

Stephan Rammler, Dirk Thomas, André Uhl, Felix Beer

Resiliente Mobilität

Ansätze für ein krisenfestes und
soziales Verkehrssystem

FES diskurs

Oktober 2021

Die Friedrich-Ebert-Stiftung

Die Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) wurde 1925 gegründet und ist die traditionsreichste politische Stiftung Deutschlands. Dem Vermächtnis ihres Namensgebers ist sie bis heute verpflichtet und setzt sich für die Grundwerte der Sozialen Demokratie ein: Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität. Ideell ist sie der Sozialdemokratie und den freien Gewerkschaften verbunden.

Die FES fördert die Soziale Demokratie vor allem durch:

- politische Bildungsarbeit zur Stärkung der Zivilgesellschaft;
- Politikberatung;
- internationale Zusammenarbeit mit Auslandsbüros in über 100 Ländern;
- Begabtenförderung;
- das kollektive Gedächtnis der Sozialen Demokratie mit u. a. Archiv und Bibliothek.

Die Abteilung Analyse, Planung und Beratung der Friedrich-Ebert-Stiftung

Die Abteilung Analyse, Planung und Beratung der Friedrich-Ebert-Stiftung versteht sich als Zukunftsradar und Ideenschmiede der Sozialen Demokratie. Sie verknüpft Analyse und Diskussion. Die Abteilung bringt Expertise aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft, Wirtschaft, Verwaltung und Politik zusammen. Ihr Ziel ist es, politische und gewerkschaftliche Entscheidungsträger_innen zu aktuellen und zukünftigen Herausforderungen zu beraten und progressive Impulse in die gesellschaftspolitische Debatte einzubringen.

FES diskurs

FES diskurse sind umfangreiche Analysen zu gesellschaftspolitischen Fragestellungen. Auf Grundlage von empirischen Erkenntnissen sprechen sie wissenschaftlich fundierte Handlungsempfehlungen für die Politik aus.

Über die Autoren

Felix Beer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter des IZT – Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH und Fellow im Urban Ideation Lab in Berlin mit den Arbeitsschwerpunkten Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Transformative Resilienz & Zukunft der Städte.

Prof. Dr. Stephan Rammler ist wissenschaftlicher Direktor des IZT – Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH in Berlin und Professor für Transportation Design & Social Sciences an der Hochschule Bildende Künste Braunschweig mit den Arbeitsschwerpunkten Transformative Resilienz, Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Neue Mobilität.

Dr. Dirk Thomas ist Forschungsleiter für Mobilität und Urbanität am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH in Berlin mit den Arbeitsschwerpunkten Mobilität, sozialwissenschaftliche Erhebungen und Analysen, Szenarioprozesse und -studien, Zukunftsstudien und Foresight-Projekte.

André Uhl ist Zukunftsforscher (MA) und wissenschaftlicher Mitarbeiter am IZT – Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung in Berlin mit dem Arbeitsschwerpunkt der Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden der Zukunftsforschung.

Für diese Publikation ist in der FES verantwortlich

Mareike Le Pelley, Referentin im Lateinamerika-Referat, war vorher in der Abteilung Analyse, Planung und Beratung für die Arbeitsbereiche Mobilität, Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen zuständig.

Stephan Rammler, Dirk Thomas, André Uhl, Felix Beer

Resiliente Mobilität

Ansätze für ein krisenfestes und
soziales Verkehrssystem

2	VORWORT
4	1 EINLEITUNG
6	2 RESILIENTE MOBILITÄT Problemaufriss zur Vulnerabilität und Resilienz des Verkehrssystems: Systematik von mobilitätsrelevanten Stressereignissen und Resilienzstrategien
6	2.1 Das Verkehrssystem als sozio-technischer Verflechtungszusammenhang
7	2.2 Stressereignisse der Zukunft
9	2.3 Direkte Vulnerabilität: Die Verletzlichkeit des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang
11	2.4 Indirekte Vulnerabilität: Die Folgen einer eingeschränkten Funktionalität des Verkehrssystems für die Gesellschaft
14	2.5 Das Konzept der Resilienz – Problemaufriss und Stand der wissenschaftlichen Diskussion
15	2.6 Die transformative Resilienz von Transportsystemen
20	3 ERSTES ZWISCHENFAZIT
22	4 RESILIENZ-CHECK DER MOBILITÄTSWIRTSCHAFT Identifikation und Bewertung von Resilienzstrategien für das Mobilitätssystem am Fallbeispiel der Corona-Pandemie
22	4.1 Methodisches Vorgehen der Real-Time-Delphi-Befragung
22	4.2 Delphi-Verfahren
22	4.3 Allgemeine Entwicklungstrends der Mobilität seit Beginn der Pandemie
23	4.4 Mit dem Auto durch die Krise – die Restabilisierung der Automobilkultur durch Corona
25	4.5 Der öffentliche Nahverkehr in der Krise – die Destabilisierung des Kollektivverkehrs durch Corona
26	4.6 Resilienz durch rechtssichere und alltagstaugliche Regulierung neuer Mobilitätsanbieter und digitaler Mobilitätsplattformen
30	4.7 Mikromobilität nach dem Shutdown
31	4.8 Corona schafft Platz für Fuß- und Radverkehr
34	4.9 Homeoffice verändert die Arbeitsmobilität
34	4.10 Güterverkehr und Logistik während der Corona-Pandemie
36	4.11 Den städtischen Güterverkehr resilient und nachhaltig gestalten
39	5 ZWEITES ZWISCHENFAZIT
42	6 GESAMTFAZIT Zusammenfassung und politische Ableitungen
48	Abbildungsverzeichnis
49	Literaturverzeichnis

VORWORT

Am 23.3.2021 kam das 400 Meter lange Containerschiff „Ever Given“ auf seinem Weg durch den Suez-Kanal von seinem Kurs ab, stieß letztendlich mit dem Bug in das östliche Ufer des Kanals, schwenkte mit dem Heck in die Nähe des westlichen Ufers und saß fest. Ob nun starke Winde und ein Sandsturm oder menschliches Versagen schuld waren, sechs Tage lang blockierte die „Ever Given“ den Suez-Kanal und legte die kürzeste Seeroute zwischen Europa und Asien still. Die „Ever Given“ behinderte zuletzt mehr als 420 Schiffe an ihrer Durchfahrt und damit den Transport von u. a. Erdöl, Gas, Elektronik, Möbeln, Textilien, Haushaltsgeräten und Getreide im Wert von etwa 10 Milliarden Dollar. Allein im Jahr 2020 bewegten sich ca. zwölf Prozent des Welthandels, darunter acht bis neun Prozent der deutschen Im- und Exporte, durch den Suez-Kanal, der dadurch eine der viel befahrensten Handelsrouten ist.

Die Stilllegung des Suez-Kanals durch die „Ever Given“ ereignete sich ein Jahr nach der Stilllegung des gesellschaftlichen Lebens in weiten Teilen der Welt aufgrund der Corona-Pandemie. Im Frühjahr 2020 war Deutschland in den ersten Corona-Shutdown gegangen. Weltweite Grenzsicherungen führten zu Unterbrechungen und Verzögerungen in den Lieferketten. Der weltweite Gütertransport, der auf rasche, verlässliche Wegstrecken baut, war ernsthaft gestört und brachte Logistik und Märkte durcheinander. Im Zeitalter der Just-in-time-Produktion führten Verzögerungen in der Zulieferung von Rohstoffen und Vorprodukten einerseits zu einem Rückgang in der Produktion in Europa. Stark ansteigende Nachfragen in manchen Sektoren trugen andererseits dazu bei, dass z. B. Atemschutzmasken und Medikamente, die vorrangig in Asien hergestellt werden, knapp wurden. Auch Monate später noch waren die Auswirkungen dieser Verwerfungen des Marktes in der Verknappung von Leercontainern in der Seefracht und langen Wartezeiten in den Häfen zu spüren.

Aber nicht nur Pandemien und starke Winde über dem Suez-Kanal gefährden unser Verkehrssystem, auch menschliche Fehler, Naturkatastrophen, Terroranschläge, technisches Versagen sowie soziale Verwerfungen und Katastrophen in verschiedenen Teilen der Welt können schwerwiegende Störungen zur Folge haben, (Teil)Systeme lahmlegen und zahl-

reiche direkte und indirekte negative Auswirkungen auf die Versorgung mit Lebensmitteln, medizinischen Gütern wie in der Corona-Pandemie, auf Arbeitsplätze und Einkommen, physische und psychische Gesundheit und unser soziales Gefüge nach sich ziehen.

Die Blockade des Suez-Kanals durch die quer liegende „Ever Given“ und die Corona-Pandemie haben uns auf sehr unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlicher Tragweite mindestens zwei Dinge deutlich vor Augen geführt: Sie haben uns nicht nur gezeigt, in welchem hohem Maß unser arbeitsteiliges Wirtschaftssystem vom globalen Handel abhängig ist, sondern auch wie extrem störungsanfällig die dafür nötigen globalen Transportwege und dadurch auch die globale Wirtschaft und wie verletzlich unsere Gesellschaften sind.

Vor diesem Hintergrund greift die vorliegende Publikation eine höchst aktuelle Frage auf: Wie können wir Mobilität resilient und nachhaltig gestalten und die negativen Auswirkungen von Krisen nicht nur dauerhaft, sondern auch auf sozial- und umweltgerechte Weise minimieren? Die vorliegende Publikation liefert dafür Ansätze und entwickelt Strategien, wie ein solches krisenfestes und soziales Mobilitätskonzept und Verkehrssystem aussehen müsste.

Auf dem Weg dorthin gibt der erste Teil der Publikation eine Übersicht über die potenziellen Störereignisse, denen Verkehrssysteme ausgesetzt sind, betrachtet die direkten Auswirkungen solcher Ereignisse auf den Verkehr sowie die möglichen indirekten sozialen, ökologischen und politischen Effekte auf unsere Gesellschaft und Wirtschaft. Es folgt eine Bestandsaufnahme des Konzepts der Resilienz. Hier werden Indikatoren von Resilienz wie Robustheit, Redundanz, Einfallsreichtum, Schnelligkeit vorgestellt und zwischen dem statischen Leitbild eines Bounce-Back-Ansatzes und dem transformativen Leitbild eines Bounce-Forward-Ansatzes von Resilienz unterschieden. Es wird deutlich, dass im Kontext aktueller Trends und globaler Herausforderungen wie dem Klimawandel, angesichts der Digitalisierung unserer Gesellschaften und demografischen Entwicklungen auf die Verwirklichung transformativer Resilienz gesetzt werden muss, um Systeme nachhaltig und zukunftsfähig zu gestalten. Neben der Widerstands- und Anpassungsfähigkeit von Systemen ist auch ihre Entwicklungsfähigkeit von entscheidender Bedeutung. Mit der Anwendung

des Konzepts transformativer Resilienz auf das Transportsystem schließt der erste Teil der Publikation ab. Dabei wird deutlich, dass transformative Ansätze weit über die Organisation des Verkehrs als technisch-funktionales System hinausgehen müssen und resiliente Mobilität ebenfalls in den breiteren gesellschaftlichen Zusammenhängen organisiert werden muss.

Der zweite Teil dieser Publikation untersucht die spezifisch durch die Corona-Pandemie verursachten Veränderungen des Personen- und Güterverkehrs. Dafür wurden auf Grundlage aktueller Studien zehn Thesen erarbeitet, die im Rahmen einer Real-Time-Delphi-Befragung „Resiliente Mobilität – Ansätze für ein krisenfestes und soziales Mobilitätssystem“ einem Pool von Fachleuten vorgestellt und mithilfe ihrer Inputs und Kommentare bewertet wurden. In den Thesen geht es um Nachfrageverschiebungen in der Nutzung von Verkehrsmitteln, um Homeoffice und Social Distancing im Verkehr sowie die zukünftige Rolle unterschiedlicher Verkehrsträger und digitalisierter Multimodalität, die verkehrspolitischen Aufgaben von Kommunen sowie die Digitalisierung und Resilienz des Güterverkehrs, die Bedeutung öffentlicher und privater Kooperation und die Zukunft der städtischen KEP-Verkehre (Kurier-, Express-, Paketkurierfahrten).

Auf Basis der theoretischen Überlegungen aus dem ersten Teil und der mithilfe des Real-Time-Delphi-Verfahrens untersuchten Fallstudie der Corona-Pandemie aus dem zweiten Teil schlägt die Publikation im Gesamtfazit gangbare Resilienzstrategien vor. Mit Blick auf das Verkehrssystem zielen diese Strategien auf die Steigerung seiner Robustheit sowie den Aufbau redundanter Systemarchitekturen, auf multimodale Vielfalt, dezentrale Steuerungsarchitekturen und neue Organisationskonzepte sowie den Umstieg auf weniger vulnerable Verkehrsträger. Zu den Strategien, die die Resilienz der Gesellschaft gegenüber Störungen des Verkehrssystems stärken, gehören die Förderung der Nahversorgung in einer Stadt der kurzen Wege, der Ausbau der digitalen Infrastruktur, um virtuelle Mobilität, z. B. durch Homeoffice, zu ermöglichen. Ebenfalls zählen dazu die Diversifizierung regionaler Wirtschaftsstrukturen, das Reshoring von Wertschöpfung zurück nach Deutschland sowie eine Erhöhung der Branchenvielfalt der nationalen Wirtschaft. Auch eine hohe soziale Inklusion und Gerechtigkeit machen Gesellschaften resilienter. Das

wurde während der Corona-Shutdowns anschaulich, als manche Familien in engen Wohnverhältnissen nicht nur den normalen Haushalt, sondern auch Homeoffice und Homeschooling an einem Rechner zu bewältigen hatten, während anderen Rückzugsräume, ein Garten und womöglich eine Vielzahl elektronischer Geräte und anderer Ressourcen zur Verfügung standen.

Eine Störung der Durchfahrt des Suez-Kanals mit dramatischen Auswirkungen auf den Welthandel hat Stephan Rammner, einer der Autoren der vorliegenden Publikation, in seinem Buch „Schubumkehr“ bereits 2014 vorweggenommen. In der dort beschriebenen Version und Vision der Zukunft stößt das Unglück am Suez-Kanal eine Reihe positiver Entwicklungen an, die vom Ausbau regenerativer Energien bis hin zu einer friedlichen Neuordnung des Nahen Ostens reichen.

Bei all ihren tragischen Auswirkungen auf individuelle Schicksale und gravierenden Folgen für die Wirtschaft, die Gesellschaft und unseren sozialen Zusammenhalt bietet nun die Corona-Pandemie der Gegenwart einen ähnlich günstigen Moment, Nachhaltigkeit, Resilienz und Transformation für die gesellschaftlichen Entscheidungsfindungsprozesse der Zukunft produktiv miteinander zu verbinden. Die vorliegende Publikation will dazu beitragen, dass diese Transformationschance erfolgreich genutzt wird.

MAREIKE LE PELLEY

Abteilung Analyse, Planung und Beratung
der Friedrich-Ebert-Stiftung

1

EINLEITUNG

Mit den Shutdown-Maßnahmen als Reaktion auf die Corona-Pandemie erleben wir einen „Rasenden Stillstand“, so die treffende Formulierung des französischen Technologiephilosophen und „Dromologen“ Paul Virilio (Virilio 1992). Weil wir – kollektiv wie individuell – „still gestellt“ sind, lassen wir Güter und Informationen zu uns reisen, während wir uns selbst dem Erfordernis der sozialen Distanzierung unterwerfen müssen und wollen. Distanzaufbau und soziale Entkopplung – ja, das Erfordernis einer temporären Kultur sozialer Distanzierung ist allerdings das Gegenteil der Essenz der Mobilität, wie wir sie kennen, nämlich die Erreichbarkeit von Menschen, Orten und Aktivitäten und den Zugang zu Informationen zu gewährleisten. Mobilität – so verstanden als „Accessibility“, also Zugang zu den Orten und Institutionen in freiheitlich offenen Gesellschaften – ist selbst wiederum die Essenz der Moderne, insbesondere in ihrer hoch-individualisierten und globalisierten Ausprägung.

Mobilität ist zudem ein tradierter Kern staatlicher Daseinsvorsorge in modernen Sozialstaaten und ein wichtiges Handlungsfeld zur Realisierung von Inklusion und sozialer Gerechtigkeit. Wir erleben in der persönlichen wie der sozialen Stillstellung und Entschleunigung also gleichsam den doppelten Moment einer gefühlten Entmodernisierung, dessen subjektive wie sozialpsychologische Überwältigungs- und Verunsicherungseffekte nicht gering sein dürften – zeigt sich hier doch in einem der zentralen Lebensbereiche und Funktionssysteme der Moderne besonders eindrücklich auch die prinzipielle „Unverfügbarkeit“ und Unbeherrschbarkeit der Welt (Rosa 2018).

Allerdings könnte mit dem zeitweisen, durch den Virus erzwungenen Routinebruch auch ein neuer gesellschaftlicher Möglichkeitsraum für Nachdenklichkeit, Experimentierbereitschaft und schließlich die Entdeckung von entschleunigten und solidarischen Lebensweisen entstehen, die uns für die kommende „Nach-Corona-Zeit“ wichtige Hinweise für die Gestaltung einer insgesamt nachhaltigeren und zugleich resilienteren Mobilitätskultur als heute liefern.

AUFBAU UND FRAGESTELLUNGEN DER UNTERSUCHUNG

Mobilität ist eine Basisfunktion moderner, arbeitsteiliger und damit hochinterdependenter Gesellschaften. Wenn die Vulne-

rabilität dieses Basissystems hoch ist, gilt das folglich auch für die auf ihr fußende Gesellschaft. Insofern steht Mobilitätspolitik im 21. Jahrhundert nicht nur vor der enormen Herausforderung der sozial-ökologischen Transformation des fossilen Verkehrssystems. Sie ist gleichzeitig herausgefordert, dessen funktionale Resilienz massiv zu erhöhen, um auf zukünftige und dabei durchaus unterschiedliche Stressereignisse vorbereitet zu sein.

Insofern hilft uns die Corona-Pandemie analytisch: Am Beispiel ihrer spezifischen Implikationen für die Mobilität können wir brennglasartig auf die generelle Vulnerabilität und Volatilität unserer modernen Welt schauen und daraus Ableitungen für wissenschaftliche Interpretationen und politische Handlungsempfehlungen für eine zukunftsfeste Mobilitätspolitik treffen, die nicht nur direkt die spezifische Resilienz des Mobilitätssystems erhöhen, sondern dadurch indirekt auch die Widerstandsfähigkeit und Stabilität unserer Gesellschaft insgesamt. Die daraus abgeleitete Fragestellung nach den allgemeinen und spezifischen Implikationen und Lerneffekten der Pandemie wurde in der vorliegenden Studie in einem theoretisch-systematischen und einem empirischen Analyseschritt bearbeitet.

Im theoretischen Kapitel 2 wird die Fragestellung zunächst vertieft, systematisiert und auf den Stand der wissenschaftlichen Diskussion zum Konzept der Resilienz im Allgemeinen und im Besonderen zur Mobilität fokussiert. Dabei werden zunächst unterschiedliche Typen von mobilitätsspezifischen Vulnerabilitäten des Verkehrssystems identifiziert und in ihrer jeweiligen Kombinatorik mit spezifischen Stressereignissen dargestellt. Anders gesagt: Wie und warum ein Verkehrssystem oder ein bestimmtes seiner Teilsysteme verletzlich ist, kann nur mit Blick auf die jeweils eingetretenen bzw. zu antizipierenden Stressfaktoren bestimmt werden. Ein pandemisches Stressereignis, wie wir es seit Anfang 2020 erleben, führt eben zu anderen Dysfunktionen und daran anknüpfende Anpassungsstrategien als beispielsweise ein flächendeckender Stromausfall, die massive Verteuerung von Rohöl auf den Weltmärkten oder ein digitaler Virus in den Serverfarmen von Navigationsanbietern. Dementsprechend müssen auch die politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Konzepte zur Steigerung der Resilienz des Mobilitätssystems womöglich an jeweils unterschiedlichen Hebelpunkten bzw. auf unter-

schiedlichen Gestaltungsebenen ansetzen. Abschließend wird der Stand der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion zum Konzept der Resilienz pointiert beschrieben. Ausgehend von der zuvor erarbeiteten Systematik mobilitätsspezifischer Vulnerabilitätsfaktoren werden auf dieser Grundlage dann drei Ordnungsebenen von Resilienz steigernder Mobilitätspolitik identifiziert und hinsichtlich ihrer generellen Strategien und Handlungskonzepte ausdifferenziert. Ein erstes Zwischenfazit in Kapitel 3 fasst die Ergebnisse der theoretischen Betrachtung zusammen und leitet zur empirischen Untersuchung über.

Im empirischen Kapitel 4 werden in einem „Resilienz-Check“ der Mobilitätswirtschaft die allgemeinen Hebelpunkte und die Strategie des Mobilitätssystems am Beispiel eines spezifischen Stressereignisses identifiziert: der Corona-Pandemie und dem damit verbundenen sozialen Distanzierungsgebot. Auf Basis erster Beobachtungen und Lernerfahrungen sowie aktueller einschlägiger Studien zu den Veränderungen des Personen- und Güterverkehrs während der Corona-Pandemie wurden zehn Thesen erarbeitet, die im Rahmen der Real-Time-Delphi-Befragung „Resiliente Mobilität: Ansätze für ein krisenfestes und soziales Mobilitätssystem“ überprüft wurden.¹ Die methodisch getrennten Schritte der Herleitung der Thesen und der darauf aufbauenden Erhebung und Ausarbeitung der Ergebnisse der Delphi-Befragung sind in einem Kapitel zusammengeführt worden.

Nach einem zweiten Zwischenfazit in Kapitel 5, in dem die Ergebnisse der Delphi-Analyse zusammengefasst werden, dokumentiert das abschließende Kapitel 6 darauf aufbauend die Herleitung von Kriterien und Ansätzen für ein krisenfestes und sozial gerechtes Mobilitätssystem sowie die Ableitung von politischen Handlungsempfehlungen für vorsorgendes Regieren im Verkehrssektor und liefert ein Gesamtfazit der Studie.

¹ Zur Methode der Real-Time-Delphi Befragung s. Abschnitt 4.2.

2

RESILIENTE MOBILITÄT

Problemaufriss zur Vulnerabilität und Resilienz des Verkehrssystems: Systematik von mobilitätsrelevanten Stressereignissen und Resilienzstrategien

Basierend auf einer knappen Definition von Mobilität und Verkehr werden in diesem Kapitel die soziotechnischen Vernetzungsprozesse der Entstehung eines globalinterdependenten Verkehrssystems zugespitzt beschrieben (Abschnitt 2.1). Danach werden mögliche zukünftige Stressereignisse identifiziert und hinsichtlich ihrer Folgen für die Mobilität typologisiert (Abschnitt 2.2). Darauf aufbauend wird einerseits die Verletzlichkeit des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang in seinen einzelnen Komponenten und Schnittstellen betrachtet (Abschnitt 2.3), und werden andererseits die Folgen einer so eingeschränkten Funktionalität des Verkehrssystems für die Gesellschaft thematisiert (Abschnitt 2.4). Danach wird der Stand der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion zum Konzept der Resilienz pointiert referiert (Abschnitt 2.5). Ausgehend von der zuvor erarbeiteten Systematik mobilitätsspezifischer Vulnerabilitätsfaktoren werden auf dieser Grundlage dann drei Ordnungsebenen von Resilienz steigender Mobilitätspolitik identifiziert und hinsichtlich ihrer generellen Strategien und Handlungskonzepte ausdifferenziert (Abschnitt 2.6). Ein erstes Zwischenfazit schließt den theoretisch-konzeptionellen Hauptteil der Studie ab (Kapitel 3).

2.1 DAS VERKEHRSSYSTEM ALS SOZIO-TECHNISCHER VERFLECHTUNGS-ZUSAMMENHANG

Ein kurzer Blick in die Verkehrsgeschichte zeigt bereits für die vormodern-organischen Zeiten massive Eingriffe in natürliche Lebensräume mit dem Ziel, immer bessere und schnellere Raumüberwindung und Raumbeherrschung zu ermöglichen. Als die der Nahrung folgenden wandernden Menschengruppen Tier und Pflanze domestizierten und bei ihnen sesshaft wurden, entstanden Siedlungen, Völker und Kulturen. Diese schufen sich mit der Zeit ein immer dichteres Netz von Wegen und Kommunikationsmitteln und erschlossen stetig neue geografische Räume, bis schließlich der ganze Planet ihre Heimat geworden war. Häfen, Straßen, Parkplätze, Schienen, Bahnhöfe, schließlich Flughäfen und Raumbahnhöfe markieren diese Technisierung der Mobilität. Die großtechnischen Systeme der ver-

schiedensten Verkehrsinfrastrukturen verbinden sich heute zu einem globalen, hochvernetzten Metasystem der Mobilität.

Man kann diese Aufwärtstransformation des Verkehrswesens als das stete Verweben von systemischen Optimierungs- und Innovationsprozessen beschreiben, die mit Eintritt ins 19. Jahrhundert wissenschaftlich fundiert, methodisch angeleitet und systematisch vorangetrieben wurden. Mindestens drei solcher Innovationskomplexe der Mobilität überlagerten sich gegen Ende des 20. Jahrhunderts und brachten eine gigantische Mobilitätsmaschinerie hervor, die bis heute einen stetig wachsenden Output an Bewegung von Menschen und Materie ermöglicht, der zur Grundlage der Expansion unserer modernen Lebensweisen geworden ist. In diesen drei Innovationskomplexen – Orientierungsinnovationen, Beschleunigungsinnovationen und Vernetzungsinnovationen – bündeln und verweben sich produkttechnologische Erfindungen mit systemischen Infrastrukturinnovationen. Historisch betrachtet wird das Wachstum der Verkehrsnachfrage durch Expansion, Vergrößerung der internen Verknüpfungsmöglichkeiten (Interdependenz) und technische Verbesserung der Einzelsysteme (z. B. Beschleunigung, Sicherheit) aufgefangen.

Das Verkehrssystem konnte den Prozess der Ausdifferenzierung gesellschaftlicher Subsysteme (Arbeitsteilung, funktionale Differenzierung) und sozialer Differenzierung (Individualisierung) ermöglichen, indem es sich selbst immer weiter ausdifferenzierte. In dem Maße, wie die einzelnen Verkehrsträgersysteme bzw. das Gesamtverkehrssystem an die Grenzen der Belastbarkeit gelangen, gleichzeitig aber auch die bisherigen Strategien der Expansion, Verdichtung und technischen Optimierung an die Grenzen des Raumes als knappe Ressource stoßen, erlangt die Strategie der Intermodalität heute an Bedeutung. Sie bezieht sich auf die letzten noch verbleibenden und bislang noch wenig ausgeschöpfte Optimierungsmöglichkeiten: die Schnittstellen zwischen den Systemen. In dem Maße, in dem der von der Erde zur Verfügung gestellte Raum knapp wird, muss der bisherige Modus einer extensiven Nutzung und Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur nach außen (Expansion) und innen (Verdichtung) dem Modus einer intensiven Nutzung (Intermodalität) weichen.

Ein Verkehrssystem kann vor diesem allgemeinen Hintergrund verstanden werden als die „Gesamtheit der in einem

bestimmten Raum zur Verfügung stehenden Verkehrswege und Verkehrsträger, die im Regelfalle an einer Reihe von Knotenpunkten miteinander verflochten sind“ (Linden 1966: 1.659). Fritz Voigt (1965: 1.067) betont, dass die Entwicklung eines Verkehrssystems nicht nur die Geschichte seiner einzelnen Teile umfasst, sondern mehr darstellt: „nämlich die Art des Zusammenwirkens“ in ihrer jeweils besonderen Art der Relationierung. Dadurch wird die besondere Perspektive auf den dynamischen und interdependenten Charakter des Verkehrssystems gelegt. Dementsprechend definiert er auch das Weltverkehrssystem als „die Summe aller Verkehrsverbindungen zwischen allen denkbaren Orten der Welt. Die Qualität der tatsächlichen und potentiellen Verkehrsverbindungen ist bei den einzelnen Relationen sehr unterschiedlich“ (Voigt 1965: 1.067). Und er fährt fort: „Wenn wir folglich von einem Weltverkehrssystem sprechen, so verstehen wir unter dem Begriff System (...) auf der Seite des Angebots von Verkehrsleistungen das Zusammenwirken von angebotenen Beförderungsmöglichkeiten und möglichem Eigenverkehr (zu Fuß, mit eigenem Schiff, eigenem Kraftfahrzeug usw.) in der Vielzahl der möglichen Relationen mit ihren Substitutionsmöglichkeiten und -lücken, auf der Seite der Nachfrage nach Verkehrsleistungen in gleichem Maß den Zusammenhang der kaufkräftigen Nachfrage und des Eigenverkehrs mit ihren Substitutionslücken“ (Voigt 1965: 1.068).

Stellt man die beiden Definitionen von Linden und Voigt gegenüber, so lassen sich damit zwei unterschiedliche Perspektiven gewinnen. Die erste betont das Verkehrssystem als rein technisch-organisatorischen Zusammenhang, die andere als einen noch umfassenderen Gesamtkomplex aus sozialen und technischen Komponenten, in dessen Analyse über die Begriffe von Angebot und Nachfrage nach Verkehrsleistungen auch die psychologischen, soziologischen, ökonomischen und schließlich auch politischen Determinanten und Dynamiken des Verkehrs – anders gesagt: die menschlichen und sozialen Grundlagen und Ausgangspunkte des Verkehrs – mit in den Blick genommen werden können.

Aufbauend auf diese beiden Perspektiven wird im Folgenden einerseits die Verletzlichkeit des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang in seinen Komponenten und Schnittstellen untersucht (direkte Vulnerabilität). Andererseits werden die Folgen einer so eingeschränkten Funktionalität des Subsystems Verkehr für die gesamte Gesellschaft thematisiert (indirekte Vulnerabilität).

Das Maß der direkten Betroffenheit eines Verkehrssystems durch ein Stressereignis wird wiederum einerseits durch die innere Verfasstheit und Strukturierung des Systems bestimmt, andererseits durch den Stressorentypus. Vor der vertiefenden Betrachtung der Vulnerabilität des Verkehrssystems steht im nächsten Abschnitt deswegen die Betrachtung generell möglicher Stressereignisse, um eine Grundlage für die Reflexion über die daraus resultierenden Formen der Verletzlichkeit des Verkehrssystems zu schaffen.

2.2 STRESSEREIGNISSE DER ZUKUNFT

Vulnerabilität und Resilienz sind relative Konzepte. Sie können nur in Bezug auf einen konkreten Typ einer Krise oder eines Störereignisses ermittelt und bewertet werden. Für eine Un-

tersuchung, die die Resilienz eines Systems einschätzt und bewertet, müssen daher klar definierte Stressereignisse identifiziert werden. Stressszenarien sind nicht als harte Prognosen zu verstehen, sondern skizzieren, welche zukünftigen Entwicklungen möglich sind. Möglich bedeutet, dass die Szenarien in sich schlüssig sind und mit dem heute verfügbaren Wissen übereinstimmen. Was heute fehlt, sind Stressszenarien im Kontext von Resilienzanalysen (siehe Umweltbundesamt 2020). Die Entwicklung von Stressszenarien dieser Art könnte hier den Vorsorgehorizont der Politik enorm erweitern, indem sie Hinweise auf mögliche unerwartete Bedrohungen liefern und dabei helfen, Handlungsbedarfe und -spielräume hinsichtlich vorsorgender politischer Gestaltungskonzepte zu identifizieren.

Im Rahmen dieser knapp angelegten explorativen Untersuchung kann nun keine umfassende und wissenschaftlich vollumfänglich systematisch hergeleitete Analyse von Störereignissen geleistet werden. Eine solche Heuristik von potenziellen Störereignissen wird für eine zukünftige resilienzsteigernde verkehrspolitische Strategieentwicklung aber unerlässlich sein und stellt ein wichtiges verallgemeinerbares Forschungsdesiderat nachhaltigkeitsorientierter Transformationspolitik dar: Ein Stressradar zur Krisenfrüherkennung von Krisen und Störereignissen in relevanten Transformationsfeldern nachhaltiger Entwicklung (Energie-, Mobilitäts-, Ressourcen-, Ernährungs-, Konsumwende usw.)² scheint insbesondere im ökonomisch wie alltagsstrukturell hoch mobilitätsaffinen Deutschland für das sozial-ökologische Transformationsfeld Mobilität dringend ange raten.

Für die Zwecke unserer explorativen Untersuchung erscheint – mit Hinweis auf den in der Fußnote 2 beschriebenen Ansatz einer Stressradar-Methodologie – die folgende grobe Systematik zielführend. Sie thematisiert und illustriert Typen, Dauer (akut vs. andauernd), Reichweite bzw. Impact (einmalig vs. kumulativ), Erwartbarkeit, Historizität, Kopplungen und Konvergenzen von Stressereignissen:

- Starkwetterereignisse;
- Naturkatastrophen;
- technisch-industrielle Katastrophen;
- Terrorismus, kriegerische Konflikte und Kriege, Cyberattacken;
- Epidemien und Pandemien;
- Systemrisiken kapitalistischer Marktdynamiken;
- Entwicklungsrisiken politischer Systeme;
- soziale Katastrophen, z. B. massenhafte Migration.

² In einem ersten Arbeitsschritt könnten bereits bestehende Foresight-Analysen systemrelevanter Störereignisse verglichen und miteinander integriert werden, um eine zweckmäßige Heuristik für die Identifikation potenzieller Störereignisse in der Mobilität zu erarbeiten. Diese könnte Kategorien für Störereignisse aus fünf Bereichen der Wirtschaft, Politik, Umwelt, Gesellschaft und Technologie erfassen. Mithilfe dieser Heuristik könnten dann im zweiten Arbeitsschritt mittels eines Horizon Scanning mögliche bislang nicht im Fokus des Erwartungshorizonts stehende Störereignisse identifiziert werden. In dieser Analyse läge der Schwerpunkt auf eher unwahrscheinlichen, nicht einkalkulierten und überraschenden Bedrohungen. Damit gehen die Bedrohungsfaktoren über Stressoren hinaus, die heute als offenkundige Risikofaktoren für die sozial-ökologische Transformation gelten. In einem dritten Arbeitsschritt könnten die identifizierten potenziellen Bedrohungen in Form von Stressdeskriptoren analysiert werden, um die ihnen zugrunde liegenden Ursachen zu erkennen, die zu kaskadenartigen Schocks führen können. Damit könnte der Eigenschaft von systemrelevanten Störereignissen Rechnung getragen werden, dass sie ihre Wurzeln häufig in einer komplexen Kette von Ereignissen haben, die im Laufe der Zeit aus sozioökonomischen Faktoren, Umweltbedingungen und individuellem Verhalten entstehen.

