglas“ der Ent- wicklungen im Mobilitätsbereich	80
4.4 Herausforderungen für den ÖPNV	82
5 Fazit	85
6 Ausblick	96
7 Literaturverzeichnis	97
Autorinnen und Autoren	115

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dimensionen des Strukturwandels des öffentlichen Verkehrs	13
Abbildung 2: Systematisierung des Öffentlichen Verkehrs	28
Abbildung 3: Wertschöpfungsarchitektur des ÖPNV als Business Model Canvas	36
Abbildung 4: Landscape-Entwicklungen des ÖPNV	40
Abbildung 5: Wirkungsgefüge des ÖPNV	47
Abbildung 6: Direkte Nischenakteure und Innovationen	47
Abbildung 7: Indirekte Nischenakteure und Innovationen	48

ZUSAMMENFASSUNG

Die Mobilität in Deutschland befindet sich gegenwärtig in einem Prozess strukturellen Wandels. Im Wechselspiel zwischen Digitalisierung, Automatisierung und Elektrifizierung einerseits und der Mobilitätswende vor dem Hintergrund zu erfüllender Nachhaltigkeitsziele andererseits entstehen neue Technologien, Geschäftsmodelle und Nutzungsmuster. Zwar gilt dies vor allem für den motorisierten Individualverkehr (MIV), doch scheinen sich unter dem Stichwort der „New Mobility“ vermehrt ebenso Veränderungen im Bereich des ÖPNV zu vollziehen. So entstehen neue Mobilitätsdienstleistungen in den neuen Märkten der Mikromobilität, kollaborativen Mobilität und intermodalen Mobilität. Kommunen pilotieren erste Angebote einer „Mobility-as-a-Service“ oder entwickeln Apps, mit denen eine digital-vernetzte, kollaborative, inter- und multimodale Form der Mobilität ermöglicht werden soll. Mit diesen Entwicklungen scheint sich ebenso ein Prozess der Hybridisierung zwischen Formen des privaten und öffentlichen Verkehrs anzudeuten, durch den das Potential entsteht, dass sich nicht nur die Wertschöpfungsketten der Automobilbranche, sondern auch der ÖPNV-Unternehmen zukünftig grundlegend verändern könnten. Aus dem strukturellen Wandel im Mobilitätsbereich re-kontextualisieren sich derzeit daher neue Chancen sowie Risiken, Potenziale und Herausforderungen für den ÖPNV.

Um die Veränderungen im öffentlichen Verkehr als Teil des Strukturwandels des gesamten Mobilitätssystems strukturiert beschreiben zu können, wird das Mehrebenen-Modell nach Frank W. Geels als eine Heuristik zur Erfassung der multiplen und dynamischen Wandlungsprozesse angewendet. So ist es möglich, das Wirkungsgefüge des ÖPNV vor dem Hintergrund neuer Mobilitätsdienstleistungen als ein Spannungsverhältnis zwischen Anpassungsdruck und neuen Entwicklungschancen zu beschreiben. Allgemeine gesellschaftliche Entwicklungen (wie Urbanisierung, demographischer Wandel, Individualisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit) stehen auf einer „Landscape-Ebene“ im Wechselspiel mit Veränderungen im Bereich der Mobilität (hinsichtlich Automatisierung, Elektrifizierung, Vernetzung, Shared Mobility und Bike Renaissance), die neue Mobilitätsdienstleistungen ermöglichen sowie erforderlich machen.

Diese wiederum stehen in einem interdependenten Wirkungszusammenhang mit Innovationen und neuen Akteuren auf einer „Nischen-Ebene“, die entlang von fünf Dimensionen erörtert werden: 1. Markt und Technologie, 2. Zivilgesellschaft und Vision, 3. Förderung, Finanzierung und Forschung,

4. Infrastruktur und 5. Regulierung. Die Beschreibung der vielseitigen Dynamiken im Bereich des öffentlichen Nahverkehrs verkomplizieren sich derzeit vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie, die in dieser Arbeit als eine im Frühjahr 2020 auftretende Zäsur für die Entwicklungen im deutschen ÖPNV aufgefasst wird. Auch wenn Ausgang und Effekte der Corona-Krise noch offen sind, so lassen sich die bisherigen Veränderungen im ÖPNV als eine allmählich, jedoch sich noch in einem frühen Stadium befindliche, transformative Rekonfiguration von Technologien, Geschäftsmodellen, Nutzungsmustern und Kooperationen zwischen bestehenden wie neuen Akteuren beschreiben. Vor dem Hintergrund kommunaler Daseinsvorsorge stellen neue Mobilitätsdienstleistungen als eine integrative Ergänzung zwar gegenwärtig noch ein peripheres Phänomen dar, diese könnten jedoch den ÖPNV zukünftig immer stärker erfassen und tiefgreifend verändern.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AEG	Allgemeines Einbahngesetz
AGT	Automated Guided Transit
API	Application Programming Interface (dt. Programmierschnittstelle)
BGG	Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BOStrab	Verordnung über den Bau und Betrieb von Straßenbahnen
DB	Deutsche Bahn
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
E-Bus	Elektrobus
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EU	Europäische Union
GTFS	General Transit Feed Specification
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
IWF	Internationaler Währungsfonds
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
MaaS	Mobility as a Service

Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland

MiB	Mobility Institute Berlin
MiD	Mobilität in Deutschland
MIV	Motorisierter Individualverkehr
O-Bus	Oberleitungsbus
ÖPFV	Öffentlicher Personenfernverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
PVE	Personenverkehr mit Eisenbahnen
RegG	Regionalisierungsgesetz
TNC	Transportation Network Company
TNO	Transportation Network Operator
S-Bahn	Schnellbahn oder Stadtbahn
SDGs	Sustainable Development Goals (dt. Nachhaltigkeitsziele)
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
StVO	Straßenverkehrsordnung
Tkm	Tonnenkilometer
UN	United Nations (dt. Vereinte Nationen)
V2I	Vehicle-to-Infrastructure (dt. Vehikel-zu-Infrastruktur)
V2V	Vehicle-to-Vehicle (dt. Vehikel-zu-Vehikel)
VDV	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

1 EINLEITUNG

Die Mobilität in Deutschland befindet sich gegenwärtig in einem Prozess strukturellen Wandels. Neue Technologien, Geschäftsmodelle und Nutzungsmuster entstehen im Wechselspiel neuer Möglichkeiten im Zuge der Digitalisierung und Elektrifizierung einerseits und der zunehmenden Notwendigkeit einer Mobilitätswende vor dem Hintergrund klima- und umweltpolitischer Zielsetzungen andererseits. Vom autonomen Fahren, über Dieselgate und Elektromobilität bis hin zur plattform-basierten Shared Mobility changieren die Themen der Mobilität im öffentlichen Diskurs von einem Skandal zur nächsten Innovation.

Unter dem Schlagwort der „New Mobility“ werden neue Formen der Mobilität in einem begrifflichen Sammelbecken geparkt, die in unterschiedlichem Maße sowie in verschiedenen sozio-politischen sowie technisch-ökonomischen Kontexten fördernd wie hemmend aufeinander wirken können. Allgemein umfasst New Mobility alle neuartigen Mobilitätsdienstleistungen, die durch neue digitale Technologien und innovative Geschäftsmodelle seitens mitunter völlig neuer Akteure im Mobilitätsbereich ermöglicht und vernetzt werden und ein neues Mobilitätsverhalten gestalten. Verstärkt kristallisiert sich hier das Leitbild der Mobility-as-a-Service (kurz: MaaS) heraus, mit dem nicht mehr das Produkt Automobil, sondern Mobilität als eine Dienstleistung aus einer Hand angeboten wird, die auf Anfrage verschiedene Verkehrsmittel integriert (MaaS Alliance 2020). Wesentliche Treiber der New Mobility und deren veränderter Wertschöpfung sind bisher vor allem private Mobilitätsanbieter, IT-Konzerne und Startups als Sharing- und Plattformbetreiber.

Die Auswirkungen der New Mobility beschränken sich jedoch nicht nur auf den Bereich der privaten Mobilität, sondern scheinen ebenso den öffentlichen Verkehr zu mobilisieren. Kommunen pilotieren beispielsweise erste MaaS-Angebote und entwickeln Apps, mit denen eine digital-vernetzte, kollaborative, inter- und multimodale Form der Mobilität ermöglicht werden soll. Viele Ansätze befinden sich zwar noch im Experimentierstadium, doch deuten diese Entwicklungen auf einen zunehmenden Prozess der Hybridisierung zwischen Formen des privaten und öffentlichen Verkehrs hin. Automatisiertes Fahren, vernetzte Systeme und Fahrzeuge sowie Verkehrstelematik sind Bausteine eines umfassenden kollaborativen und vernetzten Mobilitätsmarktes, der zwischen Bestands- und Neuanbietern entsteht. Zukünftig könnte dieser Wandel das Potenzial beinhalten, die Wertschöpfungsketten

sowohl der Automobilbranche als auch von ÖPNV-Unternehmen grundlegend zu ändern.

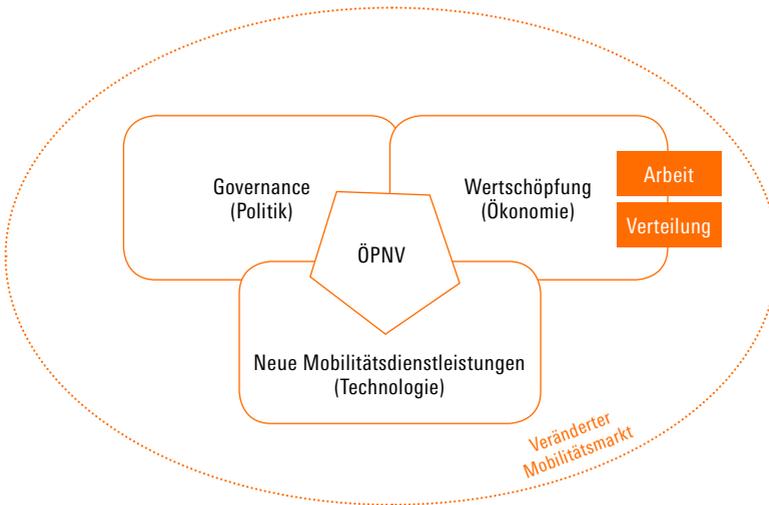
Der sich vollziehende Strukturwandel der Mobilität lässt sich an einer Reorganisation von Akteurskonstellationen und institutionellen Arrangements nachvollziehen, wodurch sich im Wechselspiel eine Veränderung der Wertschöpfungsstrukturen im Mobilitätssystem ergibt. Der Wandel dieser Wertschöpfungsstrukturen ist insofern folgenreich, weil sich auch weitreichende Konsequenzen für die Arbeitswelt, für Beschäftigungsverhältnisse und für sozioökonomische Verteilungsstrukturen ergeben. In der politischen Ökonomie der New Mobility verändern sich allmählich durch neu auftretende Akteure und neu entstehende Märkte die machtpolitischen Spielregeln im Mobilitätssystem, die auch auf kommunaler Ebene neu verhandelt werden müssen. Da sich Chancen und Risiken, Potenziale und Herausforderungen in diesem Strukturwandel der Mobilität re-kontextualisieren und neu verteilen, sind nicht zuletzt neue Governance-Ansätze gefragt, die für die entstehenden hybriden Mobilitätsformen zwischen Individualverkehr und öffentlichen Verkehr Leitlinien zu formulieren vermögen.

Vor dem Hintergrund zunehmender Bestrebungen und Erwartungen hinsichtlich der Digitalisierung, Vernetzung, Automatisierung, Elektrifizierung und Dekarbonisierung im Mobilitätsbereich adressiert das vorliegende Arbeitspapier die von neuen Mobilitätsdienstleistungen initiierten Strukturwandelprozesse auf einem sich allgemein verändernden Mobilitätsmarkt im Bereich des öffentlichen Verkehrs (ÖV), mit besonderem Fokus auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Wie gezeigt wird, verändert sich im Bereich des ÖV in ökonomischer Hinsicht die Logik und Architektur der Wertschöpfung – wenn auch noch in begrenztem Rahmen. Diese Wertschöpfung basiert in technologischer Hinsicht vermehrt auf einer Vernetzung von digitalen Technologien und Mobilitätsdienstleistungen und somit einer Neuorganisation der Verkehrsmittelnutzung (vgl. Abb. 1). In politischer Hinsicht entsteht dadurch ein Handlungsbedarf im Bereich der Governance – jedoch ebenso die Notwendigkeit, technologische Entwicklungen hinsichtlich ihres gesellschaftlichen Nutzen einzuschätzen (Behrendt et al. 2020).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, den Strukturwandel des Mobilitätsbereichs mit Fokus auf den öffentlichen Verkehr zu untersuchen. So wird ein Überblick über die aktuellen Markt- und Geschäftsbedingungen von Mobilitätsdienstleistungen erstellt, mit der wesentliche Treiber identifiziert und die Veränderungsdynamiken des Untersuchungsfelds beschrieben werden können. Die Leitfrage der Untersuchung lautet also: Inwiefern verän-

Abbildung 1

Dimensionen des Strukturwandels des öffentlichen Verkehrs



Quelle: eigene Darstellung

dert sich der ÖV im Wirkungsgefüge des Mobilitätsbereichs vor dem Hintergrund der zunehmenden Entwicklungen neuer Mobilitätsdienstleistungen?

Differenziert dazu werden folgende Unterfragen adressiert:

- (a) Welche allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklungen und welche spezifischen Entwicklungen im Mobilitätsbereich stimulieren einen Wandel im Bereich des öffentlichen Verkehrs? (vgl. Kapitel 3.1)
- (b) Welche Nischen in Form von neuen Akteuren und Dienstleistungen entwickeln sich parallel oder im Wechselspiel mit den allgemeinen gesellschaftlichen und spezifischen Entwicklungen im Mobilitätsbereich? (vgl. Kapitel 3.2)

Um die prozessuale Dynamik der Einflussfaktoren in ihrem Wirkungsgefüge aufzuzeigen, wird abschließend folgender Fragenkomplex erörtert:

- (c) Welche neuen Marktdynamiken lassen sich durch den Strukturwandel des Mobilitätsbereichs ausmachen? Wie sieht das Wechselspiel zwischen privaten und kommunalen Betreibern aus? Wird schließlich der ÖV

durch neue Anbieter kannibalisiert oder können neue Synergien ausgemacht werden? Welche Implikationen für Beschäftigungsstrukturen und welche Herausforderungen für eine kommunale Governance ergeben sich aus den sich verändernden Wertschöpfungsstrukturen?

Um den Wandel des öffentlichen Verkehrs als Teil der Transformation des gesamten Mobilitätssystems strukturiert beschreiben zu können, wird das Mehrebenen-Modell nach Frank W. Geels als eine Heuristik zur Erfassung der multiplen und dynamischen Veränderungsprozesse verwendet und für den Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit operationalisiert (vgl. Kapitel 2). Der Untersuchungszeitraum wird auf die zurückliegenden zehn Jahre begrenzt. Als ein wichtiger Indikator wird das Erscheinen des Smartphones (die Markteinführung des Apple iPhone) im Jahr 2007 als ein Ausgangspunkt gewählt, dessen Markteinführung erhebliche Entwicklungen im Bereich digitaler Dienstleistungsmärkte in der Folgedekade 2010–2020 ausgelöst hat.

Die Corona-Pandemie seit März 2020 stellt eine zeitliche Zäsur in der Entwicklung des Mobilitätsbereichs dar. Trotz des gravierenden Einschnitts in den Arbeits- und Lebensalltag – und somit in das Mobilitätsverhalten der deutschen Bevölkerung – ist offen, wie und bis zu welchem Grad die Corona-Pandemie die transformativen Prozesse im Mobilitätsbereich der vergangenen zehn Jahre beeinflussen wird. Ideen, Konzepte und Entwicklungspfade neuer Mobilitätsdienstleistungen werden vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Folgen der sogenannten Corona-Krise jedoch nach aller Voraussicht eine Neuorientierung erleben. Daher wird die Corona-Pandemie in dieser Arbeit in einem gesonderten Abschnitt als ein externer Schock mit massiven wirtschaftlichen wie gesellschaftlichen Folgen beschrieben, die sich ebenfalls im Bereich der Mobilität niederschlagen – sowohl in der akuten Zeit der Pandemie als auch in einer sogenannten Post-Corona-Zeit (vgl. Kapitel 4).¹ In einem Fazit wird der Wandel des ÖPNV noch einmal durch die Kategorisierung einzelner Entwicklungslinien und deren Wechselspiel zusammengefasst (vgl. Kapitel 5).

¹ Vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie entwickeln sich die Debatten und Szenarien rund um die Zukunft des öffentlichen Verkehrs sehr dynamisch. Die hier vorgenommene Beschreibung der (möglichen) Auswirkungen der Corona-Pandemie auf den ÖPNV kann daher nur eine Momentaufnahme sein, die mit Mai 2020 ihre Datierung findet. Die Autor*innen beschreiben in Kapitel 4 die Corona-Krise allgemein als ein Brennglas für die Entwicklungen des ÖPNV.

2 MEHREBENEN-MODELL DER TRANSFORMATION

Um den Strukturwandel der Wertschöpfung des öffentlichen Verkehrs beschreiben zu können, dient das Mehrebenen-Modell (auch als Multilevel-Perspektive bekannt) nach Frank W. Geels als ein heuristisches Modell, mit dem einerseits der gegenwärtige Ist-Zustand des öffentlichen Verkehrs porträtiert und andererseits Wirkungszusammenhänge von Akteuren und Entwicklungstendenzen und somit von Transformationspfaden eines sich neu konstituierenden Mobilitätssystems strukturiert identifiziert werden können. Mit der Anwendung dieser Heuristik wird es möglich, die Innovationsentwicklungen und die aktuelle Lage der Mobilitätsanbieter in ihrer Transformationsdynamik zu beschreiben. Das Mehrebenen-Modell erlaubt als Theorie mittlerer Reichweite ein offenes Verständnis von Transformation, mit dem dynamisch-komplexe Prozesse erschlossen werden können.

Theoretische Verortung

Das Mehrebenen-Modell wird vor allem in der Innovationsforschung angewendet, um das Wirkungsgefüge zwischen technologischen, ökonomischen, politischen und kulturellen Veränderungsprozessen zu beschreiben. Unter anderem in den Arbeiten von Geels (2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2012), Geels/Kemp (2012), Geels/Schot (2007), Geels/Verhees (2011), Geels et al. (2012), Turnheim/Geels (2012) werden mittels des Mehrebenen-Modells (historische) Transformationen von sozio-technischen Systemen als langfristig ausgerichtete empirische Fallstudien nachvollzogen – beispielsweise der Wandel der Energieversorgung, die Ersetzung von Pferdewägen durch das Automobil oder die Substitution von Segel- durch Dampfschiffe.²

2 Der Begriff der Transformation deckt sich nicht unbedingt mit dem im anglo-amerikanischen Wissenschaftsraum verwendeten Begriff der Transition (u. a. Geels/Schot 2007; Markard/Raven/Truffer 2012; Grin/Rotmans/Schot 2011; Loorbach 2010). Im Alltag sowie im akademischen Sprachgebrauch werden beiden Begriffe oftmals synonym verwendet, um Wandlungsprozesse zu beschreiben. Im Sinne des WBGU (2011) meint der Begriff der Transformation in dieser Arbeit einen umfassenden, systemischen Wandel. Der Begriff der Transition verweist demnach eher auf inkrementelle anstatt auf radikale bzw. systemische Veränderungen. Die in den Nischen entstehenden Variationen bzw. (mitunter radikalen) Innovationen können beispielsweise zunächst als Transitionen verstanden werden, wenn diese vom Regime adaptiert werden. Wenn demgegenüber ein Nischen-Regime ein bereits bestehendes Regime ersetzt, so handelt es sich um eine Transformation.

Inspiziert von dem sozioökonomischen Konzept der Koevolution (Nelson/Winter 1982), Schumpeters (1934) Theorie ökonomischer Entwicklung und den Arbeiten von Hughes (1987), Rip (1992) und Rip/Kemp (1998) bietet der Mehrebenen-Ansatz einen heuristischen Forschungsrahmen, technologischen und sozioökonomischen Wandel in modernen Gesellschaften und die Entstehung bzw. das Ausbleiben von technologischen und sozialen Innovationen beschreiben zu können (Witkamp et al. 2011). Das theoretische Fundament des Mehrebenen-Ansatzes ist daher eine Kombination aus Evolutionsökonomik und sozialwissenschaftlicher Organisationstheorie einerseits und sozialwissenschaftlicher Technikforschung andererseits – insbesondere der Akteur-Netzwerk-Theorie nach Latour (1991, 1993) und Law/Callon (1992).

In dieser Verschränkung theoretischer Ansätze wird die Funktion und der Effekt, und damit auch die Wirksamkeit und der Nutzen von Technologie stets als eingebettet in sozio-ökonomischen Kontexten perspektiviert, anhand derer Technologie zu interpretieren und evaluieren sei. Technologie ist nützlich, wenn sie in bestimmten, aus heterogenen Elementen sich zusammensetzenden, emergenten sozioökonomischen Konfigurationen bzw. Gegebenheiten möglichst friktionslos und effektiv eine Funktion erfüllt.

Beispielsweise ermöglichte die Erfindung der Eisenbahn und des Automobils die schnellere Überwindung von Raum und einen höheren Grad an sozialer Mobilität. Deren relativ reibungsloses Funktionieren musste jedoch erst noch gewährleistet werden, beispielsweise durch die Erstellung von Fahrplänen und einer Straßenverkehrsordnung oder dem Ausbau einer Straßen- bzw. einer Schieneninfrastruktur, aber auch durch eine genügend zur Verfügung stehende Anzahl fossiler Rohstoffe (wie Kohle oder Erdöl), die die energetische Grundlage dieser Mobilitätsformen bilden.

Nicht zuletzt ko-entwickelten sich mit diesen Technologien neue Berufe und neue kulturelle Praktiken wie Fernreisen oder die Trennung von Haushalt und Arbeit. Besonders im 20. Jahrhundert begünstigte und beförderte der technologische Fortschritt der Raumüberwindung auch die soziale Mobilität.

Ein soziotechnischer Wandel bedeutet daher eine Rekonfiguration sozio-ökonomischer Gegebenheiten, die in wechselseitiger Abhängigkeit von einer Technologie bzw. einem Technologiencluster im Werden sind. Technologische Entwicklung – selbst von vollentwickelten Technologien – hängt daher nicht nur von perfektionierter Ingenieursfertigkeit ab, sondern wird ebenso von Anwender*innen, Politiker*innen, Banken, Zulieferern oder zivilgesellschaftlichen Gruppen beeinflusst.

Landscape – Regime – Nische

Das Mehrebenen-Modell nach Geels unterscheidet zwischen drei Ebenen: Landscape, Regime und Nischen (vgl. [Abbildung 5](#)). Diese Ebenen werden im Folgenden genauer erörtert.³

In einem **Regime** manifestieren sich die sozioökonomischen, technischen und institutionellen Strukturen eines Systems, seiner Wissensbestände und Regeln – wie Vorschriften, Standards, Technologien, Infrastrukturen, Netzwerke, Organisationsstrukturen, Praktiken und Routinen, Verhaltensmuster, symbolische Bedeutungen, soziale Normen, Konventionen und Lebensstile. So ist etwa das Regime des öffentlichen Verkehrs geprägt von Fahrplänen, Straßen- und Schieneninfrastrukturen, von einer elaborierten Gesetzeslage (bestehend u. a. aus PBefG, StVo, AEG, EBO) und von genormten Bauteilen, Vehikeln und Infrastrukturelementen. Die Mobilität im Rahmen des öffentlichen Verkehrs ist Teil des alltäglichen Lebens von Menschen für deren Arbeitswege oder freizeitliche Beschäftigungen. In der Wahl des Verkehrsträgers (Auto, Taxi, Bus, Bahn, Fahrrad usw.) drücken sich nicht nur präferierte Nutzungsmuster aus, sondern diese verweist mitunter auf soziale Unterschiede und/oder unterschiedliche Werthaltungen vor dem Hintergrund spezifischer städtisch oder ländlich geprägter Gegebenheiten.

Regime können als die in einer jeweilig gegebenen historischen Situation vorherrschenden sozio-technischen Gesellschaftsstrukturen beschrieben werden. Diese bleiben im Vergleich zweier Zeitpunkte im Vollzug eines lang sich erstreckenden historischen Verlaufs zwar grundsätzlich dynamisch, wirken in der Aktualität eines bestimmten Zeitausschnitts für gegenwärtige Denkhorizonte und Handlungsspielräume mitunter wenig elastisch, da diese sich zwar strategisch-antizipierend ausrichten können, jedoch im alltäglichen Gegebenen in Abwägung von Chancen und Risiken sowie abhängig von Möglichkeiten und Hemmnissen konkret operieren müssen. In diesem Sachzwang der Gegenwärtigkeit technischen, politischen, wirtschaftlichen und sozio-kulturellen Handelns drücken sich gleichsam die sozio-technischen Pfadabhängigkeiten einer Gesellschaft aus, die von gefestigten Akteurs- und Marktconstellationen, Nutzungsmustern, Barrieren sozialer Mobilität oder langjährigen Investitionspräferenzen bezüglich bestimmter, zu entwickelnder Technologien geprägt sind.

³ Die folgende Beschreibung des Mehrebenen-Modells referiert vor allem auf Geels (2002, 2010, 2004, 2011), Geels/Schot (2007) und Schrape (2014).

Die bereits vorhandenen Regime-Strukturen sorgen zwar für Stabilität und Erwartungssicherheit innerhalb eines bestimmten Systems, können aber auch durch perpetuierte Pfadabhängigkeiten vitale Innovationen verhindern, die Systeme benötigen, um in exogen initiierten Wandlungsprozessen dynamisch-adaptiv zu bleiben. Insofern werden auch immer wieder innovative Nischenlösungen auf der Regime-Ebene integriert, im Versuch das Regime dynamisch zu stabilisieren und inkrementell auf exogenen Veränderungsdruck zu reagieren. Auch wenn ein Regime als ein geschlossenes System beschrieben wird, so sind seine Systemgrenzen letztlich niemals gänzlich exklusiv und abgeschlossen. Ein Regime bleibt daher dynamisch durch seine relative Abgeschlossenheit, die Austausch gewährt und eine Adaption an inkrementelle Veränderungen gewährleistet. Neben externen Faktoren speist sich die Dynamik eines Systems ebenso aus internen Wirkungszusammenhängen. Auch etablierte Regimeakteure, bestehende Wissensbestände, vorherrschende Politiken und hoch entwickelte Technologien können sich in einem andauernden, sich kontinuierlich rekonfigurierenden Anpassungs- und Verhandlungsprozess befinden.

Nischen bezeichnen begrenzte Anwendungskontexte auf der Mikro-Ebene, in denen radikale Innovationen entstehen. Diese radikalen Innovationen oszillieren weitgehend außerhalb des allgemeinen Wahrnehmungsbereichs, also außerhalb des vorherrschenden Regimes, und werden von einer überschaubaren Anzahl an individuellen oder kollektiven Akteuren vorangetrieben. Radikale Innovationen können sich in Form neuer Technologien, Produkte oder Geschäftsmodelle, aber ebenso innovativer Governance-Strukturen und neuen Verhaltens- und Konsumpraktiken (sozialen Innovationen) manifestieren. Nischenakteure wie etwa Entrepreneur*innen, zivilgesellschaftliche Initiativen oder Genossenschaften agieren in Experimentierräumen, in denen sie neue Pfade sozio-technischen Handelns explorieren. Nischen wirken daher als Inkubationsräume für Innovationen, die einen begrenzten, jedoch auch entkoppelt von Marktmechanismen (infolge spezifischer Förder- und Investitionsmaßnahmen) einen geschützten Rahmen für Innovationen bilden.

Nischen können ebenso als Räume verstanden werden, in denen gesellschaftliche Lernprozesse initiiert werden bzw. sich vollziehen und sich Netzwerke bilden können. Die Nischen stehen im unmittelbaren Wirkungszusammenhang mit dem Regime, dessen Praktiken und Akteurskonstellation Nischen hemmen oder fördern können. Nischen können gesellschaftlich diffundieren, wenn sich ein endogen oder exogen initiiertes Strukturwandel des Regimes vollzieht, der dessen Praktiken und Akteure neu konfiguriert. Ist

dies der Fall, so entsteht für Nischen ein „window of opportunity“, ein Gelegenheits- und Möglichkeitsfenster zum Mainstreaming – vorausgesetzt die Nischen sind bereits genügend entwickelt, um sich auf Regime-Ebene zu etablieren.

Das Mainstreaming bzw. die Etablierung von Nischen kann sich vollziehen, indem Nischen von bestehenden Regimen adaptiert werden oder sogenannte Nischen-Regime das vorherrschende Regime ersetzen. Dies kann der Fall sein, wenn sich verschiedene Technologien ergänzen, die vorher getrennt voneinander angewandt wurden, und in eine neue Konstellation sozialer Werte und politischer Rahmenbedingungen neu kontextualisiert werden. Nischen können jedoch auch als „failed innovations“ scheitern, wenn diese sich in re-konstituierenden Regimen nicht bewähren können oder eine bestehende Regimearchitektur persistent und damit für Nischenakteure dauerhaft unzugänglich bleibt – auch wenn sich eine Lösung in der Nische bereits bewährt hat. Beispielsweise ist es UberPop aufgrund des PBefG nicht möglich, sich am deutschen Mobilitätsmarkt zu beteiligen.

Regime und Nischen sind eingebettet in eine **Landscape**, d. h. eine exogene Umwelt struktureller Trends und externer Faktoren, in die Regime- und Nischenaktivitäten in einen breiten soziotechnischen Wirkungszusammenhang eingebettet sind. Eine Landscape steckt dauerhafte und übergreifende Rahmenbedingungen (wie makroökonomische und kulturelle Muster oder makropolitische Entwicklungen, aber auch ökologische Veränderungen) ab, die die beteiligten bzw. betroffenen Akteure nicht unmittelbar beeinflussen können – wie den sich über Zeit verschärfenden Klimawandel oder akut auftauchende Naturkatastrophen. Auf dieser Makroebene werden also zum einen punktuelle, exogene Schocks wie Umweltkatastrophen (Hurrikan, Tsunami, Starkregen-Ereignisse) oder Pandemien (wie Covid-19) und zum anderen langwierige, sich sukzessiv verschiebende sowie dauerhafte Entwicklungen verortet.

Beiden Zeithorizonten ist gemein, dass sie umfassend einen systemischen Wandel des gesamten Regimes bewirken, in dem sich das Wirkungsverhältnis zwischen Regime und Nischen dynamisch neu konfiguriert. Als dauerhafte wie umfassende gesellschaftliche Entwicklungen gelten beispielsweise Transformationsprozesse des demografischen Wandels, der Globalisierung, der Digitalisierung, der Individualisierung, des Klimawandels, der Urbanisierung, politische Re-Institutionalisierungen, volkswirtschaftliche Konjunkturen und gesellschaftlicher Wertewandel. Entwicklungen auf der Landscape-Ebene können auf das vorherrschende Regime stabilisierende wie destabilisierende Wirkung ausüben. Im letzteren Falle wird insofern Druck auf das

Regime ausgeübt, sodass sich für die Nischen „windows of opportunity“ eröffnen können. Aufstrebende Nischenbewegungen können dann zu Rückkopplungseffekten mit der Landscape-Ebene führen.

Transformationsverständnis

Welches Transformationsverständnis lässt sich nun aus einer Zusammenschau der eben beschriebenen, möglichen Veränderungsdynamiken im Rahmen des Mehrebenen-Modells ableiten? Transformationen verändern die Zusammensetzung eines soziotechnischen Regimes, weshalb der Fokus der Transformation auf dem Regime und seinen Interaktionen mit anderen Ebenen liegt. Der Wandel ist getrieben durch Innovationen in Nischen. Nischen-Innovationen sind jedoch eingebettet in bereits existierende Regime und Landscapes, und deren spezifischen Bedingungen, Regeln und Möglichkeits-horizonte. Innovationen entstehen daher auf Grundlage vorherrschenden Wissens und bestehender Fertigkeiten und sind auf ein bereits existierendes Regime ausgerichtet. Im Sinne der Strukturierungstheorie von Giddens (1984), auf den sich Geels/Schot (2007) ebenfalls beziehen, geschehen Veränderungen auf Regime- sowie Nischen-Ebene regelgeleitet, strukturiert und nie kontext-ungebunden, wenngleich aber mit performativer Wirkung. Eine Transformation ist daher im eigentlichen Sinne keine plötzliche Veränderung, sondern eher ein prozessualer Wandel eines Systems, da neue Regime aus alten Regimen erwachsen oder neue Regime sich im Verhältnis, etwa in Abgrenzung oder Erweiterung zu einem alten Regime entwickeln. Wenngleich externe Schocks seitens der Landscape-Ebene induziert werden können, so lässt sich systemischer Wandel eher als ein Prozess schrittweiser Anpassungen, als eine Kaskade von Adaptionen beschreiben. Eine Transformation wird daher nach dem Mehrebenen-Modell als ein kaskadierender Prozess inkrementeller Anpassungen angenommen.

Geels/Schot (2007) schlagen eine Typologie der vier *Pfade der Transition* (engl. *transition pathways*) vor: (a) Transformation, (b) Rekonfiguration, (c) technologische Substitution und (d) Neuausrichtung (engl. *de-alignment* und *re-alignment*). Zur Unterscheidung der vier Typen wenden sie zwei Kriterien an: Zeitpunkt und Art der Interaktion zwischen den Ebenen.

In Bezug auf das Kriterium des Zeitpunkts wird die Annahme getroffen, dass Interaktionen zwischen den Ebenen je nach historischem Zeitpunkt zu einem anderen Ergebnis führen wird. So kann eine Nische in ihrem Entwicklungsstand verharren, das Regime aber durch ein veränderndes Verhältnis

auf der Landscape-Ebene unter Druck geraten – allmählich oder disruptiv durch einen externen Schock. In Bezug auf Nischen-Innovationen entstehen begünstigende Bedingungen über die Zeit, wenn sich (1) Lernprozesse stabilisiert haben, (2) machtvolle Akteure dem Netzwerk von Unterstützenden beigetreten sind, (3) sich Preise und Leistung verbessern und starke Erwartungen für weitere Verbesserungen (z. B. durch Lernkurven) bestehen, oder (4) die Innovationen in Marktnischen verwendet werden, die kumulativ mehr als 5 Prozent Marktanteil ausmachen.

In Bezug auf das Kriterium der Art der Interaktion zwischen den Ebenen wird die Annahme getroffen, dass Nischen-Innovationen und Landscape-Entwicklungen einerseits bestärkend-stabilisierende oder andererseits disruptive Beziehungen (durch Druck oder Wettbewerb) mit einem Regime haben können. Nischeninnovationen gelten als *kompetitiv*, wenn sie darauf zielen, das bestehende Regime zu ersetzen, und als *symbiotisch*, wenn sie als eine Kompetenz verstärkende Erweiterung vom bestehenden Regime adoptiert werden können, um dessen Problemlösungs- und Leistungsfähigkeit zu verbessern.

Entlang dieser beiden Kriterien unterscheiden Geels/Schot (2007) die oben angeführten Transitionspfade, die im Folgenden näher erläutert werden. Vorweg sei zu vermerken, dass die dargestellten Pfade sich in historischen Verläufen gegenseitig bedingen, sich überlagern oder in einer variierenden Reihenfolge auftreten können – in Bezug auf ein Regime oder im Wechselspiel zwischen verschiedenen Regimen (wie zwischen einem Mobilitäts-Regime und einem Energie-Regime).

- Eine **Transformation** liegt vor, wenn ein Druck auf das Regime seitens einer disruptiven Veränderung auf der Landscape-Ebene ausgeübt wird, Nischen-Innovationen jedoch noch nicht ausreichend entwickelt sind, so dass ihnen kein Vorteil aus der Situation erwächst. Regime-Akteure reagieren auf den Landscape-Druck, indem sie die Richtung ihrer Entwicklung und ihr Innovationshandeln ändern. Auf diesem Transitionspfad entstehen also neue Regime aus alten durch sukzessive Anpassungen und Reorientierungen, bei denen die Regime-Akteure grundsätzlich bestehen bleiben, wenn sich auch Veränderungen in ihrem Netzwerk ergeben. Externes Wissen und symbiotische Nischen-Innovationen werden dem Regime ergänzt, wenn diese seine prinzipielle Beschaffenheit nicht stören (Geels/Schot 2007, S. 407).
- Eine **Neuaustrichtung** (engl. *de-alignment* und *re-alignment*) liegt vor, wenn sich ein Wandel auf der Landscape-Ebene abweichend oder widersprüchlich, umfangreich und plötzlich (wie eine Lawine) vollzieht. Ein solcher Wandel verstärkt die Probleme des Regimes bis zu einem Grad,

bei dem Regime-Akteure beginnen, den Glauben an das vorherrschende Regime zu verlieren, im ausreichenden Maße auf die Veränderungen reagieren zu können. Ein Indikator sind hier rückläufige Investitionen im Bereich Forschung, Entwicklung und Investitionen, deren Richtung durch das hohe Maß an Unsicherheit und Unbestimmtheit uneindeutig und somit unentscheidbar bleibt. Dies führt in einem ersten Schritt (*de-alignment*) zu einer Erosion des Regimes. Sind Nischen-Innovationen noch nicht ausreichend entwickelt, so ergibt sich kein eindeutiges Regime-Substitut, sodass verschiedene Nischeninnovationen koexistieren und in einer Phase der Unbestimmtheit, des Experimentierens und des Wettbewerbs um Aufmerksamkeit und Ressourcen konkurrieren. In einem zweiten Schritt (*re-alignment*) gewinnt schließlich eine Nischen-Innovation an Dominanz und kann so den Kern für die Neuausrichtung eines neuen Regimes bilden (Geels/Schot 2007, S. 409).

- Eine **technologische Substitution** liegt vor, wenn Landscape-Druck auf das Regime genau dann ausgeübt wird, wenn Nischen-Innovationen ausreichend entwickelt sind und so das sich ergebende Gelegenheitsfenster („window of opportunity“) nutzen können, um das existierende Regime zu ersetzen. Die Diffusion von Nischen-Innovationen vollzieht sich üblicherweise in Form einer Nischen-Akkumulation bzw. Nischen-Verdichtung, bei der Innovationen in immer größere Märkte eintreten. Wenn eine Technologie eine andere ersetzt, so zeitigt dies Folgewirkungen und weitere ko-evolutionäre Prozesse des bestehenden Regimes, die erst nach dem Technologie-Push erfolgen (Geels/Schot 2007, S. 410).
- Eine **Rekonfiguration** liegt vor, wenn symbiotische Nischeninnovationen zunächst in ein Regime im Zuge von Such- und Anpassungsprozessen adoptiert werden, um lokale Probleme zu lösen, diese dann aber weitere Anpassungen in der Grundarchitektur des Regimes auslösen.⁴ Werden Nischeninnovationen von einem Regime adoptiert, so geschieht dies zunächst im Sinne einer Erweiterung oder einer Ersetzung einer bestimmten Komponente, die zumeist von ökonomischen Erwägungen (hinsichtlich der Verbesserung einer Leistung) getrieben werden. Regimeakteure können nun aber auch neue Kombinationen zwischen alten und neuen Elementen entdecken, die zu technischen Veränderungen, aber auch zu Veränderungen von Nutzungspraktiken, Wahrnehmungen

4 Mit seinem Mehrebenen-Modell geht Geels (2002) – ähnlich wie Schumpeter (1934) – davon aus, dass sich Variationen in Nischen überwiegend aus der Rekombination bzw. Rekonfiguration bereits bekannter Technologien ergeben.

und Such-Heuristiken führen, die wiederum neue Adaptionen begünstigen und im Zeitverlauf zu immer weitreichenderen Veränderungen führt.

- Im Gegensatz zum Transitionspfad der Transformation bedeutet die Rekonfiguration eines Regimes keine substantielle Veränderung seiner Basisarchitektur. Die Rekonfiguration ist insbesondere für verteilte soziotechnische Systeme relevant, die durch das Wechselspiel von verschiedenen Technologien und Bereichen strukturiert sind und in denen daher weniger der Durchbruch einer einzelnen Technologie, sondern eine Reihenfolge verschiedener Innovationen einzelner Komponenten entscheidend wirkt. Während also Regime-Akteure beständig bleiben, besteht ein Wettbewerb zwischen den Zulieferern der technologischen Komponenten (Geels/Schot 2007, S.412).

Für die vier unterschiedlichen Transitionspfade kann festgehalten werden, dass systemischer Wandel, ob aktiv gestaltet oder ungesteuert, nach dem beschriebenen Mehrebenen-Modell weniger als das antizipierte Ergebnis gezielter Maßnahmen erscheint, denn als Effekt sich wechselseitig bedingender, d. h. koevolutionärer Dynamiken der Variation und Selektion im Wechselspiel zwischen Nischen-, Regime- und Landscape-Ebene in konkreten, aber sich prinzipiell im kontinuierlichen Wandel befindenden historischen Kontexten, d. h. in spezifischen raumzeitlichen Gegebenheiten. Die dargestellten Transitionspfade werden im Verlauf dieser Arbeit dazu dienen, den Wandel des ÖPNV zu charakterisieren (vgl. Kapitel 5).

Kritische Würdigung

Die vorgestellte Heuristik des Mehrebenen-Modells überzeugt durch ihr eher pragmatisch getriebenes, flexibles Theoriengerüst, das für den jeweiligen Untersuchungsfall adaptierbar zu sein scheint und insofern eine Flexibilität zwischen Anwendungsfällen gewährt. Ebenso wirkt ein solcher analytischer Rahmen attraktiv, da durch seine scheinbar universelle Anwendbarkeit eine Vergleichbarkeit zwischen früheren und jüngeren soziotechnischen Entwicklungen herbeigeführt werden kann. Scheint eine vergleichende Heuristik auf Innovationsprozesse im 20. und 21. Jahrhundert – wenn auch nicht gänzlich unproblematisch – noch anwendbar, so ist diese doch bei einem Vergleich von weiter auseinander liegenden historischen Prozessen kritisch zu problematisieren. Denn mit zunehmender historischer Differenz besteht die Ge-

fahr, die kontextimmanenten Besonderheiten einer historischen Gegebenheit zu nivellieren. Daher ist eine methodische Sensibilität geboten, um nicht ein „theoriegeleitetes ‚Streamlining‘ empirischer Realitäten“ (Schrape 2014, S.6) durch die Anwendung eines universellen Einordnungsraster vorzunehmen.

Weitere Kritikpunkte am Mehrebenen-Modell sind (1) die Unklarheit über die Reichweite und Operationalisierung eines Regimes, (2) das Fehlen von Agency (Handlungsfähigkeit) und (3) der übermäßige Fokus auf Nischen als prinzipielles Moment von Wandel.⁵ Die kritische Auseinandersetzung von Geels/Schot (2007) mit diesen neuralgischen Punkten ihrer theoretischen Heuristik soll im Folgenden kurz geschildert werden:

1. Die Kritik an der Unklarheit über die Reichweite und Operationalisierung eines Regimes fragt konkretisierend, inwiefern ein Regime als ein umfassendes Gesamtsystem oder als ein Teilsystem einer empirischen Gegebenheit zu konzipieren sei. Geels/Schot begegnen dieser Kritik zunächst mit der Antwort, dass das Mehrebenen-Modell hinsichtlich der Empirie flexibel, d. h. kontext-spezifisch operationalisiert werden kann. Dabei sei darauf zu achten, dass empirische und analytische Beschreibung nicht verwechselt wird. Weiterhin sind Regime-Transitionen auf der Ebene von organisationalen Feldern situiert.

Den Begriff des organisationalen Feldes entleihen sie von DiMaggio/Powell (1983), der eine Gemeinschaft von interagierenden Gruppen (engl. *community of interacting groups*) absteckt und mittels der relevanten aggregierten Organisationen einen anerkannten Bereich des institutionellen Lebens darstellt. Mit der Perspektive des organisationalen Feldes soll der Versuch unternommen werden, möglichst eine Totalität der Akteure, also sämtliche Akteure – von Hauptlieferanten, über Konsumenten und Aufsichtsbehörden bis hin zu Organisationen, die ähnliche Produkte und Dienstleistungen anbieten – in die Betrachtung mit einzuschließen, die an einem Innovations- bzw. Wandlungsprozess direkt und indirekt beteiligt sind.

⁵ Geels (2011) bezieht noch Stellung auf vier weitere Kritikpunkte an dem Mehrebenen-Modell, die im Rahmen dieser Arbeit jedoch im Folgenden nur nominell beachtet werden sollen. Dieser Verweis dient jedoch dem Hinweis, dass sich die durch das Mehrebenen-Modell gegebene Heuristik sich noch in Weiterentwicklung befindet und es durchaus vermag, die neuralgisch benannten Punkte durch eine Ausweitung theoretischer Bezüge produktiv zu integrieren. Die von Geels (2011) beachteten Kritikpunkte umfassen (in Fortführung der oben benannten Punkte): (4) Epistemologie und Erklärungsstil, (5) Methodologie, (6) Landscape als residuale Kategorie und (7) flache Ontologien versus hierarchische Ebenen.

2. Der Kritik an dem Fehlen einer Agency aufgrund des Einwands, dass das Mehrebenen-Modell zu funktionalistisch und strukturalistisch sei, begegnen Geels/Schot mit der Erklärung, dass Nischen und Regime ähnliche Strukturarten darstellen, auch wenn diese sich in Größe und Stabilität unterscheiden. Beide stellen organisationale Felder dar, die durch die folgenden drei Arten von Regeln strukturiert sind: (1) regulative Regeln (etwa in Form von Vorschriften, Normen, Gesetze), (2) normativen Regeln (etwa in Form von Rollenbeziehungen, Werten, Verhaltensnormen) und (3) kognitiven Regeln (etwa in Form von Glaubenssystemen, Innovationsagenden, Problemdefinitionen, Leitprinzipien, Suchheuristiken).

Im Sinne der Strukturierungstheorie von Giddens (1984) werden die organisationalen Felder regelgeleitet durch die konkreten Praktiken von Akteuren reproduziert. Ein gegebenes gesellschaftliches System bzw. eine vorhandene Struktur ist zwar manifest existent und beeinflusst faktisch das Handeln von Akteuren, kann sich jedoch nicht „an-sich“, also losgelöst von deren Praktiken konstituieren. Strukturen können daher verstanden werden als performative Phänomene, die in konkreten Praktiken permanent von Akteuren reproduziert werden müssen. Aus diesen Praktiken ergibt sich nun nicht nur die Reproduktion des Vorhandenen, sondern auch das Moment der Handlungsmacht verändernder Handlungsweisen. Ob bewusst oder nicht können und werden Handlungen von Akteuren anders ausgeführt, was eine Veränderung der organisationalen Felder (auf Ebene der Nischen sowie der Regime) im Prozess einer sich verändernden Reproduktion vorhandener Gegebenheiten zur Folge hat. Ein Moment der Agency fehlt allerdings in Bezug auf die Landscape-Ebene, die gegenüber den Nischen und Regimen als deren externe Umwelt eine andere Art von Struktur darstellt, die für Akteure nicht direkt oder gar nicht verfügbar ist.

3. Die Kritik an dem übermäßigen Fokus auf Nischen als prinzipielles Moment von Wandel bestätigen Geels/Schot mit Verweis auf die früheren Arbeiten zum „Strategic Niche Management“. Wie aus der obigen Erläuterung der vier Transitionspfade im Zuge der Beschreibung des aus dem Mehrebenen-Modell abgeleiteten Transformationsverständnis hervorgeht, so wird in den neueren Arbeiten zum Mehrebenen-Modell das Wechselspiel zwischen Landscape – Regime – Nischen betont. Beeinflussen die Entwicklungen auf Landscape-Ebene nun mehr oder minder explizit alle Transitionspfade, so trifft das für die Nischen und Regime nur bedingt zu. So spielen beim Pfad der Transformation und dem Pfad der

Rekonfiguration vor allem die Regime und demgegenüber beim Pfad der Neuausrichtung und der technologischen Substitution vor allem die Nischen eine dominante Rolle.

Das dargestellte Mehrebenen-Modell dient nun im Folgenden als eine Heuristik zur Beschreibung der neuen Dynamiken im Bereich des ÖPNV, um einen Überblick zu den aktuellen Markt- und Geschäftsbedingungen von Mobilitätsdienstleistungen zu geben. Im folgenden Kapitel wird das Wechselspiel zwischen den Landscape-Entwicklungen und die Nischenaktivitäten und deren prozessuale Entwicklungsdynamiken erörtert werden.

3 NEUE DYNAMIKEN BEIM ÖFFENTLICHEN VERKEHR

In den letzten zehn Jahren entstehen neue Akteurskonstellationen, Bedingungen und Dienstleistungsangebote im dynamischen Wechselspiel zwischen Landscape-Entwicklungen und Nischenaktivitäten im Mobilitätsbereich, die neue Chancen wie Risiken für den ÖPNV auf kommunaler Ebene in seiner bestehenden Regime-Architektur bedeuten. Nach einer einleitenden Definition des Begriffs ÖPNV wird mit der Darstellung der Landscape-Veränderungen des Mobilitätsbereich (vgl. Kap. 3.1) und seinen Innovationsdynamiken (vgl. Kap. 3.2) im Folgenden das Wirkungsgefüge aufgezeigt, in dem sich der ÖPNV in den letzten Jahren durch die zunehmende Etablierung von digital-basierten Mobilitätsdienstleistungen dynamisiert. Beginnen wir jedoch zunächst den Untersuchungsgegenstand, den ÖPNV, zu beschreiben.

Der öffentliche Verkehr (ÖV) wird von wirtschaftlichen Unternehmen betrieben, die von jeder/m entsprechend der Zwecksetzung des Unternehmens zur Beförderung von Personen, Gütern und Nachrichten benutzt werden können. Beim ÖV handelt es sich dem Wesen nach um gewerblichen Verkehr, weil regelmäßig Beförderungen für Dritte durchgeführt werden. Demgegenüber liegt Werkverkehr vor, wenn Beförderungen lediglich eigenen Zwecken eines Unternehmens dienen, das die Beförderungen durchführt. Ebenso steht der Begriff des ÖV dem Begriff des Individualverkehrs (IV) gegenüber, der vorliegt, wenn Verkehrsmittel (wie Pkw, Fahrräder, Boote, Flugzeuge usw.) lediglich von einer einzelnen Person oder einem beschränkten Personenkreis genutzt werden und Nutzer*innen über Zeit, Fahrweg und Ziel der Fahrt frei bestimmen können. Werden Kraftfahrzeuge wie der Pkw oder Krafträder genutzt, so handelt es sich um motorisierten Individualverkehr (MIV). Der Begriff des ÖV verweist im engeren Sinne auf den öffentlichen Personenverkehr (ÖPNV), der im Folgenden weiter differenziert wird (Malina 2020a, 2020b, 2020c).

Der öffentliche Verkehr in Deutschland untergliedert sich zum einen in den öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV) und den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Während der ÖPFV mittels Fernzugreise-, Linienluft-, Fernbus- und Fährenfernverkehr eine Ortsveränderung über eine weite Entfernung realisiert, ermöglicht der ÖPNV eine Ortsveränderung innerhalb einer Region mit einer Reisedistanz unter 50 Kilometer bzw. einer Fahrzeit un-

Systematisierung des Öffentlichen Verkehrs



Quelle: Dorsch 2019, S. 17

ter einer Stunde (vgl. Abb. 2).⁶ Der ÖPNV unterteilt sich weiterhin in Regionalverkehr einerseits und Stadtverkehr andererseits. Diese werden wiederum als öffentlicher Straßenpersonennahverkehr (ÖSPV) oder als Schienenpersonennahverkehr (SPNV) realisiert. Der ÖSPV umfasst Regionalbusse, Stadtbusse, O-Busse, konzessionierte Taxiverkehr, aber auch Straßenbahnen, die nicht unter das AEG und die EBO fallen, der SPNV hingegen Regionalbahnen, Stadtbahnen (bzw. „Metros“), S-Bahnen (Dorsch 2019, S. 17).⁷

Über den Fernverkehr wird rund ein Drittel der Verkehrsleistungen im öffentlichen Personenverkehr erbracht. Die restlichen zwei Drittel entfallen auf den Nahverkehr. Fern- und Nahverkehr unterscheiden sich hinsichtlich ihrer rechtlichen und politischen Reglementierung.

⁶ Interessant ist hier der Vergleich zu anderen Ländern wie Österreich, wo auf eine genaue Entfernungs- bzw. Zeitangabe verzichtet wird (Dorsch 2019, S. 18).

⁷ Die Begriff Metro wird vor allem außerhalb des deutschen Sprachraums verwendet, wird allerdings in Deutschland im Alltagsgebrauch durchaus auch verwendet.

Zum ÖPNV werden Betriebe gerechnet, „die den Personenverkehr in Ballungsgebieten, innerhalb von Gemeinden, von Gemeindeverbänden oder von Regionen betreiben“ (Brauer 1991, S. 60). Nach § 8 Abs. 1 des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) wird der ÖPNV definiert als „die allgemein zugängliche Beförderung von Personen mit Straßenbahnen, Obussen und Kraftfahrzeugen im Linienverkehr, die überwiegend dazu bestimmt sind, die Verkehrsnachfrage im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr zu befriedigen. Das ist im Zweifel der Fall, wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Verkehrsmittels die gesamte Reiseweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“ (BMJV 2020b). Analog zum PBefG definiert das Allgemeine Eisenbahngesetz (AEG) nach § 2, Abs. 12 den SPNV als „ein Verkehrsdienst, dessen Hauptzweck es ist, die Verkehrsbedürfnisse im Stadt-, Vorort- oder Regionalverkehr abzudecken. Das ist im Zweifel der Fall, wenn in der Mehrzahl der Beförderungsfälle eines Zuges die gesamte Reiseweite 50 Kilometer oder die gesamte Reisezeit eine Stunde nicht übersteigt“ (BMJV 2020a).

Zum ÖPNV zählen ebenso konzessionierte Taxiverkehre, für die Taxifahrer*innen einen Personenbeförderungsschein benötigen. Gegen Bezahlung nach Taxameter werden Fahrgäste direkt zu einem gewünschten Ziel befördert. Taxiunternehmer haben eine Beförderungspflicht innerhalb eines bestimmten Gebiets, für das ein Taxi zugelassen ist. Der Taxiverkehr unterliegt dabei dem PBefG.

Das Personenbeförderungsgesetz regelt den Taxiverkehr neben der Beförderungspflicht, unter anderem ebenso hinsichtlich des Pflichtfahrgebiets, der Betriebs- und Tariffpflicht. Im Rahmen des PBefG wird der Taxiverkehr als eine Sonderform des Gelegenheitsverkehrs benannt, für die Tarife und Steuern festgesetzt sind. Für den Taxiverkehr werden Taxihalteplätze eingerichtet, dessen Benutzung lediglich das Recht von Taxiunternehmern ist. Von dem regulären Taxiverkehr ist des Weiteren das Funkmietwagen-Gewerbe (wie bei Limousinen) zu unterscheiden, das einer Rückführpflicht unterliegt.

Insgesamt sind 95.982 Fahrzeuge im Bereich des Taxiverkehrs genehmigt (Bundesverband Taxi 2016; Taxipedia 2020). Durch neue digital-basierte Mobilitätsangebote überschneiden sich zunehmend die Verkehrsbereiche des Taxis mit anderen Anbietern im Bereich des Ridepooling bzw. des Ridehailing (vgl. Kap. 3.2).

Die Gewährleistung einer ausreichenden Versorgung der Bevölkerung mit Leistungen des ÖPNV gilt nach § 1 Abs. 1 des Gesetzes zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (das sogenannte Regionalisierungsgesetz, RegG) als eine Aufgabe der Daseinsvorsorge. Nach dem RegG

fällt daher der öffentlichen Hand verpflichtend die Aufgabe zu, Verantwortung für die Befriedigung der Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung zu übernehmen. Die Daseinsvorsorge muss jedoch von der öffentlichen Hand nicht selbst erbracht werden. Lediglich die Rahmenbedingungen zur Erbringung der Leistungen durch Dritte sowie zur Kontrolle müssen durch die öffentliche Hand geschaffen werden.

Im Bereich des Verkehrs stellt die Daseinsvorsorge eine zumindest mittelfristig ausgelegte Politik des Staates dar. Die Prinzipien der Nachhaltigkeit und Subsidiarität wirken als Richtlinien für die konkrete Ausgestaltung der Daseinsvorsorge. Diese wird von den Aufgabenträgern auf der jeweils zuständigen gebietskörperschaftlichen Ebene übernommen (Dorsch 2019, S. 19–20). Öffentliche Mobilität ist daher nicht zentral koordiniert, sondern kommunal und daher verteilt organisiert. Ähnlich verhält sich dies mit der Finanzierung des ÖV, was sich unter anderem in mitunter regional sehr unterschiedlichen Tarifangeboten und deren Subventionierungsstrukturen widerspiegelt.

Ein weiterer Punkt mit Blick auf den Aspekt der Daseinsvorsorge stellt die Barrierefreiheit des ÖPNV, seiner Verkehrsmittel und Infrastrukturen dar. Dieser Aspekt wird vor allem vor dem Hintergrund einer Liberalisierung des Mobilitätsmarkts durch neue Anbieter gerade im Bereich der Shared Mobility oder von MaaS-Konzepten nicht unbedingt adressiert. ÖPNV-nahe Angebote wie Berlkönig und Moia sind z. B. (in der Theorie) barrierefrei und bieten entsprechende Fahrzeuge an, eigenwirtschaftliche Unternehmen wie Clevershuttle bisher nicht.

Der überwiegende Teil der Landesnahverkehrsgesetze definiert ÖPNV als freiwillige Selbstverwaltungsaufgabe, deren Wahrnehmung durch die kommunalen Aufgabenträger (kreisfreie Städte oder Landkreise) erfolgt. Freiwilligkeit bedeutet hier, dass die Aufgabenträger über die Art und den Umfang der Aufgabenerfüllung (im Rahmen des jeweiligen Nahverkehrsgesetzes) befinden. Der ÖPNV obliegt bei der Bereitstellung von Verkehrsdienstleistungen verschiedenen Grundpflichten, die im PBefG festgeschrieben sind. Zu diesen gehören die Betriebspflicht, die Beförderungspflicht, die Tarifpflicht und die Fahrplanpflicht.

Die Betriebspflicht bedeutet, dass ein Unternehmer für den Zeitraum, für den der Betrieb genehmigt ist, diesen aufnehmen und entsprechend der öffentlichen Interessen sowie gemäß dem aktuellen technologischen Stand aufrechterhalten muss.

Die Beförderungspflicht bedeutet, dass der Unternehmer grundsätzlich zur Beförderung von Fahrgästen verpflichtet ist – wenn bestimmte Vorausset-

zungen vorliegen, wie die Einhaltung der Beförderungsbedingungen und die Durchführung der Beförderung mit regelmäßig eingesetzten Fahrzeugen. Eine Beförderungspflicht liegt nicht vor, wenn Umstände eine Beförderung verhindern, die der Unternehmer nicht beeinflussen kann.

Eine Tarifpflicht bedeutet, dass es Verkehrsunternehmen obliegt, verbindliche Tarife festzusetzen, diese zu kommunizieren und gleichmäßig anzuwenden. Diese Tarife müssen durch die zuständige Genehmigungsbehörde genehmigt werden.

Die Fahrplanpflicht bedeutet, dass ein Fahrplan erstellt werden muss, der Anfangs- und Endpunkte einer Linie sowie deren Verlauf mit den jeweiligen Haltestellen mit Abfahrtszeiten enthält (Dorsch 2019, S. 20).

In Deutschland gibt es einen Gesamtbestand von 43 Millionen Pkw (im Durchschnitt 1,1 pro Haushalt). Rund 77 Millionen Fahrräder stehen bundesdeutschen Haushalten zur Verfügung, darunter vier Millionen Pedelecs. Durchschnittlich besitzen circa 15 Prozent aller Personen ab 14 Jahren eine Zeitkarte für den ÖV. 43 Prozent der Wege und 25 Prozent aller Personenkilometer werden nicht mit dem Auto zurückgelegt. Dabei lassen sich Unterschiede im Modal Split abhängig vom Raumtyp feststellen.

In ländlichen Regionen werden circa 30 Prozent nicht mit dem Auto zurückgelegt. In Metropolen überwiegen sogar die Verkehrsmittel des Umweltverbundes. 20 Prozent aller Wege entfallen hier auf den ÖV, wohingegen der bundesweite Vergleichswert bei 10 Prozent liegt. Mit 27 Prozent liegt der Fußwegeanteil in den Metropolen um 5 Prozent über dem Bundesdurchschnitt. Basierend auf der allgemeinen Nutzungshäufigkeit von Auto, Fahrrad und ÖV lässt sich das auf eine Woche bezogene typische Mobilitätsverhalten von Personen bestimmen. Nach dieser fahren 45 Prozent der Personen ab 16 Jahren wöchentlich ausschließlich Auto, 32 Prozent fahren mit dem Auto, nutzen aber auch mindestens ein weiteres Verkehrsmittel. Rund ein Viertel der deutschen Bevölkerung (ab 16 Jahren) nutzt kein Auto.

Der Anteil multimodaler Personen, also derjenigen, die wöchentlich zwei oder alle drei der betrachteten Verkehrsmittel (Auto, Fahrrad, ÖV) nutzen, liegt bei 37 Prozent. Der Anteil multimodaler Personen sowie der Personen, die ausschließlich den ÖV nutzen, ist vor allem in den jungen Altersklassen und in den Metropolen hoch. In ländlichen Regionen hingegen gehört die Mehrheit der Bevölkerung zur Gruppe der ausschließlichen Autofahrer*innen (MiD 2019; VDV 2018b).

Gegenüber dem Umweltverbund (bestehend aus Fußgänger-, Rad-, Schienen- und öffentlichem Straßenpersonenverkehr) dominiert gegenwärtig der motorisierte Individualverkehr mit einem Anteil von etwa 75 Prozent hin-

sichtlich des Verkehrsaufwands in Deutschland.⁸ Dieser Anteil blieb seit 2003 in etwa stabil. Innerhalb des Umweltverbundes sanken die Anteile des öffentlichen Straßenpersonenverkehrs und des Fußverkehrs, während die Anteile des Eisenbahn- und des Fahrradverkehrs gestiegen sind (UBA 2020). Im Zeitraum von 2002 bis 2017 lässt sich jedoch ein starker Anstieg des Radverkehrs und des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs (von 14 auf 19 Prozent) feststellen. Dies trifft vor allem auf Metropolen zu, was sich ebenso mit der Wahrnehmung der dortigen Bevölkerung deckt (BMVI 2020e).

Der Verband deutscher Verkehrsunternehmen gibt an, im Jahr 2019 täglich 30 Millionen und jährlich 10,4 Milliarden Fahrgäste in Deutschland mit Bus und Bahn zu befördern und somit 20 Millionen Autofahrten zu sparen. Im Jahr 2019 leisteten deutsche ÖPNV-Unternehmen 94,6 Milliarden Personenkilometer (Pkm). Dabei wurden rund 49 Milliarden Pkm vom Eisenbahnverkehr, etwa 28 Milliarden Pkm von Bussen und circa 18 Milliarden Pkm von städtischen Bahnen erbracht. Im gleichen Jahr nahmen deutsche Nahverkehrsunternehmen 13,3 Milliarden Euro durch Fahrgelder ein (inklusive Ausgleichzahlungen) – rund 35 Prozent mehr als zehn Jahre zuvor. Im Jahr 2017 stieg jeder Einwohner durchschnittlich 138-mal in Bus oder Bahn ein. 2008 waren es noch 129 Einstiege, was eine Zunahme von ÖPNV-Fahrten von 7 Prozent belegt. Insgesamt spart der ÖPNV insgesamt 10,5 Millionen Tonnen Treibhausgasemissionen ein. Des Weiteren entlastete der ÖPNV die Straßen und reduziert die Staugefahr. Denn würden die ÖPNV-Kunden ihre Wege mit dem Pkw zurücklegen, so würde etwa 86,4 Milliarden Pkm zusätzlich auf den deutschen Straßen anfallen (VDV 2019a).

Die Mobilitätsstatistiken belegen zwar, dass der ÖV vom MIV dominiert wird, jedoch lässt sich eine Systemrelevanz des ÖPNV ausmachen: Ein Großteil der deutschen Bevölkerung ist auf den öffentlichen Verkehr angewiesen und nutzt diesen regelmäßig. Täglich nutzen 30 Millionen Fahrgäste den ÖPNV. Ergänzend zur Daseinsvorsorge liegt der Mehrwert des ÖPNV in den Bereichen Sicherheit im Verkehr, bessere Umwelt (durch geringere Lärm-

8 Zur Berechnung des Verkehrsaufwands (oder auch Verkehrsleistung) wird die Fahrleistung mit der Zahl der beförderten Personen (also mit dem Verkehrsaufkommen) multipliziert und in Personenkilometern (Pkm) gemessen. Handelt es sich um die Bemessung des Güterverkehrs wird durch die Multiplizierung der beförderten Tonnen in Tonnenkilometern (Tkm) gemessen. Die Fahrleistung bezeichnet die zurückgelegte Gesamtstrecke eines Verkehrsmittels in Kilometern (Km). Als Modal Split wiederum wird der prozentuale Anteil der einzelnen Verkehrsmittel am gesamten Verkehrsaufwand bezeichnet. Dieser gibt Aufschluss über die Verkehrsmittelbenutzung und den damit zurückgelegten Kilometern pro Person oder Tonne (UBA 2020; Malina 2018b). Das Verkehrsaufkommen meint die Verkehrsmenge, welche die Anzahl der beförderten Personen bzw. Gütertonnen ausdrückt (Malina 2018a).

und Luftverschmutzung sowie einer erhöhten Energieeffizienz gegenüber dem MIV) und gesellschaftlicher Inklusion (etwa durch die Ermöglichung von bezahlbarer Mobilität und Barrierefreiheit). Für den Aspekt der Barrierefreiheit sei auch auf das BGG verwiesen, in dem der Verkehrsbereich einen bedeutenden Raum einnimmt. Nicht zuletzt ergibt sich die wirtschaftliche Bedeutung des ÖPNV daraus, dass Millionen Pendler*innen täglich staufrei – und dies bedeutet ohne zusätzlichen Zeit- und Energieaufwand – ans Ziel gelangen (BMVI 2019).

Verkehrsunternehmen und -verbände stellen ebenso einen bedeutsamen Beschäftigungsfaktor dar. Gegenwärtig gibt es etwa 75 Verkehrsverbände und der VDV zählt 450 ÖPNV-Unternehmen. Aus den ÖPNV-Leistungen ergeben sich daher direkt sowie indirekt knapp 400.000 dauerhaft gesicherte Arbeitsplätze (BMVI 2019). Im Jahr 2018 wurden 151.231 Beschäftigte im Bereich des öffentlichen Verkehrs gezählt (inklusive Auszubildender) – ein Zuwachs von 3,5 Prozent zum Vorjahr. Davon sind 128.078 in Vollbeschäftigung – ein Anstieg von 0,9 Prozent zum Vorjahr. 58 Prozent aller Beschäftigten sind im Fahrdienst (29 Prozent Bus, 11 Prozent TRAM, 18 Prozent PVE), 24 Prozent im technischen Dienst und 18 Prozent in der Verwaltung tätig (VDV 2018b, S. 32).⁹

Eine Herausforderung bleibt jedoch die Finanzierung des ÖPNV, der kundenorientiert und klimafreundlich agieren soll. Die Finanzierung des ÖPNV erfolgt zum einen durch nutzerseitige Einnahmen aus dem Ticketverkauf und zum anderen durch Zahlungen der öffentlichen Hand. Allgemein reichen die Einnahmen aus dem Fahrkartenverlauf nicht aus, um den ÖPNV kostendeckend zu betreiben. In Deutschland kommen die für den ÖPNV aufgewendeten Mittel nur knapp zur Hälfte aus Einnahmen, die sich aus dem Ticketverkauf ergeben (BMVI 2019).

In Hinblick auf die Nutzerfinanzierung lässt sich festhalten, dass Kund*innen an den ÖPNV mittels des Kaufs von Fahrausweisen 12,8 Milliarden Euro zahlen. Wird ein Durchschnittspreis über alle Ticketarten ermittelt – dieser liegt im Jahr 2018 bei 1,92 Euro, so zahlen einzelne Fahrgäste im Schnitt 1,11 Euro je Fahrt. Je geringer der Fahrgastbetrag ausfällt, desto mehr verschiebt sich die Finanzierung auf die öffentliche Hand (VDV 2018b, S. 16; 2019a). Zuständig für die die Planung, Organisation und Finanzierung des Stadt- und Regionalverkehrs sind zunächst die Länder und Kommunen. Die

9 Nach den Sparten des VDV umfasst die Kategorie „TRAM“ Personenverkehr mit Straßenbahnen, Stadtbahnen, U-Bahnen oder vergleichbaren Verkehrssystemen. PVE ist das Akronym für den Personenverkehr mit Eisenbahnen (VDV 2020h).

se erhalten jedoch seitens des Bundes finanzielle Unterstützung. Im Jahr 2018 zahlte die öffentliche Hand 9,4 Milliarden Euro für den Betrieb des ÖPNV (VDV 2018b, S. 16; 2019a).¹⁰ Im Durchschnitt wird jede Fahrt im ÖPNV mit 0,82 Euro durch die öffentliche Hand mitfinanziert (ohne Investitionszuschüsse) (VDV 2018b, S. 16; 2019a).

Durchschnittlich um den Faktor 3,8 übersteigt jedoch der gesamtwirtschaftliche Nutzen des ÖPNV die Höhe der für den Betrieb eingesetzten Mittel, wodurch jeder Euro, der in den ÖPNV investiert wird, sich drei- bis vierfach rentiert. Zahlungen in Höhe von 19,30 Euro je Einwohner werden für Investitionen in den ÖPNV durch die öffentliche Hand bereitgestellt (u. a. GVFG-Bundesprogramm, Regionalmittel) (VDV 2018b, S. 16, 2019a). 2019 wurden aus dem Steueraufkommen des Bundes mehr als 8,6 Milliarden Euro Regionalisierungsmittel zur Finanzierung des ÖPNV zur Verfügung gestellt. Die Regionalisierungsmittel erfahren bis 2031 eine jährliche Dynamisierung um 1,8 Prozent.

Des Weiteren erhalten die Länder aus dem Haushalt des Bundes jährlich Kompensationszahlungen für die Verbesserung kommunaler Verkehrsverhältnisse in Höhe von rund 1,3 Milliarden Euro (bis Ende 2019) nach dem Entflechtungsgesetz und weitere Zahlungen von 332,6 Millionen Euro jährlich nach Maßgabe des sogenannten „Bundesprogramms“ gemäß § 6 Abs. 1 Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG).¹¹ Laut Koalitionsvertrag soll

10 Dazu zurechnen wären wahrscheinlich noch weitere, bundesland-, länder- bzw. kommunal-spezifische Finanzierungskaskaden, nach denen die Finanzierung des ÖPNV weiter differenziert werden muss. Allgemein bezieht der ÖPNV seine Finanzierung aus einer Kombination von Maßnahmen und Mitteln von Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene – etwa in Form des GVFG, von Regionalisierungsmitteln, Steuererleichterungen und kommunalen Finanzausgleichs (u. a. VDV (2018b, S. 23). Der Bund zahlt Regionalisierungsmittel an die Länder. Die Länder bestellen damit den ÖPNV und geben außerdem Mittel an die kommunalen Aufgabenträger. Die kommunalen Aufgabenträger wiederum bestellen aus diesen Fördermitteln und aus eigenen Haushaltsmitteln den kommunalen ÖPNV. Des Weiteren regelt das GVFG keine direkten Zahlungen an die Länder, sondern ist eine Projektförderung für einzelne Maßnahmen. Die Mittelausstattung des GVFG wächst gemäß des Klimaschutzprogramms der Bundesregierung. Ab 2021 sollen die GVFG-Mittel jährlich eine Milliarde Euro und ab 2025 zwei Milliarden Euro betragen (Bundesregierung 2020c; BMVI 2020d; Randelhoff 2013).

11 Die Entflechtungsmittel des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden endeten mit Ende des Jahres 2019 ohne weitere Fortführung. Zur finanziellen Situation nach diesem Zeitraum hebt der VDV hervor: „Im Zuge der Neuordnung erhalten die Länder ab 2020 mehr Mittel aus dem Umsatzsteueraufkommen des Bundes, wodurch die Länder keine finanziellen Einbußen haben. Bei der Entflechtungsmittel-Nachfolge sind nun die Länder in der Pflicht, die ab 2020 zur Verfügung stehenden Mittel aus dem Umsatzsteueraufkommen per Landesgesetz weiterhin zweckgebunden für Ausbau und Sanierung der Verkehrsinfrastruktur bereitzustellen“ (VDV 2020b).

das Bundesprogramm bis 2021 auf jährlich eine Milliarde Euro erhöht werden. Nicht zuletzt unterstützt der Bund den ÖPNV durch Steuervergünstigungen (z. B. Umsatzsteuerermäßigung) sowie Ausgleichsleistungen (z. B. für die Beförderung Schwerbehinderter) (BMVI 2019).

Unter anderem aufgrund der kommunalen-dezentralen Organisation, der Vielzahl an unterschiedlichen Verkehrsmitteln und Verkehrsbetreibern, die jeweils unterschiedlichen regulativen Rahmen zuzuordnen sind, und spezifischen regionalen sozio-ökonomischen Gegebenheiten, lässt sich eine einheitliche Wertschöpfungsstruktur des ÖPNV nur bedingt bestimmen. Abschließend soll jedoch ein Vorschlag zur Anwendung des „Business Model Canvas“ (Osterwalder/Pigneur 2011) unterbreitet werden, mit der sich der allgemeinen Wertschöpfungsarchitektur des ÖPNV angenähert werden kann (vgl. Abbildung 3).¹²

Der Business Model Canvas (Englisch für „Leinwand“) geht auf den Schweizer Unternehmer, Dozent und Autor Alexander Osterwalder und seine Kollegen zurück (Osterwalder/Pigneur 2011). Ursprünglich wurde es entwickelt, um Geschäftsmodelle zu systematisieren und zu visualisieren. Das Modell soll insbesondere jungen Unternehmen in der Gründungsphase bei der Beantwortung zentraler Fragen hinsichtlich ihrer Wertschöpfung helfen. Unter anderem sollen Kernaspekte zu Zielkunden, Kommunikationskanälen, notwendigen Ressourcen, etwaigen Partnern sowie zur Kosten- und Einnahmestruktur auf den Punkt gebracht werden. Im Mittelpunkt steht das herzustellende Produkt bzw. die zu erbringende Dienstleistung als Nutzenversprechen, das als Zweck von Geschäftsmodellen verstanden wird. Im Kern besteht das Modell aus einem Schaubild mit mindestens neun Feldern. In ihnen lassen sich unter generalisierten Kernaspekten individuelle Merkmale eines bestimmten Geschäftsmodelles stichpunktartig zusammenfassen.

Das Ausfüllen der Felder ist als iterativer, anfangs kursorischer Prozess angelegt, in dem sich sukzessive Beziehungen zwischen Elementen des Angebotes und der Nachfrage herstellen und konkretisieren lassen. Beim Business

12 Der nachfolgend ausgeführte Business Model Canvas des ÖPNV ist ein Ergebnis der vorliegenden Recherchen und eines projektinternen Workshops, an dem die Mitwirkenden an dieser Arbeit (IZT und M-Five) und somit die Kooperationspartner des Projekts „ÖPNV zwischen Gemeinwohl und Kommerz“ teilgenommen haben, das im Rahmen des Forschungsverbunds „Die Ökonomie der Zukunft“ organisiert ist. Die Vorstellung des hier eingeführten Canvas-Modells des ÖPNV beansprucht daher keine Vollständigkeit. Vielmehr dient der vorgeschlagene ÖPNV-Canvas mit Hinblick auf den gesamten Verlauf des genannten Forschungsprojekts als eine dynamische Untersuchungsheuristik, die mit den Analysen und Ergebnissen der folgenden Arbeitsschritte und im noch anstehenden Dialog mit Expert*innen angereichert und mit diesen sukzessive neu reflektiert und somit gegebenenfalls angepasst wird.

Wertschöpfungsarchitektur des ÖPNV als Business Model Canvas



Rechtsrahmen / Regularien

- Personenbeförderungsgesetz (PBefG): Betriebs-, Beförderungs-, Fahrplan- und Tarifpflicht; Experimentierklausel
- Weitere Gesetze: u. a. Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG), Regionalisierungsgesetz (RegG), Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) etc.
- Ausschreibungs-, Genehmigungs- und Vergabeverfahren
- Nahverkehrspläne, Tarifsysteme etc.

Partnerschaften



- Aufgabenträger
- Genehmigungsbehörden
- Verkehrs-/Tarifverbünde
- Fahrzeug- und Infrastrukturersteller
- ggf. Subunternehmer
- Fahrgastverband
- Mobilitätsdienstleister
- Politik, Verwaltung und Behörden
- Interessenverbände inkl. Gewerkschaften
- IT-Partner

Aktivitäten



- Personenbeförderung
- Raumschließung
- Informationsverarbeitung und -vermittlung

Ressourcen



- Beschäftigte: Fahrer, Service, Backend, Wartung, Management
- Fahrzeugflotten
- Infrastrukturen
- Fahrplan & Steuerung
- Stadt-/Verkehrsraum
- Energie
- Daten(schutz)
- rechtlicher Schutz (s. oben)

Wertangebote

- Raumüberwindung
- Fahrdienstleistung
- Daseinsvorsorge
- Erreichbarkeit
- Nachhaltigkeit
- Sozialgerechtigkeit

Kostenstruktur

- Personalkosten
- Betriebs- und Wartungskosten
- IT-Kosten
- Energiekosten
- Versicherungen
- Steuern
- Netzentgelte
- Verschrottungs- und Entsorgungskosten



Quelle: eigene Darstellung angelehnt an Osterwalder/Pigneur 2011; Icons: siehe Angabe unter dem Literaturverzeichnis

<ul style="list-style-type: none"> • „Sitzplatzkilometer“ • Sicherheit • Informationen / Daten • Unterhaltung • Komfort 	<p>Kund*innen-Beziehungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auskünfte • Verträge • Ticketkontrollen • Fahrgastbegleiter • ggf. Kundenbeirat • Imagepflege / Vertrauen  <p>Kanäle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrkarten • Abonnements • Haltestellen • Infoschalter • Digitale Interfaces (Apps) • Partnerkanäle 	<p>Nutzer*innen-Gruppen</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Berufs-pendler*innen • Schüler*innen/ Azubis/Studierende • Senior*innen • Tourist*innen • Geschäftsreisende • Freizeitnutzer*innen • Mobilitätseingeschränkte Personen • Radfahrer*innen (z. B. bei Schlechtwetter) • Weitere Nutzergruppen
<p>Einnahmequellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fahrkarten-/Aboverkauf • Öffentliche Mittel gemäß GVFG, RegG, Infrastrukturförderung etc. • Zuschüsse für die Beförderung von Schüler*innen, Auszubildenden & Schwerbehinderten • Sonderzuschüsse durch Kommunen/Gemeinden • Werbeeinnahmen • ggf. temporäre Fördermittel (Projektmittel) • etwaige Erlöse durch Kombitickets, Park & Ride etc. • ggf. Steuervorteile durch „Querverbund“ im Rahmen von Stadtwerken • ggf. Verbunderträge (Fahrgeldaufteilung im Rahmen von Verkehrsverbänden) 		

Model Canvas handelt es sich um ein Rahmenmodell als Bestandteil von Businessplänen, das zur gemeinsamen Bearbeitung in interdisziplinären Gruppen empfohlen wird (BMWi 2020a). Das Canvas-Modell wurde in Diskussionen über Erfordernisse, Herausforderungen und etwaigen Lücken in Geschäftsmodellen vielfach erprobt, verbessert und auf zahlreiche Praxisfälle angewendet. Mittlerweile wurde das Modell um zusätzliche Elemente erweitert, die unter anderem Aspekte der Nachhaltigkeit (z. B. Kreislaufwirtschaft) oder gesellschaftliche Werte (z. B. Gemeinwohl) stärker berücksichtigen sollen (u. a. CASE 2018; StartUp4Climate 2016).