2.2.1 STARKWETTEREREIGNISSE

Ereignisse dieser Art können zum Beispiel Hitzewellen und Trockenheit bzw. Wasserknappheit, Kältewellen, Kältespitzen und Eisregen, Starkwind und Stürme sein. Im Zuge des Klimawandels werden Stressereignisse dieser Art immer wahrscheinlicher. Ihre Erwartbarkeit steigt. Starkwetterereignisse haben tendenziell eher einen akuten Charakter, können allerdings in der Folge weitere Ereignisse bzw. Stressereignisse auslösen, z. B. die Überlastung des Gesundheitssystems und Übersterblichkeit in älteren Bevölkerungsgruppen bei urbanen Hitzepeaks oder aber Katastrophen wie Erdbeben bei Dauerregen oder Lawinenabgänge bei Vielschnee.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: temporäre Betriebsstörungen des rollenden Materials, dauerhafte Zerstörung von Infrastrukturen; betriebswirtschaftliche Probleme der Betreiberfirmen.*

2.2.2 NATURKATASTROPHEN

Ereignisse dieser Art haben ebenfalls vorwiegend akuten Charakter. Es können zum Beispiel Vulkanausbrüche, Erdbeben, Tsunamis, Überflutungen, Muren- und Geröllabgänge, Asteroideneinschläge, Kometen und Sonnenstürme sein. Vorangehend wurde argumentiert, dass die Bewertung der Vulnerabilität einer betroffenen Entität nur relativ zum Typus des eingetretenen bzw. antizipierten Stressereignisses vorgenommen werden kann. Das Beispiel der Sonnenstürme veranschaulicht diese Aussage insofern, als dass Sonnenstürme, die auch als magnetische Stürme bezeichnet werden, in einer vormodernen, sehr wenig technisierten und deswegen durch Strahlung und Teilchen kaum irritierbaren Welt eher nicht oder gar nicht als Eintritt einer Katastrophe wahrgenommen werden konnten. Hier zeigt sich auch die Historizität von Stressereignissen: Erst mit der Weiterentwicklung der Welt zu einer hochtechnisierten Zivilisation mit komplexen Großtechnologien wurden Sonnenstürme zu einem Ereignis mit enormen zivilisatorischen Stresspotenzial. Naturkatastrophen sind ebenso erwartbar, aber bislang etwas weniger vorhersagbar als Starkwetterereignisse. Allerdings arbeiten Geowissenschaften und Astrophysik intensiv an Instrumenten der Fern- und Frühaufklärung beispielsweise in Bezug auf Vulkanausbrüche oder Kometenbesuche. Letzterer wäre – im Falle eines Einschlags – ein akutes Ereignis mit sehr wahrscheinlich einem globalen katastrophischen Impact.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: temporäre Betriebsstörungen des rollenden Materials, dauerhafte Zerstörung von Infrastrukturen; betriebswirtschaftliche Probleme der Betreiberfirmen.*

2.2.3 TECHNISCH-INDUSTRIELLE KATASTROPHEN

Ereignisse dieser Art können zum Beispiel Unfälle in Atomanlagen, Staudämmen, Raffinerien, Chemieanlagen und anderen groß-industriellen Anlagen sein, in denen mit riskanten Materialien und Verfahrensweisen operiert wird. Auslöser können gezielte Manipulationen sein – in diesem Falle wäre es im Ursprung ein terroristisches Stressereignis –, menschliches Versagen durch nicht regel- und systemkonformes Ver-

halten oder Irrtümer und Fehlinterpretationen, Materialermüdung, Baumängel, Fehlprogrammierungen und schließlich endogene Systemrisiken und Organisationsmängel, die aus dem spezifischen Aufbau der Interdependenz, der Komplexität und engen internen Kopplung der Systemkomponenten resultieren. Systemische Großrisiken dieser Art sind in der Risiko- und Katastrophensoziologie und Technikfolgenforschung gut untersucht worden. Resilienz steigernde Gestaltungsprinzipien wie Vielfalt, Redundanz und systematisches Monitoring resultieren aus dieser Forschung und werden im Systemdesign dieser Anlagen bereits eingesetzt. Allerdings zeigen die Ergebnisse dieser Forschungen auch, dass das Eintreten von Katastrophen ab einem bestimmten Komplexitätsniveau als „normal“ (Perrow: 1992) angesehen werden muss.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: temporäre Betriebsstörungen des rollenden Materials, dauerhafte Zerstörung von Infrastrukturen; betriebswirtschaftliche Probleme der Betreiberfirmen.*

2.2.4 TERRORISMUS, KRIEGERISCHE KONFLIKTE UND KRIEGE, CYBERATTACKEN

Um die Manipulierbarkeit und Angreifbarkeit der sogenannten kritischen Infrastrukturen wissend, sind Szenarien terroristischer oder staatlicher Interventionen entweder bereits Realität geworden oder Gegenstand von potenziellen Angriffsplänen und Militärstrategien. Als Resultat der rasanten digitalen Transformation werden digitale Attacken auf digitale hochtechnisierte Systeme (Krankenhäuser, Banken, Börsen, Verkehrssysteme, Verwaltungsstrukturen etc.) zukünftig sicher ein Hauptschauplatz dieser Art von Stressereignissen sein.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: temporäre Betriebsstörungen des rollenden Materials, dauerhafte Zerstörung von Infrastrukturen; kommt es zu geopolitischen Unterbrechungen der Versorgung mit Erdöl bzw. zu drastischen Preissteigerungen sind Nachfrageverschiebungen insbesondere dort zu erwarten, wo Verhaltensalternativen existieren; betriebswirtschaftliche Probleme der Betreiberfirmen.*

2.2.5 EPIDEMIEN UND PANDEMIEEN

Epidemische bzw. pandemische Stressereignisse wie die aktuelle Covid-19-Pandemie sind Teil der menschlichen Zivilisationsgeschichte. Angefangen bei der Pest, den Pocken, der Spanischen Grippe über Ebola bis zum aktuellen Coronavirus zeigt sich diese „historische Normalität“. Zwei Dinge haben sich allerdings heute stark verändert: Die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens – also etwa durch das Überspringen aus dem Tierreich in menschliche Ökosysteme – ist aufgrund eines Ursachengeflechts von sehr dynamischem Bevölkerungswachstum und rasantem Biodiversitätsverlust, zunehmender Dichte sozialer Lebenssituationen, Ernährungsstilen und der eng damit verbundenen Massenproduktion von (tierischen) Nahrungsmitteln (Tiermastanlagen) einerseits stark erhöht. Andererseits ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Viren und Bakterien aufgrund unserer global ausgreifenden Verkehrswege und hohen Transportgeschwindigkeiten massiv beschleunigt, was die politische und soziale Reaktionsfähigkeit deutlich schmälert. Anders formuliert: Die Pest hat ungefähr 500 Jahre benötigt, um von Zentralchina an die Küsten des

Landes zu kommen. Einmal dort angelangt, dauerte es kaum zwei Monate, bis sie mit der Genuesischen Handelsflotte in Europa landete – mit den bekannten Folgen. Das Coronavirus hat demgegenüber nur wenige Wochen gebraucht, um von China aus in die gesamte Welt zu migrieren.

Epidemien haben – in Abhängigkeit von der Übertragbarkeit und Gefährlichkeit des betrachteten Keims – unterschiedliche potenzielle Entwicklungsszenarien und Implikationen. Im Kern werden sie aber in den meisten Fällen zur Notwendigkeit deutlicher sozialer Kontaktreduktion führen. Dieser notwendige temporäre Bruch gesellschaftlicher Interdependenzketten ist es, aus der die spezifische pandemische Vulnerabilität beispielsweise des Wirtschafts- und Verkehrssystems hauptsächlich resultiert. Pandemien haben per Definition eine globale Reichweite und eine gewisse Dauerhaftigkeit. An der aktuellen Pandemie lässt sich zudem – bereits im Vorgriff auf die spätere Betrachtung politischer Interventionsmöglichkeiten – die eigentlich triviale, aber höchst folgenreiche Tatsache ablesen, dass der Charakter eines Keims (Gefährlichkeit, Übertragbarkeit) auch über seine politische „Regulierbarkeit“ mitentscheidet. Angenommen Covid-19 wäre hoch virulent, mit hoher Wahrscheinlichkeit tödlich und überdies auch für jüngere Generationen, dann würde dieses sicher eine deutlich andere sozial-psychologische Ausgangslage öffentlich-kommunikativer und politisch-regulativer Bewältigungsstrategien konstituieren. Insbesondere an den pandemischen Stressereignissen zeigt sich also klar, dass die soziale Risikoperzeption immer auch auf einem Prozess gesellschaftlicher Risikokonstruktion aufbaut, den es für die Gesamtbetrachtung politischer Resilienzkonzepte im Hinterkopf zu behalten gilt.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: Verlagerungs- und Vermeidungseffekte in der Verkehrsnachfrage durch das soziale Distanzierungsgebot; betriebswirtschaftliche Probleme der Betreiberfirmen.*

2.2.6 SYSTEMRISIKEN KAPITALISTISCHER MARKTDYNAMIKEN UND ENTWICKLUNGSRISIKEN POLITISCHER SYSTEME

Der kapitalistischen Wirtschaftsweise sind zyklische Krisen immanent. Diese können im Rahmen staatlicher Regulierungsbemühungen gezähmt werden (soziale Marktwirtschaft) oder eben nicht. In den wirtschaftspolitisch sehr liberalen und wenig regulierten Gesellschaften wie beispielsweise den USA zeigen sich diese systemischen Dysfunktionalitäten deswegen sehr deutlich und schwerwiegend. Insbesondere in den schlecht regulierten Finanzmärkten sind dadurch große Volatilitäten entstanden, die sich aufgrund der globalen finanzwirtschaftlichen Vernetzung und der KI-basierten, also extrem schnellen Handelsformen heute sehr zügig global ausbreiten können. So war die Finanzkrise 2008 im Kern ein in den US-Immobilienmärkten hausgemachtes Problem, was am Ende allerdings fast zum Scheitern Europas und vor allem Griechenlands geführt hatte.

Komplexer ist die Analyse von ökonomischen Stressereignissen, die ihre Wirkung langfristig und mittelbar entfalten. So ist beispielsweise die Kapital- und Machtkonzentration in der Digitalwirtschaft der USA auch ein Ergebnis bislang geringer staatlicher Regulierungsbemühungen. Heute zeigen

sich in der Folge politische und wirtschaftliche Abhängigkeiten und eine soziale Manipulationsmacht der großen Digitalunternehmen, die potenziell sehr schnell in ein akutes und unmittelbares Stressereignis politischen Kontrollverlustes an sich und über diese Industrie münden könnten. Insbesondere die Manipulationsgefahren der sogenannten schwachen kritischen Infrastruktur lassen für die Zukunft der Legitimität und Funktionalität demokratischer Macht- und Herrschaftsverfahren große Befürchtungen aufkommen.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: geringe funktionale Folgen; Verlagerungseffekte und Verdrängungseffekte; anwachsende Marktdominanz der Digitalfirmen im Verkehrs- und Logistikmarkt (z. B. Amazon, was wiederum weitreichende Konsequenzen für Beschäftigte im Verkehrssektor und für Mobilitätsteilhaber mit sich bringen könnte).*

2.2.7 SOZIALE KATASTROPHEN

Der Begriff „soziale Katastrophen“ wird für die Zwecke dieser Untersuchung als Residualkategorie für Ereignisse verwendet, die im weitesten Sinne aus gesellschaftlichen, ethnischen, kulturell-religiösen Konfliktlinien und Asymmetrien entstehen können. Ethnische Kriege, Bürgerkriege, der Islamische Staat, die Instabilität des Nahen und Mittleren Ostens sind beispielsweise immer wieder Nährboden für massenhafte Migration und überregionale kriegerische Konflikte, die auf mannigfaltige Weisen die massive Destabilisierung ganzer Weltregionen und ihrer Gesellschaften mit sich bringen können. Die Ursprünge dieser sozialen Katastrophen sind historisch vielfältig³ und werden durch aktuelle Megatrends wie beispielsweise den massiven demografischen Druck in Afrika, die Folgen des Klimawandels oder die nach wie vor ausbeuterischen Wirtschaftsverbindungen etwa in der Ressourcenbeschaffung der Digitalökonomie immer wieder dynamisiert und überschrieben.

→ *Folgen für Verkehrssysteme: geringe Folgen, gegebenenfalls temporäre Überlastungen; Betriebseinschränkungen durch hoheitliche Kontrollverfahren (Grenzsicherung, Grenzkontrollen etc.).*

2.3 DIREKTE VULNERABILITÄT: DIE VERLETZLICHKEIT DES VERKEHRSSYSTEMS ALS TECHNISCH-ORGANISATORISCHER ZUSAMMENHANG

Alle vorangehend beschriebenen Stressereignisse haben das Potenzial, auch die Funktionalität von Verkehrssystemen im Ganzen oder in ihren Teilen mehr oder minder empfindlich zu beeinträchtigen. Im Vordergrund der diesbezüglich relevanten Bedrohungsszenarien stehen dabei sicherlich Geschehen mit starken physischen Komponenten und stark wirkenden Kräften wie Starkwetterereignisse, Naturkatastrophen, technisch-industrielle Katastrophen, Terrorismus, kriegerische Konflikte und Kriege, schließlich Epidemien und Pandemien,

³ Bspw. der historische Kolonialismus und Imperialismus und die spätere oft erzwungene Strategie des Nation-Building, in dessen Verlauf z. B. höchst diverse ethnische Mosaik in die Zwangsjacke einer Nation gezwungen wurden, was immer wieder zu neuen Spannungen führt, insbesondere wenn die Lebensumstände prekär sind oder werden.

die aufgrund der nötigen Kultur sozialer Distanzierung drastische Einschränkungen des „Verkehrs“ miteinander überhaupt erfordern. Die Vielfalt und Dynamik dieser potenziellen Störfaktoren nehmen – wie oben beschrieben – beständig zu. Klimabedingte Starkwetterereignisse, technisches wie menschliches Versagen in den hochkomplexen Abläufen der modernen Systemarchitekturen sowie Manipulationen und Hackerangriffe jeglicher Provenienz sind Stand heute erwartbar und werden eintreten.

In der Zusammenschau der obigen Stressorenheuristik und der Performanz, dem Systemdesign und der massiven Digitalisierungsdynamik heutiger Verkehrssysteme lassen sich vor diesem Hintergrund mindestens drei Gestaltungsparadoxien benennen, die es mit Blick auf die spätere Ableitung von verkehrsbezogenen Resilienzstrategien zu berücksichtigen gilt:

- **Das Interdependenzparadox:** Interdependenzsteigerung ist eine Strategie zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Verkehrswesens. Das Interdependenzparadox meint, dass in dem Maße, in dem mit dem Ziel weiterer Leistungssteigerung die Interdependenz wächst, zugleich die Vulnerabilität steigt. Denn je feingliedriger, komplexer und interdependenter ein Verkehrssystem aufgebaut ist, desto größer ist das Risiko, dass sich externe oder interne Störfälle an einer Stelle schnell im gesamten System fortsetzen und sich die Schadenswirkungen daher akkumulieren. Auf diese Weise können sich heute beispielsweise Bahnbetriebsstörungen in Süddeutschland mit ein wenig Pech schnell zu massiven und weit ausgreifenden Verspätungen in Norddeutschland aufschaukeln oder ein Kälteeinbruch in Chicago oder ein Vulkanausbruch in Indonesien den Flugverkehr in Europa tangieren. Vorangehend war gezeigt worden, dass man die Aufwärtstransformation des Verkehrswesens als das stete Verweben von Orientierungs-, Beschleunigungs- und Vernetzungsinnovationen beschreiben kann, wobei den Vernetzungsinnovationen die bis heute größte Bedeutung zukommt. Das Verkehrssystem konnte den rasanten Prozess der Ausdifferenzierung gesellschaftlicher Subsysteme (Arbeitsteilung, funktionale Differenzierung) und sozialer Differenzierung (Individualisierung) nur auf einem so hohen Leistungsniveau ermöglichen, indem es sich selbst immer weiter ausdifferenzierte, was nur durch stetigen Interdependenzzuwachs möglich war. Dieses gilt erst recht heute, wo angesichts natürlicher Grenzen weiterer Expansion und Beschleunigung von Verkehrssystemen und Verkehrsinfrastrukturen die Strategie der Intermodalität einen enormen Bedeutungszuwachs erfährt. Im Kern erweitert sie die Strategie intramodaler Interdependenzsteigerung (z.B. die systemische Verflechtung der einzelnen Komponenten des Systems der Eisenbahnen) auf das gesamte und eben intermodale Zusammenspiel unterschiedlicher Verkehrssysteme. Diese Verflechtungsinnovation wird heute insbesondere in den urbanen Verkehrsmärkten gezielt im Rahmen sozial-ökologischer Transformationskonzepte für das Verkehrssystem gefordert und gefördert. Für die Gestaltung der informatorischen, betriebswirtschaftlichen und operativ-logistischen Schnittstellen und Übergänge zwischen den Verkehrsmodi gelten digitale Technologien und Medien heute als Mittel der Wahl. In dem Maße, wie die intermodale Interdependenz-

steigerung nun auf der Einbettung digitaler Basistechnologien in die vorhandenen Systeme aufbaut, steigt die Vulnerabilität noch zusätzlich, was im Folgenden als Digitalisierungsparadox beschrieben wird.

- **Das Digitalisierungsparadox:** Mit rasender Geschwindigkeit und in vielfacher Gestalt halten Informations- und Kommunikationstechnologien mit dem Ziel der Steigerung von Produkt- und Nutzungseffizienz in alle Lebensbereiche Einzug. Diese Optimierung bringt zunächst einmal eine Menge Vorteile mit sich. Welche Erleichterungen und Verbesserungen wir durch sie noch erleben werden, ist kaum abzusehen. Die Digitalisierung der Mobilität ist dabei gegenwärtig eines der besonders dynamischen und facettenreichen Anwendungsfelder digitaler Technologien und Medien. Je digitaler und vernetzter die Welt sich bis in die kleinsten Nischen des alltäglichen Lebens darstellt, desto größer werden auch die Angreifbarkeit und Verletzbarkeit aller kritischen Infrastrukturen und aller täglichen Abläufe und Prozesse. Das Digitalisierungsparadox meint, dass die systematische Einbettung digitaler Technologien zu Optimierungszwecken in die Systeme unserer alltäglichen Lebensführung die Vulnerabilität dieser Systeme steigert. Auch ein Verkehrssystem ist umso verletzbarer, je größer das Ausmaß an digitaler Technologie ist, das zu seiner Betriebsführung eingesetzt wird. „Alle Räder stehen still, wenn der Hacker es so will!“ Diese digitale Variante der alten Arbeiterkampfpapare könnte sich zu einem düsteren Leitmotiv unserer digitalen Zukunft entwickeln. Nehmen wir einmal an, es gelänge einem IT-Spezialisten oder einer IT-Spezialistin, sich mit einer Schadsoftware einen Weg in die Ferndiagnoseserver der großen Autofirmen zu bahnen, dann könnte er oder sie mit einem einzigen Knopfdruck ganze Fahrzeugflotten manipulieren, stillstehen lassen oder sonst wie die Kontrolle übernehmen. Da die Zukunft der Automobiltechnologie in der Elektrifizierung, Digitalisierung und Automatisierung von Funktionen liegt, die bislang mechanisch dargestellt wurden, wird dieses Risiko mit jeder neuen Fahrzeuggeneration größer. Gleiches gilt für die Navigationsarchitekturen des modernen Weltverkehrs, sei es auf See, in der Luft oder auf den Straßen, wo millionenfach verbreitete Navigationsgeräte an Bord von Pkws und Lkws Störungen kommunikationstechnischer Art möglich machen. Und es gilt auch für die Steuerungscentralen der öffentlichen Verkehrsanbieter, für intermodale Mobilitätsplattformen, für die komplexen Steuerungs- und Sicherheitsstrukturen der Bahnen und die Leitsysteme des Straßenverkehrs in den urbanen Zentren.
- **Das Adaptionparadox:** Das Adaptionparadox besagt, dass es bei der Bewältigung und Anpassung an die akuten bzw. chronischen Anforderungen eines spezifischen Stressereignisses durch eine spezifische Strategie von Politik, Unternehmen und Verbraucher_innen zur Vulnerabilitätssteigerung in Bezug auf ein anderes Stressereignis kommen kann. Ein aktuelles Beispiel für diesen Fall ist der Trend zum Homeoffice bzw. „Telependeln“, der sich im Zuge der Pandemie als eine zentrale Adaptionstrategie an die Erfordernisse des coronabedingten Social Distancing erfolgreich etablieren konnte. In der Folge können digitale

Virtualisierungskonzepte nunmehr völlig neue Formen des Distant Socialising im Arbeits-, Gesundheits-, Bildungs- und Freizeitmarkt ermöglichen. Der Preis dafür ist die durch steigende Vulnerabilität gegenüber Stressereignissen digitaler Manipulation oder Cyberkriegsführung wie vorangehend beschrieben. Gleiches gilt für eine weitere erfolgreiche coronainduzierte Adaptionstrategie: die rasanten Expansion von E-Commerce und Lieferlogistik. In dem Maße, wie wir in unserer Alltagsversorgung von digitalen Plattformen, Bestellverfahren und Lieferdiensten abhängig werden und möglicherweise durch den Niedergang des Einzelhandels auch bleiben werden, steigt die Vulnerabilität gegenüber digitalen Stressereignissen, die diese Versorgungssysteme gegebenenfalls lahmlegen können.

Erschwerend kommt abschließend hinzu, dass ein großer Teil der Energie-, Kommunikations- und vor allem der Verkehrsinfrastrukturen in den westlichen Industrienationen heute ohnehin in einem gefährlichen Maße marode ist. Die Verkehrsinfrastrukturen werden also mit jedem weiteren Jahr weniger leistungsfähig und zunehmend dysfunktional. Zudem sind sie durch diese endogene Dysfunktionalität auch tendenziell weniger widerstandsfähig gegenüber exogenen Stressereignissen.

2.4 INDIREKTE VULNERABILITÄT: DIE FOLGEN EINER EINGESCHRÄNKTEN FUNKTIONALITÄT DES VERKEHRSSYSTEMS FÜR DIE GESELLSCHAFT

Mobilität hat eine zentrale Funktion in allen Gesellschaften. Man kann sie definieren als Beweglichkeit im Sinne der Möglichkeit und Fähigkeit von Menschen, an Orte zu gelangen, an denen sie die für sie wichtigen Tätigkeiten verrichten. Mobilität ist also eine Basisfunktion menschlicher Zivilisation insgesamt, insbesondere aber der modernen arbeitsteiligen und hochinterdependenten Gesellschaften. Allgemein gilt die triviale aber folgenreiche Formel: Je abhängiger Gesellschaften von einem hohen Niveau an Mobilität und sicher planbaren Transportdienstleistungen sind, desto größer ist das Schadenspotenzial von Störfällen und Verzögerungen. In einer Zeit, in der der überwiegende Teil der Bevölkerung in der industrialisierten Welt sich mit Nahrungsmitteln und Gütern des täglichen Bedarfs über den Einzelhandel versorgt, statt sie selbst zu produzieren, können größere Versorgungskrisen schon innerhalb weniger Tage entstehen. Im Vergleich dazu war es zu früheren Zeiten vielleicht ärgerlich, aber in keiner Weise systemrelevant, wenn in einer bäuerlich-dörflichen Kultur von Selbstversorger_innen die Lieferung von besonderen Gütern wie Salzheringen, Zucker oder Kaffee mit einer Woche Verspätung eintraf.

Ein Beispiel und eine frühe Warnung für die moderne Verletzbarkeit der engmaschigen globalen Transport- und Logistikmaschinerie durch Naturereignisse war der Ausbruch eines kleinen isländischen Vulkans im Jahr 2010, den zuvor kaum jemand auf der Welt zur Kenntnis genommen hatte. Für ein paar Tage brachte er mit seinen scharfkantigen und deswegen für Flugzeugturbinen äußerst gefährlichen Aschepartikeln fast den gesamten Flugverkehr Europas zum Stillstand. In der Folge sah

man zwar, dass so manche Geschäftsreise bereits damals schon durch Videokonferenzen ersetzbar war, es zeigte sich aber eben auch, dass die Just-in-Time-Logistik wichtiger Teile so störungsempfindlich ist, dass die europäische Industrie an den Rand einer größeren Produktionskrise geriet.

Deutlich wird dabei, dass die Störfallproblematik durch außerhalb von Aufbau und Betrieb der Verkehrssysteme selbst liegende ökonomische Anforderungen und unternehmerische Handlungsweisen und Gestaltungsphilosophien noch verschärft wird – beispielsweise durch eine engmaschige und global operierende Just-in-Time-Logistik, mit der eigentlich privatwirtschaftlich zu erbringende Lagerhaltungskosten in die kollektiven Infrastrukturen verlagert und damit auf die Gemeinschaft externalisiert werden. Solcherart transportintensive Produktionsmodelle mögen die einzelwirtschaftlichen Kosten minimieren, erhöhen aber die externen Kosten, die von der gesamten Gesellschaft getragen werden, und sie erhöhen die Vulnerabilität nicht nur der eigenen Branche, sondern der Gesellschaft insgesamt.

Allgemein lässt sich also formulieren, dass die Art und die Ausmaße der indirekten Betroffenheit einer Gesellschaft durch die direkte Beeinträchtigung der Funktionalität ihres Verkehrssystems bzw. seiner Teilsysteme deutlich variiert und zwar mit dem Maß der Struktur und der sozialen Stratifizierung ihrer sozialen und ökonomischen Strukturen einerseits und ihrer politischen, kulturellen und wirtschaftlichen globalen Einbettung andererseits. Das wird in den nächsten Abschnitten genauer untersucht. Dabei werden wirtschaftliche, soziale, ökologische und politische Folgen differenziert betrachtet.

2.4.1 WIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE EINER EINGESCHRÄNKTEN FUNKTIONALITÄT DES VERKEHRSSYSTEMS FÜR DIE GESELLSCHAFT

Bei der Betrachtung der Stressereignisse wurde argumentiert, dass die Art des Störereignisses über die Qualität und das Ausmaß der Betroffenheit entscheidet. Sicherlich ist eine lang andauernde globale Pandemie ein besonders schwerwiegender Stressfaktor für das Verkehrssystem und die daraus resultierenden gesellschaftlichen Effekte, da sie flächendeckend und andauernd wirkt, während beispielsweise ein akutes und regional begrenztes Starkwetterereignis, eine Naturkatastrophe oder ein technischer Unfall sich zwar über die beschriebenen Interdependenzen des Verkehrssystems überregional ausweiten kann, insgesamt allerdings in seiner Regionalität wohl eher beherrschbar bleibt. Anders liegen die Dinge bei gezielten Cyberangriffen auf digitalisierte kritische Infrastrukturen, die gegebenenfalls sehr viel weniger regional und akut beherrschbar bleiben, oder bei global generalisierten Stressereignissen wie Preissteigerungen, Versorgungsengpässen oder -unterbrechungen bei der Bereitstellung verkehrssystemrelevanter Treibstoffe etwa durch wirtschafts- oder geopolitische Konflikte. Die folgenden Betrachtungen der indirekten Vulnerabilität erfolgen durch das Brennglas und am Beispiel der aktuellen pandemischen Krise.

2.4.2 MOBILITÄTSWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE

Der Shutdown der globalen Mobilitätsmaschinerie bringt unmittelbar massive betriebswirtschaftliche Schwierigkeiten aller

mobilitätswirtschaftlichen und oder mobilitätsintensiven Branchen mit sich. Hier ist zwischen erzwungenem Nachfrage-rückgang einerseits und lieferkettenspezifischen Volatilitäten andererseits zu unterscheiden, wie sie insbesondere in der ersten Corona-Phase – indem das Virus vor allem in China z.B. die Produktion von Vor- und Halbprodukten für die europäische Autoindustrie tangiert hat – massiv zutage traten.

- Betroffen sind alle Verkehrsträger, allerdings in unterschiedlicher Ausprägung. Der globale Luftverkehr leidet aktuell am meisten. So hat die Lufthansa den Flugplan coronabedingt auf das Niveau von 1955 zusammenstreichen müssen. Die vorzeitige Schließung des Berliner Flughafens Tegel wurde diskutiert. Die Einnahmen der Airlines sind um bis zu 90 Prozent eingebrochen.
- Weitere signifikante Effekte sind die Folgen für die Nachfrage nach öffentlichen Verkehrssystemen. Hier kam es nach einer ersten Auswertung der israelischen Mobilitäts-app Moovit zu einem unmittelbaren Nachfrageeinbruch um bis zu 80 Prozent.
- Im Gegensatz dazu kommt es zu einem Boom der Lieferlogistik und des Speditionsgewerbes, der Virtualisierungstechnologien zur Substitution realer Verkehre und des Zweiradverkehrs mit den entsprechenden branchenspezifischen betriebswirtschaftlichen Entwicklungsschüben.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen hier auch die Brancheneffekte für die Automobilwirtschaft und den Tourismus. Beides sind für die deutsche Volkswirtschaft besonders relevante Wertschöpfungsbereiche:

- Ohnehin befand sich die deutsche und europäische Automobilwirtschaft schon vor der pandemischen Krise in einer transformativen Phase, die insbesondere in den großen automobilwirtschaftlichen Wertschöpfungsregionen Deutschlands und Europas die Frage der ökonomischen wie sozialen Widerstands- und Wandlungsfähigkeit aufgerufen hat (Bormann et al. 2018). Diese Regionen wie Deutschland insgesamt sind aufgrund ihrer ökonomischen Monokultur in einer Weise abhängig vom Erfolg globalisierter Absatzstrategien, dass das Coronavirus nun genau an dieser ohnehin angreifbaren Schwachstelle seine destruktive Wirkung zuerst und massiv entfalten kann.
- Auch die Tourismuswirtschaft spielt für die deutsche und europäische Volkswirtschaft eine enorme Rolle und ist in der aktuellen Situation fast vollständig zum Erliegen gekommen. Ziel- und Verkehrsmittelwahl haben insbesondere im Tourismus einen stark emotionalen und symbolischen Charakter und bedürfen eines hohen Maßes an Vertrauen bei den Reisenden in die Sicherheit und Kompetenz von Destinationen und Anbieter_innen. Die Prospektionen der Reiseverkehrsbranche mit Blick auf die Post-Corona-Zeit sind deswegen schon heute äußerst pessimistisch, was die schnelle Rückkehr zu einem Prä-Corona-Reiseniveau angeht. Grob erwartbar sind weniger und kürzere Reisen, insbesondere könnte es zu einer deutlichen Nachfrageverschiebung zu den inländischen und nordeuropäischen Destinationen kommen. Insbesondere Kreuzfahrt-Reedereien werden aufgrund des

Distanzierungsgebotes vor enormen Herausforderungen stehen, da gerade ihr Geschäftsmodell bislang auf großer Dichte, auf engen Raum und hohen Sicherheitserwartungen basierte. Beides kann unter Pandemiebedingungen absehbar kaum garantiert werden.

- Schließlich sind massive Brancheneffekte für das Speditionsgewerbe und die Lieferlogistik bereits zu beobachten. Hier zeigt sich zum einen ein massiver Nachfragerückgang aufgrund der insgesamt verringerten Wirtschaftsleistung. Andererseits ist gerade die Lieferlogistik in der aktuellen Situation besonders systemrelevant für die Aufrechterhaltung der Versorgung und für die Befriedigung des zeitgleich rasant wachsenden Marktanteils des E-Commerce und der damit verbundenen Mikro-Lieferlogistik bis vor die Haustür. Insgesamt ergibt sich damit im Endeffekt das Bild einer extrem hohen Belastung der Speditionen und ihrer Beschäftigten. Eine Situation, die analog zum ebenfalls systemrelevanten Beschäftigungsmarkt in der Gesundheitswirtschaft die Frage der sozialen Gerechtigkeit und fairer Beschäftigungsbedingungen in den Mittelpunkt rückt. Welche Rolle die digitalen E-Commerce-Riesen wie Amazon in den kommenden Jahren einnehmen werden, bleibt abzuwarten. Im Augenblick profitieren sie enorm vom rasanten Wachstum des E-Commerce-Segments und können ihre ohnehin schon ausgeprägte Vorrangstellung wahrscheinlich stark ausbauen. Umso mehr, je länger die Krise andauert.

2.4.3 GESAMTWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE

Über die unmittelbar mobilitätswirtschaftlich induzierten Implikationen für die Gesamtwirtschaft hinaus sind mittelbare Brancheneffekte zu beobachten, die sich aus dem allgemeinen temporären Shutdown fast aller gesellschaftlichen und ökonomischen Aktivitäten durch das soziale Distanzgebot und dem daraus resultierenden Nachfragerückgang ergeben. Hier ist vor allem die schon genannte Unterbrechung internationaler Lieferketten und globaler Wertschöpfungsarchitekturen zu betonen. Sie erzeugt insbesondere in exportorientierten und stark Offshoring praktizierenden Branchen und Ökonomien enorme betriebswirtschaftliche Probleme.

2.4.4 SOZIALE EFFEKTE EINER EINGESCHRÄNKTEN FUNKTIONALITÄT DES VERKEHRSSYSTEMS FÜR DIE GESELLSCHAFT

In Betrachtung des bisherigen Verlaufs der Corona-Pandemie deutet sich an, dass wenig gerechte und stark ungleiche Gesellschaften wie die USA oder Brasilien mit einer gering ausgeprägten staatlichen Daseinsvorsorge womöglich deutlich schlechter und unzureichender auf das Virus reagieren konnten als inklusivere Gesellschaften. Dieser Sachverhalt zeigte sich zuerst beim gesundheitlichen Schutz der Bevölkerung: Dort, wo das Gesundheitssystem gut ausgebaut, gut finanziert und am Leitbild gesellschaftlicher Solidarität ausgerichtet ist, sterben weniger Menschen als in stark deregulierten und liberalisierten Gesundheitsmärkten. Hinzu kommt, dass arme und wenig gebildete Menschen deutlich häufiger an Corona erkranken und auch versterben als Wohlhabende. Zurückzuführen ist die

schlechtere individuelle Widerstandsfähigkeit auf armutsbedingte schlechtere Lebensführung, chronische Erkrankungen und auf die schlechteren und beengten Wohn- und Lebenssituationen insgesamt.

Zu den relevantesten Einflussfaktoren der Lebensqualität gehört neben der Wohnqualität der Zugang zu Verkehrsmitteln. Hier zeigt sich vor dem Hintergrund bestehender sozialer Ungleichheit in der Mobilität (vgl. Rammler/Schwedes 2018), dass arme Bevölkerungsgruppen deutlich weniger Ressourcen für individuell schützende Verhaltensanpassungen haben als wohlhabende Milieus: Sie haben deutlich weniger Zugang zu Individualverkehrsmitteln im privaten Besitz und sind auf die tendenziell riskanten Kollektivverkehre angewiesen. Sie haben weniger Ressourcen für Bestell- und Lieferlogistik und müssen also ihre Wege häufiger persönlich tätigen. Sie können weniger auf Homeoffice zurückgreifen, weil sowohl Wohnraum als auch digitale Infrastrukturen und Endgeräte fehlen bzw. die Kompetenz sie zu bedienen.

Zugespitzt formuliert: Ungleiche Gesellschaften werden durch Stressereignisse wie eine Pandemie tendenziell noch ungleicher. Mobilität ist einer der wichtigsten Schauplätze dieser Zunahme sozialer Asymmetrie. Durch die pandemiebedingten Anpassungsreaktionen der Verkehrsträgerbetreiber bzw. durch Verhaltensveränderungen und Verlagerungseffekte im Modal-Split (z. B. Renaissance des privaten Pkw bei starken Nachfrageverlusten der Kollektivverkehre) verschlechtert sich die Zugänglichkeit und Versorgungsqualität für die „Captives“, also die Nutzer_innen ohne Wahlalternativen zum Kollektivverkehr beispielsweise noch mehr.