Abbildung 3 zeigt den Entwurf des Business Model Canvas angewendet auf den ÖPNV. Hierbei bestehen mehrere Besonderheiten, da einige Eigenschaften des ÖPNV vom eigentlichen Entstehungs- und üblichen Verwendungskontext des Business Model Canvas abweichen:

- Der ÖPNV ist kein einzelnes Unternehmen mit einem singulären Geschäftsmodell, sondern eine Aufgabe der öffentlichen Daseinsvorsorge, die dezentral durch eine Vielzahl an Unternehmen verteilt in ganz Deutschland erbracht wird.
- Die Unternehmen des ÖPNV haben eine hohe Vielfalt in Form und Größe. Die Bandbreite reicht von Unternehmen aus dem bundeseigenen Konzern Deutsche Bahn über kommunale Stadtwerke und mittelständische Omnibusbetreiber bis hin zu kleinen Familienunternehmen.
- Der ÖPNV in Deutschland zeichnet sich – verglichen mit anderen Wirtschaftsbereichen – durch einen hohen Regulierungsgrad aus. Viele betriebliche Entscheidungen hängen daher nicht (nur) vom Marktgeschehen, sondern (auch) von behördlichen und politischen Vorgaben ab.
- Schließlich wird der ÖPNV je nach Angebot und Umfeld von ganz bestimmten lokalen Partnern und spezifischen Infrastruktursystemen bestimmt. Die Folgen sind eine hohe Ortsgebundenheit und starke regionale Unterschiede.

Aus den oben genannten Gründen kann das hier gezeigte Canvas-Modell nur eine erste Annäherung an den Wertschöpfungskomplex des ÖPNV sein. Viele Einträge sind aus diesem Grund stark generalisiert. Charakterisiert werden soll der „typische“ ÖPNV im Deutschland der Gegenwart. Es sollen daher Elemente aufgezeigt werden, die bei der Mehrzahl der ÖPNV-Betriebe heute mehr oder minder deutlich anzutreffen sind. Dabei haben wir, die Herausgeber, uns zunächst auf Bus- und Bahnbetreiber konzentriert und das Taxigewerbe vorläufig außer Acht gelassen, da es sich hinsichtlich Regulierungs- und Infrastrukturgrad unterscheidet. Das entstandene Schaubild ist kein

Endresultat, sondern lediglich ein erstes Zwischenergebnis als Basis weiterführender Fragestellungen.¹³

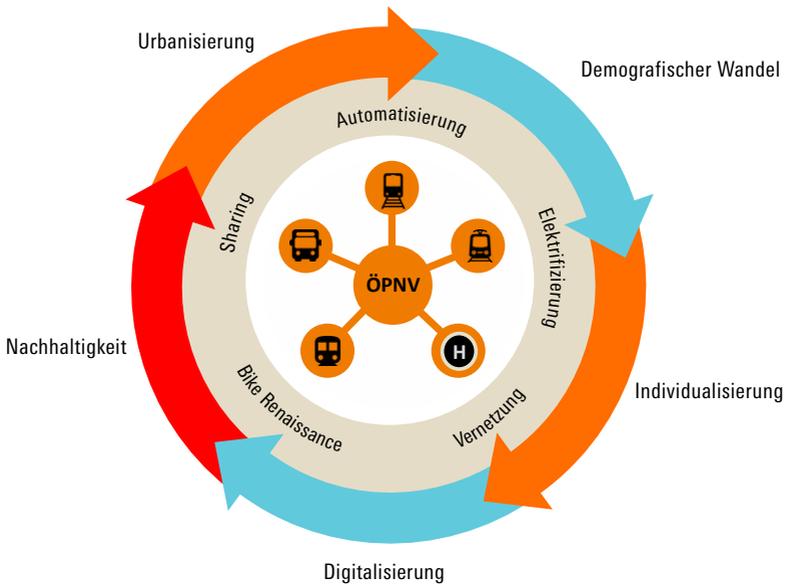
3.1 Gesellschaftlicher Wandel und Veränderung der Mobilitätslandschaft

Wie aus der definitorischen Beschreibung des ÖPNV hervorgeht, wird dieser auf kommunaler Ebene organisiert, auf der sich überregionale Landscape-Entwicklungen kontextspezifisch verdichten (vgl. [Abbildung 4](#)). Bei der Gestaltung kommunaler Mobilität ist das Zusammenspiel zwischen gesellschaftlichem Wandel und Innovationskräften konkret zu adressieren. Zu den allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklungen zählen Urbanisierung, demografischer Wandel, Individualisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Diese wiederum stehen im engen Verhältnis zu spezifischen Entwicklungen im Mobilitätsbereich, die direkt wie indirekt den ÖPNV betreffen. Zu diesen zählen beispielsweise Entwicklungen in den Bereichen Automatisierung, Elektrifizierung, Vernetzung, Shared Mobility und Bike Renaissance. Die Implikationen dieser Entwicklungen werden bisher überwiegend in Bezug auf klassische Automobilhersteller betrachtet (u. a. Accenture 2018, Bormann/Fink/Holzapfel 2018, Bratzel/Thömmes 2018, Hays 2016 oder Pfeil 2018). Demgegenüber wird der Fokus im Folgendem auf den ÖPNV gelegt, der durch die Veränderungen auf der Landscape-Ebene sukzessive einen Veränderungsdruck erfährt, der wiederum einen Einfluss auf die Art der Erbringung kommunaler Daseinsvorsorge ausüben wird.

Urbanisierung: In Deutschland leben drei von vier Menschen in der Stadt. Obwohl die Urbanisierung auch im internationalen Vergleich damit eine hohe Quote aufweist, ist der Prozess der Urbanisierung noch keineswegs

13 Mögliche Fragen im weiteren Verlauf der folgenden Arbeitsschritte des Forschungsprojekts können sein: Welche Ebenen des Geschäftsmodells lassen sich hinsichtlich Infrastrukturen, Akteursbeziehungen und Dienstleistungen unterscheiden? Wie wirkt sich die Regulierung auf die Nutzer-Anbieter- und die Anbieter-Partner-Beziehung aus? Wie lässt sich das Wertangebot bestimmen, wenn neben spezifischen Nutzerwünschen auch gesamtgesellschaftliche Aufgaben der Daseinsvorsorge zu erfüllen sind? Hinsichtlich dieser und weiterer Fragestellungen soll das Canvas-Modell – wie in Fußnote 12 erörtert – weiter variiert und spezifiziert werden. Auch die Differenzierung in Form von unterschiedlichen, parallelen Canvas-Modellen des ÖPNV ist denkbar. Eine erste Anpassung ist bereits erfolgt, indem der Rechtsrahmen bzw. die Regularien als übergeordnete Elemente in den üblichen Canvas integriert wurden. Im Sinne der oben erwähnten dialogischen Praxis soll der Canvas abschließend Branchenexpert*innen zur kritischen Einschätzung der Vollständigkeit vorgelegt werden.

Landscape-Entwicklungen des ÖPNV



Quelle: eigene Darstellung

abgeschlossen. Vielmehr ist ein Zuzug in Städten und urbanen Zentren festzustellen, während immer weniger Menschen in ländlichen Räumen leben. Ebenso nehmen Pendlerströme zu. Daher ist davon auszugehen, dass sich die Mobilität der Zukunft wesentlich in den Städten und Kommunen entscheiden wird. Städte verdichten sich zunehmend, weshalb urbaner Raum ein knappes Gut wird, um dessen Verteilung zunehmend Kontroversen entstehen. Vermehrt wird es daher zu Flächenkonkurrenzen zwischen Mobilitätsanbietern, Immobilienwirtschaft, dem Einzelhandel und Gewerbe, dem Tourismus und kommunaler Betriebe kommen, die urbanen Raum für ihre Produkte und Dienstleistungen beanspruchen.

Neben der Frage der gewerblichen Aufteilung des städtischen Raums und der Neuordnung des Verhältnisses zwischen privatem und öffentlichem Verkehr werden ebenso auch Stimmen der Stadtgesellschaft laut, die mehr Lebensqualität in Städten einfordern, indem sie Teile des urbanen Raums

weder durch Gewerbe noch durch Verkehr besetzt haben wollen, sondern Orte der Begegnung, des Kultur und Erholung einfordern. Vor dem Hintergrund dieser Debatten ist daher eine effiziente Raumnutzung gefragt, deren Gestaltung unmittelbaren Einfluss auf die Mobilität in Städten und somit auf den ÖPNV haben wird. Vor dem Hintergrund der Flächeneffizienz, aber auch der Emissionsreduktion und der Verkehrssicherheit wird das Verhältnis zwischen öffentlichem und Individualverkehr eine wesentliche Frage in sich verdichtenden urbanen Räumen, in denen ein erhöhtes Aufkommen im Personen- sowie im Güterverkehr zu erwarten ist. Der ÖPNV sieht sich somit einem vermehrten Fahrgastaufkommen in Städten gegenüber und muss zugleich Lösungen für die Daseinsversorgung in zunehmend verdünnten Siedlungsstrukturen im ländlichen Raum finden (BBSR 2018; BMVI 2020e; Bormann/Fink/Holzapfel 2018; MiD 2019; WBGU 2016).

Demografischer Wandel: Der Anteil älterer Einwohner*innen an der Gesamtbevölkerung nimmt in Deutschland aufgrund rückläufiger Geburtenzahlen und einer gestiegenen Lebenserwartung deutlich zu. Die demografische Alterung stellt den ÖPNV insbesondere in Bezug auf die soziale Teilhabe an der Mobilität im Alter als Teil kommunaler Daseinsvorsorge vor Herausforderungen. Die Form der zukünftigen Mobilität im Alter ist noch offen. Gerade in der sogenannten Generation der Baby-Boomer (die Kohorte ab Mitte der 1950er bis zum Ende der 1960er) stellt das Automobil oftmals nicht nur einen Gebrauchsgegenstand, sondern ein emotionsbehaftetes Symbol für verkehrsbezogene sowie soziale Mobilität dar, das mit Freiheit, Selbstständigkeit, Fortschritt und Sicherheit assoziiert ist.

Parallel dazu nehmen die Bedürfnisse zu, Wege mit dem (Elektro-)Fahrrad (auch E-Bike oder Pedelec genannt) oder zu Fuß zurückzulegen. Eine besondere Herausforderung stellt der demografische Wandel für die bedarfsgerechte Mobilität im ländlichen Raum dar, der sich in manchen Regionen demographisch wesentlich ausdünnen wird. Eine recht unterschiedliche Verteilung von Mobilitätschancen, verstärkt durch Gemeinde- Gebietsreformen, die eine Zentralisierung von Angeboten von Daseinsvorsorge bedeuten können, wird sich verstärkt aus der Gleichzeitigkeit von schrumpfenden und wachsenden Regionen ergeben. So entstehen Anforderungen an den ÖPNV, trotz sinkender Nachfrage im ländlichen Raum in der Fläche verstärkt verfügbar zu sein (BBSR 2018; Bormann/Fink/Holzapfel 2018; WBGU 2016).

Individualisierung: Allgemein wird mit Individualisierung eine Zunahme sozialer Mobilität und Diversität infolge der zunehmenden Autonomie und der sich vervielfältigenden Entfaltungsmöglichkeiten des Individuums assoziiert. Den ÖPNV stellt die Individualisierung von Mobilitätsbedürfnis-

sen vor die Aufgabe, auf die individualisierten Präferenzstrukturen und Entscheidungshandlungen von Nutzer*innen einzugehen, für die Flexibilität, Unabhängigkeit und freie Wahlmöglichkeiten zentrale Werte sind. Je höher der Grad der Individualisierung in einer Gesellschaft ist, desto partikularer, unberechenbarer, flexibler und spontaner wird das Verkehrsverhalten und desto geringer ist daher die Nachfrage für ÖPNV-Anbieter bündelungsfähig. Mobilitätsmuster verändern sich daher auch schneller und sind weniger prognostizierbar – auch gerade aufgrund der Wechselwirkung zwischen einer flexibleren und volatileren Arbeitswelt und den vielfältigen Formen individualisierter Lebensführung, was eine Planung seitens des ÖPNV erschwert. Neue digitale Möglichkeiten (wie MaaS) schaffen zunehmend integrative Angebote, die den Individualverkehr und den ÖPNV stärker miteinander verschränken (Beck 2017, S.206; Bormann/Fink/Holzapfel 2018; Kollosoche/Schwedes 2016; Rosa 2016, S. 108).

Digitalisierung: Digitale Technologien sind zunehmend wesentlicher Bestandteil von kritischen Infrastrukturen und durchdringen und beeinflussen den gesamten Alltag. Digitalisierung muss daher als ein gesamtgesellschaftlicher Prozess mit hoher Komplexität, Dynamik und Folgen verstanden werden. Unter den Schlagworten Automatisierung, Konnektivität, Virtualisierung, Verdatung oder Künstliche Intelligenz entstehen im Bereich der Mobilität auf Grundlage neuer digitaler Technologien innovative Geschäftsmodelle und Plattformlösungen, die für Verbraucher*innen individualisierte Mobilitätsangebote schaffen, die sie beispielsweise bequem mit dem Smartphone wahrnehmen können. Mobilität wird so vernetzter, flexibler, inter- und multimodal und neue Angebots- sowie Nutzungsmuster entstehen mit plattformbasierten Applikationen.

Für den ÖPNV bieten diese digitalen Möglichkeiten die Chance, das Angebotsportfolio zu erweitern bzw. mit dem Individualverkehr zu kombinieren. Ebenso entsteht aber auch die Gefahr, dass der ÖPNV durch die neuen digitalen Mobilitätsdienstleistungen in erhöhte Konkurrenz mit privaten Anbietern gerät (Bormann/Fink/Holzapfel 2018; Bratzel/Thömmes 2018; Heß/Polst 2017; WBGU 2019).

Nachhaltigkeit: Vor dem Hintergrund der Überschreitung planetarer Grenzen gewinnt eine nachhaltige Entwicklung zunehmend als politisches Leitbild des 21. Jahrhunderts an Bedeutung. Eine postfossile, nachhaltige Mobilität reagiert auf die zunehmenden Belastungen für Mensch und Umwelt, die auch durch das gegenwärtige Verkehrssystem bedingt sind. Im Sinne der SDGs kann nachhaltige Mobilität als eine umweltverträgliche, klimafreundliche sowie sozial-gerechte Reorganisation des Mobilitätssystems

verstanden werden, die nachhaltige Produktions- und Lebensweisen fördert und Emissionen, Ressourcenverbrauch und Lärm stark mindert.

Nachhaltige Mobilität zielt auf eine Reduzierung des MIV, auf eine Verlagerung der Mobilität auf den ÖPNV sowie der Fahrrad- und Fußmobilität, und auf eine Verbesserung von Verkehrsmitteln und Infrastrukturen. Für die Förderung nachhaltiger Mobilitätsmuster stellt ein effizient eingesetzter und auf umweltfreundlichen Antriebstechnologien basierender ÖV daher ein wesentliches Fundament der Mobilitätswende dar, die dem ÖPNV durch Investitionen und der Entwicklung neuer Mobilitätsangebote eine zentrale Rolle zuweist (Canzler/Knie 2019; Radkau 2011; Rammler 2017; Rammler/Kollosche/Breitkreuz 2019; Rockström et al. 2009; Schneidewind 2019; Steffen et al. 2015; TUMI 2019; UN 2015; WBGU 2011).

Automatisierung: Vor dem Hintergrund der zunehmenden Digitalisierung erscheint das automatisierte Fahren vermehrt in den Medien, der Hochschulforschung und den Entwicklungsabteilungen von Unternehmen als ein relevantes Thema.¹⁴ Zwar ist noch unsicher, ob, wie schnell und auf welcher Automatisierungsstufe sich das automatisierte Fahren durchsetzen wird, jedoch könnte es erheblichen und langfristigen Einfluss auf die Mobilität der Zukunft haben – werden die imaginierten Potentiale wirklich erschlossen. Mit dem autonomen Fahren könnten völlig neue Mobilitätsnutzungsmuster entstehen. Allerdings kann bisher nur spekuliert werden, ob es zu einer Verstärkung des Individualverkehrs und somit zu einer rückläufigen Nutzung des ÖPNV kommt, oder ob eine Art des individualisierten ÖPNV entsteht, der auf kollaborative Mobilitätsangebote in Form von On-Demand-Services, Sammeltaxis oder Robo-Taxis setzt. Autonome ÖPNV-Fahrzeuge könnten

14 Für eine begriffliche Schärfung sei auf die fünf Stufen der Automatisierung verwiesen. Auf einer Stufe 0, einem nicht-automatisierten Ausgangszustand, hat der/die Fahrer*in laufend die komplette Kontrolle über das Fahrzeug. Auf Stufe 1 unterstützen Assistenzsysteme Fahrer*innen hinsichtlich der Längs- und Querführung (z. B. per Abstandsregeltempomat oder Spurwechselassistentz). Auf Stufe 2 haben Fahrer*innen prinzipiell die Kontrolle über alle Fahrfunktionen, können diese aber temporär an einen Autopilot abgeben. Da beispielsweise das Spurhalten oder die Längsführung zeitweise automatisiert erfolgt, wird hier von einer Teilautomatisierung gesprochen. Auf Stufe 3 wird der/die Fahrer*in mit Vorwarnzeit zur Kontrolle über das Fahrzeug aufgefordert – ansonsten übernimmt das System. Mit der Stufe 4 wird die Vollautomatisierung bezeichnet, bei der alle Funktionen im Normalfall vom System übernommen werden und der/die Fahrer*in nur im Notfall agieren muss. Die Stufe 5 beschreibt schließlich das autonome Fahren, bei dem bis auf die Zieleingabe und das Starten kein weiterer Eingriff seitens des Fahrers/der Fahrerin nötig ist. Die Stufen 0 bis 2 bezeichnen also Stufen der mit Überwachung seitens der Fahrer*innen, die Stufen 3 bis 5 Formen der Automatisierung ohne Überwachung. Bisher ist der höchste kommerzialisierte Grad der Automatisierung die Stufe 2 der Teilautomatisierung (ADAC 2018; ASTRA 2020; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 38, 44; SAE 2019).

im Flottenbetrieb flächendeckend eingesetzt werden und flexibel zu jeder Zeit und für prinzipiell alle Personen verfügbar werden. Eine solche Vision wäre insbesondere für ländliche Gebiete interessant. Nicht zuletzt würde die Automatisierung von Mobilität zu einer Umverteilung, gar zu einem Rückgang von Arbeitsplätzen im ÖPNV führen (Adler/Peer/Sinozic 2019; Bertram 2020; Bratzel/Thömmes 2018; Kollosche/Schwedes 2016; Maurer et al. 2015).

Elektrifizierung: In den letzten Jahren avanciert die Elektromobilität zu einem vorherrschenden Paradigma bei der Diskussion um die Antriebstechnologie der Zukunft – was nicht zuletzt die zunehmenden Investitionen und Förderungen im Bereich einer bundesweiten Ladeinfrastruktur belegen. Mit ihr verbindet sich die Hoffnung, die Mobilität der Zukunft ohne die Nutzung von fossilen Energien emissionsfrei zu realisieren – unter der Voraussetzung, dass eine Stromversorgung durch regenerative Energien gewährleistet ist und sich die Aufwände der Herstellung mit einer nachhaltigen Nutzung kompensieren.

Die Elektrifizierung des Mobilitätsbereichs beschränkt sich jedoch nicht auf die Entwicklung von neuen automobilen Antrieben. Sie ermöglicht bereits gegenwärtig mittels Elektrofahrrädern, E-Scootern, E-Tretrollern und Segways neue Formen der Mikromobilität. Die Gestaltung einer zukünftigen E-Mobilität erfordert allerdings noch Gestaltung – beispielsweise hinsichtlich des Grads der Diversifizierung elektrifizierter Vehikel (wie Pedelecs, Klein- und Kleinstfahrzeuge), aber auch der Sektorenkopplung zwischen Elektromobilität und innovativen Energiesystemen. Eine Dekarbonisierung des Mobilitätsbereichs mittels E-Mobilität erscheint aufgrund der noch nicht gegebenen Kapazitäten regenerativer Energien in den nächsten Jahren noch nicht unmittelbar möglich zu sein. Für die Nutzung der Potentiale von E-Mobilität wird es daher entscheidend sein, diese mit anderen Mobilitätskonzepten zu kombinieren. Neue Nutzungsmuster (wie beim Car- oder Ridesharing) und eine systemische Integration mit der Energie- und Immobilienwirtschaft sowie der Stadtplanung werden als förderlich erachtet (Jochem et al. 2012; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016; Kampker/Vallée/Schnettler 2012; Keichel/Schwedes 2013; NOW 2020; NPM 2020a, 2020b; Seeberger 2016; Transport & Environment 2020).

Vernetzung: Durch die algorithmische Erfassung, Prozessierung und Evaluation von Daten ermöglichen Big Data-Anwendungen das Verhalten und Feedback von Verbraucher*innen zu erfassen und für Anwendungskontexte des ÖPNV zu erschließen. Datengestützte Geschäftsmodelle können von ÖPNV-Anbietern genutzt werden, um Kund*innen ein individuell zugeschnittenes Angebot und personalisierte Mobilitätsdienste zur Verfügung zu

stellen. Mittels datengestützter Personalisierung nutzen Menschen in Städten immer häufiger verschiedene Mobilitätsangebote – situativ, spontan, flexibel, gepoolt, geshared, inter- wie multimodal. Dabei steht nicht mehr das jeweilige Verkehrsmittel, sondern der Weg im Fokus, der durch einen nahtlosen Wechsel zwischen Verkehrsträgern und der Vernetzung von Mobilitätsdienstleistungen überwunden wird.

Die Vision eines solchen offenen, vernetzten und dezentralen Mobilitätssystems erfordert von ÖPNV-Anbietern den Umgang mit neuen Formen der Kollaboration sowie mit neuer Konkurrenz auf dem Verkehrsmarkt, der sich in seiner neuen Dynamik bisherigen regulativen, organisatorischen wie infrastrukturellen Arrangements entzieht bzw. diese durch diese Arrangements gehemmt werden. Ebenso kann sich das Verhältnis zwischen öffentlichem und individuellem Verkehr in Richtung einer Hybridisierung reorganisieren, mit der sich der ÖPNV in Richtung einer individuellen Massenmobilität weiterentwickelt (Flügge 2016; Groth 2019; Kollosche/Schwedes 2016; PTV/Fraunhofer ISI/M-Five 2019; Rammler 2015; WBGU 2019).

Sharing: Nach dem Prinzip der Sharing Economy, in der nicht der Besitz, sondern der Nutzen bzw. der Zugang zu Gütern eine grundsätzliche ökonomische Funktion erfüllt, haben sich in den letzten Jahren verschiedene Modelle im Bereich der „Shared Mobility“ entwickelt. Prominent im Mobilitätsbereich sind bereits verschiedene Anbieter aus den Bereich Car-, Bike- und Ride-Sharing. Bei diesen steht die kollektive bzw. gemeinschaftliche Nutzung von Verkehrsmitteln im Vordergrund. Diese kollaborative Mobilität ist nicht eindeutig zuzuordnen und changiert zwischen Individualverkehr und öffentlichem Verkehr. Ebenso werden ihre sozialen, ökonomischen sowie ökologischen Aspekte je nach Verkehrsmittel und seiner systemischen Integration ins Mobilitätssystem durchaus ambivalent diskutiert.

Nachdem sich in den letzten Jahren verschiedene Sharing-Angebote in den Kategorien der jeweiligen Verkehrsmittel (Auto, Fahrrad, E-Scooter, E-Tretroller) ausdifferenziert haben, so wird das Sharing gegenwärtig durch die Integration der verschiedenen Verkehrsmittel über digitale Plattformen nach dem Leitkonzept einer Mobility-as-a-Service (MaaS) weiterentwickelt. Die Auseinandersetzung mit Modellen der Shared Mobility erscheint für ÖPNV-Anbieter zunehmend geboten, einerseits zur Erweiterung des Mobilitätsangebots zur Bewahrung des Auftrags kommunaler Daseinsvorsorge, andererseits als Umgang mit den sich verändernden Nutzungs- und Erwartungsmustern. Weiterhin stellen Sharing-Modelle für Kommunen attraktive Mittel zur Etablierung einer nachhaltigen Mobilität dar. Auch wenn immer mehr Sharing-Angebote zur Verfügung stehen und Sharing als ein Leitbild

für Mobilität fungiert, so fällt deren Anteil im Verhältnis zum privaten Pkw oder öffentlichen Verkehrsmitteln noch überaus gering aus (bcs 2020; Behrendt/Henseling/Scholl 2019; Botsman/Rogers 2010; Groth 2019; Kollosche/Schwedes 2016; MiD 2019; Rifkin 2007, 2014; Shaheen et al. 2015; ZHAW 2019).

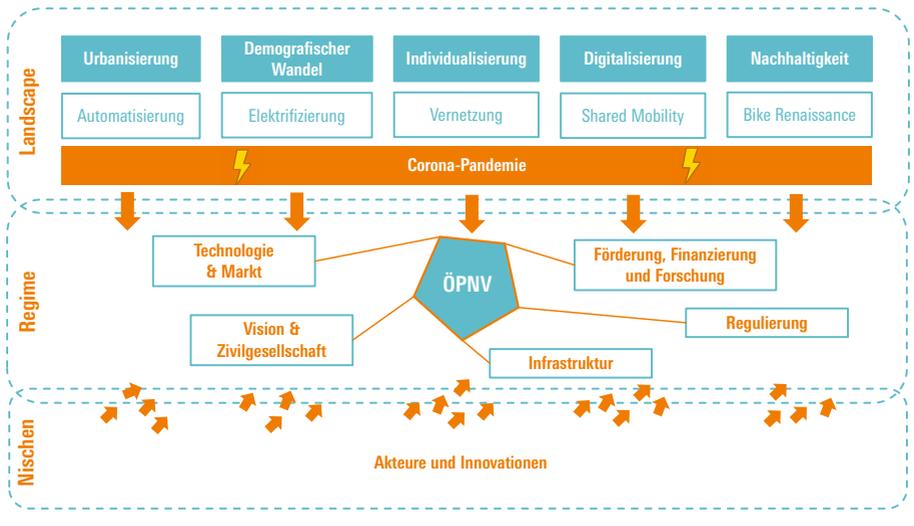
Bike Renaissance:¹⁵ Vermehrt nutzen Städter*innen ihr Zweirad als Fortbewegungsmittel erster Wahl für den alltäglichen Arbeitsweg sowie für freizeitleiche Unternehmungen. Unterstützt wird dies durch eine rege sich entwickelnde urbane Fahrradkultur, in der das Image des Fahrrads zunehmend positiv besetzt wird. Verstärkt wird diese Tendenz durch die Einführung von elektrisch verstärkten Fahrrädern (Pedelecs), mit denen auch weitere Distanzen problemlos überwunden werden können und gerade für ältere Menschen oder für Menschen mit weiteren Arbeitswegen interessant sind. Neue Nutzungsmuster ergeben sich auch aus den immer beliebter werdenden Angeboten an Fahrrad-Leasing und Bike-Sharing sowie dem Verleih von Lastenfahrrädern. Für den ÖPNV können sich dadurch zwei Effekte ergeben. Einerseits kann die Nutzung des ÖPNV durch die verstärkte Nutzung abnehmen. Andererseits werden nachhaltige Mobilitätsformen gefördert, was auch dem ÖPNV zur Güte kommt. Gerade auch die Kombination des Radverkehrs und ÖPNV könnte den MIV reduzieren, stellt jedoch auch Anforderungen an den ÖPNV – z. B. im Sinne der Anforderung einer verbesserten Fahrradmitnahme (Groth 2019, S. 21–23; Merki 2017; Sinus 2019; Gerike et al. 2020).

Die dargestellten Landscape-Entwicklungen kontextualisieren in wesentlichen Zügen das Wirkungsgefüge des ÖPNV (vgl. [Abbildung 5](#)). Treiber und Richtungsgeber von Innovationen ergeben sich aber vor allem aus Nischenaktivitäten (vgl. [Abbildung 6](#) und [Abbildung 7](#)), die den ÖPNV dynamisieren und im Folgenden erörtert werden.

15 Von einer Renaissance im Sinne einer Wiederkehr des Fahrrads wird gesprochen, da die Fahrradtechnik, die im 19. Jahrhundert maßgeblich die Entwicklung des Automobils beeinflusst hat, im 20. Jahrhundert stagnierte. Aus ökologischen und gesundheitlichen Gründen nimmt die Bedeutung des Fahrrads wieder zu (Merki 2017).

Abbildung 5

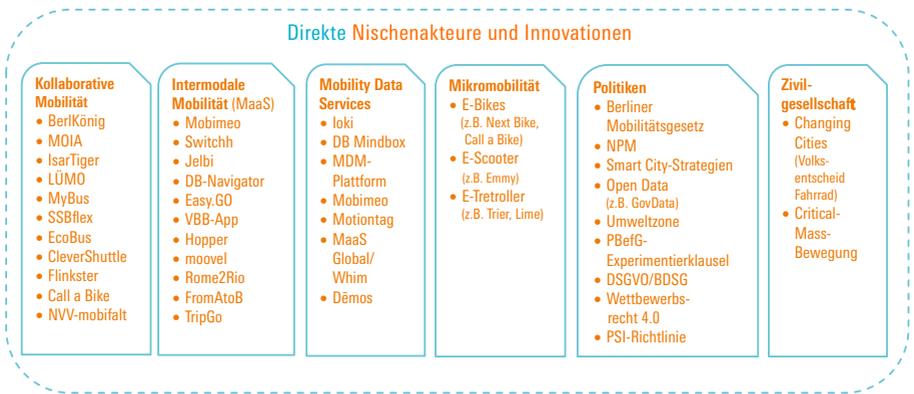
Wirkungsgefüge des ÖPNV



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Geels 2002

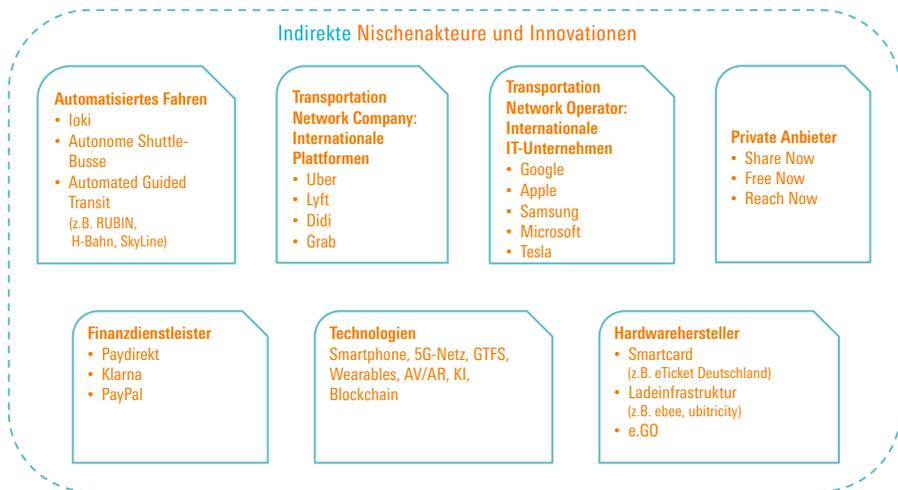
Abbildung 6

Direkte Nischenakteure und Innovationen



Quelle: eigene Darstellung

Indirekte Nischenakteure und Innovationen



Quelle: eigene Darstellung

3.2 Innovationen und neue Akteure

Um das Wirkungsgefüge des ÖPNV weiter beschreiben zu können, werden im Folgenden die Nischenaktivitäten an der Schnittstelle zum ÖV identifiziert, die auf das Erscheinen von neuen Akteuren und das Entstehen neuer Bedingungen und Dienstleistungen im Mobilitätsbereich zurückzuführen sind. Eine sich verschiebende Konstellation an Akteuren, Technologien und sich verändernden sozio-politischer Rahmenbedingungen lotet allmählich das Verhältnis zwischen den Verkehrsträgern neu aus und verändert Mobilitätsroutinen. Mit Letzteren verlagern sich nicht nur Präferenzmuster, sondern können sich sukzessive strukturelle Verschiebungen in der vorherrschenden Mobilitätskultur ergeben, die flexibler, digitaler und vernetzter wird.

In Anlehnung an Peuckert et al. (2017) und Fichter/Antes (2007) wird für die folgende Betrachtung der Nischenaktivitäten eine strukturierte Beschreibung der Veränderung des ÖPNV entlang der folgenden Dimensionen vorgenommen: (a) Markt und Technologie, (b) Zivilgesellschaft und Vision, (c) Förderung, Finanzierung und Forschung, (d) Infrastruktur und (e) Regulie-

rung. Die benannten Dimensionen weichen von den ursprünglichen sieben Dimensionen ab, die Geels (2002) zur Beschreibung eines Regimes definiert: (a) Industrienetzwerke und -strategien, (b) technisch-wissenschaftliches Wissen, (c) Branchenpolitik, (d) Märkte und Nutzerpraktiken, (e) Technologie, Infrastruktur und (f) Kultur und symbolische Bedeutungen. Die Anpassung der Dimensionen in dieser Arbeit erlaubt es jedoch, eine kontextspezifische Operationalisierung des betrachteten Untersuchungsgegenstands des ÖPNV vorzunehmen.

Markt und Technologie

Die Landschaft an Akteuren und deren Rollen verändern sich deutlich auf den Mobilitätsmärkten. Neue Akteure bzw. neuartige Akteurskonstellationen entwickeln innovative Technologien, Geschäftsmodelle und Dienstleistungen im Mobilitätsbereich (PTV/Fraunhofer ISI/M-Five 2019). Hervorzuheben ist, dass zunehmend eigentlich mobilitätsferne Akteure aus der Energie-, Finanz- und Digitalwirtschaft vermehrt im Bereich der Mobilität agieren – kooperierend sowie konkurrierend. Unter anderem ist dies zurückzuführen auf die zunehmende Konvergenz von Mobilitätssystemen mit Energie- und IT-Systemen. Vermehrt entstehen datengetriebene und plattformbasierende Geschäftsmodelle, die eine Wertschöpfungsstruktur schaffen, bei denen nicht mehr die Fahrzeuge und ihre Funktionen alleinig vordergründig sind, sondern Daten und digitale Zusatzdienste den Kern der Wertschöpfung ausmachen.

Im Ergebnis verschieben sich durch die Entwicklung neuer, digitaler Geschäftsfelder die Anteile an Wertschöpfung und Märkten (u. a. Baltic et al. 2019). Von einer solchen Verschiebung bleibt der ÖV nicht unberührt. Vor dem Hintergrund der in [Kapitel 3.1](#) dargestellten, sich wechselseitig bedingenden Entwicklungen, insbesondere der Automatisierung, Elektrifizierung und Vernetzung, verbinden sich zunehmend Fragen der Energiebereitstellung, Fahrzeugtechnologie und intelligenter Verkehrsinfrastrukturen auf neue Weise. Fortschritte im Bereich der Speichertechnologien oder künstlichen Intelligenz befördern diese Konvergenztendenz. Bemerkenswert sind dabei die neu entstehenden Akteurskonstellationen (und internationalen Investitionsflüsse). Internationale Konzerne wie Uber, Google oder Apple gehen Partnerschaften mit traditionellen Verkehrsanbietern, mit Sharing-Betreibern oder öffentlichen Verkehrsunternehmen ein. Unternehmungen deutscher Firmen fusionieren, sodass einstig konkurrierende Angebote gebündelt werden, um ein Service-Ökosystem zu schaffen.

Prominent sind hier die Beispiele Share Now (ehemals car2go und Drive-Now), Free Now (ehemals BEAT, clever, kapten und myTaxi), Reach Now (ehemals Moovel und ReachNow), Park Now (ehemals Parkline, Park-Mobile, ParkNow und RingGo) und Charge Now, die durch den Zusammenschluss von BMW und Daimler entstanden sind und vom Car-Sharing über Ridehailing bis zur multimodalen Reiseplanung reichen (Faltum 2019). Mit diesen umfassenden Angeboten könnte das Joint-Venture von BMW und Daimler zukünftig nicht nur markante Marktanteile im Bereich der New Mobility gewinnen, sondern als eine Mobilitätsplattform verstärkt in Konkurrenz mit ÖPNV-Angeboten kommen.

Ebenfalls entstehen zahlreiche neue Geschäftsmodell-Varianten im Bereich der Shared Mobility (sei es als Free-Floating-Sharing, Peer-to-Peer-Sharing oder Ride-Sharing) sowie im Bereich der On-Demand-Dienste. All diese Aktivitäten deuten ein reges Treiben im Bereich einer digital werdenden Mobilitätswirtschaft seitens privater wie öffentlicher Betreiber an, die unter dem (oft aufmerksamkeitsökonomischen) Schlagwort der New Mobility gefasst werden.

New Mobility ist ein unbestimmter Sammelbegriff, unter dem innovative, digital-basierte Mobilitätsprodukte, -dienste und -konzepte zusammengefasst werden, die Alternativen bzw. Ergänzungen zum traditionellen Besitz und Gebrauch von Fahrzeugen auf der Basis von Verbrennungsmotoren bieten. Darunter fallen die Integration von Mobilitätsdiensten, veränderte Nutzungsmuster, neue Fahrzeuge sowie innovative Geschäftsmodelle (z.B. in Form von Ride-Hailing- oder Sharing-Plattformen für Autos, Fahrräder, Scooter oder Tretroller). Der derzeit wohl meist diskutierte Ansatz integrierter Mobilitätsformen ist das Konzept der Mobility-as-a-Service (MaaS Alliance 2020).

Der aufstrebende Wirtschaftssektor digital-basierter, vernetzter Mobilität erfährt im globalen Maßstab eine große (Innovations- wie Investitions-)Dynamik. Marktchancen werden entlang der gesamten Wertschöpfungskette von privaten sowie öffentlichen Unternehmen erkannt und zunehmend mit der Erschließung neuer Geschäftsfelder und der Bereitstellung neuer Produkte und Dienstleistungen wahrgenommen (Dobrovsky 2019; Kiltz 2019; Slowik/Kamakaté 2017). Die Zunahme der Verkehrsmittel, der Mobilitätszugänge und -modalitäten sowie deren Kombinationen erhöhen den Informationsbedarf bei der Routenplanung, der Buchung und dem Ticketing sowie zur Navigation. Eine Vielzahl an Apps für das Smartphone steht heute bereits im

Bereich des ÖPNV zur Verfügung, um die unterschiedlichen Bedarfe und somit die steigenden Individualisierungserwartungen mit vielfältigen Angeboten zu erfüllen (Canzler/Knie 2016a, 2016b; PTV/Fraunhofer ISI/M-Five 2019; Schelewsky et al. 2014).

Als ermöglichende Schlüsseltechnologie für die neuen digitalen Mobilitätsformen kommt nutzerseitig dem Smartphone eine besondere Relevanz zu. Nach seiner Markteinführung trägt das Smartphone spätestens seit dem Jahr 2008 durch seine technisch immer wieder in kurzer Zeit verbesserte Ausstattung mit zahlreichen Sensoren, durchgängiger Internetfähigkeit und nutzerfreundlicher Anwendungssoftware (Apps) dazu bei, dass eine Vielzahl neuer Dienste entwickelt werden – beispielsweise die Verarbeitung von Echtzeitinformationen für die GPS basierte Standorterfassung, für das Rerouting oder für Zugverbindungsinformationen.

Auch können mit neuen Finanzangeboten Transaktionen bequem und digital über das Smartphone abgewickelt werden, um Buchungen von Mobilitätsangeboten über diese vorzunehmen. Die Deutsche Bahn bietet beispielsweise unterschiedliche digitale Zahlungsmöglichkeiten wie paydirekt, Klarna oder PayPal an (DB 2020c). Allgemein ist jedoch hervorzuheben, dass der Zugang zu neuen, digital-basierten Mobilitätsdienstleistung technisch wie finanziell voraussetzungsvoll ist. Es ist daher davon auszugehen, dass diese soziostrukturell recht unterschiedlich auf Akzeptanz, bisweilen gar auf Ablehnung stoßen können.

Die Formen digital-vernetzter Mobilitätsangebote fallen vielgestaltig aus und lassen sich nicht unbedingt eindeutig kategorisieren bzw. lassen sich private wie öffentliche Unternehmen nicht eindeutig den neuen Mobilitätsarten zuordnen, da diese zunehmend ein breites Spektrum an Mobilitätsangeboten zur Verfügung stellen. Entwicklungsdynamiken der digital-vernetzten Mobilität sollen jedoch folgend besonders in Bezug auf drei Bereiche spezifiziert werden: Mikromobilität, kollaborative Mobilität und intermodale Mobilität.

Mikromobilität

„Mikromobilität bezeichnet elektrisch angetriebene Kleinstfahrzeuge, die alternativ zu herkömmlichen Transportmitteln genutzt werden. Kleine Fortbewegungsmittel sind beispielsweise Elektrofahrräder, E-Scooter oder Segways. Da die Fahrzeuge klein und platzsparend sind, bieten sie vor allem in Großstädten ein flexibles Fortbewegungsmittel.“ (Vimcar 2020)

Hervorzuheben sind die jüngsten Entwicklungen im Bereich der Mikromobilität, indem etwa elektrische Klein- und Leichtfahrzeuge, E-Tretroller (z. B. Trier oder Lime), elektrische Longboards, Hoverboards (z. B. UrmO) oder Mini-Segways, aber auch Klappfahrräder und nicht elektrifizierte Tretroller für kurze Strecken zur Realisierung der ersten oder letzten Meile sowie zur Kopplung von verschiedenen Verkehrsträgern auf einer Strecke genutzt werden. Mikromobilität dient nicht dazu, bisherige Hauptverkehrsmittel zu ersetzen, sondern die Kombination verschiedener Verkehrsmittel zu erleichtern und durch die Überwindung der ersten und letzten Meile zu ergänzen. Sie gilt so auch als ein Treiber für multi- und intermodale Mobilität.

Das Verhältnis zum ÖPNV ist daher widersprüchlich. Einerseits konkurriert Mikromobilität mit dem ÖPNV – gerade auf kurzen Strecken. Andererseits fördert Mikromobilität den ÖPNV, da sich Lösungen für das Problem der ersten und letzten Meile eröffnen, ohne die bisherigen Infrastrukturen mit großen Investitionen zu erweitern. Auch kann sich die Nutzung des ÖPNV verstärken, gerade weil durch die mittels der Mikromobilität ermöglichende inter- sowie multimodale Mobilität die Attraktivität des automobilen Individualverkehrs abnehmen kann (BMVI 2020a; Deloitte 2019; Edel 2017; EY 2020; McKinsey 2019; Milakis et al. 2020; MSR 2019).

Kollaborative Mobilität

Im Bereich der kollaborativen Mobilität werden sehr verschiedene Konzepte und Prinzipien erprobt und diskutiert, die mitunter definitorisch nicht trennscharf sind. Hierzu zählen unter anderem Angebote des Ridepooling, Ridesharing, Rideselling oder Ridehailing, die in der öffentlichen sowie wissenschaftlichen Debatte z. T. synonym verwendet werden und von verschiedenen Akteuren der Wissenschaft, von Mobilitätsanbietern und Beratungsunternehmen unterschiedlich genutzt werden. Beim Ridepooling entstehen auf Basis einer App-Nutzung kurzfristig realisierte ad-hoc-Mitfahrergemeinschaften. Über eine Ridepooling-App werden individuelle Mobilitätswünsche übermittelt und algorithmengestützt gebündelt. Diese Funktion des Ridepoolings kann in Ridesharing- sowie Rideselling-Angeboten eine Anwendung finden. Ridesharing (synonym auch Carpooling) meint nachfrageunabhängige und eher nicht-kommerziell ausgerichtete Angebote.

Als Beispiel gelten hier klassische Mitfahrgelegenheiten, bei denen der/die Fahrer*in selbst über das Ziel der Fahrt bestimmt, jedoch Fahrkosten geteilt werden. Rideselling (synonym auch Ridesourcing oder

Ridehailing) umfasst bedarfsorientierte, d.h. nachfrageabhängige (on demand) und in der Regel gewerblich ausgerichtete Pkw-Fahrdienstleistungen für Fahrten „von Tür zur Tür“, die unter das Personenbeförderungsgesetz (PBefG) fallen. Als Beispiel für ein Rideselling (ohne Ridepooling-Funktion) kann das klassische Taxi-Geschäftsmodell genannt werden. Rideselling mit Pooling-Funktion bezeichnet Fahrdienste, bei denen Fahrtwünsche von verschiedenen Nutzer*innen zu einer gemeinsamen Route gebündelt werden, um höhere Belegungsraten und Kosteneffizienzgewinne zu erzielen (u. a. Heinrichs/Thomaier/Parzonka 2017; Monopolkommission 2016, S.383; Rayle et al. 2014).

Vermeehrt entstehen Geschäftsmodelle im Bereich der kollaborativen Mobilität, bei der die gemeinsame Nutzung von Kraftfahrzeugen im Vordergrund steht. Waren es bisher eindeutig Unternehmen, die als Treiber im Markt kollaborativer Mobilität mit ihrem kommerziellen Angebot von Rideselling mit Pooling-Funktion für Tür-zu-Tür-Fahrten wirkten, so treten zunehmend Anbieter des ÖPNV hinzu. Angesichts der gesetzlich verankerten Aufgabe der Daseinsvorsorge initiieren öffentliche Verkehrsbetriebe Pilotprojekte für ein ÖPNV-Ridepooling auf kommunaler Ebene – zumeist in Kooperation mit privaten Anbietern. Ridepooling-Angebote werden als flexible Ergänzung zum regulären bus- und bahnbasierten ÖPNV kommuniziert. Dabei wird vor allem die Zubringerfunktion an das ÖPNV-Netz hervorgehoben. Beispielsweise versteht sich der Bike-Sharing-Anbieter nextbike (2020) als eine Ergänzung zu Bus und Bahn.

Private Anbieter stellen häufig die technische Infrastruktur (wie die Bereitstellung der App, Routing- und Ticketing-Technologien), teilweise auch die Fahrzeuge sowie die Fahrer*innen zur Verfügung. Beispiele für Kooperationen mit ÖPNV-Anbietern sind der BerlKönig in Berlin, MOIA in Hamburg, der IsarTiger in München, LÜMO in Lübeck, MyBus in Duisburg oder SSBflex in Stuttgart. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zählt aktuell ÖPNV-Ridepooling-Projekte in 25 deutschen Städten (VDV 2020g). Ein erfolgreiches Beispiel stellt der EcoBus dar, der als ein On-Demand-Service den Nahverkehr im Harz unterstützt (Schröder 2020). Ebenso muss jedoch hervorgehoben werden, dass im ÖPNV seit mehr als vier Jahrzehnten bereits „flexible Bedienformen“ (unter Namen wie PlusBus, MultiBus, RufBus, KombiBus oder Anrufsammeltaxi) als Ergänzung der Linienbusse im Einsatz sind (Schilling 2020).

Ein Unterschied zwischen privaten und öffentlichen Anbietern besteht hinsichtlich der räumlichen Flexibilität. Private Anbieter versprechen eher einen räumlich flexiblen Personentransport von Tür zu Tür. ÖPNV-Anbieter operieren dagegen eher entlang von festen Abhol- und Lieferpunkten, also „virtuellen“ Haltestellen bzw. Pick-up-Points. Öffentliche Anbieter unterscheiden sich regional zum einen hinsichtlich der zeitlichen Verfügungstellung des Angebots (24/7-Betrieb oder nur in Abend- und Nachtstunden oder Wochenendbetrieb) und zum anderen hinsichtlich der Preismodelle (kilometer- oder zeitbasiert, Abo-Pauschale) (Kloth/Mehler 2018).

Intermodale Mobilität am Beispiel Mobility-as-a-Service (MaaS)

Aufgrund der Neuheit des Konzepts Mobility-as-a-Service (MaaS) und der dynamischen Entwicklung digital-basierter Mobilitätsangebote ist das Verständnis von MaaS noch sehr heterogen, weshalb sich eine einheitliche Definition noch nicht herausgebildet hat. Dennoch werden in der Literatur einige Kernmerkmale von MaaS festgehalten. MaaS meint die kundenorientierte Integration verschiedener Formen von Verkehrsdiensten in einer einzigen, auf individuellem Bedarf („on demand“) nachgefragten Mobilitätsdienstleistung in Echtzeit. Dies wird vor allem realisiert durch die Kombination von verschiedenen Technologien wie Smartphones, mobiles E-Ticketing, E-Payment-Systeme, dynamisches Routing und Datenbankmanagement.

Für Nutzer*innen entsteht ein Mehrwert durch die Nutzung einer einzigen Anwendung (einer digitalen Plattform als App oder Website), mit der der Mobilitätzugang einfach und komfortabel nach kundenspezifischer Präferenz realisiert wird. Ebenso werden über diese Anwendung verschiedene Ticketing- und Zahlungsvorgänge sowie Tarifoptionen (als Paket-Bundles oder „Pay-as-you-go“-Tarif) gebündelt. Um auf die unterschiedlichen Kundenbedürfnisse eingehen zu können, versuchen MaaS-Betreiber ein möglichst vielfältiges Angebot an Transportoptionen anzubieten, das ÖPNV, Ride-, Bike-, und Car-Sharing, Taxi, On-Demand-Busse, Autovermietung und -Leasing zugleich umfasst und je nach Weg beliebig kombiniert werden kann. MaaS meint daher eine nahtlose, hoch vernetzte Mobilitätskette mittels der Bereitstellung und Nutzung verschiedener Verkehrsträger mit einer integrierten intermodalen Routenplanung, Buchung und Bezahlung.

MaaS-Betreiber entwickeln neue Geschäftsmodelle, mit denen die unterschiedlichen Transportoptionen so organisiert werden können, dass

Zugänge und Nachfrage seitens der Nutzer*innen besser mit dem Angebot von verschiedenen Mobilitätsunternehmen zusammengebracht werden und zugleich aktuelle Verkehrsgegebenheiten (wie Staus und Auslastung) Berücksichtigung finden. Das Ziel von MaaS ist es, den Nutzer*innen durch ein hochwertiges Mobilitätsangebot eine Alternative zur privaten Nutzung des Autos anzubieten und dabei zugleich bequem, nachhaltig und kostengünstig zu sein.

Zur Erhöhung der sozialen Inklusion könnte MaaS insbesondere in ländlichen und suburbanen Räumen oder in Situationen eingesetzt werden, in denen Mobilität gar nicht oder sehr eingeschränkt möglich ist. Der Fokus erster Erprobungen liegt jedoch auf dem urbanen Raum. MaaS verspricht zukünftig einen Beitrag zum Erreichen von gesellschaftlichen und ökologischen Zielen zu leisten, weshalb das Konzept für kommunale ÖPNV-Anbieter eine erhöhte Attraktivität ausstrahlt. Jenseits dieser spezifischen Anwendungskontexte ist MaaS für den ÖPNV insbesondere relevant, um die Aufgabe kommunaler Daseinsvorsorge im Mobilitätsbereich und der Erfüllung klima- und umweltpolitischer Ziele mit digitalen Mitteln nachkommen zu können. Neben dieser Erweiterung des Angebotssportfolios sind ÖPNV-Anbieter gefordert auf die neuen Mobilitätsdienstleistungen aktiv zu reagieren, da sich vermehrt Nutzungsänderungen und neue Konkurrenzen im Mobilitätsbereich ergeben.

Gegenüber anderen Verkehrskonzepten, wie dem integrierten Verkehr oder der multimodalen Mobilität, unterscheidet sich MaaS durch die Personalisierung und Digitalisierung des Mobilitätsangebots, das durch neue Geschäftsmodelle kommerziell erschlossen werden kann. Des Weiteren können mit MaaS potenziell Dienstleistungsangebote anderer Bereiche (wie Tourismus, Entertainment, Gesundheit und Bildung) und anderer Funktionen (wie der Wetterprognose, der Synchronisation mit dem persönlichen Aktivitätskalender, Reisehistorienbericht, Social-Media-Aktivitäten usw.) verbunden werden. Da MaaS-Plattformen mehrseitig strukturiert sind und die Interaktionen verschiedener Akteure (Plattformbetreiber, Nachfrager sowie Anbieter von Mobilitätsdienstleistungen, aber auch Software-Hersteller, Daten-Management-Firmen oder Kommunen) und Bereiche (öffentlicher und individueller Verkehr) orchestrieren, werden MaaS-Anwendungen metaphorisch als Ökosysteme beschrieben. MaaS kann so als ein Netzwerk komplexer Systeme beschrieben werden, die aus einer Vielzahl von Akteuren, Komponenten und Relationen besteht.

(Accenture 2018; Behrendt et al. 2020; Bischoff/Führer/Maciejewski 2018; Bratzel/Thömmes 2018, S. 51; David et al. 2016; Finger/Bert/Kupfer 2015; Friedrich/Hartl/Magg 2018; Fritz 2014; Heikkilä 2014; Hensher et al. 2020; Hietanen 2014; Holmberg et al. 2016; Jittrapirom et al. 2017; MaaS Alliance 2020)

Durch die Digitalisierung entstehen sukzessive die technischen Bedingungen für eine intermodale Mobilität.¹⁶ In den letzten Jahren sind unterschiedliche Dienste entstanden, mit denen es möglich wird, intermodale Routen zu berechnen. Seit 2008 stellen Anbieter wie Rome2Rio oder fromAtoB oder seit 2012 TripGo Routen aus verschiedenen Verkehrsmittel-Datenbanken unter der Nutzung verschiedener Verkehrsträger (ÖV, Taxi, Flugzeug) und Mobilitätsformen (Fahrrad, Fußweg, Auto) für regionale Strecken sowie internationale Reisen zusammen.

Seit 2014 wurden diese Anbieter durch eine Vielzahl von intermodalen Angeboten auf dem Mobilitätsmarkt ergänzt. Zu nennen sind hier die moovel-App von Daimler (moovel 2020), die ÖV-Verbindungen berechnet sowie kartenbasierte Buchungen für ShareNow und FreeNow anbietet, die Switchh-App der Hamburger Hochbahn (HVV) (Switchh 2020), mit der ÖV und Carsharing integriert werden sowie die Qixxit-App der DB, mit der ein intermodales Routing für DB, ÖV-Verbünde, Car- und Bikesharing, Mitfahrzentralen, Fernbusse und Ridesharing angeboten wurde. Ein neueres Beispiel ist die von der BVG betriebene Jelbi-App, hinter der Trafi steht (Jelbi 2020; Trafi 2020). Im Jahr 2014 stellten INRIX und BMW das erste In-Car-Navigationssystem vor, das auch zusätzlich ÖV-Informationen enthält und eine intermodale Navigation erlaubt (INRIX 2014).

Neben Angeboten zur Routenberechnungen sind es vor allem auch Angebote für ein mobiles Ticketing, das Nutzer*innen den Zugang zu verschiedenen ÖV-Verbänden über eine einzige App (z. B. dem DB-Navigator oder easy.GO) ermöglicht (DB Navigator 2020; easy.GO 2020). Zunehmend ist es Nutzer*innen möglich, mit ihrer lokalen ÖV-App auch Routeninformationen und Tickets an anderen Orten zu beziehen. Die Funktionen des Routing

16 Intermodalität bezeichnet die „Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf eines Weges“. Multimodalität hingegen meint die „wechselnde Verkehrsmittelnutzung bei unterschiedlichen Wegen einer Person in einem bestimmten Zeitraum“ und wird als ein verkehrsmittel-übergreifendes Verhalten konzipiert (Kolloosche/Schwedes 2016; Chlond/Manz 2000).

und Ticketing werden zunehmend durch eine Reiseassistenten ergänzt, die auf Störungen oder Verspätungen hinweist und eine Navigation für Umstiege zum nächsten Verkehrsmittel anbietet, beispielsweise zu Carsharing-Stationen oder Indoor-Navigation auf großen Bahnhöfen (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 78–84).

Wie an den ÖPNV-Angeboten für eine intermodale Mobilität zu erkennen ist, so wird der öffentliche Verkehr nicht nur durch neue technologische Entwicklungen und *neue* Marktakteure getrieben. ÖPNV-Anbieter gehen aktiv mit neuen Entwicklungen und Akteuren um und setzen ihrerseits Impulse, weshalb sie ebenso als wesentliche Treiber des digitalen Wandels der Mobilität zu betrachten sind. Dies belegt auch ein Blick in deren Geschichte. Die Potenziale des Internets als Vertriebskanal wurden seitens der Unternehmen des öffentlichen Verkehrs bereits früh erkannt.

Seit 1989 nutzt die Deutsche Bahn (DB) die Fahrplanauskunft HAFAS der Firma HaCon.¹⁷ Als erstes ÖV-Unternehmen bietet die DB im Internet über die Seite www.bahn.de eine Reiseauskunft an und führte im Jahr 1999 das Online-Ticket im Rahmen des Angebots „Surf & Rail“ ein, das ab 2007 durch das Check-In/Check-Out-Angebot „Touch & Travel“ ergänzt wurde. Erneuter Vorreiter ist die DB seit 2008 mit der DB-Navigator-App, die zum Ticketerwerb, als Ticketnachweis, zur Routenplanung für lokale und überregionale Verkehrsunternehmen sowie für Fahrtinformationen genutzt werden kann. Auch ÖV-Angebote im Bereich *Car- oder Bike-Sharing* (wie CleverShuttle, Flinkster, Call a Bike oder NVV-mobilfalt) können mittlerweile standardmäßig über Apps genutzt werden.¹⁸

Kooperationen lassen sich zwischen Verkehrsverbänden ausmachen, die gemeinsame Plattformen nutzen, um Ressourcen in Bezug auf das Routing und mobiles Ticketing zu teilen und somit Nutzer*innen einen Zugang zu verschiedenen ÖV-Verbänden zu ermöglichen, wie beispielsweise bei der App des VBB (2020a). Wie weiter oben beschrieben, pilotieren ÖV-Anbieter auf kommunaler Ebene Angebote für eine *intermodale Mobilität*, die eine Entwicklungstendenz in Richtung MaaS erkennen lassen.

17 Mittlerweile gibt es in Deutschland noch weitere Fahrplanauskunftssysteme wie unter anderem EFA der Firma Mentz AG, GEOFOX, MoFahr und Öffi.

18 Bei der vielfältigen Nennung neuer Akteure und Unternehmen muss jedoch kurz auf das Problem der Tragfähigkeit der neuen Geschäftsmodelle hingewiesen werden. Unternehmen wie BerKönig, Clevershuttle, Flinkster oder flinc verlieren an Präsenz in den Städten bzw. sehen sich zunehmend Finanzierungsproblemen gegenübergestellt. Die Corona-Krise dramatisiert diese Entwicklung zusätzlich (siehe dazu auch Kapitel 4).

In Bezug auf die *Automatisierung* der Mobilität lässt sich beim ÖV des Weiteren hervorheben, dass automatisiertes Fahren insbesondere im Schienenverkehr in Form von Automated Guided Transit (AGT) bereits Anwendung findet. So wurden in Deutschland im Jahr 2015 von dem rund 6 Milliarden Pkm (Personenkilometer) im Bereich der U-Bahn circa 225 Millionen Pkm fahrerlos realisiert. Im Bereich des ÖSPV wurden im gleichen Jahr von den etwa 80,4 Milliarden Pkm circa 230 Millionen Pkm fahrerlos vollzogen. Städte, in denen fahrerlose Bahnfahrten realisiert werden, sind beispielsweise Nürnberg (mit dem Projekt RUBIN), Dortmund und Düsseldorf (jeweils mit der H-Bahn bzw. der Skytrain), und Frankfurt (mit der SkyLine, für Fluggäste als privater Fahrdienst durch Fraport durchgeführt) (Frankfurt Airport 2020; H-Bahn21 2020; VAG 2008). Neben Bad Birnbach, Monheim und Iserlohn exploriert eine Vielzahl an deutschen Kommunen bereits das autonome Fahren im ÖPNV im Rahmen von Autonomen-Shuttle-Bus-Projekten (Iserlohn 2020; VDV 2020d).

Die *Elektromobilität* ist im ÖV besonders beim SPNV durch Oberleitungen schon gegeben. Im Bereich des Busverkehrs haben bereits erste Kommunen E-Busse in Auftrag gegeben. In Berlin und Hamburg rollen diese bereits emissionsarm auf den Straßen (Heise 2017). Nicht zuletzt ist der ÖV in seiner digitalen *Vernetzung* weit vorangeschritten. Busse, Trams, U- wie S-Bahnen kommunizieren standardmäßig in vielen Gebieten mit Signalanlagen und Flottensystemen (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 47–48, 78–84).

In den letzten zehn Jahren gewannen **IT-Unternehmen** im Mobilitätsbereich zunehmend an Präsenz. In den Nischen neuer Mobilitätsformen sind diese relevant, weil diese durch Entwicklungen digitaler Technologien die Rahmenbedingungen für private wie öffentliche Mobilitätsanbieter im Zuge der Digitalisierung abstecken. Des Weiteren treten sie als Förderer und Investoren von Startups auf.

Beispielsweise agiert Amazon im Bereich der Logistik und des Lieferverkehrs. Google Transit leistet einen Beitrag zur weltweiten Standardisierung der Datenformate für Routing-Dienste, indem ÖPNV-Anbieter dort Daten im General Transit Feed Specification Format (GTFS) zur Verfügung stellen (GTFS 2020). Durch eine Standardisierung von Mobilitätsdaten wird der Austausch von Daten zwischen lokalen Anbietern ermöglicht bzw. vereinfacht. Etablierte IT-Unternehmen können zudem komplexe Leistungen beim E-Ticketing (Billing- oder Clearing-Dienste) erbringen, die etwa für kommunale MaaS-Plattformen genutzt werden können.

Komplexe Leistungsangebote realisieren zu können wird in einer digital geprägten Welt zunehmend relevant, in der eine Vielzahl an Diensten vernetzt

und miteinander integriert sind. Beispielsweise ist es notwendig, bei einem Smart Traffic Management im Rahmen eines Smart City-Kontexts verschiedene Kommunikations-, Erkennungs- und Verarbeitungsdienste zu orchestrieren, um den reibungslosen Datenaustausch zwischen Fahrzeugen (V2V), Fahrzeugen und Infrastruktur (V2I), unterschiedlichen Datenverarbeitungszentren und den Verkehrsteilnehmer*innen gewährleisten zu können.

Eine solche Orchestrierung ist für den ÖV besonders relevant in Bezug auf die Realisierung einer intermodalen Mobilität sowie prospektiv in Bezug auf eine zunehmende Automatisierung. Des Weiteren sind die Anforderungen an das Service-Level insbesondere von sicherheitsrelevanten Diensten so hoch, dass im Gegensatz zu Startups oder kommunalen ÖPNV-Anbietern eher internationale (Groß-)Unternehmen in der Lage sind, relevante Daten in einer hohen Qualität permanent bereitzustellen.

Daten von großen Unternehmen werden aber auch für weitere Dienste an andere Unternehmen weitergegeben. So können etwa Informationen zum Verkehrsfluss generiert werden, in dem Daten aus Navigationsgeräten und anderen Ortungsgeräten, aber auch V2I- und V2V-kommunikationsflüsse integriert ausgewertet werden. Die dabei entstehenden und zu beachtenden, zunehmend größer werdenden Datenmengen (Big Data) müssen mittels auf Cloudcomputing-basierenden und KI-gestützten Data Mining-Verfahren prozessiert werden, um Mobilitätsdaten in hoher Qualität verfügbar machen zu können. Auch für diese Leistungen können große IT-Unternehmen wie Google auf größere Finanzquellen bei der Entwicklung dieser Verfahren zurückgreifen.

Besonders die großen Unternehmen aus dem Silicon Valley oder aus China haben hier gegenüber lokalen ÖV-Unternehmen in Deutschland einen klaren Wettbewerbsvorteil. Dies belegt im Bereich der KI-Entwicklung beispielsweise der Zusammenschluss von Google, Facebook, Amazon, IBM und Microsoft zum „AI-Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society“ (AI Partnership 2020). In einem System zunehmend vernetzter Mobilität, das hohe Anforderungen an Daten- und Servicequalität stellt und im Rahmen der Entwicklung von Smart City-Konzepten Schnittstellen zu Energiesystemen aufweisen soll, treten IT-Unternehmen als Transport Network Operators (TNOs) im Mobilitätsbereich auf. Durch die intermediäre Stellung akkumulieren sogenannte Transportation Network Companies (TNCs) wie Uber, Lyft, Didi oder Grab als global agierende Konzerne international bereits große Marktanteile.

Die dadurch entstehende Monopolstellung dieser Unternehmen wird vor dem Hintergrund des Kartellrechts in Deutschland kritisch beobachtet, was

für die Etablierung dieser Unternehmen auf dem deutschen Markt und einer Kooperation mit ÖV-Anbietern in Deutschland ein enormes Hindernis darstellt. Vor diesem Hintergrund ist die Rolle von IT-Unternehmen beispielsweise im Kontext von kommunalen MaaS-Ökosystemen noch recht offen – erfordert deren Definition noch die Prüfung vielfältiger Regulierungsoptionen (Bundesnetzagentur 2017, 2018; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 85–87; Monopolkommission 2016, S. 383; Staab/Piétron 2019).

Neben IT-Unternehmen sind ebenso die Kooperationen mit **Hardware-Herstellern** für den ÖV relevant. In Deutschland nutzen Verkehrsverbünde eine Vielzahl an Smartcard-Systemen. Ähnlich der EC-Karten, können bei Smartcards im Mobilitätsbereich mittels des integrierten RFID-Chips spezifische Kundeninformation (wie die Kundennummer, die Art des Abos oder etwa die Höhe des Guthabens) gespeichert werden. Mittels der „(e)Ticket Deutschland“-Initiative des VDV soll in verschiedenen Verkehrsverbänden ein einheitliches elektronisches Fahrgeldmanagement über eine Chipkarte oder ein NFC-fähiges Smartphone im ÖPNV realisiert werden, mit dem bargeldloses Bezahlen in Bahn und Bus möglich ist (eTicket 2020). Technisch bieten Smartcard-Systeme darüber hinaus Integrationsmöglichkeiten zwischen ÖV-Angeboten und anderen Mobilitätsdienstleistungen.

Beispielsweise kann eine ÖV-Karte zugleich als Zugangskarte zu Leihfahrzeugen, als Parkkarte oder zum bargeldlosen Bezahlen anderer Dienstleistungen genutzt werden. Die Anwendungsfälle solcher multifunktionalen Mobilitätskarten zeigen jedoch, dass diese technischen Optionen in der Praxis vor rechtlichen, finanziellen und auch kulturellen Herausforderungen stehen. Ein anbieterübergreifendes Smartcard-System vermag die unterschiedlichen Regeln, Ressourcen und Routinen der teilnehmenden Anbieter nicht ohne Weiteres in Einklang zu bringen. Zum Beispiel bleibt der ÖPNV in seinem Handeln weiterhin an Nahverkehrspläne und öffentliche Mittel gebunden. Sharing-Anbieter können hingegen flexibler auf wirtschaftliche und technische Veränderungen reagieren, was auch das Medium der Smartcard selbst betrifft, das aus Sicht neuer Anbieter wie auch junger Nutzergruppen veraltet.

Der ÖPNV bleibt an Gebote der Daseinsvorsorge gebunden, was auch die Nutzung möglichst voraussetzungsloser und barrierefreier Zugangssysteme beinhaltet. Daher werden neben Smartcards oft auch herkömmliche Zugangs- und Bezahlmedien für ÖV-Nutzer*innen beibehalten. So sollen auch all jene Nutzer*innen erreicht werden, die ein solches Medium aus unterschiedlichen Gründen nicht nutzen können oder möchten (Datenschutzbedenken, Unsicherheit, Unwille zur Registrierung, Angst vor Verlust etc.). Anbieter aus dem Sharing-Sektor haben hingegen keine grundsätzliche Ver-

anlassung, die Bindungen an solche Systeme und Standards dauerhaft einzu-gehen. Aus diesen Gründen werden die technischen Integrationsoptionen, die Smartcards an der Schnittstelle zwischen „analoger“ und „digitaler“ Welt bieten, oft nicht voll oder nicht langfristig ausgeschöpft (Scherf 2018).

Neben der Weiterentwicklung im Bereich der Smartcards ist es jedoch vor allem die Einführung des ersten Smartphones, Apples iPhone im Jahr 2007, das als ein wichtiger Meilenstein in der Entwicklung digitaler Angebote im Mobilitätsbereich ausgemacht werden kann. Denn mit dem Smartphone konnte sich das mobile Internet durchsetzen, wodurch sich völlig neue Geschäftsfelder über mobile Anwendungen (Apps) ergaben. Diese wurden von Startups sowie bereits etablierten Unternehmen sukzessive erschlossen.

Wird die rasante Entwicklung digitaler Angebote in den letzten zehn Jahren betrachtet, die durch eine technische Weiterentwicklung von Smartphones ermöglicht wurden, so kann angenommen werden, dass Mobilitätsangebote sich zukünftig differenzieren und vermehrt über das Smartphone genutzt werden. Ebenso werden sich aber auch digitale Zugangsmedien weiter diversifizieren, was bereits an den Anwendungen von Wearables (Wearable Devices) wie Smartwatches, Smart Glasses oder Fitnesstracker erkennbar wird. In der Anwendung von Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) im Mobilitätsbereich erwarten Unternehmen auch zu erschließende Potentiale (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 88–91). Inwiefern ÖV-Anbieter auf diese technischen Möglichkeiten zur Bereitstellung ihres Dienstleistungsangebots zurückgreifen ist jedoch noch offen.

Treiber des öffentlichen Verkehrs sind nicht zuletzt eine Vielzahl vielfältiger **Startups** im Mobilitätsbereich. Exemplarisch für Deutschland wäre das Unternehmen flinc (2020) zu nennen, das bereits seit 2010 Ridesharing anbietet. Das Startup Emmy (2020) (ehemals eMio von 2015 bis 2017) hat sich mit seinem free-floating eScooter-Sharing in verschiedenen deutschen Städten etabliert. Ebenso verbindet das 2014 gegründete Startup CleverShuttle (2020) Rideselling mit Elektromobilität, um eine nachhaltige Mobilität in deutschen Städten zu fördern. Die Deutsche Bahn beteiligt sich etwa seit 2015 an CleverShuttle. Des Weiteren bildet die DB ein Dach für eine Vielzahl an Startups im Bereich „New Mobility“. Zu nennen sind hier: ioki, Mobicoo, Call a Bike oder Flinkster (DB 2020a).

Eine wichtige Entwicklungslinie digital-basierter Mobilität bildet sich entlang von Startups im Bereich der „Mobility Data Services“, die mit ihren digitalen Dienstleistungen die Idee einer vernetzten Mobilität und insbesondere das MaaS-Konzept umsetzen wollen. Zu nennen sind hier das 2015 gegründete deutsche Startup Motiontag (2020) oder das medial international

präsente und ebenfalls 2015 gegründete finnische Unternehmen MaaS Global, das die Whim-App entwickelte, die mittlerweile bereits auch in Wien Anwendung findet (Whim 2020). Diese Startups schaffen Dienstleistungen für eine Datenverarbeitung von verteilten Systemen (Verkehrsanbietern und -verbänden, Verkehrsträgern usw.).

Aufgrund der dezentralen Struktur des digitalen Mobilitätsmarkts werden Startups relevant, die Angebote für ein „Distributed Data Processing“ entwickeln, mit denen eine verteilte Datenverarbeitung durch dezentrale Transaktionsarchitekturen mit der Gewährleistung von Vertrauen und Sicherheit ermöglicht wird, die gemeinhin mit dem Begriff der Blockchain in den letzten Jahren Aufmerksamkeit gewinnen konnten. Als ein Beispiel für eine Blockchain-Anwendung im Mobilitätsbereich in Deutschland kann die von den Unternehmen Slock.it und innogy SE entwickelte Plattform „Dēmos – Demokratisches Mobilitätssystem“ genannt werden (Deutscher Mobilitätspreis 2016). Blockchain-Anwendungen versprechen Souveränität und Transparenz im Mobilitätsbereich, wodurch einer breiten Akteurslandschaft von der privaten Endkundin, lokalen Unternehmen über privaten Anbietern bis hin zu ÖV-Unternehmen Zugang zum Mobilitätsmarkt ermöglicht wird und so zu dessen Diversifizierung beigetragen werden soll.

Die hohe Dynamik des Mobilitätsmarkts im Startup-Bereich lässt sich unter anderem auf die wirtschaftliche Struktur der Startup-Szene zurückführen. Ein großer ökonomischer Anreiz zur Entwicklung von neuen Technologien und Geschäftsmodellen besteht seitens der Startups darin, dass diese von Investoren und IT-Unternehmen ab einem bestimmten erfolgsversprechenden Entwicklungsniveau aufgekauft werden. Global agierende Konzerne wie Google, Apple, Samsung oder Tesla streben mit Startup-Akquisitionen nach einer Erweiterung ihres Unternehmensökosystems mit innovativen Produkten und Dienstleistungen. Ein Beispiel wäre hier die Akquisition des Startups Waze durch Google.

Problematisch kann eine solches Vorgehen im Zusammenhang mit Vorhaben sein, bei denen kommunale ÖV-Unternehmen mit Startups kooperieren, um eine neue Mobilitätsdienstleistung im ÖV-Angebot zu integrieren – beispielsweise bei der Etablierung eines MaaS-Ökosystems. Werden diese Startups von Konzernen aufgekauft, so können sich Abhängigkeitsstrukturen verschieben und Monopole entstehen, wodurch langfristig die Angebotsvielfalt eingeschränkt und die lokale Wirtschaft geschwächt wird. Die potentiellen Akquisen von Startups können also ein Hindernis bei der Kooperation mit kommunalen Verkehrsunternehmen darstellen (Jonuschat/Knic/Ruhrort 2016, S.92–95).

Zivilgesellschaft und Vision

Aufgrund zunehmender Staus, Parkplatzmangel sowie steigender Schadstoffbelastung wird das Autofahren in deutschen Städten in den letzten Jahren zunehmend weniger attraktiv – wengleich die Tendenz zur Nutzung des eigenen Pkw bleibt. Im Besonderen bei den jüngeren Erwachsenen lässt sich jedoch eine Stagnation und sogar ein zunehmender Rückgang der Pkw-Orientierung ausmachen. Diese setzen Mobilität nicht mehr mit einem privaten Pkw gleich, zu dem gleichzeitig die emotionale Bindung abnimmt. Diese Tendenz wird unterstützt durch neue Mobilitätsangebote im Bereich der kollaborativen und vernetzten Mobilität, in der der Zugang zur Mobilität und die Multioptionalität im Mobilitätsangebot kommerzieller wie öffentlicher Anbieter wichtiger werden als der Besitz eines eigenen Fahrzeugs (Greenpeace 2017; Groth 2019; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 40–41; Rifkin 2007, 2014).

Auch wenn noch ein überwiegend urbanes Phänomen, so befindet sich in fünf Prozent aller deutschen Haushalte mindestens eine Person, die Kunde bei einer Carsharing-Organisation ist. In Metropolen liegt dieser Wert sogar bei 14 Prozent (MiD 2019, S. 3). Auch die Umweltbewusstseins-Studie des Umweltbundesamtes bestätigt, dass Klima- und Umweltschutz in der Bevölkerung an Bedeutung zunehmen. Auch wenn noch 70 Prozent der Befragten den motorisierten Individualverkehr nutzen, so werden mobilitätsbedingte Umweltprobleme von 89 Prozent der Befragten als notwendig zu adressieren anerkannt (BMU/UBA 2019).

In einigen Städten (wie etwa Münster, Bremen oder Göttingen) lebt die Fahrradkultur neu auf und verbindet sich lokal mit politischem Engagement. Auch in eher fahrradunfreundlichen Städten wie Berlin ist ein steter Anstieg des Fahrradverkehrs zu verzeichnen, was ebenso die Dominanz des Autos schwächt (ADFC 2018; Coya 2020; Greenpeace 2017). Als Beispiel für politisches Engagement ist der Erfolg des Berliner „Volksentscheid Fahrrad“ (2020) zu nennen, der zur Grundlage des neuen Berliner Mobilitätsgesetz wurde, welches neben dem Fahrradverkehr, ebenso den öffentlichen Verkehr stärken will, um eine aktive Förderung umweltfreundlicher und inklusiver Mobilitätsangebote vorzunehmen (Rammner/Schwedes 2018; SenUVK 2020).

Vor dem Hintergrund einer solchen politischen Stimmungslage werden Einschränkungen des privaten Autoverkehrs in Städten von zivilgesellschaftlichen Akteuren eingefordert. Themen wie Lebensqualität, Flächengerechtigkeit, lebenswerte Räume und autofreie Zonen, die bereits lange Tradition in der städtischen Protestbewegung haben, bleiben aktuell. Unter vielen einzel-

nen öffentlichkeitswirksamen Aktionen können hier die „Reclaim the Streets“-Bewegung bzw. die „Critical Mass“-Radfahrer-Demonstrationen hervorgehoben werden, die auf die ungleiche Verteilung des öffentlichen Raums zwischen Autostraßen und Fahrradwegen, aber auch zwischen Parkflächen und anderen Nutzungsweisen des öffentlichen Raums (z.B. in Form von „Parklets“, Shared-Space-Konzepten, Begegnungs- und Fußgängerzonen) aufmerksam machen (Changing Cities 2020; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S.120).