2.4.5 ÖKOLOGISCHE EFFEKTE EINER EINGESCHRÄNKTEN FUNKTIONALITÄT DES VERKEHRSSYSTEMS FÜR DIE GESELLSCHAFT

Für die Abschätzung der Umwelteffekte von Stressereignissen der Mobilität sind die spezifischen Vermeidungs- und Verlagerungseffekte entscheidend. Da detaillierte Analysen und Berechnungen – aktuell mit Blick auf Corona – noch weitestgehend fehlen, kann es sich für die systematischen Zwecke dieser Untersuchung nur um eine erste, tentative und qualitative Abschätzung handeln. Vor dem Hintergrund der Tatsache eines nach wie vor weithin fossil gebundenen Weltverkehrssystems sind dabei die folgenden Fragen entscheidend:

- Wie viel Transportvolumen wird durch ein Stressereignis in der Grundgesamtheit eines betrachteten Verkehrsraumes unterbunden, etwa durch Produktionsunterbrechungen, Konsumverzicht und eine veränderte Destinationswahl im Tourismus? Aus der Antwort auf diese Frage lässt sich berechnen, wie viel Emissionen (CO₂, NO_x etc.) nicht entstanden sind. Insbesondere die massive Einschränkung des Luftverkehrs bringt beispielsweise in der aktuellen Pandemie eine Verringerung der treibhausrelevanten Emissionen mit sich.
- Welche Verlagerungseffekte zwischen Verkehrsträgern finden statt? Die bislang verfügbaren Daten zeigen hier, dass es zu einer ökologisch wenig wünschenswerten Restabilisierung der privaten Automobilität kommt, während die ökologisch vorteilhaften Kollektivverkehrsträger

Nachfrageeinbrüche bis zu 90 Prozent hinnehmen müssen. Andererseits kommt es zu einer Verlagerung hin zu tendenziell umweltverträglicheren Verkehrsträgern wie dem Zweirad, der Mikromobilität und dem Telependeln. Wo bei insbesondere für Letzteres gilt, dass die Ausweitung der dafür nötigen Infrastrukturen, Serverfarmen etc. auch zu erhöhten Material- und Energieverbrauch führt. Beide Effekte müssen miteinander verrechnet werden.

- Kommt es durch erzwungene Mobilitätseinschränkungen zu Rebound-Effekten in anderen Konsumbereichen des privaten Alltags oder zu Aufschub- und Nachholeffekten zu einem späteren Zeitpunkt? Einschränkungen der Mobilität führen bei sonst gleichbleibenden Rahmenbedingungen sehr wahrscheinlich zu Rebound-Effekten, in dem der vermiedene Zeitaufwand und die eingesparten Kosten im Rahmen eines gegebenen Mobilitätszeitbudgets an anderer Stelle konsumptiv verausgabt werden. In der aktuellen Pandemie ist allerdings aufgrund der insgesamt eingeschränkten Konsumspielräume – entweder durch Verbote oder durch Einkommensverluste – zu erwarten, dass die Rebounds gegebenenfalls später eintreten und womöglich in sehr viel geringerem Ausmaß.

Eine genaue, empirisch valide Abschätzung der ökologischen Effekte des Pandemie-Stressereignisses wird erst in einigen Monaten möglich sein. Dennoch ist vor dem Hintergrund der voranstehenden Überlegungen davon auszugehen, dass ganz allgemein Einschränkungen der Funktionalität eines Verkehrssystems – das im Kern noch auf fossiler Basis operiert – tendenziell eher zu positiven ökologischen Effekten führen. Genauere Abschätzungen sind insbesondere bei der Vermeidung tatsächlicher Wege durch Homeoffice und Telependeln sinnvoll, handelt es sich doch eigentlich eher um eine Verlagerung auf einen anderen, zunehmend energieintensiven Verkehrsträger: das Internet.

2.4.6 POLITISCHE EFFEKTE EINER EINGESCHRÄNKTEN FUNKTIONALITÄT DES VERKEHRSSYSTEMS FÜR DIE GESELLSCHAFT

Die politischen Effekte von Stressereignissen der Mobilität sind schwierig abzuschätzen. Auch deswegen kann hier allenfalls eine tentative Annäherung erfolgen. Die bereits mehrfach betonte Bedeutung der Mobilität als Prämisse allen gesellschaftlichen Lebens ist dabei ein zentraler Ankerpunkt der Argumentation.

Offenkundig bedürfen offene und demokratische Gesellschaften prinzipiell der Freizügigkeit von Menschen und Informationen, was in Zeiten der Globalisierung noch zunimmt. Das wusste bereits Immanuel Kant, als er von einem „Besuchsrecht“ sprach, „welches allen Menschen zugestehe, sich zur Gesellschaft, zum Verkehr untereinander“ anzubieten (Kant 1968 [1997]: 476). Er betont damit die Rolle der Raumüberwindung für die Ermöglichung politischer Kommunikation. Freiheit zu Mobilität und Verkehr kann also als ein essenzieller Bestandteil der modernen, demokratisch-offenen Gesellschaften verstanden werden, in denen diese Aspekte kommunikationsorientierten Handelns eine besondere Bedeutung erlangt haben.

Diese Freiheit garantiert die Erreichbarkeit von Orten und Einrichtungen, in denen Menschen z. B. auch politische Aktivitäten ausüben. Und diese Freiheit ist zugleich Grundlage des noch immer und in allen Lebensbereichen dominanten „sozialen Paradigmas“ (Milbrath 1984: 7) westlicher Gesellschaften. Dieses ist gekennzeichnet durch Aspekte wie Demokratie, Freizügigkeit, Flexibilität, Wohlstand, Freizeit und Individualismus.

Die räumliche Mobilität selbst gehört heute zu den Kerndimensionen des sozialen Paradigmas moderner offener Gesellschaften. Dabei geht es auch um prinzipielle Vorstellungen von Gerechtigkeit und gesellschaftlicher Beteiligung in offenen demokratischen Gesellschaften. Es geht dabei in indirekter Weise auch um das ständig gegebene Risiko der sozialen und politischen Destabilisierung durch soziale Ungleichheit und Ungerechtigkeit.

Wo – vor diesem Hintergrund betrachtet – Mobilität eingeschränkt werden muss oder sich aber durch ein Stressereignis beispielsweise dauerhaft verteuert, entstehen temporär oder dauerhaft massive Zugangseinschränkungen des privaten und sozialen Lebens. Und wo Teilhabe eingeschränkt wird, entstehen sehr schnell komplexe sozialpsychologische Effekte, die sich in massiver Kritik an „der Politik“ oder dem Staat als Exekutivorgan entladen und weiterer Radikalisierung wachsender Bevölkerungsgruppen Vorschub leisten, was wiederum die Resilienz und Handlungsfähigkeit unserer demokratischen Institutionen herausfordert.

2.5 DAS KONZEPT DER RESILIENZ – PROBLEMAUFRISS UND STAND DER WISSENSCHAFTLICHEN DISKUSSION

Der Begriff „Resilienz“ bezeichnet das Gegenkonzept zur Vulnerabilität und er bekommt Konjunktur. Vor einiger Zeit noch überwiegend in Fachkreisen diskutiert, ist der Begriff womöglich dabei, zu einem Leitbegriff im wissenschaftlichen Diskurs aufzusteigen. Die Corona-Krise hat der wachsenden Popularität des Begriffs weiteren Nachdruck verliehen. Einerseits noch „buzzword“, stellt Resilienz zukünftig ein zentrales lösungs- und zukunftsorientiertes Konzept dar.

In seiner Grundbedeutung bezeichnet Resilienz die Potenziale von komplexen Systemen, ganz gleich ob wir von Menschen, Organisationen oder ganzen Ökosystemen sprechen, mit Störereignissen umzugehen, ohne dabei ihre wesentlichen Funktionen zu verlieren. Diese Definition baut ganz allgemein auf dem Verständnis von Resilienz als Robustheit eines Systems gegenüber starken Belastungen auf. Dafür müssen im System sowohl stabilisierende als auch flexible und dynamische Elemente vorhanden sein. Der Grad der Resilienz einer Entität lässt sich von der Fähigkeit ableiten, unter unsicheren und wechselnden Bedingungen keinen dauerhaften Verlust der Leistungsfähigkeit zu erleiden (Olsson et al. 2015).

Insgesamt fällt auf, dass Resilienz oft entweder im Sinne eines statischen („Bounce Back“) oder eher eines transformativen Leitbegriffs („Bounce Forward“) diskutiert wird (Fathi 2014):

- **Statisches Leitbild (Bounce Back):** Die traditionelle Resilienzforschung basiert in der Regel auf einem statischen Leitbild. Die Bedeutung von Resilienz wird hier aus der be-

grifflichen Herkunft abgeleitet und hat dabei eine eher konservative Stoßrichtung. Semantisch meint Resilienz (vom lateinischen „resilire“ sich ableitend) „zurückspringen“ oder „abprallen“. Im Vordergrund dieser Definition steht dabei die Widerstandsfähigkeit – also die Fähigkeit von Systemen nach Belastungen oder Störungen in das Ausgangsstadium zurückzukehren (Fathi 2014; O’Brien et al. 2011). Dieser Ansatz führt in der Regel zu eher präventiven Schutzstrategien, die sich auf die Erhöhung der Robustheit beispielsweise kritischer Infrastrukturen wie dem Verkehrssystem fokussieren.

- **Transformatives Leitbild (Bounce Forward):** Das transformative Leitbild ist in den vergangenen Jahren zunehmend in den Mittelpunkt der Diskussion gerückt. Diese zweite Denkrichtung betont stärker die Kapazität, sich anzupassen und „ständig neu zu erfinden“ – in diesem Sinne inkludiert Resilienz also auch die flexible Lern- und Wandlungsfähigkeit von Systemen (Fathi 2014). Angesichts der zunehmenden Komplexität und Volatilität unserer Welt wird hier die wiederholte Störung des Gleichgewichts als Normalfall beschrieben. Der thematische Fokus liegt vor allem auf anwendungsbezogenen Fragestellungen für Politik und Planung im Umgang mit vulnerabilitätssteigernden Umweltveränderungen. Das Ziel ist die langfristige Zukunftsgestaltung einer resilienten Gesellschaft, weshalb das planetare Gleichgewicht als notwendige Voraussetzung für die Stabilität und das Wohlergehen zukünftiger Generationen im Mittelpunkt steht. In dieser Weise wird Resilienz als produktive Denkfigur in den Nachhaltigkeits- und Transformationsdiskurs integriert (Vogt 2015). Dieser holistische Ansatz legt den Schwerpunkt auf Anpassungsstrategien, Katastrophentransformation und vor allem (soziale) Innovationen. Die Idee ist dabei, einerseits das transformative Potenzial von Krisen auszuschöpfen und andererseits gesellschaftlichen Wandel „von unten“ zu bewirken. Hervorzuheben ist hier daher das Denkmotiv einer Transformation bei hoher Unsicherheit und Kontingenz. Metaphorisch formuliert, soll bei vollem Betrieb eine Institution bzw. ein System – gleichsam der Situation eines Schiffes, das sich auf hoher See bei vollem Seegang befindet – umgebaut, repariert und resilient gemacht werden.

Im Kern geht es bei den jeweiligen Resilienzstrategien in beiden Fällen darum, einen Kollaps des Systems zu verhindern. Resilienz zielt auf die Selbsterhaltung eines Systems im Hinblick auf die identitätsbedeutsamen Funktionen und Kerneigenschaften. Dabei setzt das transformative Prinzip der Resilienz darauf, dass ein System aus Krisen lernt und seine Strukturen und Fähigkeiten entsprechend anpasst. Im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung soll und darf dabei ein Wandel nicht aufgehalten werden, um bestehende Systeme zu erhalten. Vielmehr gilt es, Systeme zukunfts-fähig umzugestalten und dadurch nachhaltige Entwicklungen zu ermöglichen.

2.5.1 KONZEPT DER TRANSFORMATIVEN RESILIENZ

Vor diesem Hintergrund wird hier mit dem Begriff der transformativen Resilienz im Sinne einer ersten Arbeitsdefinition

die Fähigkeit gegenwärtiger wie zukünftiger Gesellschaften verstanden, neben der Realisierung der Erfordernisse des sozio-ökologischen Umbaus mit den nunmehr sicher anzunehmenden Krisen der Zukunft angemessen und klug umzugehen. Denn neben der Corona-Pandemie bedrohen weiterhin auch Klimawandel und Degradationen der Ökosysteme (Verlust von Biodiversität, Bodenerosion, Meeres- und Waldsterben etc.), besonders in ihrem synergetischen Zusammenspiel mit Megatrends wie Digitalisierung, demografisches Wachstum und Urbanisierung unsere gesellschaftliche Stabilität und erhöhen so die Wahrscheinlichkeit von Störereignissen. Dabei gilt es, Resilienz umfassend als „planetare Gesundheit“ zu begreifen, also als interdependente Widerstandsfähigkeit von persönlicher Gesundheit, Gesellschaften und Ökosystemen.

Die Anwendungsfelder für transformative Resilienzstrategien lassen sich dabei am besten anhand eines Zyklusmodells darstellen (Edwards 2009):

1. Vorausschau: auf mögliche Risiken vorbereitet sein und sie kontinuierlich einschätzen können.
2. Vorbeugung: wenn möglich, Krisen frühzeitig erkennen, und wo möglich, durch Reduzierung der Risikofaktoren effektiv verhindern.
3. Schutz: im Falle einer Krise vor dessen negativen Auswirkungen geschützt sein und voll funktionsfähig bleiben.
4. Reagieren: auf Herausforderungen einer Krise schnell und effektiv reagieren können.
5. Wiederherstellen/Verändern/Transformation: sich von einer Krise schnell erholen können und fähig sein, aus den vergangenen Ereignissen zu lernen.

2.5.2 OPERATIONALISIERUNG DES KONZEPTS

Um den abstrakten Begriff der Resilienz für vorsorgende Politik operativ nutzbar zu machen, muss das Konzept in verschiedene anwendungsorientierte „Dimensionen“ eingeordnet werden. Beispielsweise im Kontext systemisch-ökologischer Ansätze wird vorgeschlagen, zwischen „persistence“, „adaptability“ und „transformability“ zu differenzieren (Walker 2004). In ähnlicher Form wird hier auch von Bewältigungs- („coping capacities“), Anpassungs- („adaptive capacities“) und Transformationspotenzialen („transformative capacities“) gesprochen. In der Fachliteratur wird Resilienz oft auch anhand unterschiedlicher Indikatoren ermittelt. So werden im 4-R-Modell von Edwards (2009) folgende vier Kernelemente vorgeschlagen:

- Robustheit („robustness“), d.h. die Fähigkeit eines Systems, Belastungen standzuhalten;
- Redundanz („redundancy“), also die Existenz alternativer Möglichkeiten zur Erfüllung lebenswichtiger Aufgaben eines Systems;
- Einfallsreichtum („resourcefulness“) im Sinne der Fähigkeit eines Systems zur kreativen Reaktion auf ein Schadensereignis;
- Schnelligkeit („rapidity“), d.h. die rasche Reaktions- und Regenerationsfähigkeit eines Systems im Katastrophenfall.

Dieses Modell bezieht sich dabei jedoch nur auf zwei Dimensionen transformativer Resilienz: Robustheit und Redundanz gehören zu den Faktoren der Schadensbegrenzung und Vor-

sorge (Widerstandsfähigkeit), während Einfallsreichtum und Schnelligkeit den Phasen der Krisenreaktion und der Erholung zugeordnet werden (Anpassungsfähigkeit). So erweitert das Stockholm Resilience Center diese Liste dann auch durch Faktoren wie Lernfähigkeit, Partizipation, zukunftsorientierte Daseinsvorsorge und vor allem um die Dimension der Entwicklungsfähigkeit, also die Kapazität, Krisen als Sprungbrett für einen transformativen sozio-kulturellen Wandel zu nutzen, der mit einem Umdenken in den Leitwerten und -zielen einhergeht (Entwicklungsfähigkeit) (Stockholm Resilience Center 2014).

2.5.3 DIMENSIONEN TRANSFORMATIVER RESILIENZ

In Anlehnung an diese begrifflichen Vorarbeiten und Unterscheidungen gehen wir hier von einem Konzept transformativer Resilienz aus, das auf drei Säulen aufbaut:

1. Widerstandsfähigkeit: die Kapazität, mögliche Krisen vorzuschauen und so die Robustheit von relevanten Gesellschaftssystemen entsprechend zu stärken.
2. Anpassungsfähigkeit: die Kapazität, auf unvorhergesehene Störereignisse mit Einfallsreichtum zu reagieren und so krisenbedingte Veränderungsprozesse agil zu bewältigen, ohne dauerhaft negative Effekte davonzutragen.
3. Entwicklungsfähigkeit: die Kapazität, den disruptiven Moment von Krisen als Katalysator für den sozio-ökologischen Umbau zu nutzen und so vom Modus des Wandels by Disaster zum Wandel by Design (also zielorientierter Planung) zu wechseln.

Bei der ersten Dimension, der Widerstandsfähigkeit von Systemen, zielen die Maßnahmen auf Gefahrenabwehr und Risikominimierung. Bei der Anpassungsfähigkeit von Systemen liegt der Schwerpunkt auf der Fähigkeit, im Einklang mit einem sich schnell wandelnden Umfeld zu koexistieren. Dabei kann man passive Anpassung von aktiver unterscheiden. Der Fokus ist bei der Anpassung – wie auch bei der Robustheit – auf die Selbsterhaltung gerichtet, ohne weitergehende strukturelle Ursachen für die Verwundbarkeit zu ändern oder den Kontext eines bestimmten Entwicklungspfads infrage zu stellen. Letzteres steht bei der dritten Dimension, der Entwicklungs- und Transformationsfähigkeit, im Mittelpunkt. Diese zielt auf die Fähigkeit, neue Strukturen und Systeme zu schaffen, wenn die vorhandenen nicht mehr tragfähig sind. Es geht hier um den – transformativen – Übergang von einem bestehenden zu einem neuen bzw. nachhaltigeren und resilienteren Zustand (Benedikter/Fathi 2013).

2.6 DIE TRANSFORMATIVE RESILIENZ VON TRANSPORTSYSTEMEN

In diesem Abschnitt werden die Überlegungen der vorangehenden Kapitel in einen vorerst rein heuristischen Denkansatz transformativer Resilienz am Beispiel der Mobilität zusammengeführt. Ausgehend von den beiden vorangehend beschriebenen Formen mobilitätsspezifischer Vulnerabilität werden zunächst zwei Ordnungsebenen transformativer mobilitätsbezogener Resilienzpolitik unterschieden:

- Resilienz erster Ordnung: Bezeichnung für die Resilienz des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang in seinen einzelnen Komponenten und Schnittstellen gegenüber Stressereignissen.
- Resilienz zweiter Ordnung: Bezeichnung für die gesellschaftliche Resilienz gegenüber einer durch das Eintreten von Stressereignissen eingeschränkten Funktionalität ihres Subsystems Verkehr.

2.6.1 RESILIENZ ERSTER ORDNUNG: FUNKTIONAL-SYSTEMISCHE RESILIENZ

Resilienzpolitik erster Ordnung wendet die geschilderten Prinzipien des Drei-Säulen-Modells transformativer Resilienz auf das Verkehrssystem als funktional-systemischen Teilzusammenhang der Mobilitätsbereitstellung in einer Gesellschaft an.

Auf die Widerstands- bzw. Bewältigungspotenziale und die Anpassungsfähigkeit des Verkehrssystems orientierte Gestaltungsansätze sind neben der Fähigkeit, Krisen vorauszuschauen, vor allem Robustheit, Redundanz, Vielfalt bzw. Diversität und Dezentralität:

- Steigerung der grundsätzlichen Robustheit des Systems und seiner Komponenten durch Erhaltungsinvestitionen zum Abbau von Material- und Komponentenermüdung und hohen Erhaltungsaufwendungen. So können beispielsweise Starkwetterereignisse kleinere oder größere Folgen für das System Bahn haben, je nachdem ob im Vorfeld eines Wintersturms die Trassenrandbegrünungen gut gepflegt wurden (Baumbeschnitt, Morschholz).
- Aufbau von redundanten Systemarchitekturen, in denen ge- oder zerstörte Komponenten durch funktionsidentische Ersatzkomponenten substituiert werden, bis ein neuer stabiler Zustand erreicht werden kann. Technische Redundanz ist eine klassische Resilienzstrategie, die allerdings an die neuen Gegebenheiten digitaler Produkt- und Systeminnovationen dynamisch angepasst werden muss (vgl. das Digitalisierungsparadox).
- Steigerung von Vielfalt und Diversität des Verkehrssystems. So kann es schnell zu temporären oder dauerhaften Anpassungsreaktion durch Verlagerungs- und Substitutionseffekte eines krisenvulnerablen Verkehrsträgers durch einen anderen kommen, der gegebenenfalls durch die Stressoren des spezifischen Szenarios nicht in derselben Weise oder gar nicht betroffen ist (Beispiel: Restabilisierung des Privat-Pkw, Attraktivitätssteigerung des Fahrrades, E-Commerce und Homeoffice in Stressereignissen, die soziale Distanzierung erfordern).
- Ausbau von dezentralen System- und Steuerungsarchitekturen. Dezentralität erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber gezielten Manipulationen oder zufälligen Störungen durch schnelle Funktionsübertragung auf ein funktional identisches, aber räumlich an anderer Stelle angesiedeltes Systemelement.
- Beispiele für eine auf einem hohen Einfallsreichtum basierende schnelle Anpassung sind neue Organisationskon-

zepte für die Kollektivverkehrsträger (kontaktarmer Ein- und Ausstiegsorganisation, kontaktarmer Reorganisation der Laufwege in Transferräumen wie Bahnhöfen, Bahnsteigen; neue Belüftungskonzepte, Abstandsregeln in der Sitzgruppierung, keimtötende Oberflächenbeschichtungen, Hinweise und Kontrolle einer Etikette für den öffentlichen Verkehr etc.)

Auf die Entwicklungs- bzw. Transformationsfähigkeit hin orientierte Ansätze sind Beziehungen bzw. Vernetzung, Einfallsreichtum und Lernfähigkeit, Partizipation und Ko-Kreation. Beispiele für Ansätze, die die Entwicklungsfähigkeit besonders deutlich demonstrieren, sind langfristige Adaptionsansätze. Sie können sehr vielfältig und auf unterschiedlichen Ebenen angesiedelt sein. So ist schon die Auslegung der Klimasysteme des kollektiven Verkehrs auf deutlich höhere Hitzespitzen in der Zukunft ein Beispiel für einen Lerneffekt. Die voraussichtlichen Implikationen des Klimawandels werden hier antizipiert, bewertet und in betriebliche Adaptionsinvestitionen und/oder auch organisatorische Veränderungen des Betriebsablaufs umgesetzt.

Langfristige Entwicklungsfähigkeit demonstrieren niederländische Städtebauer- und Infrastrukturplaner_innen, indem sie sich auf dauerhaft steigende Meeresspiegel und Überflutungsspitzen durch flexible Bauweisen und Systeme vorbereiten. Die radikalste Variante des Lernens mit Blick auf zukünftige Stressereignisse wird in diesem Zusammenhang sicher die Einsicht darstellen, ganze Siedlungsregionen in Küstennähe aufzugeben, da sie über einen bestimmten Punkt des Meeresspiegelanstiegs hinaus nicht mehr sinnvoll zu schützen bzw. anzupassen sein werden.

2.6.2 RESILIENZ ZWEITER ORDNUNG: GESELLSCHAFTLICHE RESILIENZ

Voranehend war als Resilienz zweiter Ordnung die gesellschaftliche Resilienz gegenüber einer durch das Eintreten von Stressereignissen eingeschränkten Funktionalität ihres Subsystems Verkehr definiert worden. Auch Resilienzpolitik zweiter Ordnung wendet die Prinzipien des Drei-Säulen-Modells an. Im Gegensatz zur Resilienzpolitik erster Ordnung, die sich direkt auf die Gestaltung der Abläufe und der Rahmenbedingungen des Verkehrssystems bezieht, zielen die Ansätze und Strategien einer Resilienzpolitik zweiter Ordnung aber mittelbarer und unspezifischer auf die Verbesserung und Vergrößerung der kurz- und langfristigen Bewältigungspotenziale der sozialen Subsysteme gegenüber dieser mobilitätsbedingten Vulnerabilität durch Anpassungsleistungen im Maß der Struktur und der sozialen Stratifizierung ihrer sozialen und ökonomischen Strukturen einerseits und ihrer politischen und wirtschaftlichen globalen Einbettung andererseits. Im Folgenden werden in diesem Sinne beispielhafte Resilienzstrategien zweiter Ordnung vorgestellt.

Mobilität erhalten und steigern mit weniger Verkehr

Es gilt die Formel: Je abhängiger Gesellschaften von einem hohen Niveau an sicher planbaren Transportdienstleistungen sind, desto größer ist das Schadenspotenzial von Störfällen und Verzögerungen. 2020/2021 zeigte sich dieser Sachverhalt sehr eindrucksvoll an der Überlagerung der Brexit-Dynamik

mit der politisch verordneten Abschottung des Inselreichs aufgrund einer womöglich hochansteckenden Mutation des Coronavirus. Sowohl produzierendes Gewerbe als auch die Lebensmittelversorgung Großbritanniens sind in Größenordnungen von bis zu 60 Prozent abhängig von Importen aus dem europäischen Ausland.

Also kann die Vermeidung von Mobilitätsbedarfen vor diesem konkreten und auch vor dem Hintergrund der eingangs beschriebenen prinzipiell sehr engen Kopplung von Moderne und Mobilität keine Option sein. Die Vermeidung von Verkehr hingegen schon. Mobilität ist definiert als die Erreichbarkeit von Orten, an denen Menschen für sie wichtige Erledigungen tätigen oder Erlebnisse machen wollen. Als Verkehr wird die tatsächliche Raumüberwindung – gemessen in Personen- und Tonnenkilometer – bezeichnet. Das verkehrspolitische Leitbild der Erzeugung eines hohen Mobilitätsniveaus mit wenig Verkehr übersetzt sich strategisch und konzeptionell etwa in die Idee der „Stadt der kurzen Wege“, in der die Erreichbarkeitsverhältnisse zwischen Wohnort und Zielorten geografisch eng angelegt sind. Eine hohe Dichte von Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs in Wohnungsnähe, eine gute, d. h. vielfältige, kleinteilige und dezentral angelegte Mischung von Funktionen und Zugängen erzeugt einen geringeren prinzipiellen Bedarf an Verkehr, damit tendenziell auch einen geringeren Bedarf an energie- und raumnutzungsaufwändigen Verkehrsmitteln. Siedlungsformen dieser Art sind also per se schon weniger anfälliger gegenüber unterschiedlichsten Stressereignissen und daraus resultierenden direkten Vulnerabilitäten des Verkehrssystems. Unterstrichen wird diese Aussage durch bereits den messbaren Corona-Effekt einer deutlichen Zunahme des Fußverkehrs dort, wo eine höhere Siedlungsdichte mit guter Erreichbarkeit in angemessenen Zeiträumen diese Anpassungsstrategie an das Gebot der sozialen Distanzierung sinnvoll und möglich machte.

Weltwirtschaftliche Interdependenz verringern, Regionalität steigern

Ein hohes Maß an globalwirtschaftlicher Verflechtung kann nur auf der Basis eines global hochinterdependenten und leistungsfähigen Verkehrssystems aufbauen. Es gilt die Formel: Je verflechtungsintensiver die Wertschöpfungsarchitektur einer Volkswirtschaft oder einer ihrer Teilbranchen ist, desto verkehrintensiver ist sie bislang und desto vulnerabler ist sie schließlich. In dem Maße, in dem die Funktionalität und Leistungsfähigkeit dieses System durch die beschriebenen Stressereignisse im Sinne der direkten Vulnerabilität eingeschränkt wird, entstehen massive indirekte Vulnerabilitäten. Ölpreissprünge, andauernde Hochpreisniveaus oder sogar temporäre oder dauerhafte Unterbrechung der Versorgung mit fossilen Energieträgern bedrohen eine transportintensive Weltökonomie (und deren mobilitätswirtschaftliche Subsysteme wie Speditions- und Logistikgewerbe, Luft- und Schifffahrt, Tourismus) ebenso wie politisch erzwungene pandemiebedingte Lieferkettenunterbrechungen oder andere Stressereignisse.

Als weitere Resilienzstrategien zweiter Ordnung empfehlen sich vor diesem Hintergrund der generelle Abbau der Interdependenz durch veränderte volks- und betriebswirtschaftliche Strategien der Wohlstandssicherung, die Regionalisierung der Wertschöpfung und schließlich dort, wo weitere Entflech-

tung bzw. weitere Steigerung der Regionalität weder möglich noch sinnvoll ist, die Verlagerung auf weniger vulnerable Verkehrsträger (z. B. Eisenbahn und Schiff gegenüber Luftfahrt, berufliches wie privates Telependeln statt persönlicher Reisen etc.). In der Vergangenheit war neben der Ausweitung von Marktzugängen der Zugang zu Arbeitsmärkten mit einem geringen Lohnniveau einer der Haupttreiber des Aufbaus international horizontal angelegter Wertschöpfung. Vor- und Teilprodukte werden so äußerst kostengünstig in China, Brasilien oder Mexiko hergestellt und von gut bezahlten Facharbeiter_innen etwa der deutschen Autoindustrie zum fertigen Endprodukt zusammengefügt. Im Zuge der tendenziellen Angleichung von Lohnniveaus wird diese Offshoring-Strategie im Moment immer weniger opportun.

Als Alternativen bieten sich zukünftig der Aufbau von Produktionsstätten mit höherer Fertigungstiefe in diesen Weltregionen an – was aufgrund der räumlichen Fühlungsnähe zwischen Angebotsseite und Nachfrageseite den Marktzugang erleichtert und verbilligt – oder das im Zusammenspiel mit arbeitskostenminimierender Automatisierung von Produktionsprozessen und 3-D-Druck gedachte Reshoring von Wertschöpfung zurück nach Deutschland. Die politische regulierte Internalisierung der externen Transportkosten (CO₂-Emissionen, lokale Emissionen, Degradation von Ökosystemen durch Erdölförderung und -transport, Unfälle etc.) würde die Umsetzung diese Strategien unterstützen, da sie neben der verringerten Volatilität der Lieferketten einen weiteren starken monetären Optimierungsanreiz bieten würde.

Gleichermaßen würde diese Verteuerung der Transportkosten auch einen Anreiz zur Überprüfung bisheriger Produktionsstrategien liefern, die unter dem Begriff der Just-in-Time-Produktion firmieren. Die dahinterstehende Idee sieht im Kern vor, Produktionsprozesse zeitlich und räumlich logistisch miteinander zu verweben, um ein Halb- oder Vorprodukt punktgenau zu dem Zeitpunkt y an einen Punkt x an eine Produktionsstraße zu liefern, an dem es für den weiteren Produktionsfortschritt benötigt wird. Zwischen seiner Herstellung und seiner Weiterverarbeitung liegt also ein möglichst kurzer Zirkulationszeitraum – um nicht unnötig lange Kapital in einem Produktionszyklus zu binden –, den die Komponenten im idealen Sinne des Konzepts allein auf dem Weg durch die globalen Logistikinfrastrukturen verbringen. Eine Lagerhaltung ist im idealtypischen Konzept nicht oder nur bedingt vorgesehen.

Betriebswirtschaftliche Optimierungsstrategien wie die Just-in-Time-Produktion sind effektiv und effizient, solange reibungslose logistische Abläufe vorherrschen. Bei Unterbrechung der Lieferketten ist eine enorme Vulnerabilität nicht nur des einzelnen Unternehmens, sondern der gesamten Branche und schließlich auch der gesamten Volkswirtschaft das Resultat. Transportintensive Geschäftsmodelle mögen also die einzelwirtschaftlichen Kosten minimieren, erhöhen aber nicht nur die externen Umweltkosten, die von der gesamten Gesellschaft getragen werden, sondern im Krisenfall auch die gesamtgesellschaftlichen Vulnerabilitätskosten mangelnder Resilienz. Hier sollte grundsätzlich gefragt werden, ob und wie solche Strukturen zurückzufahren wären. Dadurch würden die Risiken für einzelne Unternehmen, letztlich aber auch für gesamte, in ihren Wertschöpfungsketten hochvernetzte Branche wieder geringer. Zugleich würden Umweltkosten minimiert.

Brancheninterne Vielfalt stärken

Es liegt auf der Hand, dass eine Volkswirtschaft, die in ihrer Branchenstruktur einen starken Anteil verkehrsintensiver Wirtschaftsbereiche hat, beim Eintreten mobilitätsrelevanter Stressereignisse auch starke Probleme bekommen könnte. Einer besonderen Erwähnung bedürfen vor diesem Hintergrund die Brancheneffekte für die Automobilwirtschaft und den Tourismus. Beide sind für die deutsche Volkswirtschaft besonders relevante Wertschöpfungsbereiche, und beide sind sowohl für die Erstellung wie für den Konsum ihrer Produkte auf ein reibungslos funktionierendes Verkehrssystem angewiesen.

Wie beschrieben, befand sich die deutsche und europäische Automobilwirtschaft schon vor der pandemischen Krise in einer transformativen Phase, die insbesondere in den großen automobilwirtschaftlichen Wertschöpfungsregionen die Frage der ökonomischen wie sozialen Widerstands- und Wandlungsfähigkeit aufgerufen hat. Bereits in einer früheren Studie für die Friedrich-Ebert-Stiftung (Bormann et al. 2018) wurde deshalb als ein zentrales Fazit konstatiert, dass die großen automobilwirtschaftlichen Wertschöpfungsregionen der Bundesrepublik mit ihrer globalen Interdependenz und ihrer regionalwirtschaftlichen Monostruktur einer Diversifizierung ihrer wirtschaftlichen Basis bedürfen, um angesichts der hohen Volatilität des globalisierten Automobilmarktes gegenüber größeren Verwerfungen besser gewappnet zu sein.

Auch die Tourismuswirtschaft spielt für die deutsche und europäische Volkswirtschaft eine enorme Rolle und ist in der aktuellen Situation fast vollständig zum Erliegen gekommen. Um ihre Vielfalt zu erhöhen, könnte eine unmittelbare Reaktion die Steigerung der Destinationsvielfalt sein. Bislang operiert die deutsche Reiseverkehrsbranche vor allem international sehr erfolgreich. Europäische und inländische Destinationen ins Angebotsportfolio aufzunehmen würde die Vulnerabilität gegenüber globalen Störungen des Verkehrssystems ebenso vermindern wie die Optionsvielfalt der nachfrageseitigen Reorganisation erleichtern und damit die gesamte Branche widerstandsfähiger machen.

Branchenstrukturen und Prägungen einer Volkswirtschaft entwickeln sich über Dekaden und im Wechselspiel zwischen den Initiativen staatlicher Struktur- und Wirtschaftspolitik einerseits und privatwirtschaftlicher Initiative andererseits. Deswegen ist das Postulat einer Diversifizierung der Branchenstruktur der deutschen Volkswirtschaft zwar wohlfeil, aber durchaus schwer politisch umzusetzen. Hinzu kommt im Sinne der Theorie der komparativen Kostenvorteile die Tatsache, dass internationale Arbeitsteilung zwischen Branchen und Volkswirtschaften bis zu einem bestimmten Punkt ökonomisch rational ist.