Solche Diskussionen um Verteilung von Prioritäten und die Nutzung von öffentlichen Räumen spielen auch dem ÖPNV als öffentlicher Infrastruktur förderliche Argumente zu. Denn eine Förderung einer fahrradfreundlichen Stadt scheint nur mit einem starken ÖPNV einherzugehen, um die vielfältigen Mobilitätsbedürfnisse bei einer angestrebten Minderung des MIV erfüllen zu können. Neben der Renaissance des Fahrrads unterstützen auch Sharing-Angebote ein multimodales Mobilitätsverhalten, mit dem der Besitz eines eigenen Autos obsolet bzw. dieses vermehrt in Kombination mit anderen Verkehrsmitteln genutzt wird (Canzler/Knie 2019; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S.114–119; Knie/Ruhrort 2020).

Förderung, Finanzierung und Forschung

Die Förderung, Finanzierung und Forschung im Bereich neuer Mobilitätsformen speist sich aus vielfältigen Quellen – staatlichen Forschungsprogrammen, Hochschulforschung, F&E-Abteilungen und Accelerator- bzw. Incubator-Programmen von Mobilitätsanbietern, insbesondere von Automobilherstellern und IT-Unternehmen, internationale Investitionsflüsse von Risikokapital, regionale Wirtschaftsförderung, Investitionen und Initiativen auf Ebene kommunaler Stadtentwicklung und Private-Public-Partnerships.

Länder und Kommunen haben die Möglichkeit, im Rahmen von internationalen wie nationalen Förder- und Forschungsprogrammen neue Mobilitätsformen zu entwickeln. Auf EU-Ebene lassen sich verschiedene Programme und Förderinitiativen benennen. Beispielsweise können die H2020-Programme im Rahmen der Herausforderung „Smart, Green and Integrated Transport“ (EC 2020) oder die ERA-NET-Initiative „ERA-NET Cofund Urban Accessibility and Connectivity (ENUAC)“ genannt werden (ENUAC 2020).

Auf nationaler Ebene sind vor allem die Nationale Plattform „Zukunft der Mobilität“ (NPM 2020c) sowie die Nationale Plattform Elektromobilität

(NPE 2020) als begünstigende Förderungsrahmen für eine Entwicklung der nachhaltigen Mobilität zu benennen. Im Rahmen der Hightech-Strategie werden verschiedene Initiativen und Förderprogramme verfolgt wie etwa die Forschungsagenda „Nachhaltige urbane Mobilität“, der „Aktionsplan Forschung für autonomes Fahren“, das Technologieförderprogramm „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“, der Forschungscampus „Mobility2Grid“ und FuE-Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Elektromobilität, die „Nationale Plattform Zukunftsstadt (NPZ)“ sowie „Sofortprogramm Saubere Luft 2017 – 2020“ mit den Schwerpunkten „Ladeinfrastrukturen“ und „Digitalisierung kommunaler Verkehrssysteme“ (BMVI 2019; Bundesregierung 2020b).

Mit unterschiedlichen Schwerpunkten werden in verschiedenen Bundesministerien und deren nachgelagerten Behörden vielseitige Teilbereiche der Mobilität mit Forschung und Entwicklung gefördert. Durch die Digitalisierung der Mobilität sind dabei nicht nur Förderrahmen relevant, die explizit auf Mobilitätsthemen, sondern auch auf die Entwicklung digitaler Technologien zielen. Beispiele sind die BMWi-Förderinitiative „Von Tür zu Tür“ (Bundesregierung 2012), die BMVI-Roadmap „Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr“ (BMVI 2016), die BMVI-Initiativen „eTicketing und digitale Vernetzung im ÖPV“, „Forschungsprogramm Stadtverkehr“, „Forschungs-Informationssystem“ und „Transportation of the Future“ (Mobilität21 2020), das gemeinsame Programm „Schaufenster Elektromobilität“ vom BMWi, BMVI, BMUB und BMBF (BMWi 2020c), der BMWi-Themenschwerpunkt „Digitalisierung“ und „Netzpolitik“ (BMWi 2020b, 2020e), die BMWi-Initiative „Intelligente Vernetzung“ (BMWi 2020d) und die BMU-Themenschwerpunkte „Verkehr“ und „Digitalisierung“ (BMU 2020a, 2020b).

Im Rahmen öffentlicher Förderpolitik konnte bereits ein breites Fundament an Wissen und technischer Nischeninnovationen (in Bezug auf die Routenplanung, Buchung und Zahlung) erstellt werden, das gegenwärtig als Grundlage für die Entwicklung von On-Demand-Diensten und MaaS-Ökosystemen dient, die vor allem im Rahmen von Forschungsprojekten in Experimentierräumen exploriert werden (Schröder 2020; VDV 2019b, 2020e). Auch erfolgt die Erforschung neuer Antriebstechnologien, insbesondere mittels neuer Batterietechnologien, von Ladeinfrastrukturen, neuen Fahrzeugtypen (wie das an der RWTH Aachen entwickelte e.Go) oder von Reiseassistenten (wie im Projekt Guide2Wear) im Rahmen staatlicher Forschungsförderung (BMVI 2020b; Bundesregierung 2020a; e.GO 2020; Fraunhofer IVI 2016).

Auf kommunaler Ebene beeinflussen Initiativen zum Klimaschutz und zur Entwicklung von klimaneutralen Kommunen die lokal-regionale Verkehrspolitik (NKI 2020). Initiativen wie der oben benannte Berliner „Volks-

entscheid Fahrrad“ und das Berliner Mobilitätsgesetz bieten begünstigende Impulse für Stadtplanung und Investitionsstrategien im Bereich öffentlicher Infrastrukturen, die auch in anderen Kommunen aufgenommen werden (Changing Cities 2020).

Potenzial und Förderung für Sharing-Angebote fallen je nach Kommune recht unterschiedlich aus. Dort, wo Sharing-Angebote etwa durch die Genehmigung von Freefloating-Angeboten oder durch reservierte Stellflächen für Carsharing von Kommunen gefördert werden, kann die Zahl derjenigen zunehmen, die auf die Nutzung bzw. den Kauf eines privaten Pkw verzichten (ZHAW 2019). Gleiches gilt auch für die Förderung einer Etablierung von MaaS-Konzepten auf kommunaler Ebene (VDV 2019b, 2020e). Auch wenn erste Ridepooling-Projekte seitens der ÖPNV-Anbieter in Städten wie Offenbach mit dem Hopper (Hopper 2020) pilotiert werden, so werden Ridepooling-Dienste als Teil des Serviceangebots von diesen ÖPNV-Anbietern vor dem Hintergrund verkehrspolitischer Ziele auch kritisch reflektiert. Neuralgische Punkte sind hier, inwiefern Ridepooling-Dienste zur Belastung des Verkehrsaufkommens auf der Straße und zu den negativen Effekten hinsichtlich Verkehrssicherheit, Lärm- und Abgasemissionen beitragen.

Nicht zuletzt stellt sich vor dem Hintergrund kommunaler Kontextbedingungen die Frage, auf welche Art und Weise das Verhältnis neuer digitalbasierter Mobilitätsangebote zum ÖPNV als Auftrag der öffentlichen Daseinsvorsorge bestimmt wird. Immer mehr Kommunen in Deutschland verfolgen bereits explizit eine Digital Agenda bzw. eine Smart-City-Strategie als Teil der wirtschaftlichen wie gesellschaftlichen Stadtentwicklung (Bitkom 2019b, 2019c; BMI 2020).

Dabei wird vermehrt die Bereitstellung von digitalen Infrastrukturen als Teil der kommunalen Daseinsvorsorge diskutiert. Nebst der Digitalstrategie bestehen auch bereits in einigen Kommunen bereits Open Data-Programme, wobei hier sehr unterschiedliche Information im Bereich Verkehr zur Verfügung gestellt (GovData 2020). Auf ihrem Open Data Portal stellt die Deutsche Bahn Datensätze und APIs (Programmierschnittstellen) bereit (DB 2020b). Ebenfalls fördert die DB mit ihren Accelerator-Programm „DB mindbox“ die Entwicklung innovativer Mobilitätsdienste – insbesondere auch im Bereich Open Data (DB mindbox 2020). Nicht zuletzt wird mit dem vom BMVI geförderten Mobilitäts-Daten-Marktplatz eine digitale Plattform geschaffen, um ein Mobility Data Space zu erschaffen und zu orchestrieren, in dem kommunale, regionale und nationale Datenplattformen verknüpft werden sowie Daten in einem umfassenden Mobilitätsdaten-Ökosystem veredelt und verwertet werden können (MDM 2020).

Infrastruktur

Bei den verschiedenen Ansätzen von neuen Mobilitätsformen bleibt bisher noch offen, in welchem Grade Veränderungen der (technischen) Infrastruktur und welche Arten von Kooperationen notwendig, machbar und gewünscht sind. Ebenso bestehen hier offene Fragen und Kontroversen hinsichtlich der sozialen Akzeptanz und der ökologischen Auswirkungen solcher Infrastrukturmaßnahmen. Vor dem Hintergrund eines notwendigen Ausbaus des ÖPNV sind politische Debatten zunehmend wahrscheinlich, die Fragen nach der Internalisierung der Kosten für den Ausbau neuer Mobilitätsinfrastrukturen stellen, die weiterhin auf private, Pkw-zentrierte Mobilitätsformen ausgerichtet sind. Besonders trifft dies für die Vision des automatisierten Fahrens (Ausbau von Dateninfrastruktur) und für die Elektromobilität (Ausbau einer Ladeinfrastruktur) zu. Aber auch für MaaS-Konzepte im Rahmen der vernetzten, kollaborativen Mobilität werden neue Infrastrukturen und Kooperationsformen nötig sein. Beispielsweise betrifft dies Neuerungen im Bereich Parkraummanagement, Traffic Management oder Smart Signalling.

Verkehrsräume sind heute schon über intelligente Transportsysteme mit einer Vielzahl an Sensoren ausgestattet, die Verkehrsleit- bzw. Verkehrsmanagementzentralen permanent mit Informationen versorgen (Sandrock/Riegelhuth 2014). Diese können durch weitere Datenquellen wie etwa der Floating Car Data ergänzt werden, die in aufgearbeiteter Form an Verkehrsteilnehmende (via Radio, digitaler Anzeigen oder Internet) weitergegeben werden. Infrastrukturdaten liegen jedoch noch nicht unbedingt in genügender Qualität vor, um vernetzte Mobilität und prospektiv ein autonomes Fahren in hoher Skalierung gewährleisten zu können (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 52).

Die Elektromobilität wird von einigen Kommunen wie Hamburg und Berlin bereits vorangetrieben, wo eBusse bereits auf den Straßen unterwegs sind (Heise 2017). Der Ausbau der Ladeinfrastruktur wird seitens der Bundesregierung gefördert (BMVI 2020b). Im Jahr 2019 gab es bereits 23.840 Ladepunkte in Deutschland (VDA 2019). Eine aktive Förderung seitens des Staates scheint geboten, doch muss für eine angestrebte, integrierte Energie- und Verkehrswende für die Etablierung von Infrastrukturen für Elektromobilität das „Henne-Ei-Problem“ gelöst werden. Lademöglichkeiten müssen hierfür infrastrukturell ausgebaut werden, damit ein Markt entstehen kann, auf dem neue Unternehmen neue Geschäftsfelder erschließen können. Auf der anderen Seite gibt es bereits Startups im Bereich der Elektromobilität, deren Lösungen noch nicht ausgerollt werden können. Startups wie ebee oder ubitri-

city diversifizieren die Angebote an Ladeoptionen mit günstigen Plug-in-Lösungen, die bestehende Infrastrukturen nutzen (ebee 2020; Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 56; Ubitricity 2020).

Baulich wie technisch wird in den Städten auch an der Verbindung von MIV, ÖV und Shared Mobility in Form von „Mobility-Hubs“ gearbeitet, um eine neue Form des individuellen öffentlichen Verkehrs zu fördern. Beispiele sind in Hamburg (Switchh-Stationen), Bremen („Mobilpunkte“), München („E-Mobilitätsstationen“) oder Leipzig („Mobilstationen“) anzutreffen (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 52).

Im besonderen Maße könnte die derzeit vom BMVI noch in Prüfung sich befindende Einführung des sogenannten „Deutschland-Takts“ im Schienenverkehr den ÖPNV dynamisieren. Mit diesem soll der Taktfahrplan mit effizienteren und schnelleren Anschlüssen im Personenverkehr bedarfsgerecht verbessert werden. Aufgrund der besseren Taktung und der angestrebten erhöhten Verlässlichkeit dieser Maßnahme würde allgemein die Attraktivität des ÖPNV gesteigert werden (BMVI 2020c). Nicht nur für den privaten, sondern gerade auch für den beruflichen Verkehr und für die zunehmende Zahl an Pendler*innen könnte eine effizientere Taktung eine höhere Zuverlässigkeit bedeuten.

Wie oben beschrieben kann die Einführung des Smartphones als ein wichtiger technologischer Meilenstein in der Entwicklung digital-basierter Mobilitätsdienstleistungen angesehen werden. Die Entstehung sowie die Weiterentwicklung des Smartphones in den letzten zehn Jahren muss jedoch als obligatorische Koevolution zwischen verschiedenen technologischen Innovationen kontextualisiert werden. Wesentliche Bedingung für die Durchsetzung der Smartphone-Technologie ist vor allem die Etablierung eines leistungsfähigen Netzes, das die Datenübertragung immer datenintensiverer App-Anwendungen leisten und somit eine Mobiltelefonie der nächsten Generation gewährleisten kann. Aktuell existieren in Deutschland 2G- (seit 1991), 3G- (seit 2001) und 4G- (seit 2010) und 5G-Netze (erwartet ab 2020). Regional sind die Netze jedoch unterschiedlich vertreten – mit einer deutlichen Präferenz für leistungsstärkere Netze in urbanen Räumen. Auch ältere Geräte (wie Smartphones oder Tablets) können neuere Netze nicht unterstützen. Besonders die Einführung und der Ausbau eines 5G-Netzes gilt als ein notwendiger Meilenstein, um digital-basierte Mobilitätsangebote für eine vernetzte, kollaborative, sowie eine automatisierte Mobilität ermöglichen und skalieren zu können (BMVI 2018; Bundesnetzagentur 2017, 2018; Nationaler IT-Gipfel 2015). Ein 6G-Netz befindet sich gegenwärtig bereits in Entwicklung (Fraunhofer IAF 2019).

Regulierung

Der Bereich des öffentlichen Verkehrs ist als Teil des öffentlichen Raums von Ge- und Verboten strukturiert. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen des ÖV sind in Deutschland allgemein durch die StVO, das PBefG, das AEG, die BOStrab, die EBO und das RegG geregelt, die weiter oben bereits ausgeführt sind. Insbesondere wird verstärkt eine Novellierung des PBefG diskutiert (u. a. Bitkom 2019a).

Vor dem Hintergrund der Automatisierung der Mobilität ist des Weiteren das Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr relevant, das Folgendes vorschreibt: „Jeder Fahrzeugführer muss unter allen Umständen sein Fahrzeug beherrschen, um den Sorgfaltspflichten genügen zu können und um ständig in der Lage zu sein, alle ihm obliegenden Fahrbewegungen auszuführen“ (Wiener Abkommen 2019). Veränderungen ordnungspolitischer und incentivierender Maßnahmen im Bereich des ÖV ergeben sich vor allem in den folgend beschriebenen Bereichen der Umwelt- und Verkehrspolitik, der Stadt- und Raumplanung und des Datenschutzes.

Neben der Diskussion um die zunehmende Belastung der Luft- und Lebensqualität in deutschen Städten begünstigen innovative digital-basierte Mobilitätsdienstleistungen, welche ebenso neues Mobilitätsverhalten fördern, eine Infragestellung der Dominanz des MIV auf Grundlage des privaten Pkws in deutschen (Groß-)Städten. Kommunale Verkehrsverwaltungen sehen sich zunehmend veranlasst, vom Leitbild einer „autogerechten Stadt“ abzusehen, wodurch auch vorherrschende Privilegien in Bezug auf Stellplätze, Straßennutzung oder Geschwindigkeitsregelungen für den MIV in urbanen Räumen sukzessive überdacht werden. Um die Rolle des Autos im öffentlichen Raum neu zu definieren werden auf kommunaler Ebene folgende Maßnahmen diskutiert und sind in unterschiedlichem Grad und in verschiedener Kombination in den jeweils einzelnen Kommunen bereits etabliert:

„Rückbau von Parkplätzen zugunsten von anderen Nutzungen, Abschaffung oder Umwidmung von Stellplatzverordnungen für den Zubau von Parkflächen, dynamisches und integriertes Park- und Straßenraum-Management, d. h. gestaffelte Bepreisung des öffentlichen Straßenraumes (z. B. City-Maut) bis hin zur Zero-Emission-Zone oder generelle Zufahrtsbeschränkungen für private Pkw, Restriktionen für den Wirtschaftsverkehr, Förderung eines klimaneutralen und stadtverträglichen Wirtschaftsverkehrs bspw. durch City-Logistik-Konzepte; Erhöhung für Rad- und Fußverkehr, z. B. Umsetzung von Radschnellwegen, Ausweisung von Fahrspuren für den Radverkehr, spezielle Ampelschaltungen, Ausweisung von wesentlich mehr Flächen als Abstellmöglichkeit; Ausbau und Attraktivierung des öffentlichen Personennahverkehrs

(Taktverdichtung und -ausweitung, günstige Tarife) mit konsequentem Übergang zur Elektromobilität (auch Busse) sowie Umbau von Umsteigepunkten zu intermodalen Mobilitäts-Hubs; Schaffung umfassender Anreize für das Car-sharing durch Ausweisen entsprechender Flächen für exklusives Parken (nach rechtlich einwandfreier Regelung) bzw. Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge; Stadtweite öffentliche (E-)Fahrradverleihsysteme mit einem Schwerpunkt auf intermodaler Vernetzung an Umsteigepunkten zum öffentlichen Nahverkehrssystem; höherer Stellenwert von Klimaschutz und Vernetzung im Kriterienkatalog für Verkehrsverträge des öffentlichen Bus- und Schienenverkehrs; für Carsharing reservierte Stellplätze“ (Jonuschat/Knie/Ruhrort 2016, S. 111).

Als internationaler Rahmen für eine neue Mobilitätspolitik gilt die UN-Agenda 2030 „Transforming Our World“, in der 17 Nachhaltigkeitsziele (die SDGs) mit 169 Unterzielen für eine nachhaltige Entwicklung beschrieben werden (UN 2015). Der Bereich Verkehr und Mobilität findet sich vor allem unter Ziel 11 „Nachhaltige Städte und Siedlungen – Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten“ wieder. Die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie übersetzt die SDGs der Vereinten Nationen im deutschen Kontext (Bundesregierung 2018).

Hervorzuheben ist ebenfalls das SUMP-Konzept der Europäischen Kommission, mit dem eine nachhaltige Mobilität in europäischen Städten gefördert werden soll (SUMP 2020). Parallel zu diesen Agenda-Prozessen werden durch Bundes- und Landesinitiativen kommunale Aktivitäten zum Klimaschutz im Verkehr angestoßen (NKI 2020). Solche Initiativen folgen dem Ziel, dass klimaneutrale Kommunen nur erreicht werden können, wenn neben Fragen der Energie- und Wärmeversorgung vor allem auch der Verkehrssektor adressiert wird, welcher mit steigender Tendenz ein wesentlicher Emittent von CO₂ ist. Die Bedeutung des Verkehrs für die Klimapolitik wird in der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (UNFCCC 1992) anerkannt, wodurch dem Mobilitätssektor eine besonders wichtige Rolle bei der Verwirklichung des Pariser Abkommens zukommt. In Deutschland ist der Verkehr mit einem Anteil von 18,4 Prozent der drittgrößte Verursacher von Treibhausgasemissionen – Tendenz weiterhin steigend, trotz bisheriger Klimaschutzmaßnahmen und Effizienzsteigerungen bei Antriebstechnologien (BMU 2019, S. 37).

Ein weiterer, bestimmender Faktor für die deutsche Verkehrspolitik sind die umweltpolitischen Vorschriften und technischen Standards seitens der EU, beispielsweise in Form von CO₂-Grenzwerten für Pkw und leichte Nutzfahrzeuge. Ein effektives politisches Instrument zur Gestaltung klimaneutraler Kommunen im Bereich Verkehr und Mobilität stellt die Umweltzone dar, die seit 2007 in deutschen Städten und Kommunen erlaubt, Fahrverbote in

festgelegten Räumen zu erlassen. Angedacht wird ebenso die Idee von privat-autofreien Zonen oder eine Bepreisung von CO₂-Emissionen für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Derartige ordnungspolitische Entscheidungen verfolgen ebenso das Ziel, Entwicklung im Bereich alternativer Antriebe voranzutreiben.

Neben der Einführung der Elektromobilität zur Förderung des kommunalen Klimaschutzes und der lokalen Lebensqualität setzen Kommunen auf die Förderung des Fuß- und Fahrradverkehrs. Investitionen werden hier im Bereich der Ausbau von Fahrradwegen, Abstellplätzen und Vermiet-Systemen vorgenommen (BMVBS 2012; Kommunal 2018; Korska et al. 2020).

Als ein Zwischenfazit ist davon auszugehen, dass es aufgrund der Nachhaltigkeitsorientierung in der Verkehrspolitik zu einer Stärkung des ÖPNV kommen kann, der als ein „Rückgrat“ der Verkehrswende zur Förderung einer nachhaltigen Mobilität angesehen wird (Deutscher Städtetag 2018; VDV 2013).

Im Rahmen der sogenannten Experimentierklausel des Personenbeförderungsgesetz (PBefG §2, Absatz 7) können derzeit Rideselling-Dienstleistungen mit Pooling-Funktion für eine zeitlich-begrenzte Frist als atypischer Linienverkehr genehmigungsfähig erprobt werden. Beispielsweise erhielt das Volkswagen-Unternehmen MOIA in Hamburg auf Grundlage dieser Klausel eine Ausnahmegenehmigung, um 500 und später 1.000 Kleinbusse für einen Zeitraum von vier Jahren zu erproben. Rideselling-Angebote nutzen in der Regel Minibusse (Vans) mit bis zu sechs Fahrgastsitzplätzen und professionellen Fahrer*innen und finden – mit wenigen Ausnahmen – vor allem in innerstädtischen Bereichen statt.

Bereits etablierte „flexible Bedienformen“ wie Anrufsammeltaxis laufen ebenfalls unter der Experimentierklausel. In Deutschland weiterhin rechtlich unterbunden sind gewerbliche Ridepooling-Angebote, bei denen die Fahrer*innen (mit eigenem Pkw) als teilselbständige Vertragsarbeiter agieren (wie bei UberPool oder Lyft Line) (kcw 2019). Ein weiterer neuralgischer Punkt ist bei Ridepooling-Anbietern die Rückkehrpflicht für Mietwagendienste, durch die – ähnlich wie beim Taxibetrieb – Fahrzeuge wieder zurück zu einem Sammelpunkt bzw. in ein bestimmtes Gebiet fahren müssen (Martin 2020; Schwär/Meyer 2019).

Durch die Digitalisierung des Mobilitätsbereichs werden neben mobilitätsspezifischen Gesetzesvorgaben besonders Fragen der Regulation von Daten, insbesondere des Schutzes von personenbezogenen Daten wie Ortungsdaten, Daten zum Mobilitätsverhalten und Gesundheitsdaten aus Nutzerprofilen, die etwa durch vernetzte Fahrzeuge oder Wearable Devices anfallen,

im Rahmen eines allgemeinen Datenschutzes relevant. Verbraucherstandards und Datenschutz auf europäischer sowie nationaler Ebene gelten als wesentliche Bedingungen, um die Akzeptanz lokaler Dienste zu erhöhen. Negativ formuliert gilt der Datenschutz als ein wesentliches Risiko für Geschäftsmodelle im Bereich vernetzter Fahrzeuge, der Shared Mobility oder von MaaS-Angeboten (BVDW 2020). Der für den Datenschutz in Deutschland geltende Rechtsrahmen wird u. a. durch die DSGVO (2016), das TKG und das BDSG (BDSG 2020) gestellt (Bundesnetzagentur 2017, 2018).

Die durch die EU erlassene DSGVO ist in Bezug auf die Internationalität von Plattform- und Cloud-Konzernen relevant, die riesige (europäische) Datenmengen akkumulieren und prozessieren. Vor dem Hintergrund einer globalen Digital- bzw. Datenökonomie hat die Bundesregierung daher die „Kommission Wettbewerbsrecht 4.0“ mit dem Ziel eingesetzt, das Wettbewerbsrecht zu modernisieren und die rechtlichen Grundlagen im Digitalbereich zu harmonisieren (Kommission Wettbewerbsrecht 4.0 2019). In ihrem ersten Bericht schlägt die Kommission u. a. eine Stärkung der Konsumentensouveränität vor, um den Zugang zu Verbraucherdaten zu erleichtern und die Entstehung von Wettbewerbsproblemen zu vermeiden, die aus exklusivem Datenzugang resultieren. Hierzu wird eine Pflicht zur Datenportabilität für marktbeherrschende Plattformen sowie die Etablierung von Datentreuhändern vorgeschlagen. Hinsichtlich der Plattformregulierung wird eine Plattform-Verordnung vorgeschlagen, die u. a. die Pflicht zur Gewährleistung der Interoperabilität von Datenformaten zwischen Plattformen umfasst. Des Weiteren wird eine Förderung von Datenkooperationen mittels des Ausbaus der Rechtssicherheit ihrer kartellrechtlichen Zulässigkeit empfohlen – beispielsweise durch ein freiwilliges Anmeldeverfahren. Nicht zuletzt empfiehlt die Kommission die Weiterentwicklung einer Open-Data-Gesetzgebung auf europäischer Ebene sowie auf der Ebene der Mitgliedsstaaten (BMW 2019).

Neben den Bemühungen um ein Wettbewerbsrecht 4.0 wurde mit der PSI-Richtlinie der EU ein politisches Instrument etabliert, um Datensilos des öffentlichen Sektors zu öffnen und somit entgegen der Tendenz der Bildung von Datenmonopolen die Ausbildung eines diversifizierten Ökosystems an Anbietern zu unterstützen (Palmethofer 2019). Die EU-Richtlinie wird jedoch kritisch diskutiert, da durch diese öffentliche Verkehrsunternehmen verpflichtet werden, Daten an potenzielle Wettbewerber weiterzugeben (VDV 2018a). Der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg hat beispielsweise bereits im Jahr 2013 die Fahrpläne sowie die Bus- und Bahnrouden freiwillig unter der Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht (VBB 2020b). Die Annah-

me besteht hier, dass durch Open Data der Zugang zu Echtzeit-Informationen für KMU erleichtert und kostengünstiger wird.

Kritische Positionen wenden ein, dass eine Verfügbarmachung mittels Open Data jedoch KMU und öffentliche Anbieter zum Nachteil gereicht, da die ohnehin technologisch versierten IT-Konzerne ihr Angebot mit den offenen Daten erweitern können, um ihr Portfolio zu komplementieren und so durch die Verbindung mit den sonstigen Angeboten und weiteren Datenquellen ihres Services-Ökosystems noch komfortablere Dienstleistungen aus einer Hand anbieten können (Staab/Piétron 2019). Dies gilt insbesondere für die intermodale Routenplanung, deren effizientes und nahtloses Funktionieren eine Grundbedingung für die Entwicklung von MaaS-Ökosystemen auf kommunaler Ebene darstellt.

Nachdem nun die Entwicklungsdynamiken des ÖPNV vor dem Hintergrund der Entstehung digital-basierter Dienstleistungen in Laufe der letzten zehn Jahre beschrieben wurden, wird im Folgenden auf die Auswirkungen der Corona-Pandemie eingegangen, die aufgrund ihrer gravierenden wirtschaftlichen Folgen höchstwahrscheinlich eine Zäsur im Wirkungsgefüge der ÖPNV bedeuten wird.

4 (POST-)CORONA MOBILITY

(Stand: Mai 2020)

Mit der Verbreitung des Corona-Virus SARS-CoV-2 trat Ende Februar/März 2020 in Deutschland die Wildcard „Pandemie“ ein. Wildcards beschreiben „seltene und überraschende Ereignisse mit massiven Auswirkungen“ (Steinmüller 2012). Die Corona-Pandemie wird daher in dieser Arbeit als eine solche Wildcard eingeführt. Denn unter dem Stichwort „social distancing“ durchlebt die ubiquitär mobile Gesellschaft eine kollektive Entschleunigung, die alle Dimensionen des gesellschaftlichen Zusammenlebens durchdringt. Die Implikationen der Corona-Pandemie auf das individuelle Mobilitätsverhalten, sowie die Anforderungen und Bedürfnisse an Mobilität sowie die Prognosen über die mittel- bis langfristigen Entwicklungen des Mobilitätsmarkts, insbesondere im ÖPNV sind derzeit schwer abzuschätzen. Die Dynamik und Agilität der verschiedenen Akteure zum einen und zum anderen die Ungewissheit der ganzen Branche wie auch branchenübergreifend spiegeln sich in der Debatte über die Entwicklungen neuer Mobilitätsformen sowie des ÖPNV in einer Post-Corona-Zeit wider. Im folgenden Kapitel wird ein Einblick in den Diskurs von Anfang Mai 2020 zu den Auswirkungen und möglichen Entwicklungspfaden des Mobilitätsmarktes, im Speziellen des ÖPNV gegeben. Mit Blick auf bestehende Trends im Mobilitätsbereich wird die Corona-Pandemie als eine Art Brennglas verstanden, die sowohl bestehende Entwicklungen begünstigen als auch disruptiv wirken kann. Der vielfältig geführte Diskurs über mögliche Entwicklungspfade lässt sich aufgrund der Dynamik schwer in Gänze darstellen. Vielmehr zielt das Kapitel darauf ab, Auswirkungen und mögliche Entwicklungen zu skizzieren.

4.1 Effekte der Corona-Pandemie auf das Mobilitätsverhalten und Folgen für den ÖPNV

In der Hochphase der Corona-Pandemie Mitte März und Anfang April 2020 führten krisenforcierte Maßnahmen wie Kontakt-, Ausgangs- und Reisebeschränkungen ad hoc zu einer kollektiven Entschleunigung. Folgemaßnahmen wie das Schließen von Bildungs- und Kinderbetreuungsstätten, die weitgehende Durchführung von Kurzarbeit sowie die breite Umsetzung mobiler Arbeitsformen, insbesondere Homeoffice beeinflussten gewohnte Alltagsabläufe und damit die verbundene Mobilität. Die Corona-Pandemie wirkt wie

ein „Routinebruch“ in den Verhaltensgewohnheiten der Menschen, der sich auf die Verkehrsmittelwahl niederschlägt (Knie 2020). Erste empirische Auswertungen von Verkehrs- und Mobilitätsdaten Ende April 2020 bestätigten, dass das Primat „social distancing“ (nah-)zukünftig eine Verschiebung in der Verteilung des Verkehrsaufkommens auf die verschiedenen Verkehrsmittel, dem Modal Split begünstigt. Ende April 2020 legten die Menschen in Deutschland insgesamt weniger Kilometer und kürzere Distanzen zurück und mieden vor allem das Angebot des ÖPNV. Individuelle Verkehrsmittel wie das Fahrrad und der private Pkw profitierten hingegen von den Entwicklungen in der Hochphase der Pandemie (vgl. den nachstehenden Exkurskasten).

Exkurs: Empirische Beobachtung im Verkehrsbereich

Auswertungen von Verkehrsdaten Ende März und Anfang April 2020 geben Hinweise, inwieweit die Mobilität durch das Corona-Virus und die krisenbedingten Maßnahmen beeinflusst wurde. Erste empirische Auswertungen verkehrs- und mobilitätsrelevanter Daten zwischen Mitte März bis Anfang April 2020 zeigen, dass die täglichen Wege, die zurückgelegte Kilometer pro Person und Tag, auf das Wesentliche reduziert wurden (infas/Motiontag 2020a, 2020b).¹⁹ Ursachen finden sich im Ausbleiben der täglichen Wege zur Arbeit oder zu Ausbildungsstätten sowie der Konzentrierung auf Wege des täglichen Bedarfs. Im Vergleich zu Februar 2020 wurden Mitte April 2020 rund 48 Prozent weniger Wege mit dem ÖPNV und rund 29 Prozent weniger zur Arbeit zurückgelegt. Zurückgelegte Wege zu Freizeit Zwecken und für den Einkauf des nicht-täglichen Bedarfs halbierten sich in diesem Zeitraum (Google 2020).²⁰ Im Vergleich zum Februar 2020 stieg allerdings die Mobilität in der Nähe des Wohnortes. Die pandemiebedingten Regulierungen

¹⁹ Der nicht repräsentative Datensatz von infas und Motiontag beruht auf der Smartphone-basierten Erfassung der GPS-Bewegungsdaten von rund 1.000 freiwilligen Teilnehmenden im Rahmen eines internen Werkstatt-Projekts. Neben den kontinuierlichen Bewegungsdaten wurde die jeweilige Verkehrsmittelnutzung erfasst. Die Ergebnisse wurden anschließend mit dem Wegedaten-Set aus der repräsentativen Erhebung Mobilität in Deutschland (MiD) 2017 verglichen.

²⁰ Anhand unternehmenseigener Mobilitätsdaten des Kartendienstes Google Maps werden aktuelle Mobilitätstrends berechnet. Im Zuge der Corona-Pandemie ist der aggregierte Datensatz temporär frei zugänglich. Die Basislinie der Berechnungen der Mobilitätstrends ist der Medianwert des entsprechenden Wochentages vom 3. Januar bis 6. Februar 2020. Die Daten geben zudem Aufschluss über genutzte Verkehrsmittel, Zweck der Bewegung und den geografischen Raum, in dem sich die Personen bewegen.

fürten somit zu einer räumlichen Konzentration, d.h. einer Verlagerung der Mobilität in die Quartiere, sodass eine Grundmobilität in der Hochphase der Corona-Pandemie erhalten blieb, jedoch die Distanz – die zurückgelegte Strecke – pro Weg sich deutlich reduziert hat.

Die Entwicklung hin zu weniger und kürzeren Wegen, spiegelte sich ebenfalls in der Verkehrsstärke wider. Eine Datenanalyse des Navigationsdienstes TomTom zeigte für Deutschland Ende März 2020 einen Rückgang der mittleren Verkehrsstärke um 40 Prozent im Vergleich zum Vorjahr (TomTom 2020a).²¹ Auswertungen der Mobilitätsdaten des IT-Unternehmens Apple bestätigten diese Entwicklung (Apple Maps 2020).²² Insbesondere im urbanen Raum wurde in der Akutphase der Pandemie ein deutlich niedrigeres Verkehrsaufkommen in den Hauptverkehrszeiten beobachtet, das sich auch in den Staudaten des ADAC für Deutschland niederschlug. Verzeichnete der ADAC Anfang März 2020 rund 4.000 Staumeldungen, wurden bundesweit mit dem Inkrafttreten der Pandemie-bedingten Maßnahmen Stau-Tiefwerte von unter 400 registriert (ADAC 2020b).

In der Hochphase zeigt sich ebenfalls eine Verschiebung in der Verteilung des Modal Split. Insbesondere der Fuß- und Fahrradverkehr profitiert nach ersten empirischen Datenauswertungen von der räumlichen Verlagerung und den kürzeren Distanzen. Mobilitätsdaten von März bis April 2020 zeigten zudem einen gestärkten Individualverkehr (Apple Maps 2020; infas/Motiontag 2020c; Leppler 2020). Bezogen auf die tatsächlichen Anteile der Verkehrsträger an den gefahrenen Kilometern stieg der Anteil des Fußverkehrs Ende März 2020 in Deutschland auf rund 12 Prozent, der Pkw-Anteil konnte auf 69 Prozent und der Anteil des Fahrradverkehrs auf über fünf Prozent zulegen. Der ÖPNV verliert hingegen deutlich am Modal Split und verzeichnete einen deutlichen

21 Die Verkehrsdaten des Navigationsdienstes TomTom stammen aus 57 Ländern und von über 600 Millionen Nutzer*innen der TomTom-Technologien – beispielsweise in Navigationsgeräten, In-Dash-Systemen und Smartphones. Im Jahr 2019 wurden 357 Milliarden Kilometer zurückgelegte Strecke durch den Anbieter erfasst. Anhand der anonymisierten Daten lässt sich bestimmen, wie viel Prozent es im Vergleich zu verkehrssarmen Zeiten länger dauert, von A nach B zu kommen. Der sogenannte „Traffic Congestion Index“ gibt somit die Verkehrsbelastung an (TomTom 2020b).

22 Die aggregierten Bewegungsdaten von Apple Maps umfassen insgesamt 63 Länder und Regionen sowie größere Städte. Die Veränderungen im Mobilitätsverhalten beziehen sich auf den Stichtag 13. Januar 2020.

Rückgang von über 60 Prozent (Leppler 2020).²³ Die Datenauswertungen von infas und Motiontag von März bis April 2020 lassen vermuten, dass der ÖPNV kurze Wegstrecken an Fuß und Fahrrad verliert, längere Wege an den Pkw-MIV (infas/Motiontag 2020c).

(Stand: Mitte April 2020)

Gravierend zeichnen sich die Entwicklungen zu Beginn der Pandemie für den ÖPNV ab. Die Branche sieht sich Anfang April 2020 mit deutlich sinkenden Fahrgastzahlen konfrontiert. Laut dem Verband der Deutschen Verkehrsunternehmen (VDV) verzeichneten die Verkehrsunternehmen des ÖPNV in der Hochphase der Pandemie rund 80 bis 90 Prozent weniger Fahrgäste. Kritisch ist diese Entwicklung insbesondere in Hinblick auf die Fahrgeleinnahmen zu sehen. Laut VDV (2020f) ging der Verkauf von Einzelscheinen und Monatskarten zwischen März und April 2020 um 70 bis 90 Prozent zurück. Im Worst-Case-Szenario wird ein anhaltender Fahrtenrückgang von bis zu 50 Prozent Nettoerlösausfälle der ÖPNV-Verkehrsunternehmen von 5 bis 10 Milliarden Euro bis Jahresende 2023 bedeuten (civity 2020). Infolge weiterer Pandemie-bedingter „Shutdowns“ würden sich zudem die Marktanteilsverluste in Richtung MIV und Fahrrad langfristig verfestigen (civity 2020).

Eine Schwächung des ÖPNV ist dabei kritisch zu sehen, denn der ÖPNV wird in seiner Funktion der Daseinsvorsorge auch in einer Post-Corona-Zeit elementar für die Mobilität eines Großteils der Bevölkerung sein. Ergebnisse der MiD-Datenauswertung (2017) und des Fahrrad-Monitor Deutschland 2019 (Sinus 2019) zeigen, dass insbesondere einkommensschwache im Vergleich zur einkommensstärkeren Bevölkerungsgruppen weniger automobil sind. Ein Großteil besitzt keinen eigenen Pkw. Die soziale Reichweite und Systemrelevanz des ÖPNV wird ebenfalls mit Blick auf die Möglichkeit zum Homeoffice deutlich. Auch hier sind es vor allem einkommensstärkere Bevölkerungsgruppen, die auf das Arbeiten von zu Hause ausweichen und somit ihre täglichen Wege reduzieren können (MiD 2018). Eine Umfrage des ADAC zeigt ebenfalls, dass rund die Hälfte – 52 Prozent – der Befragten un-

23 In der nicht-repräsentativen Datenauswertung des Mobilitätssoftware-Unternehmens Motiontag wurden App-erfasste Daten (Mobilitäts-Tracking-Daten) zum Reiseverhalten und zur Verkehrsmittelnutzung analysiert. Die Auswertung bezieht sich auf den Zeitraum vom 1. bis zum 22. März 2020 und ist eine Momentaufnahme der pandemiebedingten Veränderung der Mobilität in Deutschland.

verändert das Angebot des ÖPNV nach Ende des Pandemie-bedingten Krisenzustandes weiterhin nutzen würden (ADAC 2020a).²⁴ Mit Lockerung der Pandemie-bedingten Maßnahmen wird daher auch in Zukunft ein Großteil der Bevölkerung auf das Angebot des ÖPNV angewiesen sein.