Soziale Inklusion und gesellschaftliche Gerechtigkeit steigern

Es gehört zu den großen globalen Lernerfahrungen der Corona-Pandemie, dass wenig gerechte und stark ungleiche Gesellschaften mit einer gering ausgeprägten staatlichen Daseinsvorsorge deutlich schlechter und unzureichender auf das Virus reagieren konnten als inklusivere Gesellschaften. Hier zeigt sich vor dem Hintergrund bestehender sozialer Ungleichheit in der Mobilität wie schon bei früheren Resilienz-

krisen (etwa dauerhafte Rohölpreissteigerungen), dass arme Bevölkerungsgruppen deutlich weniger Ressourcen für individuell schützende Verhaltensanpassungen haben als wohlhabende Milieus (vgl. 2.4.4). Eine Gesellschaft, die sich mit Blick auf zukünftige Stressereignisse aufmacht, sozial-, bildungs-, verkehrs-, struktur- und arbeitsmarktpolitisch ein hohes Maß an sozialer Gerechtigkeit und Inklusion zu erzeugen, wird erstens weniger vulnerabel sein und zweitens durch die eintretenden Effekte eines Stressereignisses keine bzw. weniger soziale Asymmetrien aufbauen.

2.6.3 RESILIENZ DRITTER ORDNUNG: KULTURELLE RESILIENZ

Bislang sind die Ordnungsebenen der funktional-systemischen Resilienz und der gesellschaftlichen Resilienz thematisiert worden. Sie sind die zentralen Schauplätze der Umsetzung der Strategien transformativer Resilienz, die auf die verbesserte Widerstands- und Anpassungsfähigkeit zielen. Beide Ordnungsebenen sind plausible Anknüpfungspunkte für gezielte politische Gestaltungsstrategien unterschiedlicher Reichweite. Sie lassen sich politisch adressieren, z. B. durch einen vorsorgeorientierten Staat.

Die Gesellschaft und ihr Verkehrssystem sind aber selbst wiederum eingebettet in den erweiterten Kontext kultureller Paradigmen, Settings und Bindungen, die der Welt der Normen, Leitbilder und Visionen zuzuordnen sind. Sie konstituieren eine dritte Ordnungsebene der Resilienz, hier vorderhand als kulturelle Resilienz bezeichnet. Kulturelle Paradigmen sind politisch nur mittelbar adressierbar und in ihrer Entwicklung nicht direkt steuerbar, sondern entwickeln sich evolutionär und iterativ über lange Zeiträume. Gleichwohl sind sie enorm einflussreich in der Pfadstabilisierung moderner Gesellschaften und ihre Betrachtung ist deswegen von entscheidender Bedeutung für transformative Resilienzstrategien, die auf die verbesserte Entwicklungsfähigkeit von Verkehrssystem und Gesellschaft zielen, etwa um den disruptiven Moment von Krisen als Katalysator für den sozio-ökologischen Umbau zu nutzen und auf diese Weise die Dynamik der Entstehung zukünftiger Stressereignisse (z. B. klimabedingte Stressereignisse) im Ursprung zu verringern.

Vor diesem Hintergrund vertreten wir die These, dass bestimmte Dimensionen unseres erweiterten kulturellen Settings in ihrem Zusammenwirken sowohl das Eintreten von Stressereignissen unterschiedlichen Typus wahrscheinlicher machen als auch die Vulnerabilität von Gesellschaft und Verkehrssystem erhöhen, weil sie die Widerstands- und Anpassungsfähigkeit durch ihren Einfluss verschlechtern.

Zentrale Dimensionen dieser Art sind etwa das Wachstumsparadigma kapitalistischer Konkurrenzökonomien, die Fokussierung auf Leistung, Wettbewerb und Konkurrenz statt auf Kooperation und Solidarität, das Paradigma der gesellschaftlichen Naturbeherrschung, die Akzeptanz großer sozialer Ungleichheit und Asymmetrien, im engeren Sinne politisch-(de-)regulative Leitbilder wie Neoliberalismus, Deregulierung und Rückzug des Staates. Ohne diese ökonomisch, politisch wie individuell stark handlungsleitenden Konzepte zu hinterfragen und in mühsamen und langfristigen zivilgesellschaftlichen und wissenschaftlichen Diskursen ganz oder teilweise neu zu erfinden, werden weder eine sozial-ökologische

Transformation vollumfänglich noch die Entkräftung von Stressdynamiken einerseits oder die Verringerung funktional-systemischer bzw. gesellschaftlicher Vulnerabilität andererseits möglich sein.

Erst die Neuerfindung kultureller Paradigmen konstituiert tiefgehende und vollumfängliche Entwicklungs- und Transformationspotenziale im Sinne der Fähigkeit, neue Strukturen und Systeme zu schaffen, weil die vorhandenen nicht mehr tragfähig sind.

3

ERSTES ZWISCHENFAZIT

Die Krisenfestigkeit und Zukunftsfähigkeit komplexer moderner Gesellschaftssysteme unter dem Begriff der Resilienz ist ein noch junges Themen- und Forschungsgebiet. Seine Relevanz und zukünftig hohe Bedeutung hat die Corona-Pandemie eindrucksvoll unterstrichen. Sie war Anlass und Ausgangspunkt der erweiterten Betrachtungen zur Resilienz der Mobilität in dieser Untersuchung.

Am Beispiel der Mobilität wurde im ersten Hauptkapitel aufgezeigt, dass und inwiefern Vulnerabilität gegenüber Stressereignissen bzw. Resilienz relative Konzepte sind. Anders formuliert: Wie und warum ein Verkehrssystem oder ein bestimmtes seiner Teilsysteme verletzlich ist, kann nur mit Blick auf die jeweils eingetretenen bzw. zu antizipierenden Stressfaktoren bestimmt werden. Gleiches gilt für die das Verkehrssystem einbettenden sozialen Systeme und Subsysteme.

Im Rahmen dieser explorativen Untersuchung konnte keine vollumfänglich systematische Analyse von denkbaren Störereignissen geleistet werden. Doch eine solche Heuristik von potenziellen Störereignissen wird für eine zukünftige resilienzsteigernde verkehrspolitische Strategieentwicklung unerlässlich sein und stellt überdies ein wichtiges verallgemeinerbares Forschungsdesiderat nachhaltigkeitsorientierter Transformationspolitik insgesamt dar: Ein Stressradar zur Krisenfrüherkennung von Krisen und Störereignissen scheint insbesondere im ökonomisch wie alltagsstrukturell hoch mobilitätsaffinen Deutschland für das sozial-ökologische Transformationsfeld Mobilität dringend angeraten. In weiteren relevanten Transformationsfeldern nachhaltiger Entwicklung (Energie-, Ressourcen-, Ernährungs-, Konsumwende usw.) trifft dies ebenso zu.

Der Übersicht potenzieller Störereignisse folgte die Betrachtung der spezifischen Vulnerabilität hochdifferenzierter moderner Gesellschaften und ihrer Verkehrssysteme. Unterschieden wurden dabei die funktional-systemische Vulnerabilität des Verkehrssystems an sich (direkte Vulnerabilität) und die Folgen einer eingeschränkten Funktionalität des Verkehrssystems für die Gesellschaft und ihrer Teilsysteme (indirekte Vulnerabilität).

Danach wurde der Stand der wissenschaftlichen und öffentlichen Diskussion zum Konzept der Resilienz referiert und auf den Begriff der transformativen Resilienz hin enggeführt.

Basierend auf der zuvor erarbeiteten Systematik von Vulnerabilitätsfaktoren wurden dann drei Ordnungsebenen resilienzsteigernder Mobilitätspolitik identifiziert und hinsichtlich ihrer generalisierten Strategien und Handlungskonzepte ausdifferenziert.

Resilienz erster Ordnung: Bezeichnung für die Resilienz des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang in seinen einzelnen Komponenten und Schnittstellen gegenüber Stressereignissen. Resilienz-Politik erster Ordnung wendet die Prinzipien des Drei-Säulen-Modells transformativer Resilienz (Widerstands- bzw. Bewältigungsfähigkeit, Anpassungsfähigkeit und Entwicklungs- bzw. Transformationsfähigkeit) auf das Verkehrssystem als funktional-systemischen Teilzusammenhang der Mobilitätsbereitstellung in einer Gesellschaft an. Auf die Widerstands- bzw. Bewältigungspotenziale und die Anpassungsfähigkeit des Verkehrssystems orientierte Gestaltungsansätze sind neben der Fähigkeit, Krisen vorauszuschauen, vor allem Robustheit, Redundanz, Vielfalt bzw. Diversität und Dezentralität. Auf die Entwicklungs- bzw. Transformationsfähigkeit hin orientierte Ansätze sind Beziehungen bzw. Vernetzung, Einfallreichtum und Lernfähigkeit, Partizipation und Ko-Kreation.

Resilienz zweiter Ordnung: Bezeichnung für die gesamtgesellschaftliche Resilienz gegenüber einer durch das Eintreten von Stressereignissen eingeschränkten Funktionalität des Subsystems Verkehr. Resilienz-Politik zweiter Ordnung wendet ebenfalls die Prinzipien des Drei-Säulen-Modells an. Im Gegensatz zur Resilienzpolitik erster Ordnung zielen ihre Ansätze und Strategien allerdings mittelbarer und unspezifischer auf die Verbesserung und Vergrößerung der Abwehr- und Bewältigungspotenziale der Gesellschaft gegenüber dieser mobilitätsbedingten Vulnerabilität durch Anpassungsleistungen im Maß, der Struktur und der sozialen Stratifizierung ihrer sozialen und ökonomischen Strukturen einerseits und ihrer politischen und wirtschaftlichen globalen Einbettung andererseits.

Beide Ordnungsebenen sind plausible Anknüpfungspunkte für gezielte politische Gestaltungsstrategien unterschiedlicher Reichweite. Sie lassen sich politisch adressieren, z. B. durch einen vorsorgeorientierten Staat. Die Gesellschaft und ihr

Verkehrssystem sind aber selbst wiederum eingebettet in den erweiterten Kontext kultureller Paradigmen, Settings und Bindungen, die der Welt der Normen, Ideologien, Leitbilder und Visionen zuzuordnen sind. Sie konstituieren eine dritte Ordnungsebene der Resilienz, hier vorderhand als kulturelle Resilienz bezeichnet.

Resilienz dritter Ordnung: Kulturelle Paradigmen sind politisch nur mittelbar adressierbar und in ihrer Entwicklung nicht direkt steuerbar, sondern entwickeln sich evolutionär und iterativ über lange Zeiträume. Gleichwohl sind sie enorm einflussreich in der Pfadstabilisierung moderner Gesellschaften und ihre Betrachtung ist deswegen von entscheidender Bedeutung für genau die Resilienzstrategien, die auf die verbesserte Entwicklungsfähigkeit von Verkehrssystem und Gesellschaft zielen, etwa um den disruptiven Moment von Krisen als Katalysator für den sozio-ökologischen Umbau zu nutzen, um auf diese Weise die Dynamik der Entstehung zukünftiger Stressereignisse (z. B. die der klimabedingten Stressereignisse) im Ursprung zu verringern.

Im folgenden empirischen Hauptkapitel wird der Blick auf die vielfältigen konkreten Lern- und Reorganisationserfahrungen gerichtet, in denen Gesellschaften versuchen, ihre Mobilitätssysteme an die neue pandemische Lage zu adaptieren. Dabei erfolgt also die Identifikation von Hebelpunkten und Strategien des Mobilitätssystems am Beispiel eines spezifischen Stressereignis, dem der Corona-Pandemie und dem damit verbundenen sozialen Distanzierungsgebot.

4

RESILIENZ-CHECK DER MOBILITÄTSWIRTSCHAFT

Identifikation und Bewertung von Resilienzstrategien für das Mobilitätssystem am Fallbeispiel der Corona-Pandemie

Auf Basis erster Beobachtungen und Lernerfahrungen sowie aktueller einschlägiger Studien zu den Veränderungen des Personen- und Güterverkehrs während der Corona-Pandemie wurden Thesen erarbeitet, die im Rahmen der Real-Time-Delphi-Befragung „Resiliente Mobilität – Ansätze für ein krisenfestes und soziales Mobilitätssystem“ überprüft wurden. Die methodisch getrennten Schritte zur Herleitung der zehn Thesen und der darauf aufbauenden Erhebung und Ausarbeitung der Ergebnisse der Delphi-Befragung sind hier in einem Kapitel zusammengeführt worden.

4.1 METHODISCHES VORGEHEN DER REAL-TIME-DELPHI-BEFragung

Die Befragung wurde als eine bundesweite Onlinebefragung durchgeführt, bei der ausgewählte Expert_innen dazu eingeladen wurden, Thesen zum Thema der resilienten Mobilität vor dem Hintergrund ihrer Expertise und Erfahrung zu bewerten. Die Teilnahme an der Befragung war freiwillig und anonym. Die Teilnehmenden erhielten einen personalisierten Link zum Onlinefragebogen und konnten diesen innerhalb des Befragungszeitraums vom 15.9.2020 bis zum 5.10.2020 ausfüllen. Außerdem konnten sie in diesem Zeitraum den Fragebogen jederzeit erneut besuchen, um zu sehen, welche Einschätzungen die anderen Teilnehmenden abgegeben haben, sowie ihre eigenen Angaben anzupassen.

Insgesamt haben während des dreiwöchigen Befragungszeitraums 33 der 68 kontaktierten Expert_innen (Wissenschaftler_innen aus Hochschulen, privaten Forschungseinrichtungen bzw. Thinktanks aus den Fachrichtungen Sozialwissenschaften, Ökonomie und den Verkehrswissenschaften bzw. Verkehrsplanung) den Fragebogen nahezu vollständig ausgefüllt. Der Fragebogen enthält insgesamt zehn Fragen bzw. Zukunftsthesen, von denen wiederum fünf mit einer Filterfunktion versehen waren. Im Falle einer tendenziell zustimmenden Bewertung der Thesen („stimme zu“ oder „stimme eher zu“) wurden die Teilnehmenden um eine Einschätzung des möglichen Zeitraums gebeten, in dem sich diese Entwicklung realisieren wird. Im Falle einer tendenziell negativen Bewertung („stimme nicht zu“ oder „stimme

eher nicht zu“) gelangen die Teilnehmenden über die Filterfunktion direkt zur nächsten Frage bzw. These.

4.2 DELPHI-VERFAHREN

Ziel von Delphi-Prozessen ist es, das Wissen unterschiedlicher Expert_innen zu einer möglichst zuverlässigen Vorausschau zu den Herausforderungen und Folgen von Wissenschaft und Technik zu vereinen. Das Design der klassischen Delphi-Methode besteht aus mindestens zwei zeitlich aufeinanderfolgenden Befragungswellen. Die Ergebnisse der jeweils vorangegangenen Welle werden den Mitgliedern derselben Expertengruppe in einer weiteren Befragungswelle rückgemeldet. Die Befragung erfolgt anonym und in der Regel online. Im Gegensatz zu statistischen Umfragen bezweckt die Auswahl der Expert_innen keine Repräsentativität, sondern zielt auf Fachkompetenz und Kooperationsbereitschaft ab. 2017 entwickelte das Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH (IZT) ein Tool für Real-Time-Delphi-Befragungen (IZT 2017) und führt seitdem Delphi-Befragungen in Echtzeit durch.

Die Real-Time-Delphi-Methode folgt der gleichen Grundidee wie das konventionelle Delphi-Verfahren: Fachleute bewerten online Thesen zu Zukunftsentwicklungen in ihrem Fachgebiet. Beim Real-Time-Delphi fällt jedoch die Unterteilung in zwei Befragungswellen weg. Gleich nach dem Beginn wird die Plattform für die beteiligten Fachleute freigeschaltet, sodass alle von Anfang an die Beurteilungen der anderen Teilnehmer_innen lesen können. Dabei wurde den Expert_innen die Entscheidung überlassen, wie oft sie sich einloggen und die eigenen Beurteilungen überarbeiten. Die Teilnehmenden schätzen diese Zeitsouveränität in der Regel sehr. Der elektronische Fragebogen aktualisiert sich automatisch, sobald Angaben gemacht wurden.

4.3 ALLGEMEINE ENTWICKLUNGSTRENDS DER MOBILITÄT SEIT BEGINN DER PANDEMIE

Vor allem die Kontaktbeschränkungen haben in den vergangenen Monaten zu einer Veränderung des Mobilitätsverhaltens

geführt und das Verkehrsaufkommen deutlich reduziert (Dellmann et al. 2020). Für alle Verkehrsmittel zusammengenommen waren es im März 2020 im Monatsschnitt täglich rund zwei Milliarden zurückgelegte Personenkilometer, die üblicherweise im Monatsschnitt bei mehr als drei Milliarden liegen. Eine prägende Erfahrung für viele Arbeitnehmer_innen war in diesem Zusammenhang zweifelsohne auch der plötzliche Einstieg in die Homeoffice-Situation und für andere Arbeitnehmer_innen der Bezug von Kurzarbeitergeld (Follmer 2020).

Der Personenverkehr hat sich in Deutschland in den ersten Monaten der Covid-19-Pandemie massiv verändert und ist von Mitte Februar bis Mitte April 2020 in Deutschland deutlich gesunken. Dies wird eindrücklich gleich von mehreren empirischen Studien belegt (Infas/MOTIONTAG 2020a). Anfang Mai 2020 zeigt sich, dass der Personenverkehr wieder an Fahrt gewonnen hat. Während das Auto nahezu unverändert seine Stellung halten konnte, kam es zu einer extremen Reduktion im öffentlichen Verkehr und einer Zunahme im Fuß- und Radverkehr (Infas/MOTIONTAG 2020b). Von der sich abzeichnenden Erholung werden möglicherweise alle Verkehrsträger profitieren. Bahnhöfe, Haltestellen, Straßenbahnen, U-Bahnen und Busse füllen sich langsam wieder und das Auto wird unter Umständen sogar die Freiräume zurückerobern, die temporär dem Radverkehr überlassen wurden (Follmer 2020).

Ob auch künftig das Primat des Social Distancing eine langfristig anhaltende Verschiebung in der Verteilung des Verkehrsaufkommens auf die verschiedenen Verkehrsmittel begünstigen wird (Leppler 2020), lässt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht sagen. Erste Ergebnisse aus dem Projekt MOBICOR deuten allerdings bereits an, dass sich die mobile Gesellschaft spaltet. So haben sich bis dato nicht alle Verkehrsangebote gleichermaßen von dem Stillstand auf den Weg in die alte Normalität wieder erholt (Follmer 2020).

4.4 MIT DEM AUTO DURCH DIE KRISE – DIE RESTABILISIERUNG DER AUTOMOBILKULTUR DURCH CORONA

Das Auto konnte zu Beginn der Pandemie im Verkehr wenig überraschend anteilig deutlich zulegen. Der tägliche Kilometeranteil für das Auto stieg in diesem Zeitraum von rund 60 auf über 70 Prozent an, wengleich sich die zurückgelegten Entfernungen mit etwa zehn Kilometern pro Person und Tag auf unter die Hälfte des Ausgangsniveaus reduziert haben. Die durchschnittlichen 1,3 Nutzungen des Autos pro Tag könnten darauf zurückzuführen sein, dass mit dem Auto überwiegend Arbeitswege zurückgelegt wurden und der Anteil der Nutzungen sich deshalb um 30 Prozent verringert hat (Infas/MOTIONTAG 2020b). Dennoch bleibt das Auto fast bei mehr als der Hälfte aller Wege das Transportmittel der Wahl. Der Fahreranteil ist recht stabil geblieben, während bedingt durch die Corona-Pandemie der Mitfahreranteil deutlich gesunken ist. Mehr als ein Drittel (34 Prozent) nutzen der MOBICOR-Studie zufolge anstatt Bahn und Bus lieber das Auto. So wurden auch im Mai und Juni 2020 im Vergleich zu 2017 rund zehnmal so viele Personenwege mit dem Auto wie mit Bus und Bahn zurückgelegt (Follmer/Schelewsky 2020). Eine vom deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

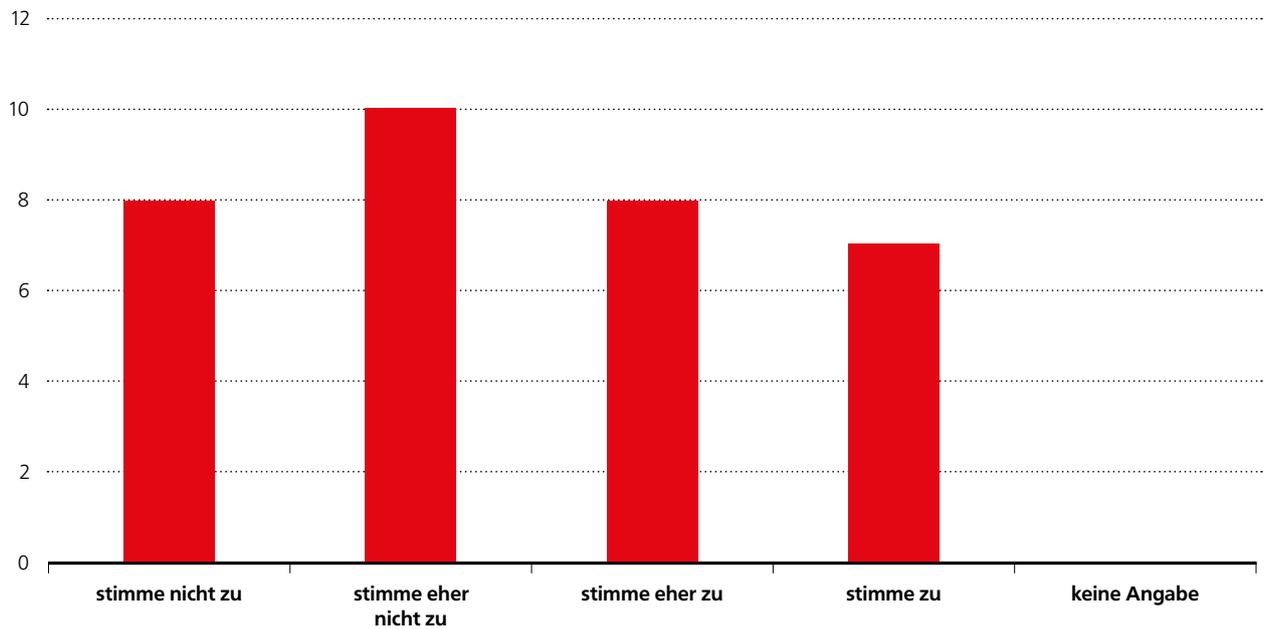
durchgeführte Studie Anfang Mai 2020 hat das Auto als den Gewinner der Corona-Krise ermittelt, in der auch das Fahrrad vergleichsweise gut abgeschnitten hat. Den Ergebnissen zufolge weist das Auto einen deutlichen Wohlfühlfaktor gegenüber anderen Verkehrsmitteln auf. So fühlen sich im privaten Auto knapp ein Fünftel der Befragten wohler oder zumindest genauso wohl wie vor der Corona-Pandemie, während sich jeweils rund drei Fünftel der Befragten bei den öffentlichen Verkehrsmitteln (63 Prozent ÖPNV, 61 Prozent längere Strecke mit der Bahn, 57 Prozent Flugzeug) wie auch bei der Vorstellung, diese zu nutzen, deutlich unwohler oder unwohler fühlen als vor der Corona-Krise. Überdies berichten Anfang Mai 2020 ein Drittel der Menschen aus Haushalten ohne Auto (etwas mehr als 20 Prozent aller deutschen Haushalte), dass sie in der aktuellen Situation einen Pkw als Verkehrsmittel vermissen. Bei diesen Personengruppen handelt es sich zumeist um junge Menschen, Personen in Stadtregionen und etwas häufiger um Frauen als um Männer, die im Vergleich zur Gesamtbevölkerung auch weniger gut mit einem Pkw ausgestattet sind. So denken sechs Prozent aller Personen ohne Auto im Haushalt aufgrund der Verbreitung des Coronavirus über die Anschaffung eines Pkw nach (DLR 2020a). Die Ende Juni/Anfang Juli 2020 durchgeführte zweite Erhebung des DLR bestätigt, dass durch die Corona-Pandemie vor allem die monomodale Nutzung des Autos weiter vorangetrieben wurde. Während des Shutdowns betrug die monomodale Autonutzung 66 Prozent und lag auch nach den Lockerungen mit 55 Prozent noch fünf Prozentpunkte über dem Niveau von vor Corona. Nach wie vor denken sechs Prozent der Befragten über die Anschaffung eines Autos nach. Auch während der Corona-Krise wird kaum auf Alternativen bei der Verkehrsmittelwahl zurückgegriffen, die auch vor Corona nicht genutzt wurden (DLR 2020b). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 1:** *Mit dem Gebot der sozialen Distanzierung geht während der Corona-Pandemie eine langanhaltende Verhaltensveränderung bei der Verkehrsmittelwahl einher, die das Angebot von Bussen und Bahnen als Basis für eine bezahlbare, klimaverträgliche Mobilität bedrohen wird.*

Die Zustimmung zur These 1 fällt unter den Teilnehmenden der Befragung äußerst kontrovers aus. Der Anteil der Expert_innen, die dieser These nicht zustimmen (n=8) bzw. eher nicht zustimmen (n=10), fällt leicht höher aus als der Anteil derjenigen, die dieser These zustimmen (n=7) bzw. eher zustimmen (n=8) (siehe Abbildung 1).

Auch die abgegebenen Kommentare (n=26) verdeutlichen die kontroversen Meinungen zu dieser These. Mehrere Expert_innen sind der Meinung, dass eine Schwächung des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) zugunsten des Individualverkehrs aufgrund der Corona-Pandemie ein zeitlich nur sehr begrenztes Phänomen sei: „Kurzfristig vermeidet ein Großteil der Menschen noch immer Orte, an denen viele Menschen gleichzeitig zusammenkommen. Dazu gehören auch Busse und Bahnen. Hier ist es nahezu unmöglich, Abstand zu halten, was zu einem Unwohlsein und dem Ausweichen auf individuellere Verkehrsmittel führt. In vielen Fällen werden Reisewege – besonders, wenn sie weiter weg führen – hinterfragt und infolge dessen gar nicht erst angetreten. Das wird sich aber wieder ändern.“ „Die beispiellosen Einbrüche bei der

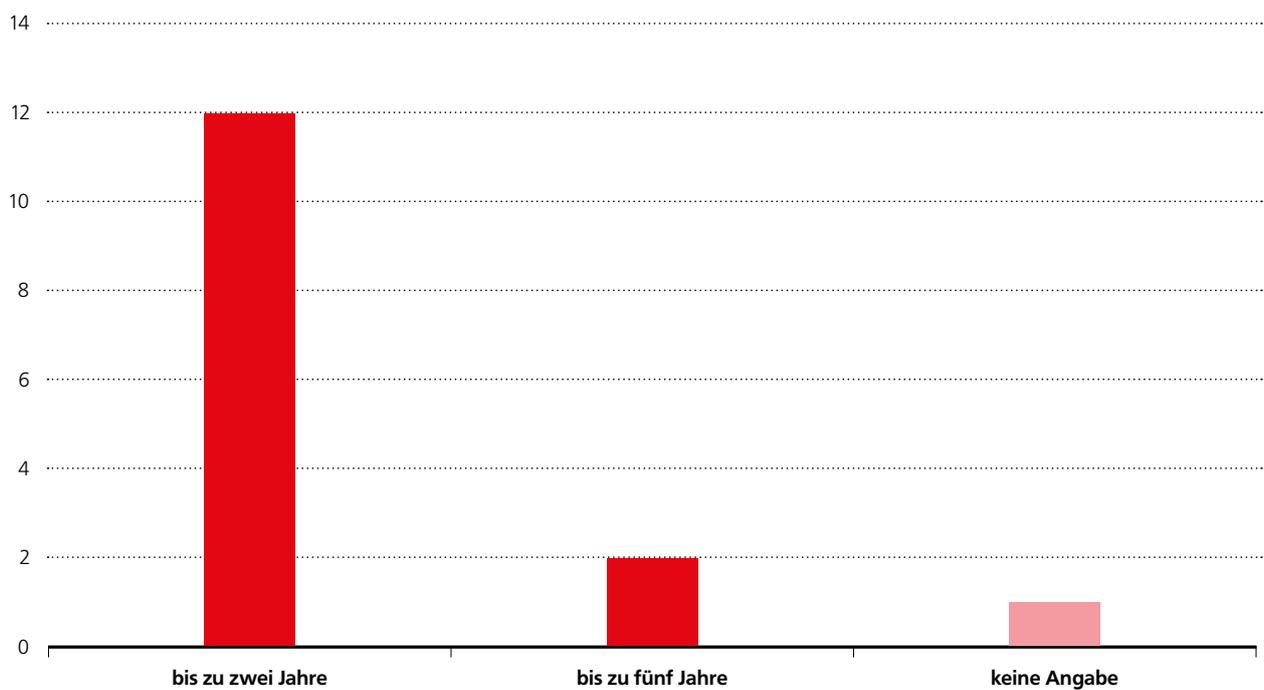
Abbildung 1
Coronabedingte Verhaltensveränderung bedroht Angebot von Bussen und Bahnen



Mit dem Gebot der sozialen Distanzierung geht während der Corona-Pandemie eine langanhaltende Verhaltensveränderung bei der Verkehrsmittelwahl einher, die das Angebot von Bussen und Bahnen als Basis für eine bezahlbare, klimaverträgliche Mobilität bedrohen wird (n = 33).

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 2
Dauer der Verhaltensänderung bei der Verkehrsmittelwahl



Was glauben Sie, wie lange wird die in der These beschriebene Verhaltensänderung bei der Verkehrsmittelwahl anhalten? (n= 15)

Quelle: eigene Darstellung.

Zahl der Fahrgäste wird nicht von Dauer sein, zudem zeigen Studien, dass die Infektionsgefahr im ÖPNV eher gering ist. Ferner wird der ÖPNV als Basisinfrastruktur für die Verkehrswende eher noch an Bedeutung gewinnen, sodass eine mittel- und in jedem Fall langfristige Erholung für mich außer Frage steht. Verstärkt wird dieser Prozess durch ein zunehmendes Umdenken in der Frage, ob Innenstädte stets und immer mit dem Auto erreichbar sein müssen.“ Andere Expert_innen gehen von einer langanhaltenden Trendwende aus, bei welcher der Individualverkehr der Gewinner der Pandemie sein wird und betonen: „Die fehlenden Einnahmen aus den Fahrgeldern treffen auf steigende Ausgaben und geringer werdende Haushaltsmittel. Die Finanzierung des ÖPNV ist ohnehin prekär. Die aktuelle Entwicklung verschärft das Problem. Außerdem ist von einer dauerhaft verstärkten Autonutzung auszugehen. Über die Wintermonate ist anzunehmen, dass, wenn möglich, der private Pkw dem ÖPNV vorgezogen wird. Nach den Wintermonaten haben sich dann neue Routinen etabliert.“

Von den tendenziell Zustimmenden glauben zwölf Personen, dass die in der These beschriebene Verhaltensänderung bei der Verkehrsmittelwahl bis zu zwei Jahre anhalten wird. Zwei Personen vertreten die Auffassung, dass sie bis zu fünf Jahre anhalten wird, und eine Person machte hierzu keine Angabe (siehe Abbildung 2).

4.5 DER ÖFFENTLICHE NAHVERKEHR IN DER KRISE – DIE DESTABILISIERUNG DES KOLLEKTIVVERKEHRS DURCH CORONA

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass der ÖPNV als Rückgrat gerade auch für diejenigen wichtig ist, die in den systemrelevanten kritischen Infrastrukturen tätig sind, sodass gerade in dieser Zeit die soziale Funktion des ÖPNV besonders deutlich geworden ist. Dennoch ist der ÖPNV aufgrund der stark sinkenden Fahrgastzahlen in eine Krise geraten. So werden bundesweit den Berechnungen des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zufolge mehrere Milliarden Euro Defizit an Fahrgeldeinnahmen für das Jahr 2020 erwartet (Dellmann et al. 2020). Demensprechend hat der VDV auch die Ergebnisse des Koalitionsausschusses vom 3.6.2020 grundsätzlich positiv bewertet. Dennoch kann die einmalige Erhöhung der Regionalisierungsmittel in Höhe von 2,5 Milliarden Euro aus der Sicht des VDV die Verluste von 5 Milliarden Euro nur zur Hälfte decken, sodass auch eine Beteiligung der Länder an dem Rettungsschirm gefordert wird (VDV 2020).

Der ÖPNV reduzierte zwar sein Angebot nur kaum, sondern wurde zu Beginn der Pandemie fast vollständig von den Nutzer_innen gemieden, um der Gefahr zu entgehen, sich dort mit dem Coronavirus zu infizieren. Dementsprechend sind die Fahrgastzahlen drastisch eingebrochen und lagen auf einem Niveau zwischen 20 und 30 Prozent des Vorjahres. Der Anteil der zurückgelegten Kilometer mit Bus und Bahn sank in dem Zeitraum von Mitte Februar bis Mitte April 2020 überproportional um über 75 Prozent (Infas/MOTIONTAG 2020a). Die Daten Anfang Mai 2020 zeigen zwar für den öffentlichen Verkehr eine einsetzende Erholung, die alten Anteile in dem Verkehrsegment konnten jedoch nicht wieder erreicht werden (Infas/MOTIONTAG 2020b). Daher ist der öffentliche Verkehr mit 50 bis 90 Prozent Fahrgastverlusten quasi zum Stillstand

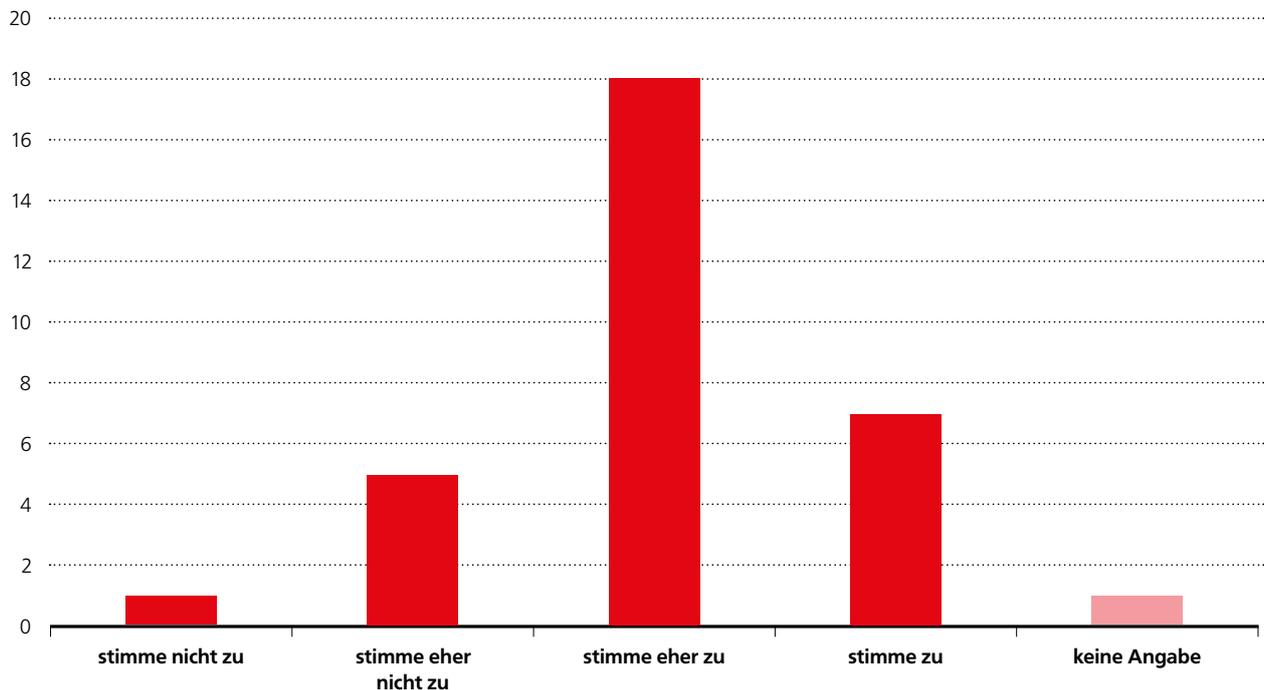
gekommen (Civity 2020). Auch Ende Mai 2020 konnte dieses Verkehrsegment sein altes Niveau mit 50 Prozent noch nicht erreichen.

Vermutlich bleiben auch auf absehbare Zeit durch die Pflicht zum Tragen eines Mund-/Nasenschutzes gefühlte Beeinträchtigungen bestehen, obgleich viele ÖPNV-Nutzer_innen auf das Verkehrsmittel angewiesen sind (Follmer 2020). So berichtet auch rund die Hälfte der Befragten in der zweiten DLR-Befragung Ende Juni/Anfang Juli 2020, seltener und zum überwiegenden Teil viel seltener mit öffentlichen Verkehrsmitteln als vor der Corona-Krise unterwegs zu sein, was sich mit den nach wie vor deutlich reduzierten Fahrgastzahlen im ÖPNV deckt. Etwa die Hälfte der Befragten fühlt sich auch nach dem Shutdown deutlich unwohler oder unwohler mit dem ÖPNV und der Bahn (DLR 2020b). Folgt man den Ergebnissen des MID, so werden etwa zwei Drittel der ÖPNV-Wege von Personen zurückgelegt, die kein Auto zur Verfügung haben oder auf dieses bewusst verzichten und folglich auf Bus und Bahn angewiesen sind.

Laut der MOBICOR-Befragungsergebnisse berichten zehn Prozent der Befragten, dass sie den ÖPNV grundsätzlich vermeiden und lieber auf Wege verzichten. Ein Drittel aller Befragten nutzt stattdessen das Auto, sodass summa summarum mehr als die Hälfte aller Fahrgäste wegbrechen. Um sich nicht auf das „Zwangskundendasein“ vieler Fahrgäste zu verlassen, sind dieser Studie zufolge vor allem Initiativen in Richtung Schutz, Rücksicht, Abstand und damit in die Aufenthaltsqualität wichtig. Dies gilt gleichermaßen für die Fernzüge und Busse (Follmer/Schelewsky 2020). Vor allem die Desinfektion der Fahrzeuge werden von knapp drei Vierteln der Befragten (73 Prozent) in der jüngsten DLR-Studie als sehr hilfreich oder hilfreich angesehen. Danach folgt mit rund zwei Dritteln (68 Prozent) die Maskenpflicht. Der Einsatz von mehr Fahrzeugen für die Verringerung der Fahrgastanzahl spielt für 66 Prozent der Befragten fast ebenso eine gewichtige Rolle. Etwas mehr als die Hälfte (56 Prozent) hält Personal an Bahnhöfen und Haltestellen für geeignet, um beispielsweise für die Einhaltung des gebotenen Abstands zu sorgen. Auch der kontaktlose Ticketkauf (z. B. mit dem Smartphone) wird von mehr als der Hälfte (55 Prozent) als sehr hilfreich oder hilfreich angesehen. Dies gilt gleichermaßen für den Einsatz von Personal in den jeweiligen Verkehrsmitteln, um Kontrollen durchzuführen. Die Zustimmung bei der Bereitstellung von Informationen zur aktuellen Auslastung der Fahrzeuge über das Smartphone wird immerhin noch von knapp der Hälfte (48 Prozent) als (sehr) hilfreich angesehen (DLR 2020b).

Dennoch ist fraglich, ob die Angst der Menschen vor einem besonders hohen Risiko der Ansteckung im ÖPNV eigentlich gerechtfertigt ist, zumal beispielsweise auch am Arbeitsplatz nicht immer die Mindestabstände eingehalten werden können. So sind die Nahverkehrsbetriebe bemüht, weitere Maßnahmen zur Optimierung des Gesundheitsschutzes zu ergreifen, etwa durch eine Klimatisierung und Belüftung der Fahrzeuge. Gleichzeitig wurde in den vergangenen Monaten immer wieder auch seitens der Berufsgenossenschaften empfohlen, die Busse und Bahnen zu meiden, um sich vor Infektionen zu schützen und stattdessen auf das Fahrrad oder den Pkw auszuweichen (Dellmann et al. 2020). Es ist auch zu erwarten, dass die neuen Homeoffice-Routinen die Nutzung des ÖPNV verändern und fünf oder mehr Nutzungstage pro Woche eher

Abbildung 3
Ausbau der ÖPNV-Angebote und Initiativen zum Infektionsschutz



Damit der ÖPNV auch künftig seine Aufgabe als Garant der staatlichen Daseinsvorsorge angemessen wahrnehmen kann, werden innerhalb des nächsten Jahres die Angebote bei Bus und Bahn weiter ausgebaut und dabei Initiativen in Richtung Schutz und Abstand vorgenommen (n= 32).

Quelle: eigene Darstellung.

seltener werden (Follmer/Schelewsky 2020). Die zweite DLR-Befragung zum Mobilitätsverhalten nach Corona hat auch gezeigt, dass gerade beim öffentlichen Verkehr (ÖV) nur 46 Prozent derjenigen Personen, die diesen auch vor Corona genutzt haben, auch weiterhin monomodal nutzen. Dies gilt auch für die Multimodalen, die nur zu 36 Prozent ihr Mobilitätsverhalten wie zuvor ausüben (DLR 2020b). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 2:** *Damit der ÖPNV auch künftig seine Aufgabe als Garant der staatlichen Daseinsvorsorge angemessen wahrnehmen kann, werden innerhalb des nächsten Jahres die Angebote bei Bus und Bahn weiter ausgebaut und dabei Initiativen in Richtung Schutz und Abstand vorgenommen.*

Der Annahme von These 2 stimmen 18 Personen eher zu und sieben Personen stimmen der Aussage zu. Fünf Personen stimmen dieser These eher nicht zu, lediglich eine Person stimmt nicht zu (siehe Abbildung 3).

In den Expert_innen-Kommentaren (n=22) drückt sich ebenfalls eine überwiegende Zustimmung aus, wenngleich mehrere Kommentierende zwar von einem weiteren Ausbau der Angebote im ÖPNV ausgehen, weniger aber von Initiativen in Richtung Schutz und Abstand, da dies oftmals schwer umzusetzen sei: „Offen ist allerdings, ob die Initiativen ausreichen. Eine Ausweitung des Angebots wird stark davon abhängen, ob die Planungs- und Umsetzungsprozesse kürzer sind als die Zeiträume, in denen das Geld noch unwider-

sprochen zur Verfügung steht.“ Ein Experte hält die Initiativen in Richtung Schutz und Abstand nur in einem sehr geringen Umfang für erforderlich: „Um die Angebote ‚pandemietauglich‘ zu machen, braucht es Initiativen auf der Ebene der Mobilitätsplanung und des kommunalen bzw. betrieblichen Mobilitätsmanagements. So würden beispielsweise flexiblere Arbeitszeiten, Schulanfangzeiten etc. helfen, um Peaks abzufedern. Vielmehr muss man sich Gedanken machen, wie die Bedürfnisse, die hinter dem ‚Rückfall in alte Mobilitätsmuster‘ stehen, in eine Post-Pandemiezeit übersetzt/transformatiert werden können und mit den Anforderungen der Mobilitäts-/Verkehrswende integriert werden können.“

4.6 RESILIENZ DURCH RECHTSSICHERE UND ALLTAGSTAUGLICHE REGULIERUNG NEUER MOBILITÄTSANBIETER UND DIGITALER MOBILITÄTSPLATTFORMEN

Die Corona-Pandemie hat ohne Zweifel auch die Sharing-Mobility vor massive wirtschaftliche Herausforderungen gestellt und zu erheblichen Umsatzeinbußen geführt. Die Carsharing-Anbieter haben im Rahmen ihres Fahrzeug-Service neben der technischen Prüfung die Reinigung und Desinfizierung aller Oberflächen im Fahrzeug in den Mittelpunkt gestellt, um ihren Beitrag zu einer weiteren Verringerung des Infektionsrisikos zu leisten (Bundesverband CarSharing 2020). Laut der Befragungsergebnisse aus dem Projekt MOBICOR berichten unter den aktuell gegebenen Bedingungen sieben

Prozent der Befragten, dass sie zumindest hin und wieder entsprechende Angebote in Anspruch nehmen. In den Großstädten beträgt der Anteil 15 Prozent. Im Vergleich dazu kommen Ridepooling-Dienste, Scooter und Mieträder auf drei bis vier Prozent. Auch hier ist der Anteil der gelegentlichen Nutzer_innen in den Großstädten jeweils etwa doppelt so groß. Während Scooter und Mieträder eher von jungen Erwachsenen genutzt werden, ist die Nachfrage bei Carsharing und Ridepooling auch bei mittleren Altersgruppen vorhanden (Follmer/Schelewsky 2020).

Trotz des Nachfrageeinbruchs während der Corona-Pandemie hielt ein Großteil der Anbieter den Betrieb zu Beginn der Corona-Pandemie aufrecht, wie eine Studie von ADAC und IZT für 16 Großstädte Anfang April 2020 aufzeigt. Untersucht wurden Anbieter des Carsharings, Bikesharings, E-Motorroller- und E-Scooter-Sharing-Systemen in der jeweils einwohnerstärksten Stadt eines jedes Bundeslandes. Die Untersuchung zeigt zum einen, dass von den 41 betrachteten Anbietern nur 15 Prozent ihre Geschäftsaktivitäten zu Beginn der Pandemie einstellten (sechs Anbieter, darunter vier E-Scooter-Verleiher und zwei Carsharing-Unternehmen). In Hamburg, München und Stuttgart ist die Zahl der aktiven Anbieter dadurch zeitweise um ein Viertel geschrumpft und in Hannover sogar um 30 Prozent. Analog dazu haben allerdings auch 85 Prozent der Anbieter den Betrieb aufrechterhalten und teilweise sogar deutlich ausgeweitet. Neben verstärkten Hygienemaßnahmen ermöglichten etwa sechs Anbieter besondere Vergünstigungen für Beschäftigte im Gesundheitssektor. Fünf weitere Anbieter ermöglichten längere Entleihzeiträume, vereinfachten die Buchungsprozesse, erweiterten das Geschäftsgebiet oder reduzierten die Nutzungskosten für Endkund_innen (ADAC/IZT 2020).

Ride-Pooling-Dienste ergänzen den ÖV durch einen Tür-zu-Tür-Baustein, worin auch ihr Potenzial für die Verkehrswende gesehen werden kann. So konnte das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) anhand des Beispiels von „CleverShuttle“ Daten in vier deutschen Städten für das Jahr 2019 analysieren und 3.542 Nutzende des Angebots befragen. Die Ergebnisse machen deutlich, dass grundsätzlich Ride-Pooling-Dienste das Spektrum von Mobilitäts Optionen deutlich erweitern. Demzufolge könnte auch durch die Ausweitung digital-basierter Pooling-Dienste ein attraktives Gesamtangebot entstehen, das im Ergebnis auch zu einer steigenden ÖPNV-Nutzung führt und aufgrund der vergleichsweise günstigen Fahrpreise auch für breite Bevölkerungsschichten bezahlbar bleibt. Allerdings zeigen die Daten auch, dass der Erfolg des bisher ohnehin noch fragilen Geschäftsmodells in einem hohen Maße von den Auflagen der jeweiligen Genehmigungsbehörde abhängig ist, sodass die Pflicht zur Rückkehr zum Betriebsitz aber auch die eingeschränkte Größe des zu bedienenden Geschäftsgebiets in Kombination mit einer relativ geringen Anzahl von Fahrzeugen neu reguliert werden sollte (Knie/Ruhrort 2020).

Gerade mit der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle wie Sharing-Angeboten und Peer-to-Peer-Dienstleistungen wird in den vergangenen Jahren zunehmend auch der bestehende Ordnungsrahmen des Personenbeförderungsrechts (PBefG) hinterfragt. Dies gilt auch für die neuen Marktzugangsanforderungen, da auch Privatfahrzeuge eingesetzt werden, die bis dato nicht spezifisch reguliert werden. Auch die Übernahme

von gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen (z. B. Beförderung und Tarifpflicht) sind zur Absicherung der Daseinsvorsorge und aus Wettbewerbsgründen Gegenstand von Forderungen vieler Akteur_innen (Rodi et al. 2020). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 3:** *Kommunale Mobilitätssysteme können zukünftig nur dann resilient sein, wenn in den kommenden Jahren eine rechtssichere und alltagstaugliche Regulierung der neuen digitalbasierten Mobilitätsanbieter und ihrer Geschäftsmodelle erfolgt.*

25 der 33 Teilnehmenden stimmen der These 3 eher zu oder zu (16 Personen stimmen zu, neun Personen stimmen eher zu). Sieben der Befragungsteilnehmenden stimmen dieser Aussage eher nicht zu, und eine Person macht hierzu keine Angabe (siehe Abbildung 4).

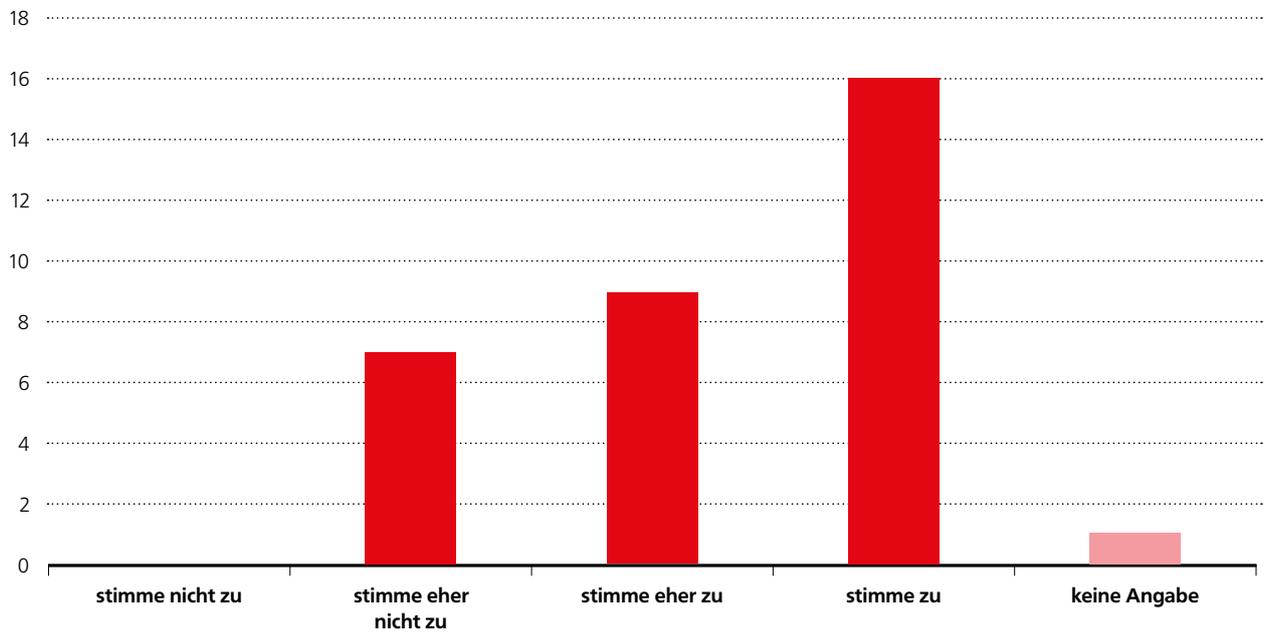
In den insgesamt 19 abgegebenen Kommentaren wird sowohl auf die Gründe für eine Regulierung neuer und digitalbasierter Mobilitätsanbieter als auch auf die Notwendigkeit einer engen Verzahnung mit konventionellen ÖPNV-Angeboten eingegangen (z. B.: „Eine Verzahnung von ÖPNV und Mobilitätsdienstleistungen ist für die Zukunft der Mobilität zentral. Dafür braucht es Rechtssicherheit und öffentliche Unterstützung.“) Weitere Aspekte, die in den Kommentaren thematisiert werden, sind die mögliche Einbindung datengetriebener Mobilitätsdienstleister in Stadt- und Raumplanungsprozesse, eine Modernisierung des Verkehrsrechts sowie die Sorge vor einer möglichen „Überregulierung“.

Gefragt nach dem Zeitraum, wann die in der These beschriebene Entwicklung vollzogen sein wird, antworten fünf der Zustimmung mit „innerhalb der nächsten zwei Jahre“, 15 mit „innerhalb der nächsten fünf Jahre“, drei antworten „innerhalb der nächsten zehn Jahre“ und zwei der Zustimmung machen hierzu keine Angabe (siehe Abbildung 5).

Dabei kann man gerade im Bereich der „Mobilität als Dienstleistung“ eine rasant marktverändernde Dynamik beobachten, deren Diskussion mit Begriffen wie „Neue Mobilität“ oder „Mobility as a Service“ (MaaS) geführt wird (Behrendt et al. 2020). Um die Chancen der Digitalisierung zu nutzen und die Mobilität einfacher, klimafreundlicher und effizienter zu gestalten, müssen die unterschiedlichen Verkehrsträger stärker als bisher miteinander vernetzt werden. Über digitale Mobilitätsplattformen, auf denen Anbieter und Nachfragende zusammengebracht werden, können anbieter- und regionsübergreifend verschiedene Verkehrsmittel integriert und eine nahtlose Tür-zu-Tür-Reisebegleitung gewährleistet werden (Digital-Gipfel 2019).

Grundsätzlich lassen sich zwei Typen von digitalen Mobilitätsplattformen unterscheiden. Während bei den einen das Geschäftsmodell im Wesentlichen auf der Vermittlung von Personenbeförderungsleistungen basiert, können andere digitalen Mobilitätsplattformen regelmäßig selbst als Beförderer im Sinne des PBefG angesehen werden. Insofern müssen mit dem Aufkommen digitaler Mobilitätsplattformen auch Anbieterpflichten, aber auch Fragen bezüglich der benötigten und verwendeten Daten neu geklärt werden (Rodi et al. 2020). Auch wenn im deutschen Mobilitätsmarkt die Basis für Plattformlösungen vorhanden ist, muss von der Politik und Verwaltung hierfür noch der richtige Rahmen geschaffen werden.

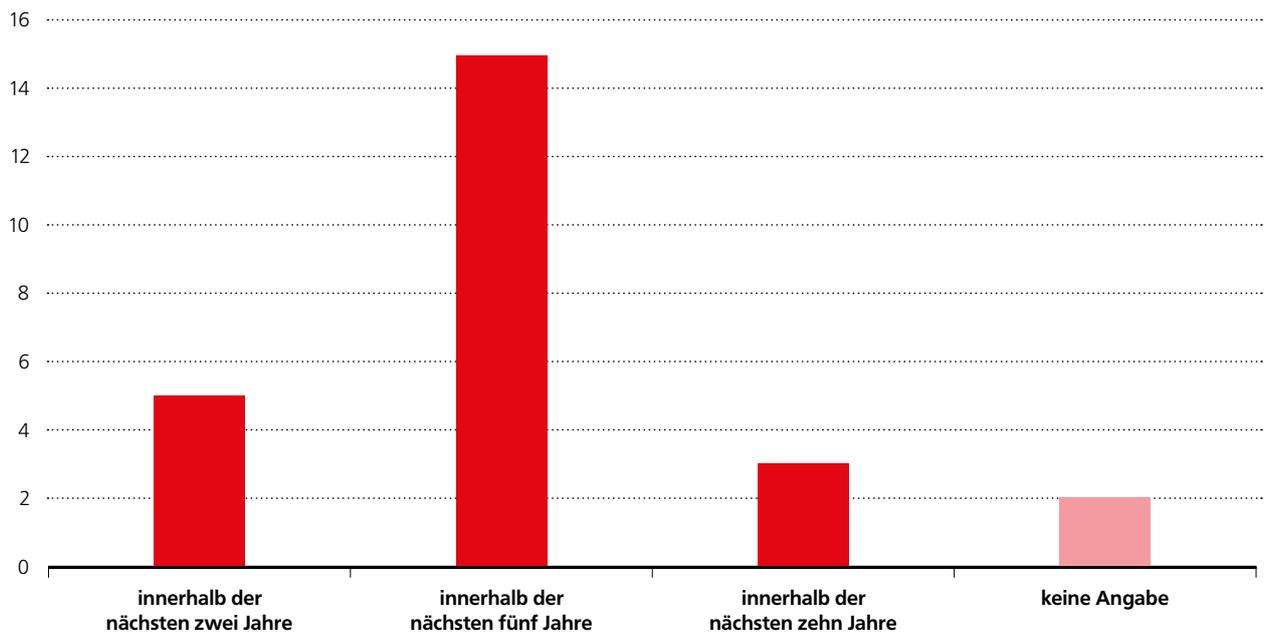
Abbildung 4
Resiliente Mobilitätssysteme erfordern Regulierung der neuen digitalbasierten Mobilitätsanbieter



Kommunale Mobilitätssysteme können nur dann zukünftig resilient sein, wenn in den kommenden Jahren eine rechtssichere und alltagstaugliche Regulierung der neuen digitalbasierten Mobilitätsanbieter und ihrer Geschäftsmodelle erfolgt (n = 33).

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 5
Benötigter Zeitraum zur Regulierung digitalbasierter Mobilitätsanbieter



Wann glauben Sie, wird die in der These beschriebene Entwicklung vollzogen sein? (n= 25)

Quelle: eigene Darstellung.

So können digitale Angebote nur dann genutzt werden, wenn am Ort die hierfür notwendigen Breitbandnetze auch ausreichend vorhanden sind. Aber auch mittels rechtlicher Vorgaben sind Datensouveränität, digitale Barrierefreiheit und Grundrechtsschutz sicherzustellen.

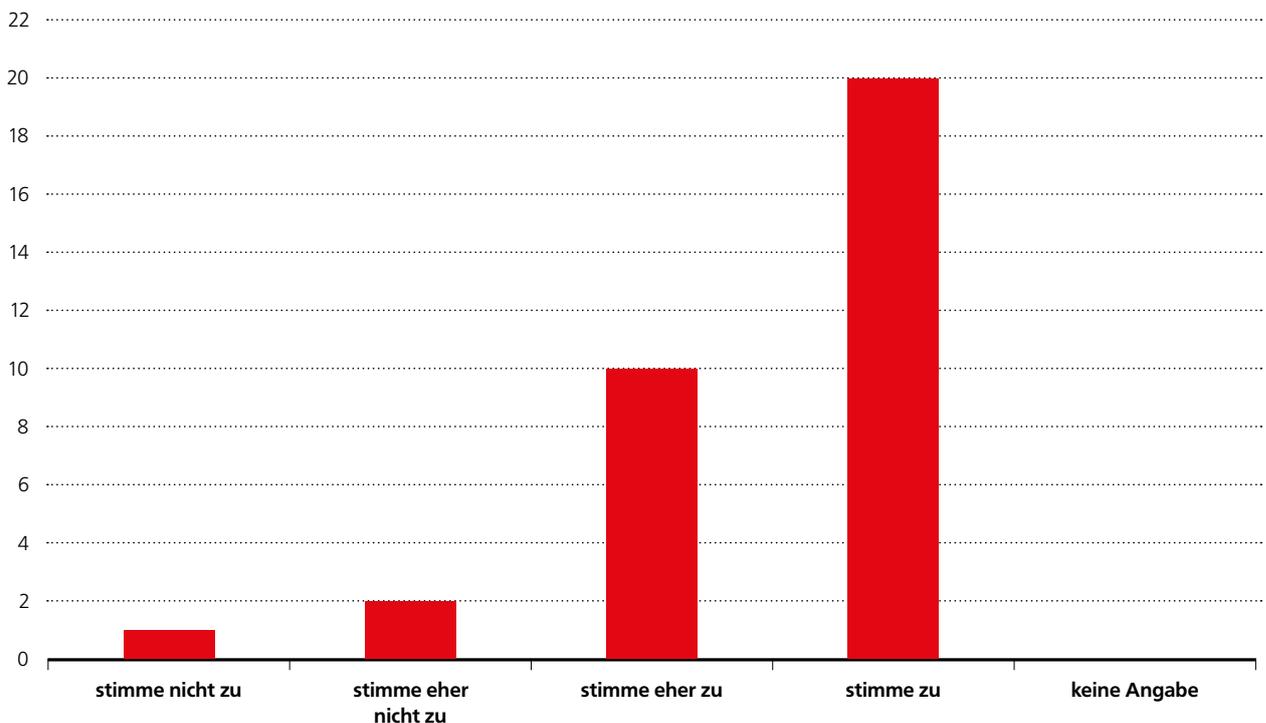
Digitale Mobilitätsplattformen können ohne Zweifel auch zu einer Marktkonzentration beitragen, die regulatorisches Handeln erforderlich machen. Der geltende Ordnungsrahmen muss dahingehend angepasst werden, dass die plattformbasierten und digital vermittelten Mobilitätsangebote eine rechtssichere Genehmigungsgrundlage erhalten. Überdies muss sichergestellt werden, dass sowohl die herkömmlich als auch die digital vermittelten Personenbeförderungsleistungen gemeinwohl- und wettbewerbskonform ausgestaltet sind und berechnete Schutzvorgaben erhalten bleiben. Mit Blick auf die Reform des PBefG ist die Beschreibung und Definition offener Standards und Schnittstellen eine wesentliche Bedingung dafür, um einen fairen Wettbewerb zwischen Plattformanbietern sicherzustellen (Digital-Gipfel 2019). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 4:** *Um einen resilienten und nachhaltigen Transport von Personen zu ermöglichen, ist ein deutschlandweites digitalisiertes Mobilitätssystem erforderlich, das eine durchgängige inter- und multimodale Mobilität von Personen ermöglicht, indem z. B. Bus, Bahn, Fahrräder, Carsharing und On-Demand-Ridepooling synchronisiert werden.*

Eine sehr große Mehrheit der Expert_innen teilt die in These 4 formulierte Einschätzung (20 Personen stimmen dieser Aussage zu, zehn Personen stimmen der Aussage eher zu). Nur drei der Teilnehmenden stimmen dieser Aussage nicht bzw. eher nicht zu (siehe Abbildung 6). Dabei wird in mehreren der insgesamt 20 Experten_innen-Kommentare die Notwendigkeit eines bundesweiten digitalisierten Mobilitätssystems betont und begründet. So weist ein_e Teilnehmer_in darauf hin, dass „die Vernetzung und insbesondere Integration hinsichtlich Buchung und Abrechnung aus einer Hand (Nutzersicht) [...] einen Schlüssel für ein zukünftig digitalisiertes Angebot [...] darstellen wird. Ein_e andere_r Teilnehmer_in merkt an, dass ein nachhaltigeres Mobilitätssystem nur akzeptiert und umsetzbar wird, „wenn multimodale Nutzung mit vergleichbarem Aufwand verbunden ist wie die Autonutzung. Digitale Tools können hierzu wesentlich beitragen, weil sie die Übergänge erleichtern. Digitale Tools verbessern die Verkehrslenkung, können die Störungsanfälligkeit des Mobilitätssystems verringern und Optionen transparent machen.“

Andere Kommentare machen allerdings auch deutlich, dass es zwar wünschenswert wäre, aber nicht zwangsläufig erforderlich ist, in jedem Falle aber regionale Lösungen schon ein Schritt in die richtige Richtung wären. „Ein deutschlandweites, digitalisiertes Mobilitätssystem mag wünschenswert sein, aber es ist keine Voraussetzung für resilienten und nachhaltigen Transport von Personen. Zur Resilienz angesichts des Covid-19-Aufkommens: Digitalisierung hält keinen Virus auf

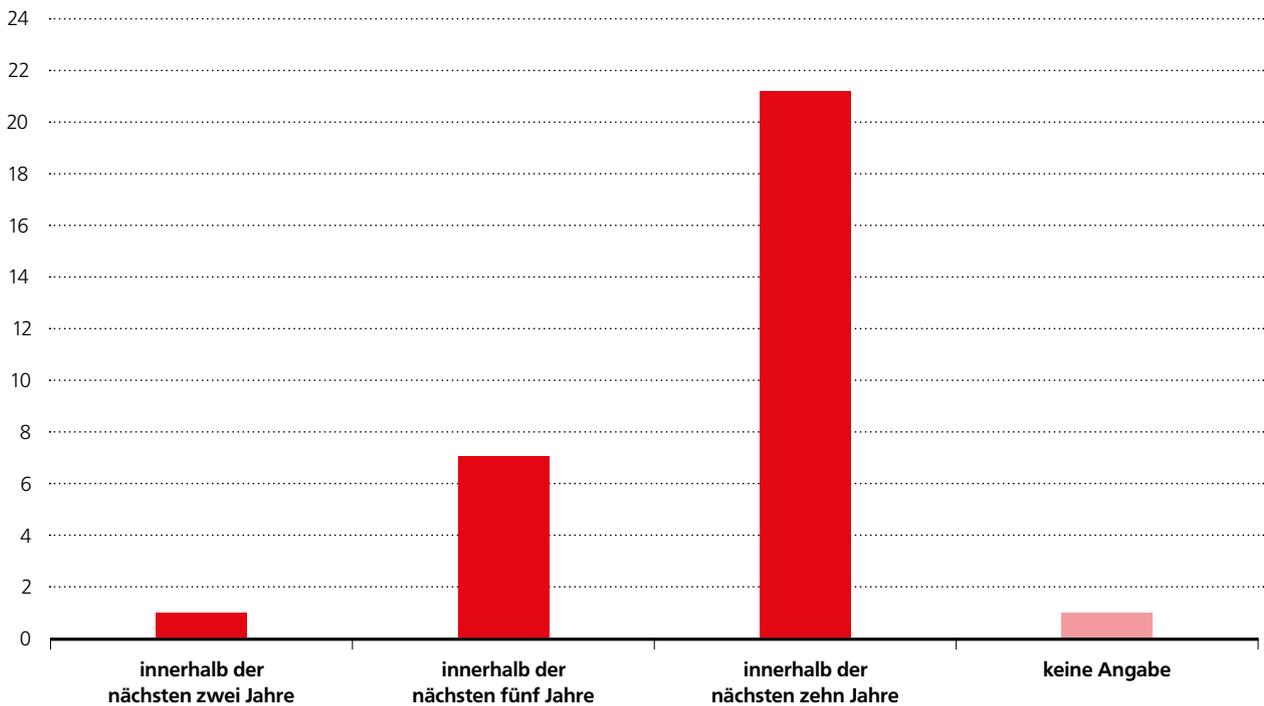
Abbildung 6
Ein deutschlandweites digitalisiertes multimodales Mobilitätssystem ist erforderlich



Um einen resilienten und nachhaltigen Transport von Personen zu ermöglichen, ist ein deutschlandweites digitalisiertes Mobilitätssystem erforderlich, das eine durchgängige inter- und multimodale Mobilität von Personen ermöglicht, indem z. B. Bus, Bahn, Fahrräder, Carsharing und On-Demand-Ridepooling synchronisiert werden (n= 33).

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 7
Zeitraum für die Umsetzung eines bundesweiten digitalisierten Mobilitätssystems



Wann glauben Sie, wird die in der These beschriebene Entwicklung eines deutschlandweiten digitalisierten Mobilitätssystems vollzogen sein? (n=30)

Quelle: eigene Darstellung.

und schafft Abstände höchstens über die Dosierung der Sitzplatznutzung. Im Übrigen ist der Beitrag der Digitalisierung zur Resilienz zwiespältig: Denken wir an Systemausfälle, Hackerangriffe, Cyberterrorismus usw., dann schaffen wir ein neues Risikopotenzial in einem systemrelevanten Sektor. Achtung: Je mehr wir im MIV in Richtung ‚autonome Fahrzeuge‘ marschieren und im Falle eines IT-Systemausfalls den ansonsten dezentral-resilienten MIV lahmliegen sehen könnten, desto mehr müssten andere Verkehrsträger resilient strukturiert und organisiert werden und nicht demselben Risiko ausgesetzt werden.“

Allerdings ist eine deutliche Mehrheit der Zustimmenden der Ansicht, dass diese Entwicklung hin zu einem bundesweiten digitalisierten Mobilitätssystem noch eine längere Zeit auf sich warten lassen wird. So glaubt nur eine Person, dass diese Entwicklung innerhalb der nächsten zwei Jahre abgeschlossen sein wird, sieben Personen erwarten dies innerhalb der nächsten fünf Jahre, und die große Mehrheit von 21 Personen glaubt, dass die Realisierung der Entwicklung innerhalb der nächsten zehn Jahre vollzogen sein wird. Eine Person macht hierzu keine Angabe (siehe Abbildung 7).

4.7 MIKROMOBILITÄT NACH DEM SHUTDOWN

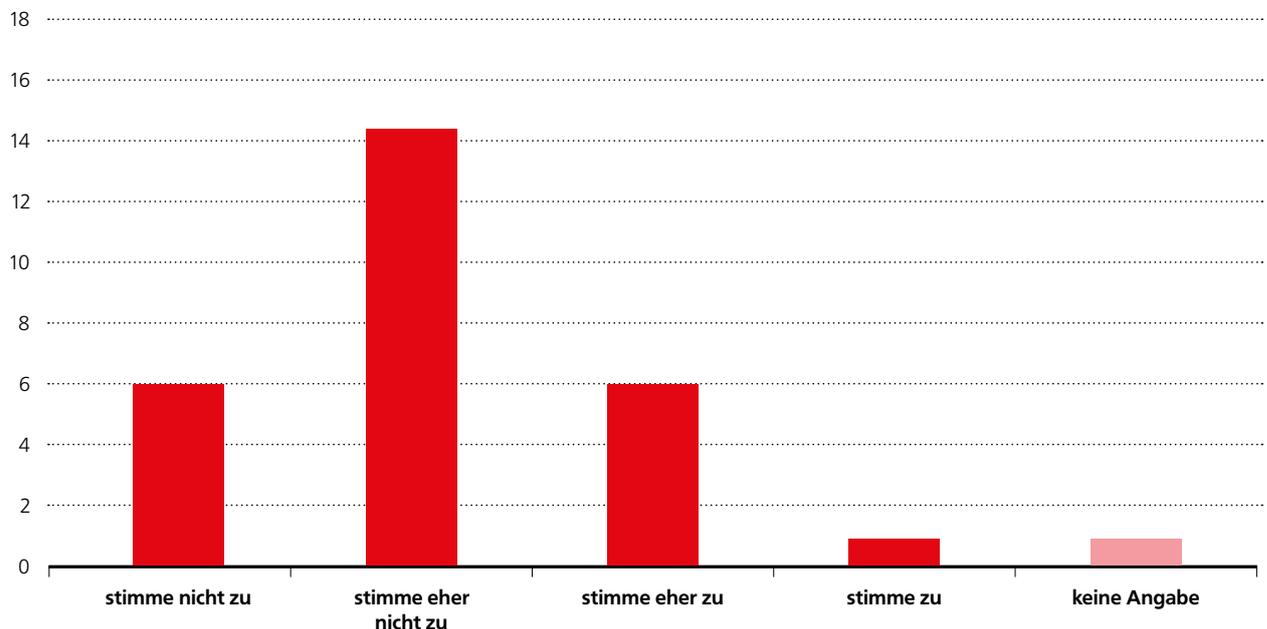
„Mikromobilität bezeichnet Mobilitätsmodi auf der Basis von (meist) elektrisch angetriebenen kleinen Vehikeln oder Kleinstfahrzeugen, die alternativ zu herkömmlichen Trans-

portmitteln vornehmlich für die sogenannte letzte Meile genutzt werden. In verdichteten Räumen kann die intelligente Gestaltung von Mikromobilitätssystemen einen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität darstellen. Auch mittlere Strecken können so bewältigt werden“ (Rammler et al. 2019). Auch im Bereich der Mikromobilität mussten zahlreiche Anbieter Einsparungen während der Corona-Pandemie vornehmen. Dennoch geht McKinsey davon aus, dass gerade solche Aspekte wie nachhaltige Fortbewegung und die Angst vor Ansteckung in den öffentlichen Verkehrsmitteln der Mikromobilität einen zusätzlichen Schub bringen wird und bereits 2021 und 2022 die Nutzungszahlen wie vor der Corona-Pandemie erreichen wird (McKinsey Center for Future Mobility 2020a).