Besonders Mobilitätsformen, die auf einer geteilten Nutzung von Verkehrsmitteln basieren, stehen dem Primat der physischen und sozialen Distanz konträr gegenüber. Neben dem ÖPNV, der in der Hochphase der Pandemie mit einer erhöhten Infektionsgefahr assoziiert wird, verzeichnen auch andere Träger des öffentlichen Verkehrs unter der Pandemie deutliche Rückgänge. Insbesondere das Taxigewerbe ist durch die Krise erheblich beeinträchtigt. In Städten wie Berlin oder Köln musste ein Großteil der Fahrzeugflotte mangels Nachfrage aus dem Betrieb genommen werden. Branchenvertreter sprechen von einem Umsatzverlust im Umfang von 80 bis 90 Prozent infolge der Corona-Pandemie (DW 2020).

4.2 Bewältigungsstrategien im ÖPNV und bei neuen Mobilitätsdienstleistern

Angesicht sinkender Fahrgastzahlen und des Hygiene- und Infektionsschutzgebots reagierten die öffentlichen Verkehrsbetriebe im März und April 2020 mit baulichen Maßnahmen. Temporäre Trennwände in Bussen und intensivere Reinigungszyklen sollten das Sicherheitsgefühl der Fahrgäste und den Infektionsschutz der Mitarbeitenden erhöhen (VDV 2020c). Um die sinkenden Fahrgastzahlen wirtschaftlich zu kompensieren und dennoch eine Grundmobilität zu sichern, setzte der ÖPNV im April 2020 zudem auf eine verdünnte Taktfolge, in dem temporär auf Sonn- und Feiertagsfahrpläne umgestellt wurde (VDV 2020a, 2020f). Den Fahrgästen in Deutschland standen somit circa 50 bis 75 Prozent des üblichen Bus- und Bahnangebots während der Hochphase der Pandemie zur Verfügung.

Neben dem ÖPNV wirkt sich die Pandemie ebenfalls auf den Markt neuer Mobilitätsformen aus. Wie auch im ÖPNV verzeichnen die Anbieter neuer Mobilität eine sinkende Nachfrage im März und April 2020. Besonders Mobilitätsformen, die auf einer geteilten Nutzung von Verkehrsmitteln basieren, stehen dem Primat der physischen und sozialen Distanz konträr gegenüber. Um die ökonomischen Auswirkungen zu nivellieren, passten die

24 In der ADAC-Umfrage wurden Ende März 2020 2.145 Personen zu ihrem individuellen Mobilitätsverhalten befragt (ADAC 2020a).

Anbieter ihre Leistungsangebote im März und April 2020 teilweise an: ÖPNV-nahe Ridepooling Anbieter wie „Moia“ in Hamburg oder „Berlkönig“ in Berlin pausieren ihren Regelbetrieb und bieten kostenlose Fahrten für Mitarbeitende in systemrelevanten Berufen an. Die Münchner Verkehrsbetriebe stellen pandemie-bedingt den Ridepooling-Dienst „IsarTiger“ ein. Der Ridepooling-Dienst Clevershuttle bietet temporär nur Einzelfahrten an und führt Preisvergünstigungen und Rabatt-Aktionen für medizinisches Personal und Helfende ein. Der temporäre Verzicht auf die Bargeldzahlungsoption sowie der Einbau von Trennwänden sollen zudem das Infektionsrisiko verringern und den Fahrgästen Sicherheit suggerieren (ADAC/IZT 2020; Kirchbeck 2020; Stüber/Weimer 2020).

Neben den kollaborativen Nutzungsformen sind auch Sharing-Anbieter betroffen. Car-, Bike-, E-Roller- und E-Scooter-Sharing verzeichnen in der Hochphase der Pandemie sinkende Nutzerzahlen (Kaleta 2020; Rixecker 2020). Dennoch halten die Anbieter zum Großteil den Betrieb während der Corona-Pandemie aufrecht, wie eine Studie von ADAC/IZT (2020) für 16 Großstädte Anfang April 2020 zeigt. Generell zeigt sich der Markt der Sharing-Anbieter dynamisch und flexibel in der Akutphase der Corona-Pandemie. Bike- wie auch Carsharing-Anbieter setzen auf vergünstigte Preismodelle, weiten ihre Geschäftsgebiete temporär aus oder unterstützen mit ihrem Angebot soziale Einrichtungen. Der Bikesharing-Anbieter „nextbike“ bietet die ersten 30 Minuten Fahrt kostenfrei an, Donkey Republic setzt hingegen auf ein verändertes Ausleihmodell. Statt „free floating“ können Nutzer*innen das Bikesharing-Angebot von Donkey Republic über einen längeren Zeitraum individuell mieten. Somit sollen Kontakte minimiert und ein erhöhter Desinfektionsaufwand durch den Anbieter vermieden werden. Carsharing-Anbieter wie Sixt Share oder ShareNow reagieren unter anderem mit verkleinerten Flotten und intensivieren ihre Reinigungs- und Desinfektionszyklen. FreeNow unterstützt Lebensmitteltransporte der Hilfsorganisation „Tafel“ in Deutschland und WeShare reduziert die Stop-Over-Preise, so dass zeitintensivere Einkäufe kostengünstiger für die Kund*innen zu realisieren sind.

Im Bereich der Mikromobilität (vgl. Kapitel 3.2) war hingegen in der Hochphase der Pandemie nahezu ein Stillstand wahrzunehmen. Mit dem Beginn der Corona-Pandemie in Deutschland stellte ein Großteil der Anbieter ihre Leistungen ein – ein temporärer Marktaustritt war somit zwischen März und April 2020 zu beobachten. In Folge der sinkenden Nutzerzahlen zogen sich im April 2020 internationale Anbieter wie Voi, Bird und Lime aus dem europäischen Markt zurück (Schwär 2020a). Die Pandemie könnte somit den im vergangenen Jahr eingesetzten Konsolidierungsprozess auf dem Mikro-

mobilitätsmarkt beschleunigen: Die Übernahme des Anbieters Circ durch den global agierenden Konkurrenten Bird gilt als ein erster Hinweis auf die Konsolidierung der Branche (Agora Verkehrswende 2019; Damm 28.1.2020; Gropp 28.1.2020).

Mit der Corona-Pandemie wird der Marktdruck zunehmen. Der internationale Anbieter Lime wurde 2020 mit rund 80 Prozent weniger Marktwert als noch 2018 bewertet. Der Anbieter Bird reagiert bereits mit Personalabbau und entlässt laut Medienmeldungen im April 2020 im Zuge der Corona-bedingten Absatzeinbrüche rund 30 Prozent seiner Belegschaft – rund 400 Mitarbeiter (Sapra 28.3.2020). Einige Mikromobilitätsanbieter bleiben aber auch während der Hochphase der Corona-Pandemie in Deutschland aktiv: E-Scooter-Anbieter wie Tier Mobility und Dott bieten beispielsweise ein kostenfreies bzw. vergünstigtes Angebot für systemrelevante Berufe an (Movinc 2020; Tier Mobility 2020). Auch der E-Roller-Anbieter Emmy ermöglicht systemrelevanten Berufsgruppen Freiminuten. Dennoch setzen die ökonomischen Auswirkungen der Corona-Pandemie dem Markt zu. Um die sinkenden Nutzerzahlen und Einnahmeverluste wirtschaftlich auszugleichen, reagiert der Mikromobilitäts-Anbieter Tier Mobility mit Kurzarbeit – was rund 60 Prozent der Belegschaft ab Ende April 2020 (Stand April 2020) betrifft (Stüber/Weimer 2020).

4.3 Die Corona-Pandemie als „Brennglas“ der Entwicklungen im Mobilitätsbereich

Die pandemiebedingten Entwicklungen stellen die Mobilitätsbranche ganzheitlich vor tiefgehende Herausforderungen. Die neuen Bedürfnisse und Ansprüche an Mobilitätsverhalten wie Mobilitätsangebote im Zuge der Pandemie können den Markt neu justieren. Dennoch werden die transformativen Prozesse im Mobilitätsbereich der letzten zehn Jahre durch die Erfahrungswerte der Corona-Pandemie nicht vollständig überwunden werden. Die in den letzten Jahren beobachtbaren Mobilitätsentwicklungen könnten durch die von der Corona-Pandemie angestoßenen Diskurse intensiviert werden. Beispielsweise durch das Bedürfnis nach mehr Sicherheit, Verteilungsfragen im öffentlichen Raum oder in Bezug auf die Resilienz des gegenwärtigen (pre-pandemischen) Mobilitätssystems gegenüber externer Krisen wie beispielsweise zukünftiger Pandemien (Kenkmann 2020; KLUG 2020; Laker 2020; Mehmet 2020a; Rangelhoff 2020; VCD 2020). Im öffentlichen Diskurs werden daher diverse Entwicklungspfade debattiert – von einer erstarkten

Fahrradkultur über eine weiterführende Dominanz des MIV bis hin zu einer stärkeren Vernetzung und digitalen Durchdringung des ÖPNV.

Mit dem Primat der physischen Distanz werden Trends wie automatisiertes Fahren oder vernetzte Mobilität in einen neuen Kontext gesetzt. Das sogenannte „Cocooning“, das Abkapseln von Mitfahrern beispielsweise in autonomen Sammeltaxis oder autonom einzelfahrende „Taxicabs“, die bei Bedarf Kunden einsammeln, könnten aus den Erfahrungswerten der Corona-Pandemie an Attraktivität gewinnen, um das Bedürfnis nach Sicherheit und Privatheit befriedigen, und in das Leitbild eines zukünftigen autonomen Fahrens einfließen. Auch für den Schienenverkehr könnte das Thema Automatisierung durch die Corona-Pandemie stärker an Bedeutung gewinnen: In Verbindung mit kontaktlosen Bezahl- und Tarifsystemen könnten autonom fahrende Schienenfahrzeuge wie beispielsweise Regionalzüge und S-Bahnen flexibler auf Situationen wie die Corona-Pandemie reagieren, Infektionsrisiken reduzieren und in Regionen mit einem weniger flächendeckenden Angebot Mobilität ermöglichen. Mit dem Gebot der sozialen Distanz könnten bestehende Vorbehalte gegenüber dem (voll-)autonomen Fahren langfristig abgebaut werden.

Das Thema Smart Data wird ebenfalls im Rahmen des „Corona-Tracking“ diskutiert, was das Nachverfolgen von Standortdaten zum Nachvollziehen von Infektionsketten meint. Aber auch im Bereich der intermodalen Mobilität und beim ÖPNV könnten Echtzeitdaten über den Belastungsgrad in den Verkehrsmitteln informieren und die Routen entsprechend optimieren. Bei vollen S-Bahnen oder Bussen könnte bei Bedarf auf Mikromobilitätsangebote ausgewichen werden. Auch Apps, die auf Basis von Echtzeitdaten angeben, welche Bahnabteile weniger ausgelastet sind, könnten dazu beitragen, Infektionsrisiken zu senken. Generell könnte mit den Erfahrungswerten der Corona-Pandemie die Forderung nach flexibler, intermodaler Mobilität weiter ansteigen, wie das Mobility Institute Berlin (Mib) vermutet (Richert/Martín/Schrader 2020).

Kollaborative und geteilte Mobilitätsdienstleistungen können in Kombination mit dem ÖPNV eine denkbare Lösungsstrategie sein, um eine nachhaltige und sichere Mobilität zu garantieren. Infolge des pandemiebedingten „Imageverlusts“ des ÖPNV werden geteilte Mobilitätsformen, wie Bike-, Car-, aber auch E-Scooter-Sharing verstärkt in Bezug auf die Mobilität von Risikogruppen diskutiert und als Möglichkeit gehandelt, zu Spitzenzeiten und bei unvermeidbaren Fahrten den ÖPNV zu entlasten (Biczók 2020; Mehmet 2020a; Richert/Martín/Schrader 2020; Schwär 2020b).

Mit dem Primat der sozialen Distanz könnte der Trend zur Individualisierung verstärkt und der Individualverkehr eine Renaissance erleben. Der

private Pkw als auch das Fahrrad könnten in einer Post-Corona-Mobilität an Bedeutung gewinnen. Bereits während der Akutphase der Corona-Pandemie von Mitte März bis Mitte April 2020 stiegen die Anteile des Fahrrad und Pkw-Verkehrs an der Verkehrsleistung in Deutschland an (infas/Motiontag 2020b). Dabei etabliert sich gerade der Fahrradverkehr in Zeiten der Pandemie als umweltfreundliche Alternative zum MIV. Im Zuge dessen werden weltweit verkehrs- und stadtbauliche Maßnahmen ergriffen, um physische Distanz und das Abstandsgebot im öffentlichen Raum zu gewährleisten (Rangelhoff 2020; VCD 2020). Auch in deutschen Städten – allen voran Berlin – werden temporäre Fahrradstraßen für eine fahrradfreundlichere und sichere Mobilität ad hoc realisiert (ADFC 2020a, 2020b; Difu 2020). Inwieweit die Maßnahmen mit der Lockerung der pandemiebedingten Maßnahmen beibehalten werden wird maßgeblich von der verkehrspolitischen Agenda abhängig sein.

Erste empirische Beobachtungen aus China lassen vermuten, dass mit der Lockerung der pandemiebedingten Regulierungen der Trend zum Fahrrad zunächst bestehen bleibt. Neben dem privaten Fahrrad könnten auch Bikesharing-Anbieter vom Fahrrad-Trend profitieren. Im Zuge der Pandemie verzeichnete Bike-Sharing beispielsweise in China einen deutlichen Zuwachs – in Peking wurde für März 2020 ein Nutzerzuwachs von rund 150 Prozent angenommen (ITDP 2020). In Deutschland wird zu klären sein, inwieweit der Fahrradverkehr als Entlastungsstrategie für den ÖPNV und im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen im Verkehrssektor in einer Post-Corona-Mobilität verfolgt wird und wie resilient ein MIV-dominantes Mobilitätssystem mit Blick auf die Funktion der Daseinsvorsorge der Mobilität ist und zukünftig überhaupt sein kann. Als „Brennglas“ kann die Corona-Pandemie bestehende Zielkonflikte, wie beispielsweise die um öffentlichen Raum und etwaige Verteilungsfragen zuspitzen.

4.4 Herausforderungen für den ÖPNV

Dem ÖPNV wird aufgrund seiner mobilitätssichernden Funktion auch zukünftig eine besondere Rolle zugeschrieben. Trotz der Besorgnis einer höheren Infektionsgefahr auf Grund der gebündelten Beförderung von Personen, wird der ÖPNV weiterhin in der Alltagsmobilität von zentraler Bedeutung sein. Um erneute Infektionswellen zu verhindern und den Fahrgästen ein höheres Sicherheitsgefühl zurückzugeben, werden im öffentlichen und politischen Diskurs bereits verschiedene Strategien und Maßnahmen für den

ÖPNV abgewogen. Neben vermehrten Desinfektions- oder Reinigungszyklen sowie verpflichtenden Mund- und Nasenschutz für Mitarbeitende und Fahrgäste, werden auch zusätzliche Kapazitäten notwendig sein, um die Anzahl der Fahrgäste pro Verkehrsmittel zu reduzieren und damit physische Distanz zu ermöglichen (ADAC 2002; civity 2020; Mehmet 2020b; Richert/Martín/Schrader 2020).

Ähnlich wie beim Fahrradverkehr könnten laut einer Studie des MiB (2020) Busfahrstreifen in Erwägung gezogen werden. Durch die eigene Busspur könnten staubedingte Wartezeiten und dadurch oftmals überbelegte Busse vermieden werden, um besonders zu Spitzenzeiten physische Distanz im ÖPNV zu ermöglichen. In Kombination mit einer höheren Taktung im ÖPNV gerade zu Stoßzeiten und auf Hauptverkehrsrouten könnten zudem die Fahrgäste gleichmäßiger auf mehrere Transportmittel verteilt werden. Im Zusammenhang mit einer Entzerrung der Verkehrsleistung des ÖPNV werden auch flexiblere Dienst- und Umlaufpläne, ein zeitversetzter Schul- und Kitabeginn, flexible Arbeitszeiten und Homeoffice-Möglichkeiten diskutiert, die in einer Post-Corona-Zeit dazu beitragen können Nachfragespitzen zu glätten und die Fahrgastzahlen gleichmäßiger über den Tag zu verteilen (VDV 2020a, 2020i).

Bauliche Maßnahmen könnten ebenfalls im Sinn eines erhöhten Infektionsschutzes in Erwägung gezogen werden. Die in der Hochphase der Pandemie eingeführten temporären Trennwände in Bussen könnten dauerhaft installiert werden, um die Fahrer*innen zu schützen. Auf Seiten der Fahrgäste könnten Innenräume der Transportmittel zukünftig freizügiger geplant werden. Zudem könnten Lüftungs- und Filteranlagen in den Transportmitteln zum Infektionsschutz beitragen. Aber auch das automatische Öffnen von Türen an Haltstellen in Kombination mit digitalen Haltwunsch-Funktionen könnten zusätzliche Kontaktpunkte reduzieren.

Besonders die Digitalisierung im ÖPNV wird als eine Möglichkeit zur physischen Distanz im ÖPNV diskutiert. Eine höhere Vernetzung und digitale Durchdringung des Angebots des ÖPNV könnte einerseits dabei helfen aufgebaute Vorurteile und Hemmnisse, die sich während der Hochphase der Pandemie aufgebaut haben, zu reduzieren. Angesichts der Erfahrungswerte könnten digitale Anwendungen andererseits die Attraktivität des ÖPNVs steigern. Diskutiert werden Pay-as-you-go-Preismodelle, kontaktlose Fahrkartenkontrollen wie bereits erwähnt Anwendungen, die auf Basis von Echtzeitdaten Auskunft über den Belegungsgrad der Verkehrsmittel geben. Im Kontext von intermodaler Mobilität könnte bei einer Überlastung auf alternative Verkehrsträger wie Bike- oder Car-Sharing verwiesen werden. Im Sinne eines

integrierten Mobilitätssystems, könnte ausgehend vom ÖPNV somit eine sichere Beförderung ermöglicht werden und dabei auf die neuen Anforderungen und Bedürfnisse eingegangen werden.

Wesentlich für die Stoßrichtung der weiteren Entwicklungen im ÖPNV wie auch neuer Mobilitätsanbieter wird die Frage sein, inwieweit die pandemiebedingten Entwicklungen im Mobilitätsverhalten dauerhaft sind und welche Erfahrungswerte aus der Hochphase der Pandemie für eventuelle folgende Infektionswellen gezogen werden. Car-Sharing Anbieter sehen insbesondere in den regulatorischen Maßnahmen in der Hochphase der Pandemie einen Hauptgrund der eingeschränkten Mobilität und den rückläufigen Nutzerzahlen. Mit der Lockerung der Kontakt- und Reisebeschränkungen gehen Branchenbeobachter von einer erhöhten Mobilität aus. Angepasste Tarifstrukturen der Sharing-Anbieter wie Tagessätze könnten dann zu einer erhöhten Nachfrage führen, besonders wenn sich aufgebaute Vorurteile gegenüber dem ÖPNV im Sinne der Infektionsgefahr festigen sollten. Inwieweit allerdings der Vorbehalt gegenüber dem ÖPNV mittelfristig bis langfristig nachwirken wird und ob die Dominanz des MIV in urbanen Räumen in einer Post-Corona-Mobilität bestehen bleibt, ist von einer nachhaltigen und sozialen Verkehrspolitik abhängig. Wie auch vor der Corona-Pandemie gilt es, den Umweltverbund und darüber hinaus klimafreundliche Technologie sowohl finanziell als auch regulatorisch zu fördern, damit die Verkehrswende weitergeführt werden kann.

5 FAZIT

Das Wirkungsgefüge des öffentlichen Verkehrs in Deutschland (vgl. [Abbildung 5](#)) wurde in diesem Arbeitspapier mittels der Heuristik des Mehrebenen-Modells nach Geels beschrieben. Im Ergebnis entstand so ein Mehrebenen-Modell des deutschen ÖPNV, das seine Veränderungsdynamik sichtbar macht. In den letzten zehn Jahren lässt sich demnach eine Dynamisierung des ÖPNV ausmachen.

Zum einen wurden dabei neue Dynamiken auf der Landscape-Ebene festgestellt. Allgemeine gesellschaftliche Entwicklungen (wie Urbanisierung, demographischer Wandel, Individualisierung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit) korrespondieren hierbei eng mit Veränderungen im Bereich der Mobilität (hinsichtlich Automatisierung, Elektrifizierung, Vernetzung, Shared Mobility und Bike Renaissance), die neue Mobilitätsdienstleistungen ermöglichen sowie erforderlich machen. Zum anderen emergieren Innovationen und neue Akteure in den Nischen, in denen diese unter den allgemein sich verändernden Bedingungen der Landscape-Ebene in sehr verschiedener Kooperation und Kombination neue Technologien, Geschäftsmodelle und Mobilitätspraktiken explorieren, welche den neuen Mobilitätsdienstleistungen kontextspezifisch eine konkrete Gestalt wie Gestaltung verleihen.

Wenn auch regional in unterschiedlichem Maße und in einer Differenz zwischen ländlichen und urbanen Räumen, so ist der ÖPNV in all den geschilderten Dynamiken kontextualisiert. Seine Rolle ist in den Wandlungsdynamiken als zweiseitig zu charakterisieren. Denn der ÖPNV ist Treiber wie Getriebener der geschilderten Entwicklungen – er adaptiert und reagiert, initiiert und hemmt zugleich, nutzt Chancen und sieht sich neuer Herausforderungen ausgesetzt. Die Spannung des ÖPNV zwischen aktivem und reaktivem (Innovations-)Handeln wird verdeutlicht durch seine vielzähligen sozio-ökonomischen und rechtlich-regulatorischen Interdependenzen, die ihn zugleich handlungsfähig konstituieren sowie als Effekt erzeugen.

Diese Wechselwirkungen wurden in dieser Arbeit entlang und zwischen fünf Dimensionen (1. Markt und Technologie, 2. Zivilgesellschaft und Vision, 3. Förderung, Finanzierung und Forschung, 4. Infrastruktur und 5. Regulierung) verdeutlicht, in denen sich auch das Verhältnis von Landscape- und Nischen-Entwicklungen jeweils konkretisiert. Aufgrund der Gleichzeitigkeit von mitunter widersprüchlichen Entwicklungsverläufen und der bestehenden Vorläufigkeit der immer noch recht jungen Entwicklungen auf der Land-

scape- sowie Nischen-Ebene besteht die Notwendigkeit, im Sinne eines Ausblicks im Folgenden „szenarisch“ mit Thesen (in den Kästen) zu argumentieren, um die multiplen Dynamiken abwägend und in die Zukunft gerichtet sprachlich angemessen zusammenfassen zu können.

Bei zunehmender Verbreitung neuer Mobilitätsdienstleistungen können ÖPNV-Unternehmen zukünftig unter Konkurrenzdruck geraten. Dabei stellt sich die Frage, wer diese Entwicklung steuert und die Entstehung neuer Mobilitätsdienstleistungen koordiniert: rein kommerzielle Anbieter, die sich den Markt auf ihre Weise erschließen, oder öffentlich beauftragte Betreiber, die Mobilitätsdienstleistungen im Kontext der kommunalen Daseinsvorsorge und zur Förderung des Umwelt- und Klimaschutzes entwickeln? In beiden Fällen werden neue Anforderungen an Koordination und Kooperationen die bisherige Wertschöpfungsstrukturen verändern. Dies macht die Erschließung und Entwicklung neuer Geschäftsfelder und Geschäftsmodelle notwendig.

Als Handlungsdruck sowie als Entwicklungschance erscheinen neue, digital-basierte Mobilitätsdienstleistungen, die insbesondere in den neuen Mobilitätsmärkten der Mikromobilität, der kollaborativen Mobilität und der intermodalen Mobilität realisiert werden. Bei zunehmender Diffusion dieser Dienstleistungsarten gerät der ÖPNV unter Handlungsdruck, da diese mit dem Angebot des ÖPNV in unmittelbare Konkurrenz treten und sogar das Potenzial haben, ihn zu kannibalisieren. Besonders für kurze bis mittlere Wege, die vorher mit dem ÖPNV zurückgelegt wurden, könnten zukünftig vermehrt etwa Sharing- oder Ridepooling-Dienste in Anspruch genommen oder Elektrokleinfahrzeuge wie E-Tretroller zur Raumüberwindung genutzt werden. Besondere Aushandlungsbedarfe bestehen vor allem in den neuen, datenökonomischen Geschäftsfeldern von Mobilitätsanbietern.

Allerdings können diese neuen Mobilitätsdienstleistungen auch als eine Entwicklungschance verstanden werden, da sie das Potential haben, den ÖPNV zu individualisieren. Formen der Mikromobilität oder der Shared Mobility erfüllen beispielsweise eine Zubringerfunktion und stellen für die Realisierung der ersten wie der letzten Meile eine Ergänzung des ÖPNV dar – und dies mit geringen Infrastruktur-Investitionen. Gerade im Hinblick auf Formen der intermodalen Mobilität – insbesondere nach dem MaaS-Leitbild – wird ersichtlich, dass der ÖPNV bei der Verbindung verschiedener

Verkehrsträger ein Rückgrat für die neuen Mobilitätsdienstleistungen darstellt (Schilling 2020). Das durch neue Mobilitätsdienstleistungen geförderte multimodale Verkehrsverhalten könnte aufgrund der höheren Servicekultur im öffentlichen Verkehr sogar positive Beschäftigungseffekte zur Folge haben (Wagner et al. 2019, S. 98).

Nimmt also die Verbreitung von neuen Mobilitätsdienstleistungen zu, so könnte dies dazu führen, dass nicht nur das Image, sondern auch die faktische Nutzung des ÖPNV zukünftig zunehmen könnte. Neben den eher urbanen Experimenten zeigen explorative ÖPNV-Projekte ebenso das Potential von flexiblen On-Demand-Diensten im ländlichen Raum auf, mit denen prospektiv ein Angebot in der Fläche verwirklicht werden könnte. Allerdings sind hier die Hemmnisse deutlich größer. Ob die vielfältigen Initiativen und Pilotprojekte im ländlichen Raum verstetigt werden können, bleibt abzuwarten und hängt vor allem auch von regionalen Investitionen ab. Auf jeden Fall nimmt die kommunale Ebene eine wichtige Rolle bei der Verbreitung und Ausgestaltung von Mobilitätsdienstleistungen ein und damit auch bei der Frage, ob die neuen Angebote einen Beitrag für Umwelt- und Klimaschutz im Verkehrsbereich leisten können.

Automatisiertes Fahren könnte mittel- bis langfristig das Potential entwickeln, zu einem Game Changer im ÖPNV zu werden. Noch ist unsicher, ob und wie schnell sich autonomes bzw. automatisiertes Fahren durchsetzen wird. Auch ist unklar, ob es in der Gesamtbilanz eher positive oder negative Klima- und Umwelteffekte haben erzeugen wird. Auf jeden Fall würden autonome Fahrzeuge im ÖPNV neue Möglichkeiten für kollaborative Mobilitätsangebote in Form von On-Demand-Services, Sammeltaxis, Robot-Taxis etc. bieten, jedoch auch andere Beschäftigungsstrukturen bewirken.

Autonomes Fahren ist noch in einem zu frühen Entwicklungsstadium, so dass noch keine völlig validierte Aussage über deren Effekt auf den ÖPNV getroffen werden kann. Je nach realisiertem Szenario können diese in der Zukunft dem ÖPNV zuspüren oder seine Förderung hemmen. Automatisiertes Fahren wird bereits in ausgewählten Kontexten im Bahn- wie Busverkehr erprobt und angewendet. Durch autonomes Fahren könnte zukünftig gerade in ländlichen und suburbanen Räumen ein verdichteter Fahrplan, ein On-Demand- und eventuell sogar ein „Von-Tür-zu-Tür“-ÖPNV in der

Fläche realisiert werden. Offen bleibt die Frage der Beschäftigung. Zweifels- ohne gehen durch Automatisierung von Fahrzeugen im Bereich der Fahr- zeugführung Arbeitsplätze verloren. Jedoch könnten diese bis zu einem ge- wissen Grad im Software-, Technik- und Sicherheitsbereich kompensiert werden. Ebenso könnten sich durch die Erschließung neuer Geschäftsfelder durch die Entwicklung neuer Mobilitätsdienstleistungen neue Beschäfti- gungsarten ergeben.

Die Elektrifizierung nimmt zu und gewinnt in den nächsten Jahren noch zusätzlich an Dynamik. In Verbindung mit erneuerbaren Ener- gien trägt die E-Mobilität zum Klimaschutz bei, löst allerdings nicht die zunehmende Raumknappheit in den Städten. Ein nachhaltiges urbanes Verkehrssystem wird in Zukunft daher eher in Kombination aus öffent- lichem Nahverkehr und innovativen Mobilitätsdienstleistungen realisiert werden. Der ÖPNV samt neuer Dienste kann im Vergleich zum heu- tigen Privat-Pkw sehr viel flächeneffizienter sein als der motorisierte In- dividualverkehr.

Da im Bereich der Elektromobilität technologische und infrastrukturelle Vo- raussetzungen noch geschaffen werden müssen und Fahrzeuge mit Verbren- nungsmotoren erst sukzessive von den Straßen weichen werden, kommt für die Erreichung von Nachhaltigkeitszielen im Verkehrssektor dem ÖPNV eine wichtige Rolle in der Übergangsphase hin zur Elektromobilität zu. Wei- terhin ist auch noch unklar bis unrealistisch, inwiefern und ob das gegenwär- tige Niveau des automobilen MIV (mit Verbrennungsmotoren) vor dem Hintergrund einer noch nicht vollständig vollzogenen Energiewende mittels eines elektro-automobilen Individualverkehrs überhaupt äquivalent substitu- iert werden kann. Bis genügend regenerative Energieressourcen für die Elek- tromobilität und Ressourcensicherheit für die Produktion von Elektrofahr- zeugen erschlossen wurden, kommt dem ÖPNV sogar eine gesteigerte Rolle zu. Diese könnte jedoch auch gemindert werden, da durch die Etablierung der Elektromobilität im Individualverkehr ein gewisses Nachhaltigkeitsni- veau bezüglich Treibhausgas- und Lärmemissionen erreicht werden könnte. Der ÖPNV würde dann weniger als ein Mittel angesehen werden, eine nach- haltige Mobilität zu verwirklichen – wenngleich der ÖPNV auch für diesen Zweck notwendig bleibt.

Kommunen und kommunale Verkehrsunternehmen müssen verstärkt zum Treiber des Mobilitätswandels werden und bei der Ausgestaltung von integrierten Mobilitätsdienstleistungen präsent mitwirken. Aufgrund zunehmender Flächenknappheit, Klimaschutzfragen und Umweltbelastung bei einem gleichzeitig wachsenden Verkehr und Mobilitätsbedürfnis ist der Handlungs- und Investitionsdruck hoch. Ein besonderer Handlungsbedarf besteht im Bereich kommunaler Datensouveränität als Bedingung zur Erfüllung der Daseinsvorsorge unter Kenntnis der Lage vor Ort.

Viele der genannten Entwicklungen werden bereits in kommunalen Umgebungen realisiert oder könnten sich in diesen verwirklichen. Denn die kommunale Ebene ist der kumulative Punkt, an dem sich all die beschriebenen Dynamiken bündeln und so konkretisieren (können). In diesen konkreten Kontexten spezifizieren sich dann ebenso die Kontextbedingungen, unter denen der ÖPNV sich innovieren bzw. in Abwägung lokaler Akteure innoviert werden kann. Zu diesen Kontextbedingungen gehören zivilgesellschaftliche Aktivitäten und eine umsetzbare gesellschaftliche Vision einer zukünftigen Mobilität.

Beispielsweise konvergieren nachhaltige Lebensstile mit politischem Engagement, mit dem eine höhere Lebensqualität in Städten eingefordert wird. Wie im Fall des Berliner Mobilitätsgesetzes kann es zu produktiven Kooperationen zwischen Zivilgesellschaft und Kommunalpolitik kommen, durch die die Rolle des ÖPNV gefördert wird. Da der ÖPNV einen höchst regulierten Bereich darstellt, sind es vor allem Verschiebungen im Bereich der Regulierung, die den ÖPNV dynamisieren. Zu nennen wäre hier eine zunehmende Verschränkung von Umwelt- und Verkehrspolitik, mittels der eine nachhaltige Entwicklung des Verkehrssektors forciert werden soll, sowie eine sich verändernde Stadt- und Raumplanung, in der das Leitbild einer autogerechten Stadt sukzessive an Bedeutung verlieren könnte, was etwa die Etablierung von Umweltzonen in deutschen Städten indiziert.

Als wesentlich für das Wechselspiel von ÖPNV und neuen, datenbasierten Mobilitätsdienstleistungen werden sich jedoch die Regelungen im Bereich des Datenschutzes und des Wettbewerbsrecht 4.0 erweisen. Denn die Bewahrung kommunaler Daseinsvorsorge wird zukünftig zunehmend von dem Grad der Datensouveränität und vorhandenen datenökonomischen und datenrechtlichen Kompetenzen in den Kommunen abhängig sein.

Des Weiteren entscheidet sich der Entwicklungsverlauf des ÖPNV auch mit der Richtung, die durch die Förderung, Finanzierung und Forschung im Bereich Mobilität und Digitalisierung bestimmt wird – beispielsweise im Rahmen von Klimaschutzinitiativen, Digitalstrategien oder Smart-City-Konzepten. Der ÖPNV schöpft hier jedenfalls aus vielfältigen Quellen – seien es staatliche Forschungsprogramme, Hochschulforschung, F&E-Abteilungen, Accelerator- bzw. Incubator-Programmen von Mobilitätsanbietern, regionale Wirtschaftsförderung, Investitionen und Initiativen auf Ebene kommunaler Stadtentwicklung oder Private-Public-Partnerships. Nicht zuletzt beeinflussen auch die regional unterschiedlichen infrastrukturellen Kontextbedingungen die Entwicklung des ÖPNV im Verhältnis zu neuen Mobilitätsdienstleistungen. Zum einen können weniger ausgebaute ÖPNV-Infrastrukturen gerade in ländlichen Räumen mittels neuer Mobilitätsdienstleistungen kompensiert werden. Zum anderen bestehen noch infrastrukturelle Bedarfe hinsichtlich der Qualität von Infrastrukturdaten, der Etablierung einer Ladeinfrastruktur und von Mobility Hubs, sowie eines erweiterten Netzausbaus auf 5G-Niveau.

Entscheidend für die Entwicklung des ÖPNV wird ebenso die Art der Kooperationen mit neuen Akteuren sein – insbesondere aus dem Bereich der Mobility Data Services, Hardwareherstellern (z. B. von Smartcards) und Technologie-Entwicklern. Da die neuen Mobilitätsdienstleistungen digital- bzw. datenökonomisch getrieben sind, so werden eigentlich mobilitätsferne Akteure (wie Finanzdienstleister oder Software-Unternehmen) bedeutsam für die Akteurslandschaft des ÖPNV. Entscheidend wird ebenso so sein, wie der ÖPNV die Kombination von Zukunftstechnologien (u. a. KI oder Blockchain) in seinen Dienstleistungen integrieren kann, da Effizienz und Effektivität von digitalen Technologien sich gerade in deren Kombination begründet. Vor diesem Hintergrund wird sich in den kommenden Jahren wohl immer wieder ein Spannungs- wie Verhandlungsverhältnis zwischen dem ÖPNV und internationalen IT-Unternehmen sowie internationalen Plattformanbietern ergeben.

Die Corona-Krise bewirkt Veränderungen des ÖPNV. Wirtschaftlicher Druck und Handlungsbedarf entsteht durch den kürzlich erfolgten Rückgang der Fahrgastzahlen. Anbieter neuer Mobilitätsdienstleistungen strukturieren um oder müssen gar ihr Geschäft aufgeben. Offen ist, wie dauerhaft und tiefgreifend diese Veränderungen sein werden. Ebenso entsteht ein Innovationsdruck, im Bereich der Digitalisierung agiler zu werden und neue Angebote in das Leistungsportfolio zu integrieren – ebenso im Bereich der User Experience (Nutzererfahrung).

Die beschriebene Gleichzeitigkeit parallel sowie widersprüchlich verlaufender Entwicklungsdynamiken verkompliziert sich noch einmal vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie, deren Ereignis wie eine historische Zäsur den binnen der letzten zehn Jahre erreichten Entwicklungsstand hinsichtlich des prospektiven Verlaufs herausfordert. Bei gegenwärtig eher negativem Vorzeichen (beispielsweise in Bezug auf die markante Reduktion der Fahrgastzahlen) bleibt momentan unklar, ob und in welcher Form sich die Entwicklung neuer Mobilitätsdienstleistungen an der Schnittstelle zum ÖPNV halten wird bzw. sogar in bisherigem Sinne weiter vorangetrieben werden kann oder sich rückläufig vollzieht. Klar scheint jedoch, dass sich aufgrund der gravierenden wirtschaftlichen Einschnitte als Folge der Corona-Krise neue Akteurskonstellationen und einer erhöhter Innovationsdruck ergeben werden. Was vom bisherigen Stand der Entwicklungen bewahrt werden kann, bleibt offen.

Neue Mobilitätsdienstleistungen sind bisher als eine integrative Ergänzung des ÖPNV zu verstehen. Die vorhandene Wertschöpfungsstruktur im Bereich des ÖPNV wird daher nicht grundsätzlich hinterfragt. Vielmehr wird mit neuen digital-basierten Dienstleistungen das bisherige Angebot sukzessive erweitert. Der ÖPNV bewegt sich somit im Spannungsfeld zwischen adaptiver Rekonfiguration und Transformation der Mobilität. Die Erschließung neuer bei gleichzeitiger Bewahrung alter Wertschöpfung kann Inkompatibilität und Ineffizienz hervorrufen.

Wie lässt sich nun dennoch der Wandel des öffentlichen Verkehrs in Deutschland zumindest bis zur Corona-Zäsur abschließend charakterisieren? Vollzieht sich eine systemische Transformation oder eher partielle, inkrementelle Veränderungen im Bereich des öffentlichen Verkehrs? Die Antwort scheint zwischen diesen beiden Extremen zu liegen. In Bezug auf die zunächst theoretisch ausgeführten Transitionspfade (der Transformation, Neuausrichtung, technologischen Substitution und der Rekonfiguration) nach Geels/Schot (2007) lässt sich nun mit Bezug auf den ÖPNV feststellen, dass das ÖPNV-Regime sich derzeit mehreren Transitionspfaden zuordnen lässt.