Aus einer weiteren McKinsey-Studie geht hervor, dass langfristig solche Technologien an Bedeutung gewinnen könnten, die den physischen Abstand zwischen Menschen befördern. So wird erwartet, dass sich mittelfristig die Kundennachfrage mit dem Abklingen der Corona-Pandemie in dem Sektor Mikromobilität deutlich erholen wird und die Kund_innen auch aufgrund der Klimakrise künftig mehr Wert auf nachhaltige Fortbewegung legen werden (McKinsey Center for Future Mobility 2020b). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 5:** *Zukünftig werden sich vor allem solche Mobilitätsdienstleistungen auf dem Markt durchsetzen, die den physischen Abstand zwischen Menschen gewährleisten (wie z. B. Sharing-Angebote im Bereich der Mikromobilität).*

Abbildung 8
Mobilitätsdienstleistungen, die Social Distancing ermöglichen, setzen sich durch



Zukünftig werden sich vor allem solche Mobilitätsdienstleistungen auf dem Markt durchsetzen, die den physischen Abstand zwischen Menschen gewährleisten (wie z. B. Sharing-Angebote im Bereich der Mikromobilität) (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

Der These 5 steht eine Mehrheit der Befragten von insgesamt 24 Personen eher kritisch gegenüber (sieben Personen stimmen der These nicht zu, 17 stimmen eher nicht zu). Sieben der Befragten stimmen dieser Aussage eher zu, lediglich eine Person stimmt voll zu, eine weitere Person macht dazu keine Angabe (siehe Abbildung 8).

Im Rahmen der insgesamt 20 Kommentare haben mehrere Expert_innen die Meinung geäußert, dass die Möglichkeit, physischen Abstand einzuhalten, nicht der treibende Faktor für die Durchsetzung von Mikromobilen sein wird. Zudem sind manche der Befragungsteilnehmenden der Meinung, dass das Thema eines infektionsbedingten physischen Abstands sich mit der Zeit zunehmend relativieren und auf lange Sicht kein zentrales Thema mehr sein wird.

Von den acht Personen glauben drei, dass sich diese Entwicklung innerhalb der nächsten zwei Jahre vollzieht, eine Person glaubt an eine Realisierung innerhalb der nächsten fünf Jahre, drei weitere Personen an eine Realisierung innerhalb der nächsten zehn Jahre, und eine Person macht dazu keine Angabe (siehe Abbildung 9).

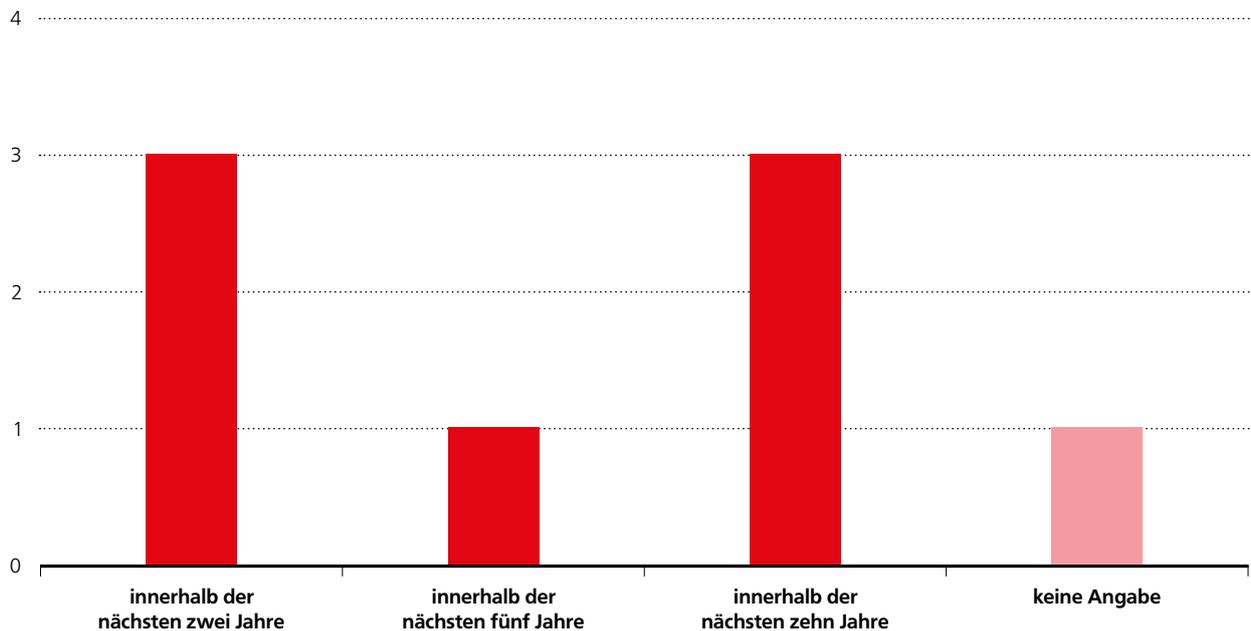
4.8 CORONA SCHAFFT PLATZ FÜR FUSS- UND RADVERKEHR

Die Ergebnisse der Mobilitätstracking-Studie von Infas und MOTIONTAG zeigen, dass mit der deutlichen Reduzierung des Shutdown der Fußverkehr im nahen Umfeld aber auch der Radverkehr Anfang Mai 2020 weiter zugenommen hat

(Infas/MOTIONTAG 2020b). Der übliche Wege-Modal-Split, der analog zu dem bisherigen MiD-Verfahren in dem Projekt MOBICOR nun ermittelt wurde, zeigt allerdings, dass das Zu-Fuß-Segment der eigentliche große Gewinner der Corona-Krise ist. Weiterführende Analysen zeigen, dass vor allem in den Nachmittagsstunden im Mai 2020 mehr Radfahrer_innen mit einer größeren Kilometerverkehrsleistung als im Referenz-Durchschnittsmonat Mai 2017 unterwegs waren (Follmer 2020). Anfang Juni 2020 deutet sich allerdings an, dass sich der Radverkehr nach und nach von seinem „Corona-Hoch“ wieder verabschieden muss (Follmer/Schelewsky 2020).

Neben Bogotá oder Brüssel hat beispielsweise auch Berlin innerhalb kürzester Zeit neue provisorische Infrastrukturen für das Radfahren geschaffen. Sowohl in Berlin als auch in Wien wurde darüber hinaus auch zusätzlicher Platz für die Fußgänger_innen geschaffen, um Konflikte mit Radfahrer_innen zu vermeiden. Hier hat sich gezeigt, dass gerade den Städten und Kommunen bei der Ausgestaltung pandemieresilienter Mobilitätsformen eine Schlüsselrolle zukommt. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie vom Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Diese wurde als nicht repräsentative Onlinebefragung von Ende April bis Mitte Mai 2020 unter 1.661 Berliner Bürger_innen durchgeführt. Die Studie belegt, dass die Akzeptanz von Pop-up-Radwegen mit rund 94 Prozent vor allem bei den Radfahrer_innen besonders hoch ausfällt, und auch bei 79 Prozent der ÖPNV-Nutzer_innen und 75 Prozent der Fußgänger_innen eine

Abbildung 9
Zeitraum, in dem sich Mobilitätsdienstleistungen, die Social Distancing ermöglichen, durchsetzen



Wann glauben Sie, wird die in der These beschriebene Entwicklung vollzogen sein? (n=8)

Quelle: eigene Darstellung.

breite Zustimmung findet, während die neuen Radwege von nur 15 Prozent der Autofahrer_innen befürwortet werden.

Mit Blick auf die wahrgenommenen Vorteile der Pop-up-Radwege erweist sich dabei das Thema Sicherheit als besonders relevant. In diesem Zusammenhang spielt nicht nur der Infektionsschutz vor dem Coronavirus eine gewichtige Rolle, sondern auch der Schutz besonders vulnerabler Personengruppen, wie zum Beispiel Fußgänger_innen, Rad fahrende Kinder oder ältere Menschen. Aus Sicht der Befürworter_innen der Pop-up-Radwege fördert die sichere Infrastruktur den Radverkehr, bietet Anreiz zum Radfahren und trägt auch zur sozialen Teilhabe durch aktive Mobilitätsformen bei (Götting/Becker 2020). Die Umwidmung von Autospuren in sogenannte Pop-up-Radwege führen folglich sofort zu sichtbaren Nutzungseffekten. Diese Erfolge können jedoch nur anhalten, wenn der regulative Rahmen der Straßenverkehrsordnung (StVO) zugunsten des Autos geändert wird und die Privilegien für das private Auto abgeschafft werden (Canzler 2020).

Die ungleiche Verteilung des öffentlichen Raums und die damit verbundenen ungleichen Nutzungsmöglichkeiten der Raumnutzung und Mobilität sind ohnehin ungerecht gegenüber sozial schwachen Personengruppen verteilt, die durch „externe Effekte“ von Verkehrsprozessen (z. B. Emissionen, Lärm, fehlende Verkehrssicherheit des Verkehrssystems) noch zusätzlich verstärkt werden. Dabei kann gerade der Aufbau einer leistungsfähigen Radverkehrsinfrastruktur zu einer deutlichen Veränderbarkeit der Verkehrsmittelwahl beitragen, wenn gleichzeitig auch die enormen räumlichen Bevorteilungen des Automobils Schritt für Schritt zurückgenommen werden.

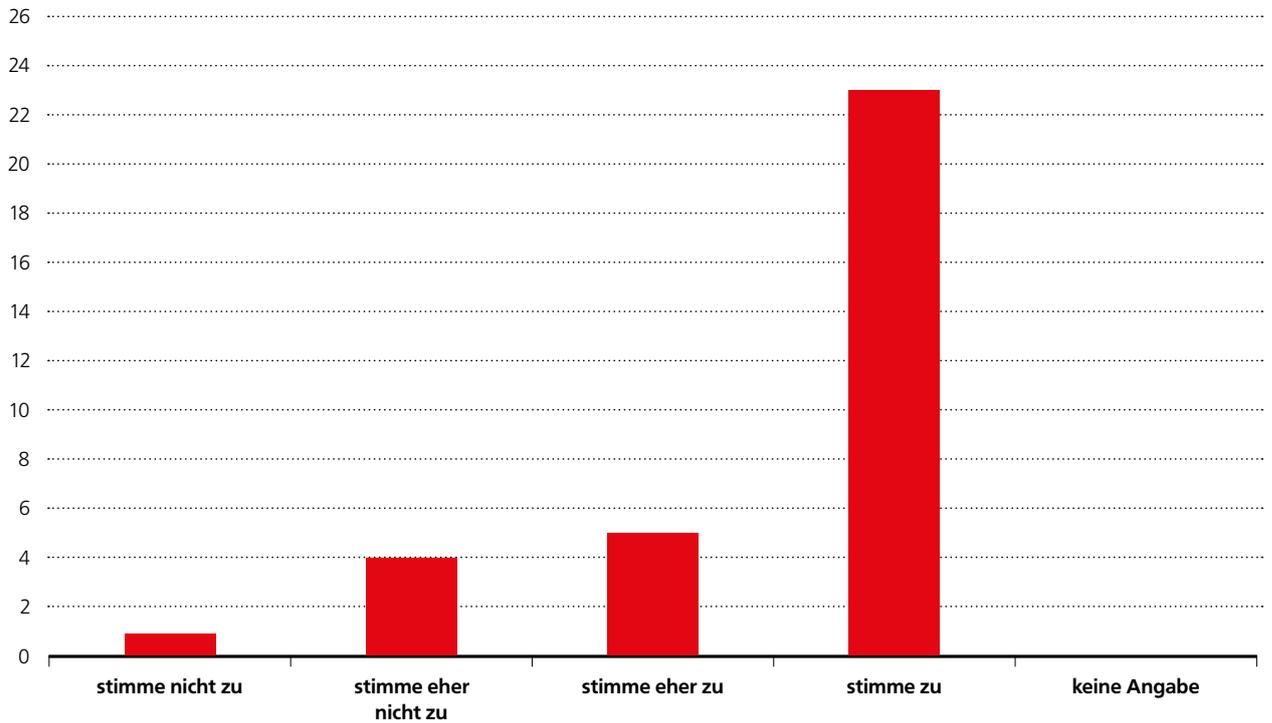
Als vorbildlich kann in diesem Zusammenhang der Ausbau des integrierten Mobilitätsgesetzes des Landes Berlin angesehen werden: Das bestehende Nahverkehrsgesetz wurde erfolgreich zu einem integrierten Mobilitätsgesetz ausgebaut und im Zuge dessen das ÖV-Gesetz durch ein Fahrradgesetz ergänzt, um einen gerechten Ausgleich zwischen allen Verkehrsteilnehmer_innen anzustreben und die einseitige Bevorteilung des Automobils zu korrigieren (Rammler/Schwedes 2018). Zu Beginn des Jahres 2021 wurde folgerichtig nun auch in dem Berliner Mobilitätsgesetz dem Fußverkehr ein neuer Stellenwert eingeräumt (Berlin 2020). So legen gerade auch die jüngeren empirischen Befunde nahe, dass dem Fußverkehr künftig deutlich mehr Aufmerksamkeit bei der Verkehrsgestaltung eingeräumt werden sollte (Follmer/Schelewsky 2020). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 6:** *Um die Mobilität in den urbanen Räumen resilienter zu gestalten, werden zukünftig die Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt.*

Die Aussage der These 6 erfährt bei den Expert_innen eine besonders deutliche Zustimmung. 23 Personen stimmen dieser These zu und fünf stimmen ihr eher zu, während vier Personen dieser These eher nicht und nur eine Person nicht zustimmt (siehe Abbildung 10).

Auch in den insgesamt 24 Kommentaren der Expert_innen finden sich überwiegend zustimmende und die These begründende Kommentare. Allerdings gibt es auch skeptische

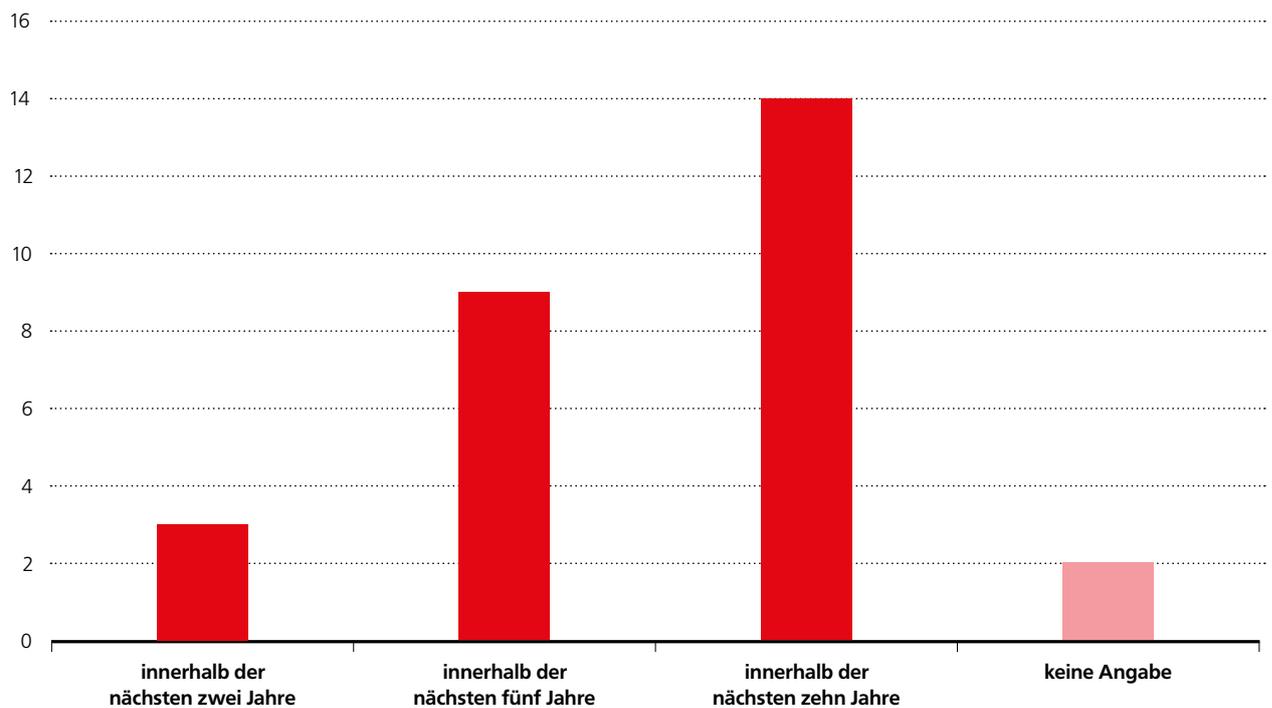
Abbildung 10
In Städten werden Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt



Um die Mobilität in den urbanen Räumen resilienter zu gestalten, werden zukünftig die Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

Abbildung 11
Zeitraum, in dem sich die Entwicklung zugunsten des Rad- und Fußverkehrs vollziehen wird



Wann glauben Sie, wird die in der These beschriebene Entwicklung vollzogen sein? (n=28)

Quelle: eigene Darstellung.

Anmerkungen, wie etwa diese: „So wie die Aussage formuliert ist, stimme ich eher nicht zu, denn ich sehe in der Politik keine Ansätze, das Auto effektiv zurückzudrängen, ja nicht einmal es zurückdrängen zu wollen. Dies würde nur geschehen, wenn es dafür in der Gesellschaft eine tiefsitzende Akzeptanz, verbunden mit einer Bereitschaft, das eigene Mobilitätsverhalten zu ändern, gäbe. Würde die Frage lauten, ob ich mir diese Entwicklung wünschen würde, dann ja!“.

Von allen tendenziell zustimmenden Befragten glauben drei Personen, dass sich diese Entwicklung innerhalb der nächsten zwei Jahre vollzieht, neun Personen glauben an eine Realisierung der Entwicklung innerhalb der nächsten fünf Jahre, und eine Mehrheit von 14 Personen glaubt, diese Entwicklung vollziehe sich innerhalb der nächsten zehn Jahre. Zwei Personen machen dazu keine Angabe (siehe Abbildung 11).

4.9 HOMEOFFICE VERÄNDERT DIE ARBEITSMOBILITÄT

Während noch im Jahr 2017 gut zehn Prozent der Erwerbstätigen berichten, dass sie für mehrere Tage die Homeoffice-Option nutzen, ist der Anteil derjenigen im Mai 2020 auf ein Drittel angestiegen, wobei sich deutliche Unterschiede nach den ökonomischen Statusgruppen zeigen. Bei einem Haushalt mit einem Pro-Kopf-Äquivalenzeinkommen von bis zu 1.300 Euro betrug der Anteil im Mai 14 Prozent, während dieser im Vergleich dazu bei einem Pro-Kopf-Äquivalenzeinkommen von bis zu 2.200 Euro bei 33 Prozent und bei über 2.200 Euro sogar bei 40 Prozent lag (Follmer/Schelewsky 2020). Laut der „Mannheimer Corona-Studie“ waren noch Ende März 2020 25 Prozent der Beschäftigten komplett oder überwiegend im Homeoffice, während im Juli 2020 nur noch sieben Prozent ausschließlich im Homeoffice waren. Gut ein Fünftel arbeitete teils zu Hause und teils vor Ort (Möhring et al. 2020).

Eine unter knapp 500 deutschen Unternehmen vom Fraunhofer IAO gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für Personalführung (DGFP) durchgeführte Befragung belegt, dass 42 Prozent der Unternehmen aufgrund der Erfahrungen in der Corona-Krise planen, das unternehmensseitige Angebot im Homeoffice auszuweiten. Überdies stimmen auch 88 Prozent der Unternehmen eher oder voll und ganz zu, dass Homeoffice in größerem Umfang realisiert werden kann, ohne dass hieraus Nachteile entstehen würden. Ähnlich hoch fällt der Anteil mit 89 Prozent bei den Dienst- bzw. Geschäftsreisen aus, die in Zukunft z. B. über Videokonferenzen abgewickelt werden können und vermutlich nun kritischer hinterfragt werden. Zudem gehen 84 Prozent der Unternehmen (voll und ganz oder eher) davon aus, dass die Forderung bei den Mitarbeitenden künftig nach Homeoffice nicht so einfach abgelehnt werden kann und zudem eher sehr stark zunehmen wird (81 Prozent) (Hofmann et al. 2020). So zeigt auch die jüngste DLR-Studie, dass sich der Trend zum Homeoffice weiter fortgesetzt hat. Knapp zwei Fünftel gaben im Juni/Juli 2020 an, teilweise oder immer von zu Hause zu arbeiten. Während in Stadtregionen der Anteil bei 39 Prozent lag, fiel dieser mit 34 Prozent in den ländlichen Regionen geringfügig niedriger aus.

Die Option, im Homeoffice zu arbeiten, wird mehrheitlich positiv bewertet. Drei Viertel (75 Prozent) sind mit der Umsetzung des Homeoffice zufrieden, sodass im Vergleich zum April 2020 hier der Anteil um knapp 15 Prozentpunkte zugenommen hat. Gleichzeitig ist auch der Anteil derjenigen, die sich vorstellen können, langfristig vermehrt im Homeoffice zu arbeiten, um elf Prozent auf 70 Prozent gestiegen (DLR 2020b). Laut der IZT durchgeführten Greenpeace-Studie könnten 5,4 Millionen CO₂ eingespart werden, wenn 40 Prozent der Arbeitnehmer_innen dauerhaft an zwei Tagen pro Woche von zu Hause arbeiten, was rund 18 Prozent aller durch das Pendeln entstehenden Emissionen entsprechen würde (Büttner/Breitkreuz 2020). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 7:** *In den kommenden fünf Jahren wird durch die zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung (z. B. durch Homeoffice und mobile Arbeit) eine Verkehrsvermeidung im Personenverkehr eintreten.*

Die These 7 erfährt ebenfalls überwiegend eine tendenzielle Zustimmung bei den Expert_innen. Der größte Anteil der Befragten stimmt dieser These eher zu (17 Personen) und sechs Personen stimmen der These zu. Neun Personen stimmen dieser These eher nicht und eine Person stimmt ihr nicht zu (siehe Abbildung 12).

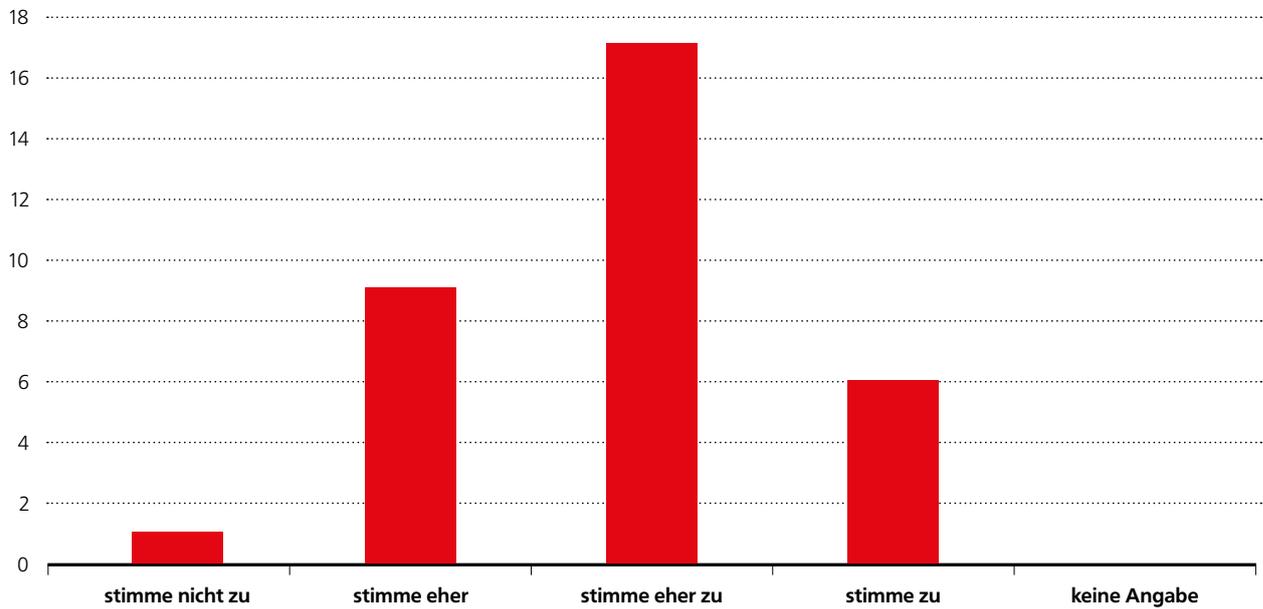
Während in den insgesamt 21 Kommentaren zu dieser These vielfach die Ansicht geäußert wird, dass durch eine zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung der Arbeit – beschleunigt durch die Corona-Pandemie – Wege vermehrt eingespart werden können, weisen mehrere der Expert_innen auch auf mögliche Rebound-Effekte hin, die sich durch die Zuwächse von Wegen an anderer Stelle ergeben könnten. Eine Person formuliert es so: „Im Berufsverkehr wird die Zahl der Fahrten abnehmen, aber angesichts der Tatsache, dass im Freizeitverkehr die weit größere Verkehrsleistung erbracht wird, kann es sein, dass die Verringerung im Pendlerverkehr im Freizeitverkehr überkompensiert wird.“

4.10 GÜTERVERKEHR UND LOGISTIK WÄHREND DER CORONA-PANDEMIE

Die Logistik ist während der Corona-Pandemie in eine Stresssituation geraten und muss trotz Lieferausfällen und Grenzschließungen die Versorgung der Bevölkerung aufrechterhalten, aber auch dann bereit sein, wenn die Produktion wieder hochgefahren wird (Puls 2020). Laut der Marktbeobachtung des Bundesamts für Güterverkehr hat infolge der Corona-Pandemie der Straßengüterverkehr bis Mitte Mai 2020 im Inland nach wie vor eine sehr geringe Auftragslage und niedrige Transportnachfrage aus dem Ausland zu verzeichnen (Bundesamt für Güterverkehr 2020), die sich mittlerweile wieder weitgehend stabilisiert hat.

Im Vergleich dazu waren in Kurier-, Express- und Paketbranche durchweg relativ hohe Sendungsvolumina zu beobachten. Während ein Großteil der Eisenbahnverkehrsunternehmen bis Mai 2020 weiterhin mit negativen Auswirkungen zu kämpfen hatte, kam es in den Folgemonaten zu einer Erholung, die allerdings nicht das Niveau von vor Corona

Abbildung 12
Digitalisierung und Virtualisierung führen zu einer Verkehrsvermeidung



In den kommenden fünf Jahren wird durch die zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung (z. B. durch Homeoffice und mobile Arbeit) eine Verkehrsvermeidung im Personenverkehr eintreten (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

erreicht hat. Dies gilt auch für den kombinierten Verkehr, der auch insgesamt noch hinter dem Vorkrisenniveau zurückbleibt. Auch in der Binnenschifffahrt ist die Transportnachfrage zuletzt leicht angestiegen, die aber ebenfalls im Vergleich zum Vorjahresniveau deutlich geringer ausfällt. Während in der internationalen Seeschifffahrt zuletzt eine deutliche Belebung der Nachfrage nach Transportkapazitäten zu beobachten war, sind in der Containerschifffahrt Verbindungen sukzessive wiederaufgenommen worden. Entgegen des allgemeinen Trends ist der Frachtumschlag am Flughafen Leipzig/Halle weiter gewachsen (Bundesamt für Güterverkehr 2020).

Deutschland verfügt laut dem Aktionsplan Güterverkehr und Logistik über ein großflächiges Netz an Verkehrswegen und vielfältigen Verknüpfungen der einzelnen Verkehrsträger Schiene, Straße, Luft und Wasserstraße. Obwohl die einzelnen Verkehrsträger miteinander im Wettbewerb stehen, muss die bisherige Vernetzung weiter optimiert werden, um auch den Zuwachs des Güterverkehrs bis 2030 bewältigen zu können und diesen resilienter zu gestalten. Hierbei sind die jeweiligen Stärken der einzelnen Verkehrsträger zu nutzen, um in der Gesamtheit auch ein Optimum an Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit erreichen zu können. Um aber auch die Möglichkeiten einer höheren Intermodalität zu erzielen, müssen hierfür die notwendigen technischen, organisatorischen und infrastrukturellen Neuerungen vorgenommen werden. In diesem Kontext ist die Digitalisierung nicht nur ein gesellschaftliches Thema. Sie muss eine verlässliche und störungsfreie Netzinfrastruktur bei einer flächendecken-

den Versorgung mit schnellem Internet für die Unternehmen im Bereich Güterverkehr und Logistik sicherstellen. So ist eine leistungsstarke digitale Infrastruktur auch Grundvoraussetzungen für Konzepte wie „Smart Factory“ oder „Connected Supply Chain“ (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2017). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

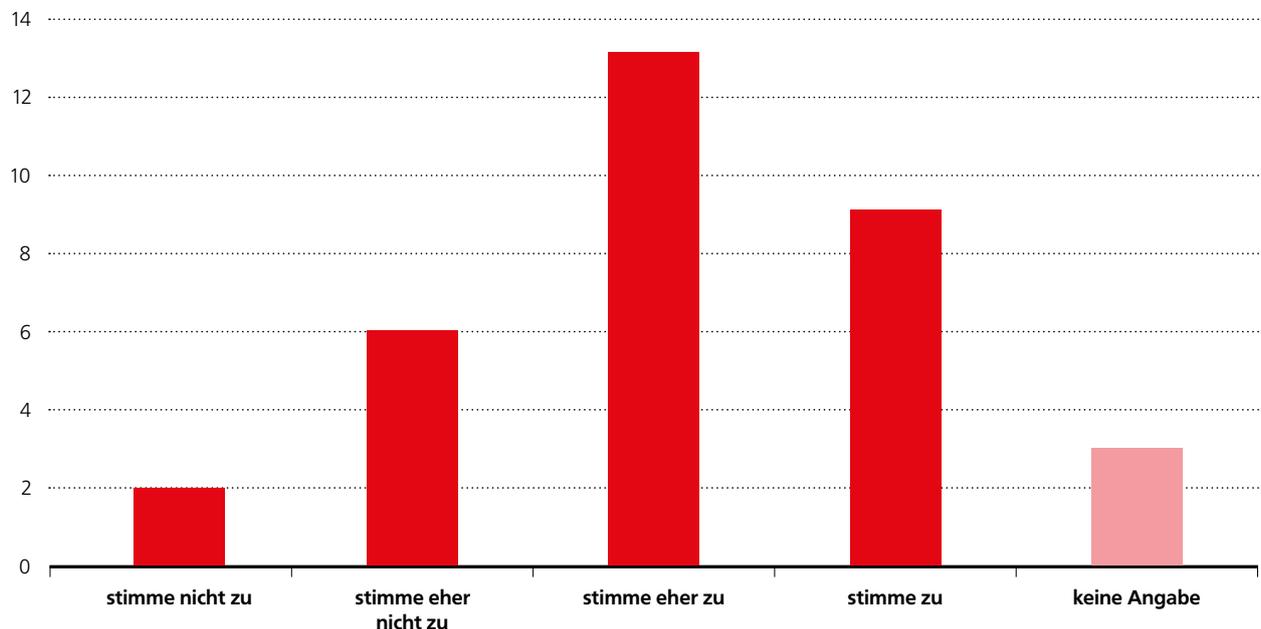
→ **These 8:** *In den kommenden zehn Jahren wird durch den Ausbau der digitalen Infrastruktur, die digitale Vernetzung der Verkehrsträger, die Resilienz des Güterverkehrs und der Logistikwirtschaft deutlich gesteigert.*

Der Aussage der These 8 stimmen neun Personen zu. 13 Personen stimmen dieser These eher zu, sechs Personen stimmen eher nicht und zwei Personen stimmen nicht zu. Drei der Befragten machen hierzu keine Angabe.

Im Vergleich zu den Kommentaren bei vorherigen Thesen fallen die Kommentare hier in der Mehrzahl etwas knapper und mit insgesamt 16 weniger zahlreich aus. Eine kommentierende Person unterstreicht, „dass der Trend zur Digitalisierung sich in allen Bereichen durchsetzen wird und dass damit auch eine ‚Systemresilienz‘ erzeugt wird. Nicht digitale Systeme werden da schlecht dazu passen. Richtig ist jedoch auch, dass die Resilienz stark von den richtigen physischen Infrastrukturbedingungen abhängt.“

Eine weitere kommentierende Person geht noch einen Schritt weiter und äußert die Ansicht, dass Digitalisierung womöglich nicht die entscheidende Rolle zur Steigerung der

Abbildung 13
Digitale Infrastruktur und Vernetzung steigert die Resilienz im Güterverkehr und der Logistikwirtschaft



In den kommenden zehn Jahren wird durch den Ausbau der digitalen Infrastruktur, die digitale Vernetzung der Verkehrsträger sowie der Verkehrsmittel die Resilienz des Güterverkehrs und der Logistikwirtschaft deutlich gesteigert (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

Resilienz spiele, wenngleich der Bedarf im Logistiksektor enorm sei. „Angesichts des Klimawandels und des Alters der Infrastrukturen ist für mich eher die Frage, wie die physischen Infrastrukturen erneuert und ausgebaut werden, um die Resilienz zu erhöhen“ (siehe Abbildung 14).

Ein Schwerpunkt der Verkehrspolitik muss es sein, die Leistungsfähigkeit der Infrastruktur für alle Verkehrsträger zu erhalten. Im Zuge dessen müssen vorhandene Engpässe aufgelöst, aber auch Erweiterungen vorgenommen werden, um die Verkehrsinfrastruktur noch leistungsfähiger zu machen. „Es müssen vorurteilsfrei, jedoch unter strenger Beachtung des Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes neue Finanzierungsquellen geprüft und ggf. organisiert werden. Hierzu ist eine verstärkte Finanzierung durch die Nutzer unserer Infrastruktur ebenso sinnvoll wie eine Ausweitung von Partnerschaften zwischen Verwaltung und Wirtschaft“ (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2017). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 9:** Die zentrale Herausforderung für den Güterverkehr und die Logistikwirtschaft wird in den kommenden fünf Jahren vor allem die Etablierung von Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor sein.