Diese Gleichzeitigkeit resultiert zum einen aus der Vorläufigkeit der historisch noch recht kurzfristig sich vollziehenden Entwicklungsdynamiken und zum anderen aufgrund der Reichweite des ÖPNV, der multiple Akteure, Technologien, Märkte und Regulierungen umfasst und in Beziehung setzt. Spezifische Transitionspfade können daher lediglich regional-kommunal

kontextualisiert und je nach Sparte der einzelnen Verkehrsträger näher bestimmt werden. Zudem benötigt es noch ein wenig mehr an verwirklichter Zukunft, welche das Feld der Optionalität möglicher Entwicklungspfade mittels geschaffener Faktizität einengt. Führen wir nun im Folgenden die einzelnen Transitionspfade in Bezug auf den ÖPNV näher aus:

- Eine *Transformation* liegt in Tendenz vor, weil der ÖPNV vor dem Hintergrund der Veränderungen auf der Landscape-Ebene symbiotische Nischen adaptiert, um sich zu erneuern, indem dieser sein Angebotsportfolio erweitert. Aufgrund allgemeiner Landscape-Entwicklungen wird die Richtung des Innovationshandelns sukzessive verändert. Wichtige Treiber sind beispielsweise die auf globalem Niveau vorangetriebene Digitalisierung. Zumindest indirekt schlägt über die Reaktionen der deutschen Automobilbranche auf den Innovationswettbewerb zwischen dem Silicon Valley und China im Bereich vernetzter und elektrifizierter Mobilität dieser sich im ÖPNV nieder, da sich vor dem Hintergrund dieses globalen Wettbewerbs der Mobilitätsbereich in Deutschland allgemein dynamisiert.
- Eine *Neuausrichtung* zeichnet sich in Tendenz ab, weil veränderte Investitionsflüsse und neue Förderungs- und Forschungsprogramme vorliegen. Wie beim Transitionspfad der Transformation wird es dadurch Nischen ermöglicht Teile des ÖPNV zu ergänzen, um diesen auch zukünftig handlungsfähig zu machen. Der Transitionspfad der Neuausrichtung vollzieht sich jedoch höchstens im ersten Stadium eines moderaten „*de-alignment*“, da Nischen aus rechtlichen Gründen eher noch im Experimentalstatus verbleiben und diese daher das bisherige Regime des ÖPNV nicht völlig substituieren können.
- Es liegt keine *technologische Substitution* vor, da sich kein „begünstigender“ externer Schock vollzieht, durch den ein Nischen-Regime das bestehende ÖPNV-Regime ersetzen könnte. Ebenso sind die Nischen im Bereich neuer Mobilitätsdienstleistungen noch nicht genügend diffundiert bzw. verdichtet, sodass sie gemeinsam ein kohärentes Nischen-Regime ergeben. Dies verdeutlicht sich gerade vor dem Hintergrund der Corona-Krise, die die Vulnerabilität der Entwicklungen neuer Mobilitätsdienstleistungen aufzeigt. Der traditionelle ÖPNV bewährt sich zunächst auch in der Corona-Pandemie, wenn auch eingeschränkt und vor prospektiven Finanzierungsengpässen gestellt.
- Perspektivisch scheint sich der Transitionspfad der *Rekonfiguration* am wahrscheinlichsten zu vollziehen – soweit die Corona-Krise nicht weitestgehend die Entwicklungen der letzten zehn Jahre im Bereich neuer Mo-

bilitätsdienstleistungen negiert. Neue Akteure und Technologien finden als symbiotische Nischeninnovationen Eingang und Anteil an dem bestehenden ÖPNV-Regime. Eine Reihe von inkrementell-evolutionären Adaptionen könnte im Zeitverlauf zu einer schrittweisen Anpassung der Grundarchitektur des ÖPNV führen, sodass sich eine komplementierende Ko-Existenz zwischen dem bestehenden ÖPNV-Regime und der neuen Mobilitätsdienstleistungen ergibt, die neue Geschäftsmodelle und neue Nutzungsmuster festigt und weiter fördert. Der Transitions Pfad der Rekonfiguration erscheint für den ÖPNV so zutreffend zu sein, da es sich – wie aus der Beschreibung dieser Arbeit hervorgehen dürfte – beim ÖPNV um ein äußerst verteiltes soziotechnisches System handelt, das durch das Wechselspiel von verschiedenen Technologien und Bereichen strukturiert ist. Daher wird hier nicht der Durchbruch einer einzelnen Technologie, sondern eine Reihenfolge verschiedener Innovationen entscheidend wirken. Die Position bestehender Regime-Akteure erscheint bis zu einem gewissen Grad eher beständig – gerade, weil der ÖPNV als Teil staatlich-kommunaler Daseinsvorsorge definiert ist. Wettbewerb und somit erhöhte wirtschaftliche Volatilität findet daher wahrscheinlich eher verstärkt im Bereich der neu adaptierten Nischen, also der neuen Mobilitätsdienstleistungen statt.

Durch die sich vermehrende Adaption von Nischenaktivitäten neuer Mobilitätsdienstleistungen in den ÖPNV vollzieht sich ein Wandel des ÖPNV bisher zunächst in Form einer integrativen Ergänzung. Vor diesem Hintergrund ließe sich thesenhaft von einer sukzessiven Hybridisierung des ÖPNV und des Individualverkehrs sprechen. Die Wandlungsprozesse lassen sich aber bislang eher als periphere Phänomene charakterisieren, wenn auch von Relevanz für die zukünftige Entwicklung des ÖPNV. Wie in dem Fazit durch den Verweis auf zukünftige Entwicklungen angedeutet, so implizieren diese ersten Tendenzen mögliche kommende Entwicklungsdynamiken, für deren zukünftige Gestaltung bereits gegenwärtig entscheidende Weichen gestellt werden.

Prospektiv besteht ein zunehmender Gestaltungsbedarf des Verhältnisses zwischen markt- und gemeinwohlorientierten Formen des ÖPNV. Besonders im Kontext der Daseinsvorsorge können neue Mobilitätsdienstleistungen als ein Möglichkeitsfenster genutzt werden, öffentliche Mobilität mittels neuer Wertschöpfungsstrukturen zwischen Markt

und Gemeinwohl zu entwickeln. Dafür ist es notwendig, ein neues Mobilitäts- sowie Wertschöpfungsverständnis des ÖPNV zu etablieren. Ebenso wäre der Verkehr allgemein integriert zu organisieren. Der ÖPNV muss darüber hinaus im Sinne einer erweiterten Wertschöpfung verstanden werden. Ob Corona eine solche Entwicklung fördert, wäre prinzipiell möglich, bleibt jedoch gegenwärtig noch offen.

Nicht zuletzt sei darauf verwiesen, dass bei allem Wandel die rechtlich festgesetzte kommunale Aufgabe der Daseinsvorsorge ebenso mittels des ÖPNV verwirklicht werden soll. Trotz der Liberalisierungstendenzen des Mobilitätsmarkts und einer tendenziellen Hybridisierung von ÖPNV und Individualverkehr sind Aspekte sozialer Inklusion – wie die Barrierefreiheit – im und durch den öffentlichen Verkehr nur schwerlich rein über Märkte zu organisieren wie zu garantieren. Der ÖPNV steht zunehmend dort und dann unter Handlungsdruck, wo die Aufgabe der Daseinsvorsorge nur bedingt realisiert wird und seine Finanzierung besonders investitionsbedürftig ist. Neue Mobilitätsdienstleistungen bieten Potentiale zum einen vor dem Hintergrund der Etablierung einer nachhaltigen Mobilität, wenn der ÖPNV hierbei weiterhin als ein wesentlicher Hebel angesehen und auf Grundlage erneuerbarer Energien gestellt wird, und zum anderen für den Einsatz im ländlichen und suburbanen Raum, wo die Erbringung einer bedarfsgerechten Mobilität vor besonderen Herausforderungen steht. Des Weiteren stellt der ÖPNV zukünftig vermehrt einen wichtigen Hebel für die Lösung der Flächenkonkurrenz besonders in verdichteten urbanen Räumen dar, wo durch Ausbau des ÖPNV bzw. seiner Flexibilisierung durch neue Mobilitätsdienstleistungen Straßen und sonstige Stadtfächen entlastet und umgenutzt werden könnten.

In der Erbringung einer nachhaltigen, flächeneffizienten und sozial gerechten Mobilität besteht also zukünftig noch verstärkt nicht nur der Beitrag des ÖPNV, sondern der eigentliche gesellschaftliche Wert des öffentlichen Verkehrs in Deutschland. In diesem Zusammenhang wird es daher erforderlich, bei Fragen von Wertschöpfungsstrukturen beim ÖPNV ein erweitertes Wertschöpfungsverständnis zu entwickeln. Dies kann normative Zielsetzung bedeuten (wie Nachhaltigkeit oder Inklusion), aber auch indirekte Effekte umfassen. Für Letztere wäre beispielsweise auf die Wertsteigerungen von Immobilien in suburbanen Gebieten hinzuweisen, die aufgrund eines verbesserten Anschlusses an den ÖPNV erfolgten.

Auch wenn also eine marktliberale Position das Verhältnis der Einnahmen des ÖPNV und die staatlichen Investitionen in den ÖPNV abwägend

kritisiert, so sei noch einmal auf den gesamtwirtschaftlichen Nutzen, also der direkten und indirekten Effekte des ÖPNV auf die volkswirtschaftliche Leistung verwiesen, die ebenso als eine erweiterte Wertschöpfung des ÖPNV verstanden werden können und in der verengten Perspektivierung auf neue Geschäftsfelder und Geschäftsmodelle in Form von neuen Mobilitätsdienstleistungen im Bemühen um die Modernisierung des ÖPNV mitunter minder beachtet oder unerkannt verbleiben. Als eine fundamentale Infrastruktur produziert der ÖPNV daher sozusagen positive Externalisierungseffekte, deren Erfassung einen erweiterten Begriff der Wertschöpfung voraussetzt (Foundational Economy Collective 2019; Mazzucato 2019).

Unter dem gegenwärtig gegebenen rechtlichen Rahmen und dem noch frühen Entwicklungsstadium neuer Mobilitätsdienstleistungen erscheint es zwar eher als diskurspolitisch alarmierend, den Wandel der Wertschöpfungs- und Beschäftigungsstrukturen des ÖPNV mit ausschließlich negativen Folgen zu thematisieren, doch bedarf es durchaus aufgrund eines zu erwartenden Liberalisierungsschubs im Zuge der Entwicklung einer bereits global agierenden Digital- bzw. Datenökonomie einer erhöhten Aufmerksamkeit bei der Gestaltung der Daseinsvorsorge und somit der Infrastrukturpolitik des öffentlichen Verkehrs der Zukunft. Vor diesem Hintergrund wird eine mögliche, zunehmende Diffusion neuer Mobilitätsdienstleistungen mit hoher Wahrscheinlichkeit vor allem die kommunale Governance vor neue Herausforderungen stellen – in Bezug auf sich verändernde Wertschöpfungs- und Beschäftigungsstrukturen sowie in der Ausbildung neuer Kompetenzen zur Förderung der kommunalen Daseinsvorsorge.

6 AUSBLICK

Die vorliegende Study entstand im Forschungsprojekt „ÖPNV zwischen Gemeinwohl und Kommerz“, das im Rahmen des Forschungsverbunds „Die Ökonomie der Zukunft“ der Hans-Böckler-Stiftung gefördert wird. Auf Grundlage dieser Study soll im weiteren Verlauf des Projekts der Strukturwandel der Wertschöpfung des ÖPNV im Zuge seiner Erweiterung durch neue Mobilitätsdienstleistungen vertiefend beleuchtet werden. Dazu werden in kommenden Schritten Geschäftsfelder und Geschäftsmodelle typologisiert und Fallanalysen durchgeführt, die in Szenarien gebündelt reflektiert werden, um mögliche Diffusionspfade vergleichen und bewerten zu können. Mit diesem Ansatz soll es dann schließlich möglich werden, konkrete Gestaltungsoptionen und Handlungsbedarfe für die Potentiale und Risiken dieses Strukturwandels und seine Implikationen für Beschäftigungs- und Verteilungsfragen ableitend zu erörtern.

7 LITERATURVERZEICHNIS

Accenture (2018): Mobility as a Service. Mapping a route towards future success in the new automotive ecosystem. https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-71/accenture-mobility-service.pdf (Abruf am 23.4.2020).

ADAC (2002): Coronavirus: Hygiene- und Verhaltensregeln in Bus und Bahn. <https://www.adac.de/verkehr/corona-hygiene-oepnv/> (Abruf am 18.5.2020).

ADAC (2018): Autonomes Fahren: Die 5 Stufen zum selbstfahrenden Auto. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/ausstattung-technik-zubehoer/autonomes-fahren/grundlagen/autonomes-fahren-5-stufen/> (Abruf am 24.4.2020).

ADAC (2020a): Corona und Mobilität: Mehr Homeoffice, weniger Berufsverkehr. <https://www.adac.de/verkehr/standpunkte-studien/mobilitaets-trends/corona-mobilitaet/> (Abruf am 15.5.2020).

ADAC (2020b): Wieder mehr Staus seit den Corona-Lockerungen. <https://presse.adac.de/meldungen/adac-ev/verkehr/wieder-mehr-staus-seit-den-corona-lockerungen.html> (Abruf am 15.5.2020).

ADAC/IZT (2020): Die meisten Sharing-Dienste sind noch aktiv. <https://presse.adac.de/meldungen/adac-ev/verkehr/die-meisten-sharing-angebote-sind-noch-aktiv.html> (Abruf am 15.5.2020).

ADFC (2018): Fahrradklima-Test 2018. <https://www.adfc.de/artikel/staedteranking-gewinner-aufholer/> (Abruf am 15.5.2020).

ADFC (2020a): ADFC-Aktion: Pop-up-Bike-Lane, ADFC Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V. <https://www.adfc.de/artikel/adfc-aktion-pop-up-bike-lane/> (Abruf am 18.5.2020).

ADFC (2020b): PopUp BikeLanes: Mehr Platz für Radfahrende und zu Fuß Gehende jetzt – ADFC Berlin, ADFC Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V. <https://adfc-berlin.de/radverkehr/infrastruktur-und-politik/834-mehr-platz-fuer-radfahrende-und-zu-fuss-gehende-jetzt.html> (Abruf am 18.5.2020).

Adler, M. W./Peer, S./Sinozic, T. (2019): Autonomous, connected, electric shared vehicles (ACES) and public finance: An explorative analysis. In: Transportation Research Interdisciplinary Perspectives 2, S. 100038.

Agora Verkehrswende (2019): E-Tretroller im Stadtverkehr. Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen, Berlin. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/E-Tretroller_im_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_e-Tretroller_im_Stadtverkehr_WEB.pdf (Abruf am 18.5.2020).

AI Partnership (2020): The Partnership on AI. <https://www.partnershiponai.org/> (Abruf am 17.4.2020).

Apple Maps (2020): Berichte zu Mobilitätstrends, Apple Inc. <https://www.apple.com/covid19/mobility> (Abruf am 15.5.2020).

ASTRA (2020): Stufen der Automatisierung, Bundesamt für Strassen ASTRA/Schweizerische Eidgenossenschaft. <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/intelligente-mobilitaet/stufen-der-automatisierung.html> (Abruf am 24.4.2020).

Baltic, Troy/Cappy, Alex/Hensley, Russell/Pfaff, Nathan (2019): How sharing the road is likely to transform American mobility. <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-sharing-the-road-is-likely-to-transform-american-mobility> (Abruf am 21.4.2020).

BBSR (2018): Raumordnungsbericht 2017. Daseinsvorsorge sichern. 2017. Aufl., Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

bcs (2020): Aktuelle Zahlen und Daten zum CarSharing in Deutschland, Bundesverband CarSharing. <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/aktuelle-zahlen-daten-zum-carsharing-deutschland-1> (Abruf am 13.5.2020).

BDSG (2020): Bundesdatenschutzgesetz, BMJV. https://www.gesetze-im-internet.de/bdsg_2018/ (Abruf am 14.5.2020).

Beck, Ulrich (2017): Die Metamorphose der Welt. Berlin: Suhrkamp.

Behrendt, Siegfried/Bormann, René/Faber, Werner/Jurisch, Stefan/Kollosche, Ingo/Kucz, Ingo/Müller, Detlef/Rammler, Stephan (2020): Mobilitätsdienstleistungen gestalten. Beschäftigung, Verteilungsgerechtigkeit, Zugangschancen sichern. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.

Behrendt, Siegfried/Henseling, Christine/Scholl, Gerd (2019): Digitale Kultur des Teilens. Mit Sharing nachhaltiger Wirtschaften. Springer Fachmedien Wiesbaden.

Bertram, Torsten (Hrsg.) (2020): Automatisiertes Fahren 2019. Von der Fahrerassistenz zum autonomen Fahren – 5. Internationale ATZ-Fachtagung. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Biczók, Peter (2020): What could public transport look like after COVID?, Mobycon. <https://mobycon.com/updates/peter-biczok-what-could-public-transport-look-like-after-covid/> (Abruf am 15.5.2020).

Bischoff, Joschka/Führer, Karoline/Maciejewski, Michal (2018): Impact assessment of autonomous DRT systems. In: Transportation Research Procedia.

Bitkom (2019a): Eckpunkte zur Novelle des Personenbeförderungsgesetzes. Positionspapier, Berlin. https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-04/kommentierung_eckpunkte_pbefg.pdf (Abruf am 20.5.2020).

Bitkom (2019b): Smart City Index 2019: Wie digital sind Deutschlands Städte? <https://www.bitkom.org/Smart-City-Index> (Abruf am 16.5.2020).

Bitkom (2019c): Smart-City-Atlas. Die kommunale digitale Transformation in Deutschland, Berlin. <https://www.bitkom.org/sites/default/files/2019-03/190318-Smart-City-Atlas.pdf> (Abruf am 16.5.2020).

BMI (2020): Smart Cities: Stadtentwicklung im digitalen Zeitalter, Bundesministerium des Innern. <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/stadt-wohnen/stadtentwicklung/smart-cities/smart-cities-node.html> (Abruf am 16.5.2020).

BMJV (2020a): § 2 AEG – Einzelnorm. § 2 Begriffsbestimmungen, Bundesamt für Justiz, Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. https://www.gesetze-im-internet.de/aeg_1994/_2.html (Abruf am 30.3.2020).

BMJV (2020b): Personenbeförderungsgesetz (PBefG). § 8 Förderung der Verkehrsbedienung und Ausgleich der Verkehrsinteressen im öffentlichen Personennahverkehr, Bundesamt für Justiz, Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. https://www.gesetze-im-internet.de/pbefg/_8.html (Abruf am 30.3.2020).

BMU (2019): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, Berlin. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/klimaschutz_zahlen_2019_broschuere_bf.pdf (Abruf am 17.5.2020).

BMU (2020a): Digitalisierung und Umwelt, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-internationales-digitalisierung-digitalisierung-und-umwelt/> (Abruf am 16.5.2020).

BMU (2020b): Verkehr, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/> (Abruf am 16.5.2020).

BMU/UBA (2019): Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage, Berlin, Dessau-Roßlau. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/umweltbewusstsein_2018_bf.pdf (Abruf am 10.11.2020).

BMVBS (2012): Nationaler Radverkehrsplan 2020. Den Radverkehr gemeinsam weiterentwickeln, Berlin. <https://www.bmvi.de/blaetterkatalog/catalogs/235168/pdf/complete.pdf> (Abruf am 17.5.2020).

BMVI (2016): Roadmap. Digitale Vernetzung im öffentlichen Personenverkehr, Berlin, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. http://mobilitaet21.de/wp-content/uploads/2016/08/Roadmap_DVOEP_2016-08-03.pdf (Abruf am 14.5.2020).

BMVI (2018): Von der digitalen in die Gigabit-Gesellschaft, Berlin, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Dossier/Breitbandausbau/topthema05-mobilfunkstandard-5-generation.html> (Abruf am 15.5.2020).

BMVI (2019): Gut angebunden mit Bus und Bahn. Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV). <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/OEPNV/Oeffentlicher-Personenverkehr-Kompakt/oeffentlicher-personenverkehr-kompakt.html> (Abruf am 18.5.2020).

BMVI (2020a): Elektrokleinstfahrzeuge – Fragen und Antworten. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/elektrokleinstfahrzeuge-verordnung-faq.html> (Abruf am 14.5.2020).

BMVI (2020b): Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur/Ladeinfrastruktur.html> (Abruf am 15.5.2020).

BMVI (2020c): Infrastruktur für einen Deutschland-Takt im Schienenverkehr, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/BVWP/bundesverkehrswegeplan-2030-deutschlandtakt.html> (Abruf am 3.7.2020).

BMVI (2020d): Mehr Geld für Investitionen in den Öffentlichen Personennahverkehr, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/K/gvfg-nahverkehr.html> (Abruf am 20.8.2020).

BMVI (2020e): Mobilität in Deutschland (MiD). <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/mobilitaet-in-deutschland.html> (Abruf am 13.5.2020).

BMWi (2019): Ein neuer Wettbewerbsrahmen für die Digitalwirtschaft. Bericht der Kommission Wettbewerbsrecht 4.0, Berlin. https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/bericht-der-kommission-wettbewerbsrecht-4-0.pdf?__blob=publicationFile&v=12 (Abruf am 17.5.2020).

BMWi (2020a): Business Model Canvas. Existenzgründungsportal des BMWi, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.existenzgruender.de/DE/Gruendung-vorbereiten/Businessplan/Business-Model-Canvas/inhalt.html> (Abruf am 13.7.2020).

BMWi (2020b): Den digitalen Wandel gestalten, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html> (Abruf am 16.5.2020).

BMWi (2020c): Elektromobilität in Deutschland, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html> (Abruf am 16.5.2020).

BMWi (2020d): Netze neu nutzen, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/intelligente-vernetzung.html> (Abruf am 16.5.2020).

BMWi (2020e): Netzpolitik, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. <https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/netzpolitik.html> (Abruf am 16.5.2020).

Bormann, René/Fink, Philipp/Holzappel, Helmut (2018): Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie. Transformation by Disaster oder by Design? Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.

Botsman, Rachel/Rogers, Roo (2010): What's mine is yours. The rise of collaborative consumption/Rachel Botsman and Roo Rogers. 1. Aufl., New York: Harper Business.

Bratzel, Stefan/Thömmes, Jürgen (2018): Alternative Antriebe, Autonomes Fahren, Mobilitätsdienstleistungen. Neue Infrastrukturen für die Verkehrswende im Automobilsektor. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung.

Brauer, Karl M. (1991): Betriebswirtschaftslehre des Verkehrs. 1. Aufl., Berlin: Duncker und Humblot.

Bundesnetzagentur (2017): Digitale Transformation in den Netzsektoren. Aktuelle Entwicklungen und regulatorische Herausforderungen, Bonn. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Digitalisierung/Grundsatzpapier/Digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (Abruf am 15.5.2020).

Bundesnetzagentur (2018): Daten als Wettbewerbs- und Wertschöpfungsfaktor in den Netzsektoren. Eine Analyse vor dem Hintergrund der digitalen Transformation, Bonn. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Allgemeines/Bundesnetzagentur/Publikationen/Berichte/2018/Digitalisierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (Abruf am 15.5.2020).

Bundesregierung (2012): Bericht der Bundesregierung. Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan), Bonn. <https://www.iwbio.de/fileadmin/Publikationen/IWBio-Publikationen/HTS-Aktionsplan.pdf> (Abruf am 16.5.2020).

Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Aktualisierung 2018, Berlin. <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975274/1546450/65089964ed4a2ab07ca8a4919e09e0af/2018-11-07-aktualisierung-dns-2018-data.pdf?download=1> (Abruf am 23.4.2020).

Bundesregierung (2020a): Die Batteriezellproduktion in Deutschland aufbauen. Hightech-Strategie 2025. <https://www.hightech-strategie.de/de/die-batteriezellproduktion-in-deutschland-aufbauen-1971.html> (Abruf am 16.5.2020).

Bundesregierung (2020b): Eine sichere, vernetzte und saubere Mobilität. Hightech-Strategie 2025. <https://www.hightech-strategie.de/de/eine-sichere-vernetzte-und-saubere-mobilitaet-1972.html> (Abruf am 16.5.2020).

Bundesregierung (2020c): Zusätzliche Milliardenhilfen für den ÖPNV. Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/gvfg-1688836> (Abruf am 20.8.2020).

Bundesverband Taxi (2016): Zahlen und Fakten. Wesentliche Strukturdaten des Gewerbes in der Bundesrepublik Deutschland, Berlin. https://www.bzp.org/Content/INFORMATION/Zahlen_Fakten/index.php?highmain=2&highsub=0&highsubsub=0 (Abruf am 15.5.2020).

BVDW (2020): Connected Mobility, Bundesverband Digitale Wirtschaft. <https://www.bvdw.org/der-bvdw/gremien/connected-mobility/publikationen/> (Abruf am 14.5.2020).

Canzler, Weert/Knie, Andreas (2016a): Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten. München: Oekom Verlag.

Canzler, Weert/Knie, Andreas (2016b): Mobility in the age of digital modernity: why the private car is losing its significance, intermodal transport is winning and why digitalisation is the key. In: Applied Mobilities 1, H. 1, S. 56–67.

- Canzler, Weert/Knie, Andreas (2019):** Autodämmung. https://www.boell.de/sites/default/files/strategiepapier_verkehrswende.pdf (Abruf am 10.11.2020).
- CASE (2018):** Sustainable Business Model Canvas, CASE – Competencies for a sustainable socio-economic development. <https://www.case-ka.eu/index.html%3Fp=2174.html> (Abruf am 13.7.2020).
- Changing Cities (2020):** Haben wir den Mut, Stadt neu zu denken? <https://changing-cities.org/> (Abruf am 30.4.2020).
- Chlund, Bastian/Manz, Wilke (2000):** Invermo. Das Mobilitätspanel für den Fernverkehr, Karlsruhe.
- civity (2020):** Verkehrswende: aufgehoben oder aufgeschoben? Corona-Szenarien für den ÖPNV.
- CleverShuttle (2020):** Home. <https://www.clevershuttle.de/> (Abruf am 10.11.2020).
- Coya (2020):** Bicycle Cities Index 2019. <https://www.coya.com/bike/index-2019> (Abruf am 30.4.2020).
- Damm, Christoph (28.1.2020):** Bird kauft Circ: Einige E-Scooter-Firmen könnten bald verschwinden. In: Business Insider. 28.1.2020. <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/bird-kauft-circ-einige-e-scooter-firmen-koennten-bald-verschwinden/> (Abruf am 10.11.2020).
- David, König/Eckhardt, Jenni/Aapaoja, Aki/Sochor, Jana/Karlsson, Marianne (2016):** Business and operator models for MaaS. MAASiFiE project funded by CEDR. http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/239795/local_239795.pdf (Abruf am 23.4.2020).
- DB (2020a):** New Mobility. Integrierte Konzepte für die Mobilitätswende. <https://www.deutschebahn.com/de/Digitalisierung/New-Mobility> (Abruf am 30.4.2020).
- DB (2020b):** Open-Data-Portal. Deutsche Bahn Datenportal, Deutsche Bahn AG. <https://data.deutschebahn.com/> (Abruf am 19.4.2020).
- DB (2020c):** Zahlungsmöglichkeiten, Deutsche Bahn AG. https://www.bahn.de/p/view/service/buchung/zahlung/index.shtml?dbkanal_007=L01_S01_D001_KIN0014_ta-footer-zahlungsmoeglichkeiten_LZ01.
- DB mindbox (2020):** Digitalisierung @Deutsche Bahn: Bring Dich ein! <https://dbmindbox.com/de/> (Abruf am 19.4.2020).
- DB Navigator (2020):** Der DB Navigator für den Nah- und Fernverkehr, Deutsche Bahn AG. <https://www.bahn.de/p/view/service/mobile/db-navigator.shtml> (Abruf am 14.5.2020).
- Deloitte (2019):** Small is beautiful – Wie Mikromobilität für Bürger, Städte und Anbieter einen Mehrwert generiert. <https://blogs.deloitte.ch/publicsector/2019/06/small-is-beautiful-wie-mikromobilit%C3%A4t-f%C3%BCr-b%C3%BCrger-st%C3%A4dte-und-anbieter-einen-mehrwert-generiert.htm> 1 (Abruf am 14.5.2020).
- Deutscher Mobilitätspreis (2016):** Demos – Demokratisches Mobilitätssystem. <https://land-der-ideen.de/projekt/demos-3328>.
- Deutscher Städtetag (2018):** Nachhaltige städtische Mobilität für alle. Agenda für eine Verkehrswende aus kommunaler Sicht, Berlin, Köln. <https://nationaler-radverkehrsplan.de/aktuell/nachrichten/positionspapier-nachhaltige-staedtische-mobilitaet> (Abruf am 17.5.2020).
- Difu (2020):** Krisenfestes Radfahren: Die Corona-Pop-Up-Radwege in Berlin. <https://difu.de/veranstaltungen/2020-04-29/krisenfestes-radfahren-die-corona-pop-up-radwege-in-berlin> (Abruf am 18.5.2020).
- DiMaggio, P. J./Powell, W. W. (1983):** The iron cage revisited: institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. In: American Sociological Review 48, S. 147–160.

Dobravsky, Lennart (2019): The New Transportation Leaderboard, travelandmobility.tech. <https://travelandmobility.tech/new-transportation-leaderboard/> (Abruf am 20.5.2020).

Dorsch, Monique (2019): Öffentlicher Personen-nahverkehr. München: UVK.

DSGVO (2016): Datenschutz-Grundverordnung, EU. <https://dsgvo-gesetz.de/> (Abruf am 14.05.202).

DW (2020): Taxibranche in der Corona-Krise: „Die Auswirkungen sind katastrophal“. Deutsche Welle. 24.2.2020. <https://www.dw.com/de/taxibranche-in-der-corona-krise-die-auswirkungen-sind-katastrophal/a-53225950> (Abruf am 15.5.2020).

e.GO (2020): Home. <https://www.e-go-mobile.com/> (Abruf am 16.5.2020).

easy.GO (2020): Ihre Handy-App für Bus und Bahn im ÖPNV. <https://www.myeasygo.de/home.html> (Abruf am 14.5.2020).

ebee (2020): Home. <https://www.ebee.berlin/?L=1&r=1> (Abruf am 14.5.2020).

EC (2020): Smart, Green and Integrated Transport, European Commission. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/smart-green-and-integrated-transport> (Abruf am 16.5.2020).

Edel, Fabian (2017): Mikromobilität – eine Entwicklung vom Krankenfahrstuhl zum urbanen Mikroflitzer, Fraunhofer IAO. <https://blog.iao.fraunhofer.de/mikromobilitaet-eine-entwicklung-vom-krankenfahrstuhl-zum-urbanen-mikroflitzer/> (Abruf am 14.5.2020).

Emmy (2020): Home. <https://emmy-sharing.de/> (Abruf am 10.11.2020).

ENUAC (2020): ERA-NET Cofund Urban Accessibility and Connectivity (ENUAC), EU/Urban Europe. <https://jpi-urbaneurope.eu/calls/enuac/> (Abruf am 16.5.2020).

eTicket (2020): eTicket Deutschland. <https://www.eticket-deutschland.de/> (Abruf am 23.4.2020).

EY (2020): Mikromobilität: Städte in eine nachhaltige Zukunft führen. https://www.voiscooters.com/wp-content/uploads/2020/03/200316_EY_Mikromobilita%CC%88t_Sta%CC%88dte_in_eine_nachhaltige_Zukunft_fuehren.pdf (Abruf am 20.5.2020).

Faltum, Julia (2019): SHARE NOW, REACH NOW, FREE NOW – ÄH... WHAT NOW? Die Traumhochzeit des Jahres: Daimler und BMW im Joint Venture. <https://blog.car2go.com/de/2019/10/01/daimler-bmw-jointventure/> (Abruf am 10.11.2020).

Fichter, Klaus/Antes, Ralf (2007): Grundlagen einer interaktiven Innovationstheorie. Beschreibungs- und Erklärungsmodelle als Basis für die empirische Untersuchung von Innovationsprozessen in der Displayindustrie. https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2014/07/Fichter-Antes-Grundlagen_einer_interaktiven_Innovationstheorie-2007.pdf (Abruf am 10.11.2020).

Finger, Matthias/Bert, Nadia/Kupfer, David (2015): Mobility-as-a-Service. From the Helsinki experiment to a European model? [Luxembourg]: [Publications Office].

Flinc (2020): Home. <https://www.flinc.org/> (Abruf am 17.4.2020).

Flügge, Barbara (2016): Smart Mobility. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Foundational Economy Collective (2019): Die Ökonomie des Alltagslebens. Für eine neue Infrastrukturpolitik. Berlin: Suhrkamp.

Frankfurt Airport (2020): Von Terminal zu Terminal. <https://terminal3.frankfurt-airport.com/neue-sky-line-bahn> (Abruf 23.11.2020).

Fraunhofer IAF (2019): Rohde & Schwarz forscht gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten HHI und IAF an 6G im THz Frequenzbereich. <https://www.iaf.fraunhofer.de/de/medien/newsarchiv/Kollaboration-Rohde-Schwarz.html> (Abruf am 12.5.2020).

- Fraunhofer IVI (2016):** Guide2Wear. <https://www.ivi.fraunhofer.de/de/forschungsfelder/intelligente-verkehrssysteme/mobilitaet-und-assistenz/guide2wear.html> (Abruf am 9.12.2020).
- Friedrich, Markus/Hartl, Maximilian/Magg, Christoph (2018):** A modeling approach for matching ridesharing trips within macroscopic travel demand models. Compendium of Papers of 97th Annual TRB Meeting, Washington D.C.
- Fritz, Christian (2014):** Mobility-as-a-Service: Turning transportation into a software industry. <https://venturebeat.com/2014/12/13/mobility-as-a-service-turning-transportation-into-a-software-industry/> (Abruf am 10.11.2020).
- Geels, Frank W. (2002):** Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. In: *Research Policy* 31, S. 1257–1274.
- Geels, Frank W. (2004):** From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. In: *Research Policy* 33, 6–7, S. 897–920.
- Geels, Frank W. (2005):** The dynamics of transitions in socio-technical systems: A multi-level analysis of the transition pathway from horse-drawn carriages to automobiles (1860–1930). In: *Technology Analysis & Strategic Management* 17, H. 4, S. 445–476.
- Geels, Frank W. (2006):** Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: The transformation of aviation systems and the shift from propeller to turbojet (1930–1970). In: *Technovation* 26, H. 9, S. 999–1016.
- Geels, Frank W. (2007):** Analysing the breakthrough of rock'n'roll (1930–1970) Multi-regime interaction and reconfiguration in the multi-level perspective. In: *Technological Forecasting and Social Change* 74, H. 8, S. 1411–1431.
- Geels, Frank W. (2010):** Ontologies, socio-technical transitions (to sustainability), and the multi-level perspective. In: *Research Policy* 39, H. 4, S. 495–510.
- Geels, Frank W. (2011):** The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. In: *Environmental Innovation and Societal Transitions* 1, H. 1, S. 24–40.
- Geels, Frank W. (2012):** A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. In: *Journal of Transport Geography* 24, S. 471–482.
- Geels, Frank W./Kemp, René (2012):** The multi-level perspective as a new perspective for studying socio-technical transitions. In: Geels, Frank W./Kemp, René/Dudley, Geoff/Lyons, Glenn (Hrsg.): *Automobility in Transition? A Socio-Technical Analysis of Sustainable Transport*. London: Routledge, S. 49–79.
- Geels, Frank W./Kemp, René/Dudley, Geoff/Lyons, Glenn (Hrsg.) (2012):** *Automobility in Transition? A Socio-Technical Analysis of Sustainable Transport*. London: Routledge.
- Geels, Frank W./Schot, Johan (2007):** Typology of sociotechnical transition pathways. In: *Research Policy* 36, H. 3, S. 399–417.
- Geels, Frank W./Verhees, B. (2011):** Cultural legitimacy and framing struggles in innovation journeys: A cultural-performative perspective and a case study of Dutch nuclear energy (1945–1986). In: *Technological Forecasting and Social Change* 78, H. 6, S. 910–930.
- Gerike, Regine/Hubrich, Stefan/Ließeke, Frank/Wittig, Sebastian/Wittwer, Rico. (2020):** Was sich zeigt. Präsentation der Ergebnisse von „Mobilität in Städten – SrV 2018“. Dresden, 13. März 2020. https://www.researchgate.net/publication/340264161_Presentation_der_Ergebnisse_von_Mobilitaet_in_Staeden_-_SrV_2018_Key_results_of_the_2018_round_of_the_German_HTS_Mobility_in_Cities (Abruf am 11.11.2020).
- Giddens, Anthony (1984):** *The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration*. Berkeley: University of California Press.

- Google (2020):** COVID-19 Community Mobility Report. Mobility changes. <https://www.google.com/covid19/mobility/> (Abruf am 11.4.2020).
- GovData (2020):** Das Datenportal für Deutschland. Open Government: Verwaltungsdaten transparent, offen und frei nutzbar. <https://www.govdata.de/> (Abruf am 14.5.2020).
- Greenpeace (2017):** Städteranking zur nachhaltigen Mobilität. https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20170322_greenpeace_mobilitaetsranking_staedte.pdf (Abruf am 30.4.2020).
- Grin, J./Rotmans, J./Schot, J. (2011):** Transitions to sustainable development. New directions in the study of long term transformative change. New York: Routledge.
- Gropp, Martin (28.1.2020):** Fusion auf dem E-Scooter-Markt. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung.
- Groth, Sören (2019):** Von der automobilen zur multimodalen Gesellschaft? Multioptionalität als Voraussetzung für multimodales Verhalten. Bielefeld: Transcript.
- GTFS (2020):** GTFS für Deutschland. <https://gtfs.de/> (Abruf am 30.4.2020).
- HAYS (2016):** Automotive im digitalen Wandel. Neue Themen, Kompetenzen und Strukturen, Mannheim. <https://www.hays.de/documents/10192/118775/hays-studie-automotive-im-digitalen-wandel-2016.pdf/fbd4009e-911e-4db2-ae48-22ee92d919f4> (Abruf am 23.4.2020).
- H-Bahn21 (2020):** Home, Dortmund, Düsseldorf. <https://h-bahn.info/> (Abruf am 10.11.2020).
- Heikkilä, S. (2014):** Mobility as a Service. A Proposal for Action for the Public Administration, Case Helsinki. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/13133> (Abruf am 14.5.2020).
- Heinrichs, Dirk/Thomaier, Susanne/Parzonka, Roman (2017):** Ko-Automobilität. Heutige Nutzungsformen und Nutzungsmuster in Deutschland und Verbreitungspotenziale als alternatives Mobilitätsangebot, Berlin. https://elib.dlr.de/112759/1/Autoteilen-Abschlussbericht%20%28final%29%20_2017_08_22.pdf (Abruf am 14.5.2020).
- Heise (2017):** Hamburg schreibt Auftrag für Elektrobusse aus – Testphase vorbei. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Hamburg-schreibt-Auftrag-fuer-Elektrobusse-aus-Testphase-vorbei-3821476.html> (Abruf am 14.5.2020).
- Hensher, David A./Mulley, Corinne/Ho, Chin/Wong, Yale/Smith, Goran/Nelson, John D. (2020):** Understanding mobility as a service (maas). Past, present and future. 1. Aufl., San Diego: Elsevier.
- Heß, Anne/Polst, Svenja (2017):** Mobilität und Digitalisierung: Vier Zukunftsszenarien, Gütersloh.
- Hietanen, Sampo (2014):** Mobility-as-a-service – the new transport model? In: Eurotransport 12, H. 2.
- Holmberg, P.-E./Collado, M./Sarasin, S./Willander, M. (2016):** MOBILITY AS A SERVICE-MAAS. Describing the framework.
- Hopper (2020):** kvGOF Hopper. Der kleine Bus, der immer kann: Mit dem Hopper schnell und flexibel zum Wunschziel. <https://www.kvgo-f-hopper.de/> (Abruf am 14.5.2020).
- Hughes, Thomas P. (1987):** The evolution of large technological systems. In: Bijker, Wiebe E./Hughes, Thomas Parke/Pinch, Trevor (Hrsg.): The social construction of technological systems. New directions in the sociology and history of technology. Cambridge, Mass., & London, England: MIT Press, S. 51–82.
- infas/Motiontag (2020a):** Alles anders oder nicht? Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne. Nummer 2, 17.4.2020. https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/infas_mobility_CoronaTracking_Nr.02_20200421.pdf (Abruf am 14.1.2021).

infas/Motiontag (2020b): Alles anders oder nicht? Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne. Nummer 3, 11.5.2020. https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/infas_mobility_CoronaTracking_Nr.03_20200513.pdf (Abruf am 14.1.2021).

infas/Motiontag (2020c): Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne – alles anders oder nicht? Ergebnisse aus Beobachtungen per Mobilitäts-tracking. https://www.infas.de/fileadmin/user_upload/PDF/Tracking-Report_No1_infas-Motiontag_09042020.pdf (Abruf am 14.1.2021).