Bei der neunten These ergibt sich ein sehr kontroverses Bild von Bewertungen der Expert_innen – wenn auch mit einer Mehrheit an tendenziell zustimmender Bewertung. Während vier Personen dieser These nicht und sechs Personen eher nicht zustimmen, stimmen elf Personen der These eher zu,

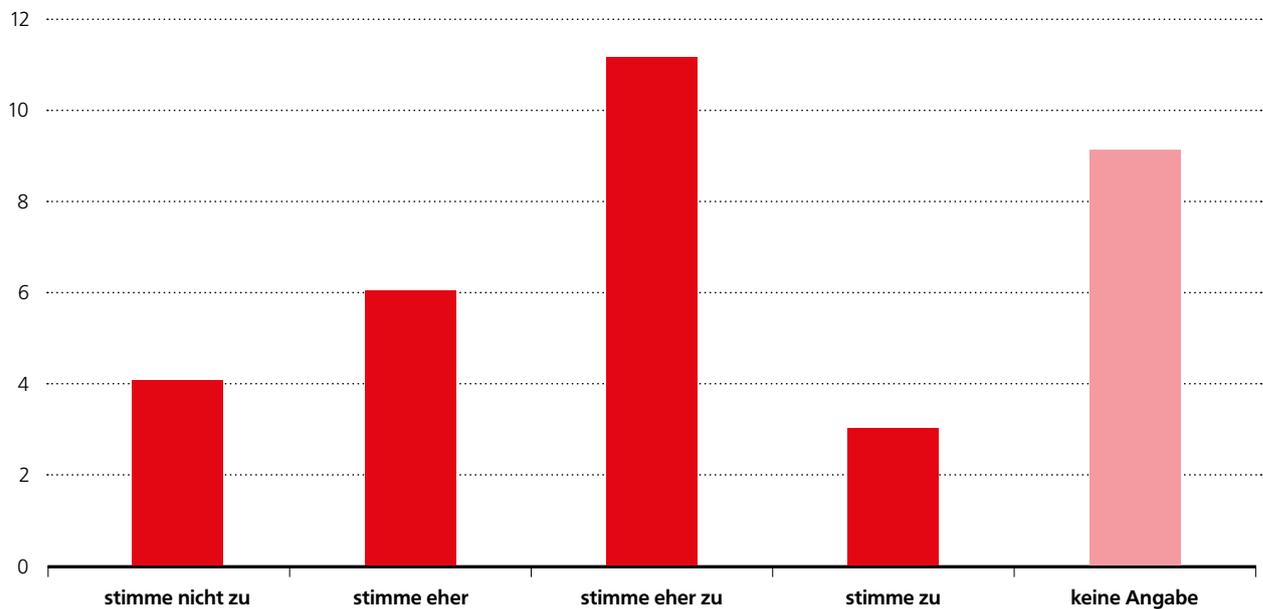
drei Personen stimmen ihr zu. Auffällig am Antwortverhalten ist neben einer relativ großen Unsicherheit, die sich durch Konzentration der Mehrzahl der Antworten im Mittelfeld ausdrückt, auch die besonders hohe Zahl von neun Personen, die zu dieser These keine Angaben machen möchte.

Entsprechend der relativ großen Unsicherheit im Antwortverhalten ist auch die Anzahl der Kommentare zu dieser These wesentlich geringer als bei den vorherigen Thesen: 14 Kommentare wurden hierzu insgesamt abgegeben. Dazu zählen auch solche, in denen Expert_innen auf eine mangelnde Erfahrung ihrerseits zu diesem Themenbereich hinweisen. Es wurden aber auch teils differenzierte Kommentare abgegeben, wie etwa folgender: „Die Zustimmung erfolgt unter der Prämisse, dass beispielsweise Kommunen in der Lage und Willens sind, Wirtschaftsverkehr (zu dem Güterverkehr und Logistikwirtschaft zählt) zu erfassen, zu evaluieren und über geeignete Werkzeuge (Regulierung und Incentivierung) zu steuern.“

4.11 DEN STÄDTISCHEN GÜTERVERKEHR RESILIENT UND NACHHALTIG GESTALTEN

Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass die Wirtschaftsbranche der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) nicht nur besonders gefordert wurde, sondern zugleich systemrelevant ist, auch wenn die gesamtwirtschaftliche Entwicklung während der Corona-Krise dazu geführt hat, dass im Bereich der gewerblichen Wirtschaft (B2B) die Anzahl der B2B-Sendungen

Abbildung 14
Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor werden für Güterverkehr und Logistikwirtschaft zur zentralen Herausforderung



Die zentrale Herausforderung für den Güterverkehr und die Logistikwirtschaft wird in den kommenden fünf Jahren vor allem die Etablierung von Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor sein (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

gesunken ist. So wird laut der aktuellen BIEK-Studie des Bundesverbands Paket und Expresslogistik konstatiert, dass der Wachstumstreiber in 2020 der Privatkundenmarkt (B2C) sein wird, wo ein Anstieg der nationalen Paketsendungen um 3,5 Prozent bis sieben Prozent erwartet wird, der auch auf den wachsenden Onlinehandel zurückgeführt werden kann (Bundesverband Paket und Expresslogistik 2020).

Die DLR-Studie von Ende Juni/Anfang Juli belegt, dass das umfangreiche Ausweichen auf Onlineshopping weiter anhält und ein Drittel weiterhin davon ausgeht, dass sie auch zukünftig häufiger online einkaufen als vor der Pandemie (DLR 2020b). Der Anteil der B2C-Sendungen am Paketmarkt wird laut der KEP-Studie auf 67 Prozent zulegen. Im Vergleich dazu fällt der Ausblick im B2B-Bereich mit –3,0 Prozent bis –5,0 Prozent deutlich negativer aus. Insgesamt wird von einem Wachstum bis 2024 zwischen 3,6 Prozent und 4,2 Prozent pro Jahr ausgegangen, sodass 2024 mehr als 4,3 Milliarden Sendungen erwartet werden (Bundesverband Paket und Expresslogistik 2020). Dementsprechend ist mit dem steigenden Sendungsvolumen davon auszugehen, dass in den kommenden Jahren der städtische Güterverkehr das Verkehrssystem noch stärker belasten und gleichzeitig auch Flächenkonflikte weiter verschärfen wird. Dadurch wird auch die Verkehrssicherheit der nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmer_innen zunehmend beeinträchtigt.

Insgesamt steht die zu erwartende Entwicklung einem wirkungsvollen Klimaschutz sowie einer Verkehrsreduktion im Sinne einer „Verkehrswende“ entgegen. Dennoch wird der Güterverkehr vielerorts nicht als kommunale Pflichtauf-

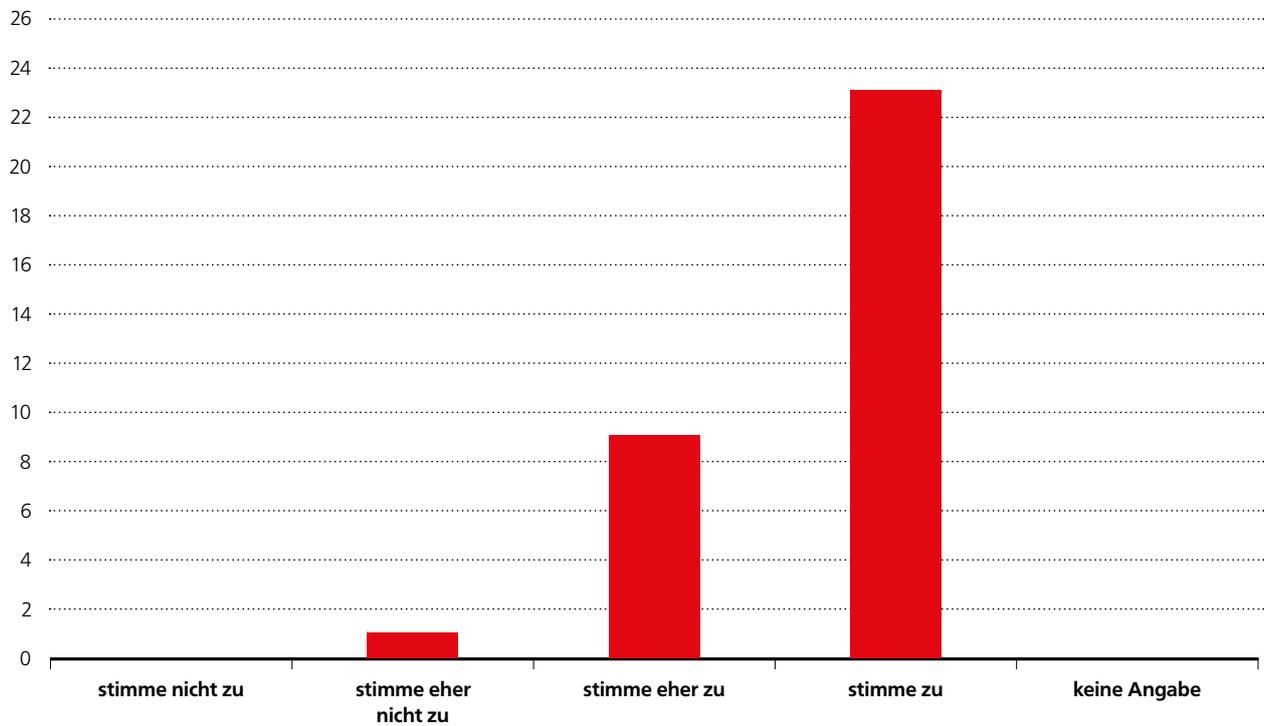
gabe und werden die Eingriffsmöglichkeiten als sehr begrenzt angesehen. Die Kommune muss künftig einerseits die Rolle des Moderators zwischen den sehr heterogenen Akteur_innen des Wirtschaftsverkehrs übernehmen und andererseits regulatorische Maßnahmen (z. B. Umweltzonen, bedarfsgerechte Lieferzeitenfenster) umsetzen sowie für die Sicherung und Schaffung der angemessenen Infrastruktur (u. a. Ladezonen oder auch Logistik-Hubs) sorgen.

Gleichzeitig ist laut der Agora-Studie „Lieferrn ohne Lasten“ zu beobachten, dass vor allem die größeren KEP-Dienste immer wieder selbst innovative Zustellkonzepte, wie etwa den Einsatz von Mikrodepots und Lastenrädern, auf den Weg bringen. Dabei spielt gerade die sogenannte letzte Meile nicht nur einen relevanten Wachstumsmarkt dar, sondern muss gleichzeitig als der Ausgangspunkt der Verkehrswende im städtischen Güterverkehr angesehen werden (Agora Verkehrswende 2020). Vor diesem Hintergrund wurde die folgende These formuliert:

→ **These 10:** Um dem anhaltenden Wachstum des E-Commerce und der rasanten Zunahme der Kurier-, Express- und Paketkurierfahrten in den Städten zu begegnen, sollten in den kommenden fünf Jahren zentrumsnahe Umschlagflächen (z. B. Mikrodepots) von den Kommunen unterstützt und die Radverkehrsnetze für die letzte Meile ausgebaut werden.

Die zehnte der abgefragten Thesen erhält von den Expert_innen eine fast einstimmige tendenzielle Zustimmung (23 Personen stimmen zu und neun Personen stimmen eher zu).

Abbildung 15
Kommunen sollten zentrumsnahe Umschlagflächen für Kurier- und Paketsendungen und den Ausbau der Radverkehrsnetze für die letzte Meile unterstützen



Um dem anhaltenden Wachstum des E-Commerce und der rasanten Zunahme der Kurier-, Express- und Paketkurierfahrten in den Städten zu begegnen, sollten in den kommenden fünf Jahren zentrumsnahe Umschlagflächen (z.B. Mikrodepots) von den Kommunen unterstützt und die Radverkehrsnetze für die letzte Meile ausgebaut werden (n=33).

Quelle: eigene Darstellung.

Lediglich eine befragte Person stimmt dieser These eher nicht zu. Damit ist diese Aussage die am wenigsten umstrittene These der gesamten Befragung (siehe Abbildung 15).

In den insgesamt 18 Kommentaren zu dieser These werden von den Expert_innen vielfach Bedingungen beschrieben, unter denen eine Realisierung dieser Entwicklung erreicht werden könnte bzw. sollte. So beschreibt ein Experte die Zustimmung zur These erfolge unter der Prämisse, „dass eine Kommune in der Lage und Willens ist, eine integrierte Stadt- und Mobilitätsentwicklung aufzusetzen. Wenn die Effizienz der Lieferketten für Versandhandel optimiert wird, besteht die Gefahr, dass die Stadt ‚ausblutet‘, der lokale und regionale Handel/Wirtschaft keine Perspektive hat.“

5

ZWEITES ZWISCHENFAZIT

Durch das analytische Brennglas der Corona-Pandemie betrachtet wurden zehn Thesen zu den Veränderungen des Personen- und Güterverkehrs erarbeitet, die im Rahmen einer Real-Time-Delphi-Befragung „Resiliente Mobilität – Ansätze für ein krisenfestes und soziales Mobilitätssystem“ von Expert_innen validiert wurden. Hier ist zwischen den kurzfristigen zu beobachtenden Auswirkungen während Krise und jenen Auswirkungen zu differenzieren, die sich mittel- bzw. langfristig auf das Mobilitätssystem auswirken werden (Hagen et al. 2020).

- Mit Blick auf die verkehrssystemischen Effekte zeigt sich zunächst, dass es gerade zu Beginn der Corona-Pandemie zu massiven unmittelbaren Nachfrageverschiebungen im Bereich der Personenmobilität gekommen ist. Dabei haben vor allem die Kontaktbeschränkungen in den vergangenen Monaten zu einer Veränderung des Mobilitätsverhaltens geführt und das Verkehrsaufkommen deutlich reduziert (Dellmann et al. 2020). Ursächlich hierfür sind die verschiedenen Shutdowns und die damit verbundenen Veränderungen in der Arbeitswelt (Homeoffice, Kurzarbeit, Arbeitslosigkeit, weniger Dienstreisen) und im Bildungssystem (Fern- versus Präsenzunterricht an Schulen und Hochschulen), die sich auch auf das Einkaufsverhalten (Online- versus stationärer Einzelhandel) und damit auch auf die KEP ausgewirkt haben (Hagen et al. 2020).
- Es sind spezifische Teilverlagerungseffekte zwischen den einzelnen Verkehrsträgern dahingehend zu beobachten, dass die Individualverkehrssysteme wie Auto, Rad und Mikromobilität aufgrund des sozialen Distanzgebots temporär wieder attraktiver werden. Welche mobilitäts- und volkswirtschaftlichen Effekte sich für den Automobilssektor hieraus ergeben, bleibt jedoch zweifelsohne schwierig zu bestimmen, solange tatsächlich kein Ende der Corona-Krise in Sicht ist. Der MOBICOR-Studie zufolge nutzen während der Corona-Pandemie mehr als ein Drittel anstatt Bahn und Bus lieber das Auto (Follmer/Schelewsky 2020), während die monomodale Nutzung des Autos laut der DLR-Studie weiter befördert wird, zumal die in der Corona-Krise eingeübten Verhaltensänderungen auch recht beständig sind (DLR 2020b).
- Die Zustimmung zur These, dass mit einer sozialen Distanzierung während der Corona-Pandemie eine langanhaltende Verhaltensveränderung bei der Verkehrsmittelwahl einhergeht, die das Angebot von Bussen und Bahnen bedrohen wird, fällt unter den Teilnehmer_innen kontrovers aus. Während mehrere Expert_innen der Meinung sind, dass eine Schwächung des ÖPNV zugunsten des Individualverkehrs aufgrund der Corona-Pandemie ein zeitlich nur sehr begrenztes Phänomen sei, gehen andere Expert_innen von einer langanhaltenden Trendwende aus, bei welcher der Individualverkehr der Gewinner der Pandemie sein wird, und betonen, dass der ÖPNV aufgrund andauernder finanzieller Einbußen und einer sich manifestierenden Verhaltensänderung in der Gesellschaft nachhaltig geschwächt wird.
- Der ÖPNV wurde zu Beginn der Pandemie fast vollständig von den Nutzer_innen gemieden. Dementsprechend sank der Anteil der zurückgelegten Kilometer mit Bus und Bahn zu Beginn der Corona-Pandemie überproportional um über 75 Prozent (Infas/MOTIONTAG 2020a) und führte bundesweit den Berechnungen des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zufolge zu mehreren Milliarden Euro Defizit in diesem Jahr (Dellmann et al. 2020). Laut der MOBICOR-Studie sind vor allem Initiativen in Richtung Schutz, Rücksicht, Abstand und damit in die Aufenthaltsqualität wichtig, um sich nicht auf das „Zwangskundendasein“ vieler Fahrgäste verlassen zu müssen (Follmer/Schelewsky 2020). In der Real-Time-Delphi-Befragung stimmen überwiegend die Expert_innen der Zukunftsthese zu, dass innerhalb des nächsten Jahres die Angebote bei Bus und Bahn weiter ausgebaut und dabei Initiativen in Richtung, Schutz und Abstand vorgenommen werden müssen, damit der ÖPNV auch künftig seine Aufgabe als Garant der staatlichen Daseinsvorsorge angemessen wahrnehmen kann. Mehrere Expert_innen erachten allerdings die Ausweitung des Angebots und den Ausbau des ÖPNV als dringlicher, um den ÖPNV künftig resilienter zu gestalten.
- Die Corona-Pandemie hat auch das Mobility Sharing vor massive wirtschaftliche Herausforderungen gestellt und zu erheblichen Umsatzeinbußen geführt (Bundesverband

CarSharing 2020). Dennoch hielt zumindest noch zu Beginn der Corona-Pandemie der Großteil der Anbieter des Carsharings, Bikesharings, e-Motorroller- und E-Scooter-Sharings den Betrieb aufrecht, indem sie beispielsweise das Geschäftsgebiet erweiterten oder die Nutzungskosten für Endkund_innen reduzierten (ADAC/IZT 2020). Schon in den vergangenen Jahren wurde mit der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle wie Sharing-Angeboten und Peer-to-Peer Dienstleistungen bestehende Ordnungsrahmen des PBefG zunehmend hinterfragt. In diesem Zusammenhang wird zur Absicherung der Daseinsvorsorge und aus Wettbewerbsgründen beispielsweise auch die Übernahme von gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen (z. B. Beförderung- und Tarifpflicht) gefordert (Rodi et al. 2020). So stimmt auch ein Großteil der Expert_innen zu, dass die kommunale Mobilitätssysteme nur dann zukünftig resilient sein können, wenn in den kommenden Jahren eine rechtssichere und alltagstaugliche Regulierung der neuen digitalbasierten Mobilitätsanbieter und ihrer Geschäftsmodelle erfolgt.

- Dabei sollte auch die Integration neuer digitalbasierter Mobilitätsdienstleistungen in den ÖPNV erfolgen, wofür der richtige Ordnungsrahmen seitens der Politik und Verwaltung noch erst geschaffen werden muss. Rund die Hälfte der Expert_innen geht davon aus, dass die rechtssichere und alltagstaugliche Regulierung in den kommenden fünf Jahren vollzogen sein wird. Die große Mehrheit der Expert_innen ist der Meinung, dass ein deutschlandweites digitalisiertes Mobilitätssystem erforderlich ist, das eine durchgängige inter- und multimodale Mobilität von Personen ermöglicht. Dessen Umsetzung wird allerdings von dem Großteil der Expert_innen erst in den kommenden zehn Jahren erwartet. Dabei wird ein deutschlandweites digitalisiertes Mobilitätssystem von einigen zwar als wünschenswert erachtet, regionale Lösungen würden aber hier schon einen wichtigen Beitrag leisten. Dabei sollte der ÖPNV das Rückgrat urbaner Mobilität bleiben, während durch die Integration von Sharing-Anbietern eine Erweiterung zu einem bedarfsgerechten, multimodalen Angebot möglich wird.
- Der These, dass sich künftig vor allem solche Mobilitätsdienstleistungen auf dem Markt durchsetzen werden, die den physischen Abstand zwischen Menschen gewährleisten können, wird von den Expert_innen überwiegend abgelehnt, zumal die Möglichkeit den physischen Abstand einzuhalten, nicht als der treibende Faktor für die weitere Verbreitung der Mikromobilität angesehen wird. Dennoch kann gerade die intelligente Gestaltung von Mikromobilitätssystemen einen Beitrag zur nachhaltigen Mobilität in urbanen Räumen darstellen (Rammler et al. 2019).
- Während der Corona-Pandemie hat der Fußverkehr im nahen Umfeld aber auch der Radverkehr deutlich zugenommen (infas/MOTIONTAG 2020b). Dabei führte die Umwidmung von Autospuren in sogenannte Pop-up-Radwege zu sichtbaren Nutzungseffekten (Canzler 2020). Gerade die jüngeren empirischen Befunde machen aber auch deutlich, dass dem Fußverkehr künftig deutlich mehr

Aufmerksamkeit bei der Verkehrsgestaltung eingeräumt werden sollte (Follmer/Schelewsky 2020). Der Aussage, dass zukünftig die Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt werden, um die Mobilität in den urbanen Räumen resilienter zu gestalten, erfährt von vielen Expert_innen Zustimmung. Allerdings ist auch hier ein nicht erheblicher Anteil der Auffassung, dass dies erst innerhalb der nächsten zehn Jahre passieren wird, zumal auch von einigen Expert_innen der politische Wille, die enormen räumlichen Bevorteilungen des Automobils Schritt für Schritt zurückzunehmen, grundsätzlich angezweifelt wird.

- Viele Studien belegen, dass während der Corona-Pandemie von vielen Angestellten die Homeoffice-Option genutzt wurde, aber gleichzeitig deutliche Unterschiede nach den ökonomischen Statusgruppen zutage getreten sind, wenn es darum geht, die Homeoffice-Option tatsächlich nutzen zu können (Follmer/Schelewsky 2020). Gleichzeitig planen gut zwei Fünftel der Unternehmen aufgrund der gesammelten Erfahrungen, dass Homeoffice auszuweiten (Hofmann et al. 2020). Auch die jüngste DLR-Studie belegt, dass sich der Trend zum Homeoffice weiter fortgesetzt hat (DLR 2020b). Überwiegend stimmen die Expert_innen der These zu, dass in den kommenden fünf Jahren durch die zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung eine Verkehrsvermeidung im Personenverkehr eintreten wird, die nach Ansicht einiger Expert_innen aber nicht ohne Rebound-Effekte vorstattgehen wird.
- Gerade die Logistik ist während der Corona-Pandemie in eine Stresssituation geraten und musste die Versorgung der Bevölkerung aufrechterhalten und für den Zeitpunkt bereit sein, wenn die Produktion wieder hochgefahren wird (Puls 2020). Laut der Marktbeobachtung des Bundesamts für Güterverkehr hatten viele Verkehrsträger mit einer geringen Transportnachfrage zu kämpfen (Bundesamt für Güterverkehr 2020). Auch wenn Deutschland laut dem Aktionsplan Güterverkehr und Logistik über ein großflächiges Netz an Verkehrswegen und vielfältigen Verknüpfungen einzelner Verkehrsträger Schiene, Straße, Luft und Wasserstraße verfügt, so müssen die jeweiligen Stärken der einzelnen Verkehrsträger genutzt werden, um in der Gesamtheit auch ein Optimum an Leistungsfähigkeit und Nachhaltigkeit erreichen zu können. Hierfür sind weiterhin technische, organisatorische und infrastrukturelle Neuerungen erforderlich (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2017). So stimmt auch der Großteil der Expert_innen der Aussage zu, dass in den kommenden zehn Jahren durch den Ausbau der digitalen Infrastruktur, die digitale Vernetzung der Verkehrsträger sowie der Verkehrsmittel die Resilienz des Güterverkehrs und der Logistikwirtschaft deutlich gesteigert wird. Ebenfalls mehrheitlich stimmen die Expert_innen der Aussage zu, dass die zentrale Herausforderung für den Güterverkehr und die Logistikwirtschaft in den kommenden fünf Jahren vor allem die Etablierung von Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor sein wird. Die Corona-Pandemie hat uns auch gezeigt, dass die Wirtschaftsbranche der Kurier-, Express- und

Paketbranche systemrelevant ist (Bundesverband Paket und Expresslogistik 2020) und auch künftig von steigenden Sendungsvolumen auszugehen ist, die in den kommenden Jahren das städtische Verkehrssystem noch stärker belasten und überdies die Flächenkonflikte noch weiter verschärfen werden (Agora Verkehrswende 2020). So stimmt auch die überwiegende Mehrheit der Expert_innen der These zu, dass in den kommenden fünf Jahren zentrumsnahe Umschlagflächen (z. B. Mikrodepots) von den Kommunen unterstützt und die Radverkehrsnetze für die letzte Meile ausgebaut werden, um dem anhaltenden Wachstum des E-Commerce und der rasanten Zunahme der Kurier-, Express- und Paketkurierfahrten in den Städten zu begegnen.

Im abschließenden Gesamtfazit werden die Ergebnisse des konzeptionellen und des empirischen Hauptteils verknüpft und in einer verkehrspolitischen Agenda transformativer Resilienzpolitik zusammengeführt.

6

GESAMTFAZIT

Zusammenfassung und politische Ableitungen

Mit ihrer Entstehungsgeschichte, ihrem unkontrollierten Verlauf und der Dramatik der immer noch nicht vollständig absehbaren Folgen macht die Corona-Krise deutlich, welche Komplexität an Wechselwirkungen und Abhängigkeiten unsere globalen Systeme erreicht haben. Pandemien dieses Ausmaßes sind – ebenso wie andere im zweiten Kapitel betrachtete Stressereignisse – auch in Zukunft überhaupt nicht ausgeschlossen. Sie sind sogar wahrscheinlich.

Die Auswirkungen der aktuellen Krise offenbaren gesellschaftliche Strukturschwächen, Verwundbarkeiten und verschärfen bestehende soziale Ungleichheiten. Dadurch wird nach einer langen Zeit relativer Stabilität und Ruhe in Deutschland und Europa deutlich: Moderne Gesellschaften sind nur scheinbar und in einem sehr eng definierten Funktionsraum stabil. Ob akut wie Covid-19 oder schleichend wie die Klimakatastrophe: Wir können und sollten nun erkennen, dass Krisen heute und in Zukunft kein Ausnahmezustand mehr sind, sondern ständiger Begleiter einer Welt, die durch disruptiven wie kontinuierlichen Wandel geprägt ist. Die Akzeptanz von Vulnerabilitäten und der Umgang mit unvorhergesehenen Störereignissen sind daher auch von zentraler Bedeutung für die gesamthafte sozial-ökologische Gestaltung einer zukunftsfähigen Gesellschaft.

Für den Staat, der in der Corona-Pandemie zum Hauptakteur für das akute Krisenmanagement wurde, bedeutet dies, dass seine Rolle als Gestalter lebenswerter und krisenfester Zukünfte in noch gesteigertem Maße an Bedeutung gewinnt. Resilienzstrategien dienen dabei jedoch nicht automatisch der Transformation unserer Gesellschaft, sondern müssen gezielt an Nachhaltigkeitsziele gekoppelt werden.

Im gleichen Maße wird sich der sozio-ökologische Umbau in Zukunft darin bewähren müssen, sowohl nachhaltige als auch weniger krisenanfällige Gesellschaftssysteme hervorbringen. Für die Politik stellt sich daher ab heute die Frage, wie das Leitbild der Nachhaltigkeit gezielt durch die politische Denkfigur der Resilienz unterstützt und im Sinne einer „transformativen Resilienz“ zusammengeführt werden kann.

Transformative Resilienz wurde hier als die Fähigkeit gegenwärtiger wie zukünftiger Gesellschaften verstanden, neben der Verwirklichung einer nachhaltigen Transformation mit den

sicher eintretenden Krisen der Zukunft angemessen und klug umzugehen. Der Mehrwert dieser neuen Perspektive besteht darin, Nachhaltigkeit, Resilienz und Transformation produktiv für gesellschaftliche Entscheidungsfindungsprozesse miteinander zu verbinden.

Im ersten Hauptkapitel dieser Untersuchung wurde diese Grundidee der transformativen Resilienz nun am konkreten Beispiel des für die Funktionalität und Stabilität moderner Gesellschaften heute und in Zukunft besonders wichtigen Verkehrssystems konzeptionell angewendet und ausgerollt.

Ausgehend von den Phänomenen und Ebenen mobilitätspezifischer Vulnerabilität wurden dabei zunächst zwei Ordnungsebenen transformativer mobilitätsbezogener Resilienz-Politik unterschieden: die Resilienz erster Ordnung als Bezeichnung für die Widerstandskraft des Verkehrssystems als technisch-organisatorischer Zusammenhang in seinen einzelnen Komponenten und Schnittstellen gegenüber Stressereignissen und die Resilienz zweiter Ordnung als Bezeichnung für die gesamtgesellschaftliche Widerstandskraft gegenüber einer durch das Eintreten von Stressereignissen eingeschränkten Funktionalität ihres Subsystems Verkehr. Beide Ordnungsebenen können zum Gegenstand zukunftsfähiger verkehrs- und ordnungspolitischer Design- und Politikstrategien im Sinne der transformativen Resilienz gemacht werden, wie in den Abschnitten unter 2.6 und im ersten Zwischenfazit ausführlich dargestellt wurde.

Im dann folgenden zweiten Hauptkapitel wurde der Blick auf die vielfältigen konkreten Lern- und Reorganisationserfahrungen gerichtet, in denen die deutsche Gesellschaft gegenwärtig versucht, ihre Mobilitätssysteme an der neuen pandemischen Lage auszurichten. Dabei erfolgte also die empirische Identifikation von Hebelpunkten und Strategien des Mobilitätssystems am Beispiel eines spezifischen Stressereignisses, dem der Corona-Pandemie und dem damit verbundenen sozialen Distanzierungsgebot.

Aus der Zusammenführung des theoretischen und des empirischen Hauptteils dieser Untersuchung lassen sich verallgemeinerte Ableitungen für eine zukünftige Verkehrspolitik im Sinne des Gestaltungsleitbildes der transformativen Resilienz ableiten, die im Folgenden als ein Set aufeinander aufbauender zusammenfassender Thesen dargestellt werden.

VERKEHRS- UND MOBILITÄTSPOLITIK IN ZEITEN DER KRISE

1. **Krisen werden normal:** Wir leben in einer zunehmend vulnerablen Welt. Störereignisse unterschiedlicher Art und Reichweite werden eintreten. Mobilität ist eine der wichtigsten Basisfunktionen moderner arbeitsteiliger und hochinterdependenter Gesellschaften. Wenn die Vulnerabilität dieses Basissystems hoch ist, ist es mit ihr folglich auch die auf ihm fußende Gesellschaft. Insofern steht Mobilitäts- und Verkehrspolitik im 21. Jahrhundert nicht nur vor der enormen Herausforderung der sozial-ökologischen Transformation des fossilen Verkehrssystems, nicht zuletzt um sich anbahnende weitere Stressereignisse wie die Folgen des Klimawandels so klein wie möglich zu halten. Sie ist gleichzeitig herausgefordert, dessen funktionale Resilienz massiv zu erhöhen, um auf zukünftige und dabei durchaus unterschiedliche Stressereignisse vorbereitet zu sein.
 2. **Krisenfrüherkennung institutionell verankern:** Ein tiefes Verständnis von potenziellen Störereignissen wird für eine zukünftige resilienzsteigernde verkehrspolitische Strategieentwicklung unerlässlich sein: Ein Stress- bzw. Krisenradar zur Früherkennung von spezifisch mobilitätsrelevanten Krisen und Störereignissen scheint insbesondere im ökonomisch wie alltagsstrukturell hoch mobilitätsaffinen Deutschland für das sozial-ökologische Transformationsfeld der Mobilität dringend angeraten.
 3. **Die Resilienz des Verkehrssystems steigern:** Resilienzpolitik erster Ordnung wendet die Prinzipien des hier dargestellten Drei-Säulen-Modells transformativer Resilienz auf das Verkehrssystem als funktional-systemischen Zusammenhang der Mobilitätsbereitstellung in unserer Gesellschaft an. Auf die Bewältigungs- und Anpassungspotenziale dieses Verkehrssystems hin orientierte Gestaltungsansätze sind vor allem Robustheit, Redundanz, Vielfalt und Dezentralität. Auf die Entwicklungs- bzw. Transformationsfähigkeit hin orientierte Gestaltungsansätze für das Verkehrssystem sind Vernetzung, Einfallreichtum und Lernfähigkeit, Partizipation und Ko-Kreation. Verkehrs- und unternehmenspolitische Maßnahmen und Strategien dieser Art zielen auf:
 - die Steigerung der grundsätzlichen Robustheit des Systems und seiner Komponenten durch hinreichende und rechtzeitige Erhaltungsinvestitionen zum Abbau von Material- und Komponentenermüdung; so können etwa Starkwetterereignisse entweder kleinere oder größere Folgen für das System Bahn haben, je nachdem ob im Vorfeld beispielsweise eines Wintersturms die Trassenrandbegrünungen gut gepflegt wurden (Baumbeschnitt, morsches Holz);
 - den Aufbau redundanter Systemarchitekturen, in der gestörte oder zerstörte Komponenten durch funktionsidentische Ersatzkomponenten schnell substituiert werden, bis ein neuer stabiler Zustand erreicht werden kann; technische Redundanz ist eine klassische Resilienzstrategie, die allerdings an die neuen Gegebenheiten digitaler Produkt- und Systeminnovationen dynamisch angepasst werden muss;
- die Steigerung von Vielfalt und Diversität des Verkehrssystems; so kann es zu schnell temporären oder dauerhaften Anpassungsreaktionen durch Verlagerungs- und Substitutionseffekte eines spezifisch krisenvulnerablen Verkehrsträgers durch einen anderen kommen, der gegebenenfalls durch die Stressoren des spezifischen Szenarios nicht in derselben Weise oder gar nicht betroffen ist;
- den Ausbau von dezentralen System- und Steuerungsarchitekturen; Dezentralität erhöht die Widerstandsfähigkeit gegenüber gezielten Manipulationen oder zufälligen Störungen durch schnelle Funktionsübertragung auf ein funktional identisches, aber räumlich an anderer Stelle angesiedeltes Systemelement;
 - neue Organisationskonzepte und ihre auf hohem Einfallreichtum basierende schnelle Anpassung, beispielsweise für die Kollektivverkehrsträger (z. B. kontaktarme Ein- und Ausstiegsorganisation, kontaktarme Reorganisation der Laufwege in Transferräumen wie Bahnhöfen, Bahnsteigen; neue Belüftungskonzepte, Abstandsregeln in der Sitzgruppierung, keimtötende Oberflächenbeschichtungen, Hinweise und Kontrolle einer ÖV-Etikette etc.).
 - langfristige Adaptionsansätze und damit Maßnahmen, die die Entwicklungs- bzw. Transformationsfähigkeit besonders deutlich adressieren; sie können sehr vielfältig sein und auf unterschiedlichen Ebenen ansetzen; so ist bereits die Auslegung der Klimasysteme des kollektiven Verkehrs auf deutlich höhere und regelmäßige Hitzespitzen ein Beispiel für einen adaptiven Lerneffekt; die voraussichtlichen Implikationen des Klimawandels werden hier antizipiert, bewertet und in betriebliche Adaptionsinvestitionen und/oder auch organisatorische Veränderungen des Betriebsablaufs umgesetzt.
4. **Multimodale Vielfalt steigert die Resilienz des Verkehrssystems:** Mit Blick auf die enorme Vielfältigkeit von möglichen Stressereignissen ist ein möglichst vielfältiges Verkehrssystem auch ein besonders resilientes. Hier ist konzeptionell vor allem auf ein ausgewogenes Verhältnis von Individual- und Kollektivverkehrsträgern zu achten. Im verkehrspolitischen Diskurs der vergangenen Jahre ist die Strategie der multi- und intermodalen Verknüpfung der Verkehrsträger ohnehin als eine Kernstrategie der sozial-ökologischen Transformation im Verkehrssektor in den Vordergrund gerückt. Mit der Resilienz tritt nun ein weiteres starkes Argument hinzu. Im Mittelpunkt der vergangenen Debatten stand vor allem die intra- und intermodale Verknüpfung der kollektiven Verkehrsträger inner-systemisch und mit dem System der privaten Automobilität und der Automobilität als Dienstleistung (Car- und Ridesharing). Die zusätzliche Ausweitung der Voraussetzungen der Nahmobilität und des Radverkehrs sind nicht nur ökologisch und raumpolitisch sinnvoll, sondern auch der Resilienz förderlich. Als „metabolische“, nichttechnische Verkehrsarten, also mit der eigenen Körperkraft angetrieben, sind sie eine Vorbereitung insbesondere auf technologische Stressereignisse, in denen großtechnische Infrastrukturen temporär oder dauerhaft dysfunktional werden

könnten. Der Aussage, dass zukünftig die Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt werden, um die Mobilität in den urbanen Räumen resilienter zu gestalten, erfährt auch von vielen Expert_innen der Delphi-Untersuchung Zustimmung.

5. **Digitale Infrastrukturen ausbauen, virtuelle Mobilität fördern:**

In der aktuellen pandemischen Krise beweist sich die virtuelle Mobilität als besonders hilfreich. Auch bei anderen Arten von verkehrssystemrelevanten Stressereignissen, etwa solchen, die sich auf die physischen Betriebsabläufe, das rollende Material oder die Infrastrukturen mit starken physischen Kräften auswirken, ist die Virtualisierung eine grundsätzlich gute Idee. Wir können sicher am Ort bleiben, und Daten, Informationen, Visualisierungen kommen zu uns. Allerdings ist die Ausgestaltung der virtuellen Mobilität, etwa in Form von Homeoffice oder Homeschooling, keine Strategie, die einer alleinigen verkehrspolitischen Gestaltungshoheit unterliegt. Es müssen vielfältige weitere Voraussetzungen investiver und regulativer Art in anderen Politikbereichen (Arbeitspolitik, Schulpolitik etc.) mit der digitalen Infrastruktur- und Verkehrspolitik zusammengeführt werden. Hinzu kommt der Verweis auf die im ersten Hauptteil formulierten Digitalisierungs- bzw. Adaptionisrisiken, die mit der Angreifbarkeit der digitalen Infrastrukturen einhergehen. Die massive Substitution realer Verkehre durch virtuelle Mobilität macht also nur in dem Maße wirklich Sinn, wie zeitgleich ein sehr hohes Maß an Cybersicherheit aufgebaut und dauerhaft garantiert werden kann. Überwiegend stimmen auch die Expert_innen der Delphi-Untersuchung der These zu, dass in den kommenden fünf Jahren durch die zunehmende Digitalisierung und Virtualisierung eine Verkehrsvermeidung im Personenverkehr eintreten wird, die nach Ansicht einiger Expert_innen aber nicht ohne Rebound-Effekte vorstattengehen wird.

6. **Die Resilienz der Gesellschaft gegenüber Funktionseinschränkungen des Verkehrssystems stärken:**

Auch Resilienzpolitik zweiter Ordnung wendet die Prinzipien des Drei-Säulen-Modells an. Im Gegensatz zur Resilienzpolitik erster Ordnung, die sich direkt auf die Gestaltung der Abläufe und der Rahmenbedingungen des Verkehrssystems beziehen, zielen die Ansätze und Strategien einer Resilienzpolitik zweiter Ordnung mittelbarer und unspezifischer auf die Verbesserung und Vergrößerung der kurz- und langfristigen Bewältigungspotenziale der sozialen Subsysteme gegenüber dieser mobilitätsbedingten Vulnerabilität durch Anpassungsleistungen im Maß, der Struktur und der sozialen Stratifizierung ihrer sozialen und ökonomischen Strukturen einerseits und ihrer politischen und wirtschaftlichen globalen Einbettung andererseits. Wichtige Resilienzstrategien zweiter Ordnung sind:

- Mobilität erhalten und steigern mit weniger Verkehr: Es gilt die Formel: Je abhängiger Gesellschaften von einem insgesamt sehr hohen Niveau an sicher planbaren Transportdienstleistungen sind, desto größer ist das Schadenspotenzial von Störfällen und Verzögerungen. Das verkehrspolitische und planerische Leitbild der Erzeugung eines

hohen Mobilitätsniveaus mit wenig Verkehr übersetzt sich strategisch und konzeptionell etwa in die Idee der „Stadt der kurzen Wege“, in der die Erreichbarkeitsverhältnisse zwischen Wohnort und Zielorten geografisch eng angelegt sind. Eine hohe Dichte von Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs in Wohnungsnähe, eine gute, d. h. vielfältige, kleinteilige und dezentral angelegte Mischung von Funktionen und Zugängen erzeugt einen geringeren prinzipiellen Bedarf an Verkehr, damit tendenziell auch einen geringeren Bedarf an energie- und raumnutzungsaufwändigen Verkehrsmitteln. Siedlungsformen dieser Art sind also per se schon weniger anfälliger gegenüber unterschiedlichsten Stressereignissen und daraus resultierenden direkten Vulnerabilitäten des Verkehrssystems.

- Weltwirtschaftliche Interdependenz verringern, Regionalität steigern: Es gilt die Formel: Je verflechtungsintensiver die Wertschöpfungsarchitektur einer Volkswirtschaft oder einer ihrer Teilbranchen ist, desto verkehrintensiver ist sie bislang und desto vulnerabler ist sie schließlich. In dem Maße, in dem die Funktionalität und Leistungsfähigkeit dieses Systems durch die beschriebenen Stressereignisse im Sinne der direkten Vulnerabilität eingeschränkt wird, entstehen massive indirekte Vulnerabilitäten. Ölpreissprünge, andauernde Hochpreisniveaus oder sogar temporäre oder dauerhafte Proliferationsunterbrechungen fossiler Energieträger bedrohen eine transportintensive Weltökonomie (und deren mobilitätswirtschaftlichen Subsysteme wie Speditions- und Logistikgewerbe, Luft- und Schifffahrt, Tourismus) ebenso wie politisch erzwungene pandemiebedingte Lieferkettenunterbrechungen oder andere Stressereignisse. Als Resilienzstrategien zweiter Ordnung empfehlen sich vor diesem Hintergrund der generelle Abbau der Interdependenz durch veränderte volks- und betriebswirtschaftliche Strategien der Wohlstandssicherung, die Regionalisierung der Wertschöpfung und schließlich dort, wo weitere Entflechtung bzw. weitere Steigerung der Regionalität weder möglich noch sinnvoll ist, die Verlagerung auf weniger vulnerable Verkehrsträger (z. B. Eisenbahn und Schiff gegenüber Luftfahrt, berufliches wie privates Telependeln statt persönlicher Reisen etc.). In der Vergangenheit war neben der Ausweitung von Marktzugängen der Zugang zu Arbeitsmärkten mit einem geringen Lohnniveau einer der Haupttreiber des Aufbaus international horizontal angelegter Wertschöpfung. Im Zuge der tendenziellen Angleichung von Lohnniveaus wird diese sogenannte Offshoring- Strategie in der Zukunft immer weniger opportun werden.
- Als Alternativen bieten sich einerseits zukünftig der Aufbau von Produktionsstätten mit höherer Fertigungstiefe in diesen Weltregionen an (was aufgrund der räumlichen Fühlungsnähe zwischen Angebots- und Nachfrageseite den Marktzugang erleichtert und verbilligt) oder das im Zusammenspiel mit arbeitskostenminimierender Automatisierung von Produktionsprozessen und 3-D-Druck gedachte Reshoring von Wertschöpfung zurück nach Deutschland an. Die politische regulierte Internalisierung der externen Transportkosten (CO₂-Emissionen, lokal Emis-

sionen, Degradation von Ökosystemen durch Erdölförderung und Erdöltransport, Unfälle etc.) würde die Umsetzung dieser Strategien unterstützen, da sie neben der verringerten Volatilität der Lieferketten einen weiteren starken monetären Optimierungsanreiz bieten würde.

- Gleichermaßen würde diese Verteuerung der Transportkosten auch einen Anreiz zur Überprüfung bisheriger Produktionsstrategien liefern, die unter dem Begriff der Just-in-Time-Produktion firmieren. Die dahinterstehende Idee sieht im Kern vor, Produktionsprozesse zeitlich und räumlich logistisch so miteinander zu verweben, um ein Halb- oder Vorprodukt punktgenau zu dem Zeitpunkt y an einen Punkt x an eine Produktionsstraße zu liefern, an dem es für den weiteren Produktionsfortschritt benötigt wird. Eine Lagerhaltung ist im idealtypischen Konzept nicht oder nur bedingt vorgesehen. Betriebswirtschaftliche Optimierungsstrategien wie die Just-in-Time-Produktion sind effektiv und effizient, solange reibungslose logistische Abläufe vorherrschen. Bei Unterbrechung der Lieferketten ist eine enorme Vulnerabilität nicht nur des einzelnen Unternehmens, sondern der gesamten Branche und schließlich auch der gesamten Volkswirtschaft das Resultat. Transportintensive Geschäftsmodelle mögen also die einzelwirtschaftlichen Kosten minimieren, erhöhen aber nicht nur die externen Umweltkosten, die von der gesamten Gesellschaft getragen werden, sondern im Krisenfall auch die gesamtgesellschaftlichen Vulnerabilitätskosten mangelnder Resilienz. Hier sollte grundsätzlich gefragt werden, ob und gegebenenfalls wie solche Strukturen zurückzufahren wären. Dadurch würden die Risiken für einzelne Unternehmen, letztlich aber auch für gesamte, in ihren Wertschöpfungsketten hochvernetzte Branchen wieder geringer. Zugleich würden Umweltkosten minimiert.
 - Branchenvielfalt stärken: Es liegt auf der Hand, dass eine Volkswirtschaft, deren Branchenstruktur einen starken Anteil verkehrsintensiver Wirtschaftsbereiche hat, beim Eintreten mobilitätsrelevanter Stressereignisse auch besonders starke Probleme bekommen kann. Einer besonderen Erwähnung bedürfen vor diesem Hintergrund die Brancheneffekte für die Automobilwirtschaft und den Tourismus. Beides sind für die deutsche Volkswirtschaft besonders relevante Wertschöpfungsbereiche. Beide sind sowohl für die Erstellung wie für den Konsum ihrer Produkte auf ein reibungslos funktionierendes Verkehrssystem angewiesen. Branchenstrukturen und Prägungen einer Volkswirtschaft entwickeln sich über Dekaden und im Wechselspiel zwischen den Initiativen staatlicher Struktur- und Wirtschaftspolitik einerseits und privatwirtschaftlicher Initiative andererseits. Deswegen ist das Postulat einer Diversifizierung der Branchenstruktur der deutschen Volkswirtschaft zwar wohlfeil, aber politisch nur in langer zeitlicher Perspektive umzusetzen.
 - Soziale Inklusion und gesellschaftliche Gerechtigkeit steigern: Es gehört zu den globalen Lernerfahrungen der Corona-Pandemie, dass wenig gerechte und stark ungleiche Gesellschaften mit einer gering ausgeprägten staatlichen Daseinsvorsorge schlechter und unzureichender auf das Virus reagieren als inklusivere Gesellschaften. Hier zeigt sich vor dem Hintergrund bestehender sozialer Ungleichheit in der Mobilität wie schon bei früheren Resilienzkrissen (etwa dauerhafte Rohölpreisstegungen), dass arme Bevölkerungsgruppen weniger Ressourcen für individuell schützende Verhaltensanpassungen haben als wohlhabende Milieus: Sie haben deutlich weniger Zugang zu Individualverkehrsmitteln im privaten Besitz und sind auf die tendenziell riskanten Kollektivverkehre angewiesen. Sie haben weniger Ressourcen für Bestell- und Lieferlogistik und müssen also ihre Wege häufiger persönlich tätigen. Sie können weniger auf Homeoffice zurückgreifen, weil sowohl Wohnraum als auch digitale Infrastrukturen und Endgeräte fehlen bzw. die Kompetenz sie zu bedienen. Zugespitzt formuliert: Ungleiche Gesellschaften werden durch Stressereignisse wie die Pandemie tendenziell noch ungleicher, sowohl was die direkte Betroffenheit durch Gefährdungslagen eines Stressereignisses angeht, als auch im Hinblick auf die sekundären Branchenanpassungseffekte. Mobilität ist einer der wichtigsten Schauplätze dieser Zunahme sozialer Asymmetrie. Durch pandemiebedingte Anpassungsreaktionen der Verkehrsträgerbetreiber bzw. durch Verhaltensveränderungen und Verlagerungseffekte im Modal-Split (z. B. Renaissance des privaten Pkw bei starken Nachfrageverlusten der Kollektivverkehre) könnte sich die Zugänglichkeit und Versorgungsqualität für die „Captives“, also die Nutzer_innen ohne Wahlalternativen zum Kollektivverkehr, mittel- und langfristig verschlechtern.
 - Eine Gesellschaft die sich also – mit Blick auf zukünftige Stressereignisse – aufmacht, sozial-, bildungs-, verkehrs-, struktur- und arbeitsmarktpolitisch ein hohes Maß an sozialer Gerechtigkeit und Inklusion zu erzeugen, wird erstens weniger vulnerabel sein und zweitens durch die eintretenden Effekte eines Stressereignisses keine bzw. weniger soziale Asymmetrien aufbauen. Auch in der Real-Time-Delphi-Befragung stimmten dahingehend die Expert_innen überwiegend der These zu, dass innerhalb des nächsten Jahres die Angebote bei Bus und Bahn weiter ausgebaut und dabei Initiativen in Richtung, Schutz und Abstand vorgenommen werden müssen, damit der ÖPNV auch künftig seine Aufgabe als Garant der staatlichen Daseinsvorsorge angemessen wahrnehmen kann.
7. **Die kulturelle Resilienz steigern:** Die Gesellschaft und ihr Verkehrssystem sind schließlich selbst eingebettet in den erweiterten Kontext kultureller Paradigmen, Settings und Bindungen, die der Welt der Normen, Leitbilder und Visionen zuzuordnen sind. Sie konstituieren eine dritte Ordnungsebene der Resilienz, hier vorderhand als kulturelle Resilienz bezeichnet. Kulturelle Paradigmen sind politisch nur mittelbar adressierbar und in ihrer Entwicklung nicht direkt steuerbar, sondern entwickeln sich evolutionär und iterativ über lange Zeiträume. Gleichwohl sind sie enorm einflussreich in der Pfadstabilisierung moderner Gesellschaften und ihre Betrachtung deswegen von entscheidender Bedeutung auch für transformative Resilienzstrategien, die auf die verbesserte Entwicklungsfähigkeit von Verkehrssystem und Gesellschaft zielen, etwa um den disruptiven Moment von Krisen als Katalysator für den sozio-ökologi-

schen Umbau zu nutzen, um auf diese Weise die Dynamik der Entstehung zukünftiger Stressereignisse (z. B. die der klimabedingten Stressereignisse) im Ursprung zu verringern. Zentrale Dimensionen dieser Art sind etwa das Wachstumsparadigma kapitalistischer Konkurrenzökonomien, die Fokussierung auf Leistung, Wettbewerb und Konkurrenz statt auf Kooperation und Solidarität, das Paradigma der gesellschaftlichen Naturbeherrschung, die Akzeptanz großer sozialer Ungleichheit und Asymmetrien im engeren Sinne politisch – (de-)regulative Leitbilder wie Neoliberalismus, Deregulierung und Rückzug des Staates.

Ohne diese ökonomisch, politisch wie individuell stark handlungsleitenden Konzepte auch in der zukünftigen Mobilitätspolitik zu hinterfragen und in mühsamen und langfristigen zivilgesellschaftlichen und wissenschaftlichen Diskursen ganz oder teilweise neu zu erfinden, werden weder eine gesamthafte sozial-ökologische Transformation vollumfänglich möglich sein noch die Entkräftung von Stressdynamiken einerseits oder die Verringerung funktional- systemischer bzw. gesellschaftlicher Vulnerabilität andererseits. Erst die schrittweise Neuerfindung kultureller Paradigmen konstituiert tiefgehende und vollumfängliche Entwicklungs- und Transformationspotenziale im Sinne der Fähigkeit, neue Strukturen und Systeme zu schaffen, weil die vorhandenen nicht mehr tragfähig sind.

Abbildungsverzeichnis

- 24 Abbildung 1
Coronabedingte Verhaltensveränderung bedroht Angebot von Bussen und Bahnen
- 24 Abbildung 2
Dauer der Verhaltensänderung bei der Verkehrsmittelwahl
- 26 Abbildung 3
Ausbau der ÖPNV-Angebote und Initiativen zum Infektionsschutz
- 28 Abbildung 4
Resiliente Mobilitätssysteme erfordern Regulierung der neuen digitalbasierten Mobilitätsanbieter
- 28 Abbildung 5
Benötigter Zeitraum zur Regulierung digitalbasierter Mobilitätsanbieter
- 29 Abbildung 6
Ein deutschlandweites digitalisiertes multimodales Mobilitätssystem ist erforderlich
- 30 Abbildung 7
Zeitraum für die Umsetzung eines bundesweiten digitalisierten Mobilitätssystems
- 31 Abbildung 8
Mobilitätsdienstleistungen, die Social Distancing ermöglichen, setzen sich durch
- 32 Abbildung 9
Zeitraum, in dem sich Mobilitätsdienstleistungen, die Social Distancing ermöglichen, durchsetzen
- 33 Abbildung 10
In Städten werden Rad- und Fußwege ausgebaut und das Auto zurückgedrängt
- 33 Abbildung 11
Zeitraum, in dem sich die Entwicklung zugunsten des Rad- und Fußverkehrs vollziehen wird
- 35 Abbildung 12
Digitalisierung und Virtualisierung führen zu einer Verkehrsvermeidung
- 36 Abbildung 13
Digitale Infrastruktur und Vernetzung steigert die Resilienz im Güterverkehr und der Logistikwirtschaft
- 37 Abbildung 14
Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor werden für Güterverkehr und Logistikwirtschaft zur zentralen Herausforderung
- 38 Abbildung 15
Kommunen sollten zentrumsnahe Umschlagflächen für Kurier- und Paketsendungen und den Ausbau der Radverkehrsnetze für die letzte Meile unterstützen

Literaturverzeichnis

- 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> (15.5.2020).
- Agora Verkehrswende 2020: Lieferrn ohne Lasten: Wie Kommunen und Logistikwirtschaft den städtischen Güterverkehr zukunftsfähig gestalten können, https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Staedtischer-Gueterverkehr/Agora-Verkehrswende_Lieferrn-ohne-Lasten_1-1.pdf (2.10.2020).
- Behrendt, Siegfried; Bormann, René; Faber, Werner; Jurisch, Stephan; Kollosche, Ingo; Kucz, Ingo; Müller, Detlev; Rammler, Stephan 2020: Mobilitätsdienstleistungen gestalten: Beschäftigung, Verteilungsgerechtigkeit, Zugangschancen sichern, Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik, WISO Diskurs 04 (2020), Bonn.
- Berlin 2020: Verbesserungen für Fußgänger*innen werden Teil des Mobilitätsgesetzes: Gesetzentwurf zielt auf mehr Sicherheit, längere Grünphasen an Ampeln, höhere Aufenthaltsqualität und verbesserte Barrierefreiheit, Pressemitteilung vom 21.1.2020, <https://www.berlin.de/rbmskzl/aktuelles/pressemitteilungen/2020/pressemitteilung.885590.php> (14.8.2020).
- Bormann, René; Fink, Philipp; Holzapfel, Helmut; Rammler, Stephan; Sauter-Servaes, Thomas; Tiemann, Heinrich; Waschke, Thomas; Weirauch, Boris 2018: Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie: Transformation by Disaster oder by Design? Friedrich-Ebert-Stiftung, Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik, WISO Diskurs 03 (2018), Bonn.
- Bundesamt für Güterverkehr 2020: Marktbeobachtung Güterverkehr Auswirkungen der Coronakrise auf den deutschen Güterverkehrsmarkt, Wochenbericht KW 20 (2020), https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/Corona_2020_20.pdf?__blob=publicationFile (29.10.2020).
- Bundesamt für Güterverkehr 2020: Marktbeobachtung Güterverkehr: Auswirkungen der Coronakrise auf den deutschen Güterverkehrsmarkt, Wochenbericht KW 41 (2020), https://www.bag.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Sonderberichte/Corona_2020_41.pdf?__blob=publicationFile (29.10.2020).
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur 2017: Aktionsplan Güterverkehr und Logistik – nachhaltig und effizient in die Zukunft, www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/aktionsplan-gueterverkehr-und-logistik.pdf?__blob=publicationFile (2.10.2020).
- Bundesverband CarSharing 2020: CarSharing während der Corona-Krise, <https://www.carsharing.de/carsharing-waehrend-corona-krise> (28.9.2020).
- Bundesverband Paket und Expresslogistik e. V. (BIEK) 2020: KEP-Studie 2020: Analyse des Marktes in Deutschland, <https://www.biek.de/download.html?getFile=2623-> (1.1.2020).
- Büttner, Lisa; Breitzkreuz Anna 2020: How COVID-19 Working Routines Can Save Emissions in a Post-COVID-19 World, Greenpeace (Hrsg.), https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/2020-08-19_gpd_homeofficestudy_english.pdf (2.10.2020).
- Canzler, Weert 2020: Plötzlich geht alles, in: WZB Blog Corona und die Folgen, <https://wzb.eu/de/forschung/corona-und-die-folgen/ploetzlich-geht-alles> (14.8.2020).
- Center of Automotive Management 2020: E-Mobilität in Deutschland: Absatztrends Jan.–Juli 2020, <https://auto-institut.de/automotiveinnovations/emobility/e-mobilitaet-in-deutschland-absatztrends-jan-juli-2020/> (21.8.2020).
- Civity 2020: Verkehrswende: aufgehoben oder aufgeschoben? Corona-Szenarien für den ÖPNV: Ein Diskussionsbeitrag der Civity Management Consultants, https://civity.de/asset/de/sites/3/2020/04/civity-Management-Consultant_Corona-Szenarien-fuer-den-OePNV_v2.pdf (12.4.2021).
- Dellmann, Reinhold; Werner, Werner; Holzapfel, Helmut; Le Pelley, Mareike; Stein, Mathias; Zimmermann, Hermann 2020: Mit oder ohne Corona: Mobilitätswende – weiter geht's!, Friedrich-Ebert-Stiftung, WISO direkt 11 (2020), <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/16237.pdf> (15.8.2020).
- Digital-Gipfel 2019: Digitale Mobilitätsplattformen Chancen und Handlungsbedarf für die intelligente Mobilität, Thesenpapier der Fokusgruppe „Intelligente Mobilität“, <https://plattform-digitale-netze.de/app/uploads/2019/10/Digitale-Mobilitaetsplattformen.pdf> (11.5.2020).
- DLR 2020a: DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität? Verkehrsmittelnutzung, Einkaufs-, Arbeits- und Reiseverhalten, <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/dlr-befragung-wie-veraendert-corona-unsere-mobilitaet> (15.8.2020).
- DLR 2020b: Zweite DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität?, <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/dlr-befragung-wie-veraendert-corona-unsere-mobilitaet> (2.10.2020).
- Edwards, C. 2009: Resilient Nation, London.
- Fathi, Karim P. 2014: Resilienz – taugt dieser Begriff als „Ein-Wort-Antwort“ auf die Häufung von Krisen?, in: Forschungsjournal Soziale Bewegungen 4 (1), S. 1–6, <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13549839.2011.583049?journalCode=cloe20> (13.4.2021).
- Follmer, Robert 2020: Mobilitätsreport 01, Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Mai, Ausgabe 29.5.2020, Bonn; Berlin.
- Follmer, Robert; Schelewsky, Marc 2020: Mobilitätsreport 02, Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Juni, Ausgabe 30.7.2020, Bonn; Berlin.
- Götting, Katharina; Becker, Sophia 2020: Reaktionen auf die Pop-Up-Radwege in Berlin, Ergebnisse einer explorativen Umfrage zur temporären Radinfrastruktur im Kontext der Covid-19 Pandemie, IASS Study, https://publications.iass-potsdam.de/rest/items/item_6000142_4/component/file_6000157/content (14.8.2020).
- Gladwell, M. 2000: The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference, New York; Boston.
- Hofmann, Josephine; Piele, Alexander; Piele, Christian 2020: Arbeiten in der Corona-Pandemie: Auf dem Weg zum New Normal, Fraunhofer-Gesellschaft, <http://publica.fraunhofer.de/dokumente/N-593445.html> (1.10.2020).
- Humphrey, John; Lechowski, Grzegorz 2020: Lieferschock, Nachfragekrise, Technologiewandel: Die Pandemie kann die europäische Autoindustrie nachhaltig verändern, in: WZB-Mitteilungen, Heft 168, S. 60 – 62, https://bibliothek.wzb.eu/fulltext/journal-vt/wzb-mitteilungen/wm2020_168.pdf (21.8.2020).
- Infas & MOTIONTAG 2020a: ALLES ANDERS ODER NICHT? Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne, Ergebnisse aus Beobachtungen per Mobilitätstracking bis Mitte April (02_20200421).
- Infas & MOTIONTAG 2020b: Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne – alles anders oder nicht?, Ergebnisse aus Beobachtungen per Mobilitätstracking, Ergebnisse aus Beobachtungen per Mobilitätstracking bis Anfang Mai (03_20200513).
- Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) 2017: Real-Time-Delphi, <https://www.izt.de/leistungen/real-time-delphi/> (14.4.2021).
- Kant, Immanuel 1968/1797: Metaphysik der Sitten, Rechtslehre, in: Kant, Immanuel: Schriften zur Ethik der Religionsphilosophie 2, Band VIII, Frankfurt am Main.

- 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 Lisa, in: WZB Discussion-Paper SP III 2020-601.
- Leppler, Stephan 2020: The Impact of COVID-19 on Mobility Behavior in Germany, <https://www.linkedin.com/pulse/impact-covid-19-mobility-behavior-germany-stephan-leppler/> (15.5.2020).
- Linden, W. 1966: Dr. Gablers Verkehrs-Lexikon, Wiesbaden.
- McKinsey Center for Future Mobility 2020a: The Future of Micromobility: Ridership and Revenue after a Crisis, <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/The%20future%20of%20micromobility%20Ridership%20and%20revenue%20after%20a%20crisis/The-future-of-micromobility-Ridership-and-revenue-after-a-crisis-vf.pdf> (28.9.2020).
- McKinsey Center for Future Mobility 2020b: The Impact of COVID-19 on Future Mobility Solutions, <https://www.mckinsey.de/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/The%20impact%20of%20COVID-19%20on%20future%20mobility%20solutions/The-impact-of-COVID-19-on-future-mobility-solutions-vf.pdf> (28.9.2020).
- Milbrath, L. W. 1984: Environmentalists: Vanguard for a New Society, Albany.
- Möhring, Katja; Naumann, Elias; Reifenscheid, Maximiliane; Weiland, Andreas; Blom, Annelies G.; Wenz, Alexander; Rettig, Tobias; Lehrer, Roni; Krieger, Ulrich; Juhl, Sebastian; Friedel, Sabine; Fikel, Marina; Cornesse, Carina 2020: Die Mannheimer Corona-Studie: Schwerpunktbericht zur Nutzung und Akzeptanz von Homeoffice in Deutschland während des Corona-Lockdowns, Mannheim, https://www.uni-mannheim.de/media/Einrichtungen/gjp/Corona_Studie/MannheimerCoronaStudie_Homeoffice_2020-07-09.pdf (1.10.2020).
- Olsson, L.; Jerneck, A.; Thoren, H.; Persson, J.; O’Byrne, D. 2015: Why Resilience is Unappealing to Social Science: Theoretical and Empirical Investigations of the Scientific Use of Resilience, in: Science Advances 1/4: e1400217.
- Perrow, Charles 1992: Normale Katastrophen: Die unvermeidbaren Risiken der Großtechnik, Frankfurt am Main.
- Puls, Thomas 2020: Den Corona-Stress in der Logistik senken, in: IW-Kurzbericht 41 (2020), https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/Kurzberichte/PDF/2020/IW-Kurzbericht_2020_Corona_Logistik.pdf (29.10.2020).
- Rammler, Stephan 2001: Mobilität in der Moderne: Geschichte und Theorie der Verkehrssoziologie, Berlin.
- Rammler, Stephan 2015: Schubumkehr: Die Zukunft der Mobilität, Frankfurt am Main.
- Rammler, Stephan 2017: Volk ohne Wagen: Streitschrift für eine neue Mobilität, Frankfurt am Main.
- Rammler, Stephan; Kollosche, Ingo; Breitzkreuz, Anna 2019: Mobilität für alle: Mobilitätsgerechtigkeit und regionale Transformation in Zeiten des Klimawandels!, Friedrich-Ebert-Stiftung, Weiterdenken 4 (2019), Bonn, <http://library.fes.de/pdf-files/akademie/15802.pdf> (28.9.2020).
- Rammler, Stephan; Schwedes, Oliver 2018: MOBILITÄT FÜR ALLE! Gedanken zur Gerechtigkeitslücke in der Mobilitätspolitik, Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin.
- Rodi, Michael; Schäfer-Stradowsky, Simon; Doderer, Hannes; Burzlaff, Clara; Sterniczuk, Tim 2020: Digitale Mobilitätsplattformen: Studie zur rechtlichen Weiterentwicklung des Personenbeförderungsrechts unter besonderer Berücksichtigung digitaler Mobilitätsplattformen, Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität, https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/studie-digitale-mobilitaetsplattform-lang.pdf?__blob=publicationFile (1.10.2020).
- Rosa, Hartmut 2018: Unverfügbarkeit: Wien; Salzburg.
- Stockholm Resilience Center 2014: Applying Resilience Thinking, <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2015-02-19-applying-resilience-thinking.html> (13.8.2020), <https://applyingresilience.org/en/start-en/> (13.8.2020), <https://stockholmresilience.org/download/18.10119fc11455d3c557d6928/1459560241272/SRC+Applying+Resilience+final.pdf> (13.8.2020).
- Taleb, N. 2010: The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable, London.
- Thieß, Peterson 2020: Globale Lieferketten zwischen Effizienz und Resilienz, in: ifo Schnelldienst 5: Neustart der Industrie unter dem Einfluss von Covid-19: Wie bereit ist die globale Lieferkette?, S. 7–10.
- Umweltbundesamt 2020: Horizon Scanning/Trendanalyse, <https://www.umweltbundesamt.de/horizon-scanning-trendanalyse> (23.7.2020).
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) 2020: VDV-Corona-Briefing 13: Aktuelle Entwicklungen im Bus- und Bahnverkehr, <https://www.vdv.de/20200605-adv-auswertung-der-ergebnisse-des-koalitionsausschusses.pdf> x?forced=true (25.9.2020).
- Vogt, M. 2015: Zauberwort Resilienz, Einführung zur Tagung „Zauberwort Resilienz. Was stärkt in Zeiten des radikalen Wandels?, Trutzing.
- Voigt, Fritz 1965: Verkehr, Band 2, 2. Hälfte: Die Entwicklung des Verkehrssystems, Berlin.
- Virilio, Paul 1992: Rasender Stillstand, München; Wien..
- Walker, B.; Holling, C. S.; Carpenter, St. R.; Kinzig, Ann 2004: Resilience, Adaptability and Transformability in Social-Ecological Systems, in: Ecology and Society 9: 2, DOI: 10.5751/ES-00650-090205 (13.4.2021).

WEITERE VERÖFFENTLICHUNGEN DIESER REIHE

Designing Mobility Services – For Employment, Equality and Access

→ [WISO Diskurs 11/2021](#)

Social Democratic Transport Policy – Define, Decide, Apply

→ [WISO direkt 13/2021](#)

Arbeit in der Automobilindustrie unter Druck – Transformation kann gelingen

→ [WISO direkt 16/2020](#)

Mit oder ohne Corona: Mobilitätswende – weiter geht's!

→ [WISO direkt 11/2020](#)

Mobilitätsdienstleistungen gestalten – Beschäftigung, Verteilungsgerechtigkeit, Zugangschancen sichern

→ [WISO direkt 06/2020](#)

Mobilitätsdienstleistungen gestalten – Beschäftigung, Verteilungsgerechtigkeit, Zugangschancen sichern

→ [WISO Diskurs 04/2020](#)

Sozialdemokratische Verkehrspolitik – Gestalten, entscheiden, umsetzen

→ [WISO direkt 06/2019](#)

Zuverlässig statt schnell – Infrastrukturplanung und Verkehrspolitik neu denken

→ [WISO direkt 12/2018](#)

Güterverkehr – Nachfrage ist gestaltbar

→ [WISO direkt 07/2018](#)

Mobilität im ländlichen Raum sichern – Perspektive entwickeln, Identität ermöglichen, Freiräume schaffen, Kostenwahrheit angehen

→ [WISO Diskurs 08/2018](#)

Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie – Transformation by Disaster oder by Design?

→ [WISO Diskurs 03/2018](#)

Mobilität als Teil der Daseinsvorsorge – Mobilität verstehen, steuern und allen ermöglichen

→ [WISO direkt 35/2017](#)

Building Culture – Key to Better Urban and Rural Quality of Life

→ [WISO direkt 26/2017](#)

Umbau der Stadt nutzen und stadtgerechte Mobilität stärken

→ [WISO direkt 15/2017](#)

Volltexte und weitere Publikationen der Friedrich-Ebert-Stiftung unter

www.fes.de/publikationen



Impressum

© 2021

Friedrich-Ebert-Stiftung

Herausgeberin: Abteilung Analyse, Planung und Beratung

Godesberger Allee 149, D-53175 Bonn

Fax 0228 883 9202, 030 26935 9229,

www.fes.de/apb

Bestellungen/Kontakt: apb-publikation@fes.de

ISBN 978-3-96250-874-6

Titelmotiv: © picture alliance/Associated Press/Planet Labs Inc.

Gestaltungskonzept: www.stetzer.net, www.leitwerk.com

Satz: www.stetzer.net

Druck: www.bub-bonn.de

→ Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind nicht notwendigerweise die der Friedrich-Ebert-Stiftung. Eine gewerbliche Nutzung der von der FES herausgegebenen Medien ist ohne schriftliche Zustimmung durch die FES nicht gestattet. Publikationen der Friedrich-Ebert-Stiftung dürfen nicht für Wahlkampfzwecke verwendet werden.

An aerial photograph of a canal, likely the Suez Canal, showing a large cargo ship and a smaller tugboat. The water is a deep blue-green, and the surrounding land is a mix of sandy desert and green agricultural fields. A red vertical bar is visible on the right side of the image.

Die Corona-Pandemie und die Blockade des Suez-Kanals haben uns zuletzt gezeigt, wie anfällig unsere Mobilität für Störungen unterschiedlicher Art ist. Vor diesem Hintergrund behandelt diese Publikation die Frage, wie Mobilität resilient und nachhaltig gestaltet werden kann. Auf Grundlage einer Analyse von Störereignissen und ihren Folgen auf Verkehrssysteme und einer Fallstudie zu Veränderungen des Personen- und Güterverkehrs durch die Corona-Pandemie, werden gangbare Resilienzstrategien entwickelt. Diese zielen mit Blick auf die Transportsysteme unter anderem auf neue Organisationskonzepte sowie den Umstieg auf weniger vulnerable Verkehrsträger ab. Darüber hinaus muss jedoch auch die Resilienz der Gesellschaft gegenüber Störungen des Verkehrssystems gestärkt werden.

ISBN 978-3-96250-874-6

**FRIEDRICH
EBERT 
STIFTUNG**