INRIX (2014): INRIX und BMW mit intermodaler Navigation für neue i3- und i8-Modelle, Las Vegas. <https://www.pressebox.de/inaktiv/inrix-europe-gmbh/INRIX-und-BMW-mit-intermodaler-Navigation-fuer-neue-i3-und-i8/boxid/649600> (Abruf am 14.5.2020).

Iserlohn (2020): a-BUS Iserlohn – New Mobility Lab. Projekt im Rahmen der Digitalen Modellregion NRW, Iserlohn. <https://www.iserlohn.de/wirtschaft-stadtentwicklung/stadtentwicklung/a-bus-iserlohn> (Abruf 23.11.2020).

ITDP (2020): Post-Pandemic, Chinese Cities Gradually Reopen Transport Networks. <https://www.itdp.org/2020/03/26/post-pandemic-chinese-cities-gradually-reopen-transport-networks/> (Abruf am 15.5.2020).

Jelbi (2020): Eine für alle. Berlin, BVG. <https://www.jelbi.de/> (Abruf am 10.11.2020).

Jittrapirom, Peraphan/Caiati, Valeria/Feneri, Anna-Maria/Ebrahimigharehbaghi, Shima/González, María J. Alonso/Narayan, Jishnu (2017): Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. In: Urban Planning 2, H. 2, S. 13.

Jochem, Patrick/Pogonietz, Witold-Roger/Grunwald, Armin/Fichtner, Wolf (Hrsg.) (2012): Alternative Antriebskonzepte bei sich wandelnden Mobilitätsstilen. Tagungsbeiträge vom 08. und 09. März 2012. Karlsruhe.

Jonuschat, Helga/Knie, Andreas/Ruhrort, Lisa (2016): Zukunftsfenster in eine disruptive Mobilität. Teil 1: Mobilität in einer vernetzten Welt. Berlin: InnoZ – Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel.

Kaleta, Philip (2020): Sharenow, Miles und Co.: Carsharing-Anbietern brechen die Kunden weg. In: Business Insider.

Kampker, Achim/Vallée, Dirk/Schnettler, Armin (Hrsg.) (2012): Elektromobilität. Grundlagen einer Zukunftstechnologie. New York: Springer.

kcw (2019): PBefG-Novelle: Zulassung App-basierter Fahrdienste mit Augenmaß. Thematischer Vorabauszug aus dem Gesamtbericht: Grundlagen für ein umweltorientiertes Recht der Personenbeförderung. Berlin. https://www.kcw-online.de/content/6-veroeffentlichungen/153-rechtssinnmobil-gutachten/20190430_pbefg-novelle_kcw.pdf (Abruf am 10.11.2020).

Keichel, Marcus/Schwedes, Oliver (Hrsg.) (2013): Das Elektroauto. Mobilität im Umbruch. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Kenkmann, Tanja (2020): Wir müssen den Straßenraum neu aufteilen. Interview Klimareporter. <https://www.klimareporter.de/deutschland/wir-muessen-den-strassenraum-neu-aufteilen> (Abruf am 15.5.2020).

Kiltz, Alex (2019): The European Mobility Startup Landscape, The Urban Mobility Daily. <https://urbanmobilitydaily.com/the-european-mobility-startup-landscape/> (Abruf am 20.5.2020).

Kirchbeck, Benjamin (2020): Shared Mobility: So wollen die Anbieter das Infektionsrisiko senken. In: next-mobility.news.

Kloth, Holger/Mehler, Stefan (2018): Nachfragegesteuerte Verkehre oder On-Demand-Ridepooling? https://www.ansat.de/images/presse/Nahverkehr_Artikel_VDV_Ridepooling.pdf (Abruf am 11.11.2020).

KLUG (2020): Abstand halten: Mehr Raum für Fußgänger und Radfahrer in der Stadt, Deutsche Allianz Klimawandel und Gesundheit (Abruf am 15.5.2020).

- Knie, Andreas (2020):** On-Demand-Shuttles und Carsharing-Anbieter werden Corona nicht überleben. In: Nahverkehr Hamburg.
- Knie, Andreas/Ruhrort, Lisa (2020):** Ride-Pooling-Dienste und ihre Bedeutung für den Verkehr. Nachfragemuster und Nutzungsmotive am Beispiel von „CleverShuttle“. Eine Untersuchung auf Grundlage von Buchungsdaten und Kundenbefragungen in vier deutschen Städten. <https://bibliothek.wzb.eu/pdf/2020/iii20-601.pdf> (Abruf am 30.4.2020).
- Kollosche, Ingo/Schwedes, Oliver (2016):** Mobilität im Wandel. Transformationen und Entwicklungen im Personenverkehr. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.
- Kommission Wettbewerbsrecht 4.0 (2019):** Ein neuer Wettbewerbsrahmen für die Digitalwirtschaft, Berlin. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Wirtschaft/kommission-wettbewerbsrecht-4-0.html> (Abruf am 14.5.2020).
- Kommunal (2018):** Innovative Maßnahmen, um den Radverkehr zu fördern. <https://kommunal.de/innovative-massnahmen-um-den-radverkehr-zu-fordern> (Abruf am 17.5.2020).
- Korska, Thorsten/Jansen, Ulrich/Reutter, Oscar/Schäfer-Sparenberg, Carolin/Spitzner, Meike/Ulrich, Alina (2020):** Praxis kommunale Verkehrswende. Ein Leitfaden, Berlin. https://www.boell.de/sites/default/files/2020-02/Praxis-kommunale-Verkehrswende_kommentierbar.pdf?dimension1=division_oen (Abruf am 17.5.2020).
- Laker, Laura (2020):** World cities turn their streets over to walkers and cyclists. In: The Guardian.
- Latour, Bruno (1991):** Society is technology made durable. In: Law, J. (Hrsg.): A Sociology of Monsters. Essays on Power, Technology and Domination. London: Routledge, S. 103–131.
- Latour, Bruno (1993):** La clef de Berlin et autres leçons d'un amateur de sciences. Paris: Editions la Decouverte.
- Law, J./Callon, M. (1992):** The life and death of an aircraft: a network analysis of technical change. In: Bijker, W. E./Law, J. (Hrsg.): Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change. Cambridge, Mass.: MIT Press, S. 21–52.
- Leppler, Stephan (2020):** The impact of COVID-19 on mobility behavior in Germany, Motiontag GmbH. <https://www.linkedin.com/pulse/impact-covid-19-mobility-behavior-germany-stephan-leppler/> (Abruf am 15.5.2020).
- Loorbach, Derk (2010):** Transition Management for Sustainable Development: A Prescriptive, Complexity-Based Governance Framework. In: Governance 23, H. 1, S. 161–183.
- MaaS Alliance (2020):** What is MaaS? <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (Abruf am 23.4.2020).
- Malina, Robert (2018a):** Verkehrsaufkommen, Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/verkehrsaufkommen-50040/version-273265> (Abruf am 14.5.2020).
- Malina, Robert (2018b):** Verkehrsleistung, Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/verkehrsleistung-50262/version-273484> (Abruf am 14.5.2020).
- Malina, Robert (2020a):** Individualverkehr, Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/individualverkehr-36761/version-260210> (Abruf am 11.11.2020).
- Malina, Robert (2020b):** Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/oeffentlicher-personennahverkehr-oePNV-46428> (Abruf am 11.11.2020).
- Malina, Robert (2020c):** Öffentlicher Verkehr, Gabler Wirtschaftslexikon. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/oeffentlicher-verkehr-43631/version-266959> (Abruf am 11.11.2020).

Markard, Jochen/Raven, Rob/Truffer, Bernhard (2012): Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. In: Research Policy 41, H. 6, S. 955–967.

Martin, Daniel (2020): Pimp my Ridepooling. Was das Mobilitätskonzept vom Carsharing unterscheidet. <https://www.parkandjoy.de/blog-details/ridepooling> (Abruf am 19.8.2020).

Maurer, Markus/Gerdes, J. Christian/Lenz, Barbara/Winner, Hermann (Hrsg.) (2015): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Berlin: Springer Vieweg.

Mazzucato, Mariana (2019): The value of everything. Making and taking in the global economy. London: Penguin Books.

McKinsey (2019): Verkehr in Innenstädten: Mikromobilität in Europa mit 150 Mrd. Dollar Marktpotential. <https://www.mckinsey.de/markt/presse/2019-01-30-micromobility> (Abruf am 30.4.2020).

MDM (2020): Mobilitätsdaten-Marktplatz, Bundesanstalt für Straßenwesen. <https://www.mdm-portal.de/>.

Mehmet, Sam (2020a): How has COVID-19 impacted 2020's mobility trends? <https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/98257/how-has-covid-19-impacted-2020s-mobility-trends/> (Abruf am 15.5.2020).

Mehmet, Sam (2020b): Open letter: leveraging public transport in Europe's pandemic recovery. <https://www.intelligenttransport.com/transport-articles/98223/open-letter-leveraging-public-transport-in-europes-pandemic-recovery/> (Abruf am 15.5.2020).

Merki, Christoph Maria (2017): Fahrrad. Velo, Historisches Lexikon der Schweiz (HLS). <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013902/2017-05-05/> (Abruf am 11.11.2020).

MiD (2017): Publikationen zur Erhebungswelle 2017, Mobilität in Deutschland. <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/publikationen2017.html> (Abruf am 18.5.2020).

MiD (2018): Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht. Bonn.

MiD (2019): Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht. Bonn. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf (Abruf am 11.11.2020).

Milakis, Dimitris/Gebhardt, Laura/Ehebrecht, Daniel/Lenz, Barbara (2020): Is micro-mobility sustainable? An overview of implications for accessibility, air pollution, safety, physical activity and subjective wellbeing. In: Curtis, C. (Hrsg.): Handbook of Sustainable Transport. Cheltenham, UK, und Northampton, Mass.: Edward Elgar. S. 180–189.

Mobilität21 (2020): Mobilität des 21. Jahrhunderts. Gebündelte Kompetenzen. Innovative Lösungen. Bewährte Praxisbeispiele. TÜV Rheinland Consulting GmbH/BMVI. <http://mobilitaet21.de/> (Abruf am 16.5.2020).

Monopolkommission (2016): Wettbewerb 2016. Einundzwanzigstes Hauptgutachten der Monopolkommission gemäß § 44 Abs. 1 Satz 1 GWB. https://www.monopolkommission.de/images/HG21/HGXXI_Gesamt.pdf (Abruf am 11.11.2020).

moovel (2020): Ein Unternehmen für urbane Mobilität, das Städte smarter macht. Verbunden mit den Orten und Menschen, die Sie lieben. <https://www.moovel.com/de> (Abruf am 24.4.2020).

Motiontag (2020): Home. <https://www.motion-tag.com/de/> (Abruf am 11.11.2020).

Movinc (2020): Corona: So reagieren deutsche E-Scooter-Anbieter. <https://movinc.de/e-scooter/corona-so-reagieren-deutsche-e-scooter-anbieter-der-ueberblick/> (Abruf am 15.5.2020).

MSR (2019): Mobility Services Report 2019, Center of Automotive Management/Bratzel, Stefan. <http://www.mobility-services-report.car-it.com/?cookie-state-change=1589963201197> (Abruf am 20.5.2020).

- Nationaler IT-Gipfel (2015):** 5G – Schlüsseltechnologie für die vernetzte Gesellschaft. Ergebnisdokument der Fokusgruppe 5G, Berlin. https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2016/06/151109_PF1_007_FG3_Vision_5G_lang_Ansicht.pdf (Abruf am 15.5.2020).
- Nelson, Richard R./Winter, Sidney G. (1982):** An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge: Belknap.
- nextbike (2020):** Über uns, Leipzig. <https://www.nextbike.de/de/impressum/> (Abruf am 18.5.2020).
- NKI (2020):** Nationale Klimaschutz Initiative, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. <https://www.klimaschutz.de/> (Abruf am 16.5.2020).
- NOW (2020):** Bundesförderung Elektromobilität vor Ort. <https://www.now-gmbh.de/de/bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort> (Abruf am 11.11.2020).
- NPE (2020):** Nationale Plattform Elektromobilität, acatech/Bundesregierung. <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/> (Abruf am 23.4.2020).
- NPM (2020a):** AG 2 – Alternative Antriebe und Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität, Nationale Plattform Mobilität. <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-2/> (Abruf am 11.11.2020).
- NPM (2020b):** AG 5 – Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung, Nationale Plattform Mobilität. <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/schwerpunkte/ag-5/> (Abruf am 11.11.2020).
- NPM (2020c):** Nationale Plattform Zukunft der Mobilität. Für eine bezahlbare, nachhaltige und klimafreundliche Mobilität, Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/> (Abruf am 11.11.2020).
- Osterwalder, Alexander/Pigneur, Yves (2011):** Business Model Generation. Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Palmetshofer, Walter (2019):** Open Data: EU öffnet Datensilos des öffentlichen Sektors, Netzpolitik.org. <https://netzpolitik.org/2019/open-data-eu-oeffnet-datensilos-des-oeffentlichen-sektors/> (Abruf am 14.5.2020).
- Peuckert, Jan/Bätzing, Miriam/Fünning, Harriet/Gossen, Maik/Scholl, Gerd (2017):** Kontexte des Teilens. Herausforderungen bei der gesellschaftlichen Verankerung von Peer-to-Peer Sharing am Beispiel von Übernachten und Autoteilen, Berlin. https://www.peer-sharing.de/data/peersharing/user_upload/PeerSharing_Arbeitspapier4_Kontexte_des_Teilens.pdf (Abruf am 11.11.2020).
- Pfeil, Felix (2018):** Megatrends und die dritte Revolution der Automobilindustrie. Eine Analyse der Transformation der automobilen Wertschöpfung auf Basis des Diamantmodells, Würzburg. https://www.wiwi.uni-wuerzburg.de/fileadmin/12020100/Research_Papers/Pfeil_RPoMS_13-2018.pdf (Abruf am 11.11.2020).
- 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-verlagerungswirkungen-umwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?__blob=publicationFile (Abruf am 18.5.2020).
- Radkau, Joachim (2011):** Die Ära der Ökologie. Eine Weltgeschichte. München: Beck.
- Rammler, Stephan (2015):** Schubumkehr. Die Zukunft der Mobilität. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.
- Rammler, Stephan (2017):** Volk ohne Wagen. Streitschrift für eine neue Mobilität. 2. Aufl., Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.

- Rammler, Stephan/Kollosche, Ingo/Breitkreuz, Anna (2019):** Mobilität für alle. Mobilitäts-gerechtigkeit und regionale Transformation in Zeiten des Klimawandels! <http://library.fes.de/pdf-files/akademie/15802.pdf> (Abruf am 11.11.2020).
- Rammler, Stephan/Schwedes, Oliver (2018):** Mobilität für alle. Berlin: Friedrich-Ebert-Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/dialog/14779.pdf> (Abruf am 11.11.2020).
- Randelhoff, Martin (2013):** Die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Deutschland: Struktur, Probleme und Alternativen, Zukunft Mobilität. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/28179/analyse/finanzierung-des-oePNV-in-deutschland/> (Abruf am 20.8.2020).
- Rangelhoff, Martin (2020):** COVID-19 in Bogotá: Temporäre Radverkehrsinfrastruktur zur Entlastung des ÖPNV und Erhöhung der Verkehrssicherheit, Zukunft Mobilität. <https://www.zukunft-mobilitaet.net/171177/urbane-mobilitaet/covid-19-coronavirus-bogota-temporaere-radwege/> (Abruf am 15.5.2020).
- Rayle, Lisa/Shahen, Susan/Chan, Nelson/Dai, Danielle/Cervero, Robert (2014):** App-based, On-Demand Ride Services. Comparing Taxi and Ridesourcing Trips and User Characteristics in San Francisco, Berkeley. https://www.its.dot.gov/itspac/dec2014/ridesourcingwhitepaper_nov2014.pdf (Abruf am 11.11.2020).
- Richert, Jörn/Martín, Irene Cobián/Schrader, Samuel (2020):** Wie weiter nach dem Lockdown? Die SARS-CoV-2 Pandemie und Strategien für den ÖPNV. Die SARS-CoV-2-Pandemie und Strategien für den ÖPNV.
- Rifkin, Jeremy (2007):** Access. Das Verschwinden des Eigentums; warum wir weniger besitzen und mehr ausgeben werden. 3. Aufl., Frankfurt am Main: Campus-Verlag.
- Rifkin, Jeremy (2014):** Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft. Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus. Frankfurt am Main: Campus-Verlag.
- Rip, A. (1992):** A quasi-evolutionary model of technological development and a cognitive approach to technology policy. In: Rivista di Studi Epistemologici e Sociali Sulla Scienza e la Tecnologia 2, S. 69–103.
- Rip, Arie/Kemp, René (1998):** Technological Change. In: Rayner, Steve/Malone, Elizabeth L. (Hrsg.): Human Choice and Climate Change. Columbus: Battelle, S. 327–399.
- Rixecker, Kim (2020):** E-Scooter und E-Bikes: Lime, Bird und Uber stellen ihre Angebote vorübergehend ein. In: t3n Magazin, 18.3.2020. <https://t3n.de/news/e-scooter-e-bikes-lime-bird-1263471/> (Abruf am 11.11.2020).
- Rockström, Johan/Steffen, Will/Noone, Kevin/Persson, Asa/Chapin, F. Stuart/Lambin, Eric F./Lenton, Timothy M./Scheffer, Marten/Folke, Carl/Schellnhuber, Hans Joachim/Nykqvist, Björn/Wit, Cynthia A. de/Hughes, Terry/van der Leeuw, Sander/Rodhe, Henning/Sörlin, Sverker/Snyder, Peter K./Costanza, Robert/Svedin, Uno/Falkenmark, Malin/Karlberg, Louise/Correll, Robert W./Fabry, Victoria J./Hansen, James/Walker, Brian/Liverman, Diana/Richardson, Katherine/Crutzen, Paul/Foley, Jonathan A. (2009):** A safe operating space for humanity. In: Nature 461, H. 7263, S. 472–475.
- Rosa, Hartmut (2016):** Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne. 11. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- SAE (2019):** SAE J3016. Levels of Driving Automation, SAE International/Shuttleworth, Jennifer. <https://www.sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic> (Abruf am 24.4.2020).
- Sandrock, Michael/Riegelhuth, Gerd (2014):** Verkehrsmanagementzentralen in Kommunen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Sapra, Bani (2020):** Scooter startup Bird cuts 30 % of its workforce in an online call. In: Business Insider, 28.3.2020. <https://www.businessinsider.com/scooter-startup-bird-cuts-30-percent-jobs-2020-3?r=DE&IR=T> (Abruf am 11.11.2020).

Schelewsky, Marc/Jonuschat, Helga/Bock, Benno/Stephan, Korinna (Hrsg.) (2014): Smartphones unterstützen die mobilitätsforschung. Neue einblicke in das mobilitätsverhalten durch wege-tracking. Wiesbaden: Springer Vieweg.

Scherf, Christian (2018): Volle Fahrt à la carte? Mobilitätskarten als Vermittlungsversuche zwischen sozialen Welten. München, Stuttgart: Oekom; Franz Steiner Verlag.

Schilling, Jan (2020): Bedarfsverkehre: Ergänzung, nicht Konkurrenz. Alle reden von On-Demand – und meinen mehr ÖPNV. In: Der Nahverkehr, H. 05, S. 22–24.

Schneidewind, Uwe (2019): Die große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels. 3. Aufl., Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.

Schrape, Jan-Felix (2014): Kurze Einführung in die Multi-Level Perspective. Skript vom 18.11.2014, Uni Stuttgart. <https://gedankenstrich.org/wp-content/uploads/2014/11/Kurze-Einf%c3%bchrung-in-die-Multi-Level-Perspective.pdf> (Abruf am 19.3.2020).

Schröder, Tim (2020): Bus auf Bestellung. EcoBus direkt vor die Tür, Göttingen, Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation. https://www.ds.mpg.de/3519591/news_publication_14322402_transferred?c=2247 (Abruf am 15.5.2020).

Schumpeter, Joseph A. (1934): The Theory of Economic Development. An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle. Harvard University Press.

Schwär, Hannah (2020a): Fast alle E-Scooter sind von den Straßen verschwunden – warum Tier trotzdem weitermacht. In: Business Insider, 7.4.2020. <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/fast-alle-e-scooter-sind-von-den-strassen-verschwunden-warum-tier-trotzdem-weitermacht/> (Abruf am 11.11.2020).

Schwär, Hannah (2020b): Shared Mobility könnte in Post-Corona-Zeit profitieren. In: Business Insider, 6.4.2020. <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/mobility/shared-mobility-koennte-in-post-corona-zeit-profitieren/> (Abruf am 11.11.2020).

Schwär, Hannah/Meyer, Cornelia (2019): Warum sich Ride-Pooling-Anbieter in Deutschland schwertun, Gründerszene. <https://www.gruenderszene.de/business/ride-pooling-probleme> (Abruf am 19.8.2020).

Seeberger, Markus (2016): Der Wandel in der Automobilindustrie hin zur Elektromobilität. Veränderungen und neue Wertschöpfungspotenziale für Automobilhersteller. [https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifizier/4563/\\$FILE/dis4563.pdf](https://www1.unisg.ch/www/edis.nsf/SysLkpByIdentifizier/4563/$FILE/dis4563.pdf) (Abruf am 23.4.2020).

SenUVK (2020): Berliner Mobilitätsgesetz, Berlin. <https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/mobilitaetsgesetz/> (Abruf am 14.5.2020).

Shaheen, Susan/Chan, Nelson/Bansal, Apara/Cohen, Adam (2015): Shared Mobility. Definitions, Industry Developments, and Early Understanding, Berkeley. http://innovativemobility.org/wp-content/uploads/2015/11/SharedMobility_WhitePaper_FINAL.pdf (Abruf am 11.11.2020)..

Sinus (2019): Fahrrad-Monitor Deutschland 2019. Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/K/fahrradmonitor-2019-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile (Abruf am 11.11.2020)..

Slowik, Peter/Kamakaté, Fanta (2017): New Mobility. Today's Technology and Policy Landscape. https://theicct.org/sites/default/files/publications/New-mobility-landscape_ICCT-white-paper_27072017_vF.pdf (Abruf am 20.5.2020).

Staab, Philipp/Piétron, Dominik (2019): Wer kontrolliert die Smart City?, Tagesspiegel. <https://background.tagesspiegel.de/digitalisierung/wer-kontrolliert-die-smart-city> (Abruf am 11.6.2020).

StartUp4Climate (2016): Sustainable Business Canvas: Geschäftsmodelle nachhaltig gestalten. StartUp4Climate unterstützt Gründungsinteressierte und Unternehmen bei der Entwicklung von Geschäftsmodellen, Klaus Fichter/ Carl von Ossietzky Universität Oldenburg/ Bundesverband deutscher Innovationszentren/ Borderstep Institut. <https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2016/06/startup-fc-web.pdf> (Abruf am 13.7.2020).

Steffen, Will/Richardson, Katherine/Rockström, Johan/Cornell, Sarah E./Fetzer, Ingo/Bennett, Elena M./Biggs, Reinette/Carpenter, Stephen R./Vries, Wim de/Wit, Cynthia A. de/Folke, Carl/Gerten, Dieter/Heinke, Jens/Mace, Georgina M./Persson, Linn M./Ramanathan, Veerabhadran/Reyers, Belinda/Sörlin, Sverker (2015): Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. In: Science (New York, N.Y.) 347, H. 6223, S. 1259855.

Steinmüller, Karlheinz (2012): Wild Cards, Schwache Signale und Web-Seismographen. In: Koschnick, Wolfgang J. (Hrsg.): Prognosen, Trend- und Zukunftsforschung. München: FOCUS-Magazin-Verl., S. 215–240.

Stüber, Jürgen/Weimer, Marco (2020): Wie Sharing-Anbieter auf die Corona-Krise reagieren. In: Gründerszene.

SUMP (2020): Sustainable Urban Mobility Plans, European Commission. https://ec.europa.eu/transport/themes/clean-transport-urban-transport/urban-mobility/urban-mobility-actions/sustainable-urban_en (Abruf am 30.4.2020).

Switchh (2020): Hamburg verbunden, Hamburg. <https://www.switchh.de/hochbahn/hamburg/switchh/homepage> (Abruf am 11.11.2020).

Taxipedia (2020): ÖPNV: Taxen sind wie Busse und Bahnen ein fester Bestandteil, Bundesverband Taxi und Mietwagen e. V. <http://taxipedia.info/taxen-wie-busse-und-bahnen-ein-fester-bestandteil-des-oenpv/> (Abruf am 15.5.2020).

Tier Mobility (2020): TIER Mobility launches „Commute with TIER“ – A special monthly pass for public transport commuters in times of physical distancing – TIER. <https://www.tier.app/de/tier-mobility-launches-commute-with-tier-a-special-monthly-pass-for-public-transport-commuters-in-times-of-physical-distancing/> (Abruf am 15.5.2020).

TomTom (2020a): Der Verkehr kommt zum Erliegen. Tomtom traffic congestion index, Tagesspiegel. <https://interaktiv.tagesspiegel.de/lab/sars-cov-2-der-verkehr-in-den-grossstaedten-nimmt-drastisch-ab/> (Abruf am 15.5.2020).

TomTom (2020b): Traffic Index 2019. https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/about/ (Abruf am 18.5.2020).

Trafi (2020): Empowering cities to lead the mobility (r)evolution, Berlin, Vilnius, London. <https://www.trafi.com/> (Abruf am 14.5.2020).

Transport & Environment (2020): How clean are electric cars? <https://www.transportenvironment.org/what-we-do/electric-cars/how-clean-are-electric-cars> (Abruf am 29.4.2020).

TUMI (2019): Sustainable Urban Transport. Avoid-Shift-Improve (A-S-I), Eschborn, Transformative Urban Mobility Initiative/GIZ/BMZ. https://www.transformative-mobility.org/assets/publications/ASI_TUMI_SUTP_iNUA_No-9_April-2019.pdf (Abruf am 23.4.2020).

Turnheim, Bruno/Geels, Frank W. (2012): Regime destabilisation as the flipside of energy transitions: Lessons from the history of the British coal industry (1913–1997). In: Energy Policy 50, S. 35–49.

UBA (2020): Fahrleistungen, Verkehrsaufwand und „Modal Split“. Im Personen- und im Güterverkehr steigen sowohl Fahrleistung als auch Verkehrsaufwand in ihrer Tendenz weiterhin an. In beiden Sektoren verzeichnet vor allem der Luftverkehr große Wachstumsraten, Umweltbundesamt. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#fahrleistungen-im-peronen-undguterkehr> (Abruf am 23.4.2020).

Ubitricity (2020): Finden Sie jetzt einfach Ihre Ladelösung. www.ubitracity.com (Abruf am 14.5.2020).

UN (2015): Transforming Our World. The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf> (Abruf 11.11.2020).

UNFCCC (1992): United Nations Framework Convention on Climate Change. https://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf (Abruf 11.11.2020).

VAG (2008): Basisinformation zum Projekt RUBIN. Automatisierung der Nürnberger U-Bahn: Schlüssel zur intelligenten Mobilität – Modellcharakter für U-Bahn-Städte in aller Welt, Nürnberg. https://www.eltis.org/sites/default/files/case-studies/documents/rubin_basisinformationen_4.pdf (Abruf am 14.5.2020).

VBB (2020a): Alle Apps des VBB – digital im ÖPNV unterwegs. <https://www.vbb.de/fahrplan/vbb-app> (Abruf am 14.5.2020).

VBB (2020b): Datensätze (GTFS, Haltestellen, Linienfarben), Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg. <https://www.vbb.de/unsere-themen/vbbdigital/api-entwicklerinfos/datensaetze> (Abruf am 14.5.2020).

VCD (2020): Mit dem Fahrrad durch die Corona-Krise, Vehrkehrsclub Deutschland. <https://www.vcd.org/startseite/newsroom-uebersicht/vcd-verkehrswende-blog/mit-dem-fahrrad-durch-die-corona-krise/> (Abruf am 15.5.2020).

VDA (2019): Elektromobilität. Ladeinfrastruktur, Verband deutscher Automobilindustrie. <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur.html> (Abruf am 15.5.2020).

VDV (2013): Der ÖPNV: Rückgrat und Motoreines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes. AG „Multimodale Mobilitätsangebote“ des VDV-Ausschusses für Strategie, Köln. <https://www.mobi-wissen.de/files/vdv-positionspapier-mm.pdf> (Abruf am 17.5.2020).

VDV (2018a): „EU-Richtlinie füttert Datenkraken“, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. https://www.vdv-dasmagazin.de/story_04_datenkraken.aspx (Abruf am 14.5.2020).

VDV (2018b): VDV-Statistik 2018, Köln. <https://www.vdv.de/statistik-jahresbericht.aspx> (Abruf am 18.5.2020).

VDV (2019a): Daten & Fakten zum Personen- und Schienengüterverkehr, Köln, Berlin, Bruxelles. <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx> (Abruf am 13.5.2020).

VDV (2019b): Der Markt der multimodalen Möglichkeiten wächst, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. https://www.vdv-dasmagazin.de/story_04_multimodal.aspx (Abruf 11.11.2020).

VDV (2020a): Bei Lockerung der Corona-Beschränkungen: Abstandhalten bei Bus und Bahn erfordert Glättung der Nachfragespitzen. Pressemitteilung, 13.4.2020. <https://www.lifefpr.de/inaktiv/verband-deutscher-verkehrsunternehmen-e-v-VDV/Bei-Lockerung-der-Corona-Beschaenkungen-Abstandhalten-bei-Bus-und-Bahn-erfordert-Glaettung-der-Nachfragespitzen/boxid/794629> (Abruf 11.11.2020).

VDV (2020b): Entflechtungsgesetz, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. <https://www.mobi-wissen.de/Finanzierung/Entflechtungsgesetz> (Abruf 11.11.2020).

VDV (2020c): Hygieneregeln | Merkblatt für Mitarbeiter und Fahrgäste im ÖPNV. 15.5.2020. https://www.stadtwerke-viernheim.de/fileadmin/media/preise_und_leistungen/dokumente/corona-hygieneregeln-verkehr.pdf (Abruf 11.11.2020).

- VDV (2020d):** Innovationslandkarte „Autonomes Fahren im ÖPNV“, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. <https://www.vdv.de/innovationslandkarte.aspx> (Abruf am 18.5.2020).
- VDV (2020e):** New Mobility-Projekte in Deutschland. <https://www.vdv.de/new-mobility-projekte.aspx> (Abruf am 30.4.2020).
- VDV (2020f):** Politikbrief. 01/2020. April 2020. <https://www.vdv.de/html/epaper/politikbrief0120/index.html#0> (Abruf 11.11.2020)
- VDV (2020g):** Ridepooling-Projekte in Deutschland, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. <https://www.vdv.de/liste-ridepooling.aspx> (Abruf am 14.5.2020).
- VDV (2020h):** Sparten im VDV, Verband deutscher Verkehrsunternehmen. <https://www.vdv.de/sparten.aspx> (Abruf am 18.5.2020).
- VDV (2020i):** VDV-Position und Forderungen an Schul- & ÖPNV- und SPNV-Aufgabenträger. <https://www.vdv.de/kurzfassung-vdv-position-hochlauf-politische-forderungen.pdfx> (Abruf 11.11.2020).
- Vimcar (2020):** Mikromobilität (Micro Mobility). <https://vimcar.de/boxenstopp/lexikon/mikromobilitaet/> (Abruf am 30.4.2020).
- Volksentscheid Fahrrad (2020):** Berlin dreht sich. <https://volksentscheid-fahrrad.de/de/willkommen-beim-volksentscheid/> (Abruf 11.11.2020).
- Wagner, Udo/Schade, Wolfgang/Berthold, Daniel/Mader, Simon (2019):** Transformation der Mobilitätsaus regionaler Sicht. Fortschreibung des Status quo von Wertschöpfung und Beschäftigung in der Mobilität auf Kreisebene, Karlsruhe. https://www.m-five.de/pdf/M-Five_HBS_NM_AP3_Analyse_Kreisebene_2035_190927_FINAL.pdf (Abruf am 18.5.2020).
- WBGU (2011):** Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf (Abruf 11.11.2020).
- WBGU (2016):** Der Umzug der Menschheit. Die transformative Kraft der Städte; Hauptgutachten. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2016/pdf/wbgu_hg2016.pdf (Abruf 11.11.2020)
- WBGU (2019):** Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Zusammenfassung. Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2019/pdf/WBGU_HGD2019_Z.pdf (Abruf 11.11.2020).
- Whim (2020):** Home. <https://whimapp.com/> (Abruf 11.11.2020).
- Wiener Abkommen (2019):** Übereinkommen über den Strassenverkehr. Abgeschlossen in Wien am 8. November 1968. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/19680244/index.html#a8> (Abruf am 15.4.2020).
- Witkamp, Marten J./Raven, Rob/Royakkers, Lambèr (2011):** Strategic niche management of social innovations: the case of social entrepreneurship. In: Technology Analysis & Strategic Management 23, H. 6, S. 667–681.
- ZHAW (2019):** Shared Mobility 2019. Kollaborative Mobilitätsservices europäischer Städte im Vergleich. https://www.zhaw.ch/storage/hochschule/medien/news/2020/Shared-Mobility-2019-Studie_DE_14012020.pdf (Abruf am 30.4.2020).

Quellen für die Icons in Abbildung 3 auf S. 36: „Icons made by Freepik from www.flaticon.com“ in Bezug auf die Felder Aktivitäten, Ressourcen, Wertangebote und Kunden-Beziehungen. „Icon made by srip from www.flaticon.com“ in Bezug auf das Feld Kanäle. „Icon made by Prosymbols from www.flaticon.com“ in Bezug auf das Feld Nutzergruppen. „Icon made by Pixel perfect from www.flaticon.com“ in Bezug auf das Feld Kostenstruktur. „Icon made by Pixel perfect from www.flaticon.com“ in Bezug auf das Feld Einnahmequellen.

AUTORINNEN UND AUTOREN

Dr. Siegfried Behrendt ist Forschungsleiter des Bereichs „Ressourcen, Wirtschaften & Resilienz“ am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Im Mittelpunkt seiner Forschungsarbeit stehen Nachhaltigkeitsinnovationen speziell in dynamischen Technologiefeldern wie der Informations- und Kommunikationstechniken. Er fokussiert dabei auf die Früherkennung, Analyse und Integration von Risiken und Nebenfolgen in Innovationsprozessen sowie auf die Gestaltung von Transformationsprozessen für eine Green Economy.

Lisa Büttner ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich „Mobilität & Urbanität“ am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Ihre Forschungsarbeit umfasst die sozial-ökologische Transformation des Verkehrssektors und die sozial gerechte Gestaltung des Mobilitätssystems mit Schwerpunkt auf urbanen Personenverkehr.

Ingo Kollosche ist Forschungsleiter des Bereichs „Zukunftsforschung & Transformation“ am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Mit langjährigen Erfahrungen im Bereich der Trendanalyse und der strategischen Vorausschau, die er durch vielfältige Tätigkeiten in Unternehmen, in der Lehre und Forschung gewinnen konnte, steht die wissenschaftliche Gestaltung und Kommunikation von Zukünften im Mittelpunkt seiner Arbeit.

Simon Mader arbeitet seit 2015 als wissenschaftlicher Berater für nachhaltige Mobilität bei der M-Five GmbH Mobility, Futures, Innovation, Economics in Karlsruhe. Er absolvierte einen B. Sc. in Sozialwissenschaften an der Universität Köln und einen Master in Transport, Mobilität, Umwelt und Klima an den Universitäten Besançon und Dijon. In seiner Freizeit engagiert er sich für verantwortungsbewusste Mobilität sowie für den Radverkehr in seiner Heimatstadt Tübingen und bloggt für den Verkehrsclub Deutschland e. V.

Dr. Wolfgang Schade ist Geschäftsführer des Forschungs- und Beratungsunternehmens MFive GmbH Mobility, Futures, Innovation, Economics in Karlsruhe. Er begann seine wissenschaftliche Karriere 1997 an der Universität Karlsruhe (heute KIT) und promovierte dort 2004. Er wechselte 2005 an das Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) und baute

dort bis 2015 das Geschäftsfeld Verkehrssysteme auf. Mit der Gründung von MFive hat er die wissenschaftliche Leitung übernommen, um dort seine Forschungs- und Beratungstätigkeit im Bereich von Mobilität und Gesamtwirtschaft fortzusetzen.

Dr. Christian Scherf ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der MFive GmbH Mobility, Futures, Innovation, Economics in Karlsruhe. Er studierte Soziologie und Verkehrswesen an der Technischen Universität Berlin und promovierte dort 2017. Er arbeitete von 2009 bis 2017 am Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ). Von 2017 bis 2018 war er Mitglied der Forschungsgruppe Wissenschaftspolitik am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB). Er forscht und berät zu den Themen neue Mobilitätsangebote, Datenanalyse und sozialökonomische Effekte des Verkehrs.

Jakob Zwiers ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich „Ressourcen, Wirtschaften & Resilienz“ am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Er arbeitet, referiert und berät zu Themen an der Schnittstelle von Nachhaltigkeit und Digitalisierung mit besonderem Fokus auf Innovationsgestaltung in den Bereichen Circular Economy, Bioökonomie und Datenökonomie.

Inwiefern wandelt sich der ÖPNV in Deutschland vor dem Hintergrund neuer Mobilitätsdienstleistungen – etwa aus den innovativen Bereichen der Mikromobilität, der kollaborativen oder intermodalen Mobilität? Können die entstehenden Innovationen die Gemeinwohlorientierung des ÖPNV unterstützen, indem die Aufgabe der öffentlichen Daseinsvorsorge etwa durch digitale Lösungen besser und effizienter realisiert wird? Oder tragen diese zur Kommerzialisierung des öffentlichen Nahverkehrs bei, indem immer mehr Aufgaben durch privatwirtschaftliche Unternehmen übernommen werden?

Die vorliegende Transformationsanalyse bietet einen Überblick über das sich wandelnde Wirkungsgefüge im Bereich des öffentlichen Verkehrs in Deutschland seit 2007. Es werden Innovationen, neue Akteure und Marktdynamiken im Rahmen von technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen hervorgehoben und kontextualisiert, um die Chancen und Risiken des gegenwärtigen Wandels des ÖPNV zu skizzieren.

WWW.BOECKLER.DE