



MOVE.ME
nachhaltig | regional | mobil

Arbeitspapier 2 der Nachwuchsforschungsgruppe MoveMe

Perspektiven einer sozio-räumlichen Transformation zu nachhaltiger Mobilität

Theoretische und konzeptionelle Grundlagen

Autor*innen

Dr. Lisa Ruhrort

Prof. Dr. Meike Levin-Keitel

Viktoria Allert

Jan Götde

Nadezda Krasilnikova

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	4	
Tabellenverzeichnis	4	
1	Eine sozio-räumliche Perspektive auf die Transformation zu nachhaltiger Mobilität	5
2	Nachhaltige Mobilität im räumlichen Kontext	6
2.1	Transformation zu nachhaltiger Mobilität: Eine Begriffsbestimmung	6
2.2	Wechselwirkungen zwischen Raum und Mobilität: Kernerkenntnisse der interdisziplinären Mobilitätsforschung	8
2.3	Ansätze für die Operationalisierung räumlicher Transformation im Feld der Mobilität: Verkehrsbezogene Raumtypologien	10
3	Theoretische Grundlagen und konzeptionelle Umsetzung	14
3.1	Das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation	14
3.2	Ein relationales Raumverständnis als Grundlage für eine raumsensible Transformationsforschung	16
3.3	Räumliche Perspektiven auf Transformationsprozesse: Mehrwert und Stand der Diskussion	17
3.4	Ein vierdimensionales Raumverständnis als konzeptioneller Rahmen	19
4	Schlüsselthemen einer sozio-räumlichen Transformation von Mobilität	22
4.1	Das sozio-räumliche Brückenkonzept in der Mobilitätsforschung	22
4.2	Potentiale von Shared Mobility Angeboten und neuen Angeboten der Personenbeförderung	22
4.2.1	Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen	22
4.2.2	Die Rolle neuer Mobilitätsangebote aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses	25
4.3	Digitalbasierte Arbeitsformen und verkehrssparsame Quartiersentwicklung	27
4.3.1	Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen	27
4.3.2	Die Rolle digitaler Arbeit aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses	29
4.4	Akzeptanz der Neuaufteilung von Verkehrsräumen zugunsten nachhaltiger Mobilitätsformen	32
4.4.1	Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen	32
4.4.2	Die Rolle von Maßnahmen zur Neuaufteilung von Verkehrsräumen aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses	33
5	Mehrwert und Fazit eines sozio-räumlichen Brückenkonzepts	38
Literatur	40	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Regelkreis Flächennutzung und Verkehr (Wegener, 1999).	9
Abb. 2: Modal-Split-Ziele 2050 (Stadtregionen). Eigene Darstellung nach Regling et al. (2020), S.74.	12
Abb. 3: Wandel der Arbeit. Eigene Darstellung nach Diefenbacher et al. (2016).	28

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Regionalstatistische Raumtypologie für die Mobilitäts- und Verkehrsfor- schung (BMVI, 2018b).	12
--	----

1 Eine sozio-räumliche Perspektive auf die Transformation zu nachhaltiger Mobilität

Die Nachwuchsforschungsgruppe MoveMe untersucht die Voraussetzungen für eine Transformation zu nachhaltiger Mobilität aus einer sozio-räumlichen Perspektive. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Chancen und Risiken, die sich aus den aktuell schon sichtbaren Veränderungsdynamiken einer Digitalisierung der Mobilität ergeben. Im Zentrum des Projekts steht die Frage, wie Verkehrsverlagerung und Verkehrsvermeidung als zentrale Bausteine einer Transformation zu nachhaltiger Mobilität nicht nur in hoch verdichteten urbanen Großstadtbereichen, sondern auch in suburbanen Räumen im Stadt-Umland-Bereich umgesetzt werden können. Um diese Frage zu untersuchen verfolgt die Nachwuchsgruppe den Ansatz einer raumsensiblen Erforschung sozio-technischer Transformationen. Eine Besonderheit des Projekts liegt in seiner interdisziplinären Ausrichtung. Perspektiven der Raum- und Verkehrsplanung sowie der interdisziplinären Transformationsforschung werden mit sozialwissenschaftlichen und psychologischen Zugängen kombiniert.

Ziel des Projektes ist es, die Schnittstellen zwischen diesen disziplinären Zugängen in Bezug auf eine Transformation zu nachhaltiger Mobilität herauszuarbeiten. Dazu wird ein theoretisches Brückenkonzept entwickelt, das für unterschiedliche disziplinäre Fragestellungen anschlussfähig ist und zugleich ein gemeinsames Analyseraster darstellt. In der vorliegenden Publikation werden zentrale Eckpunkte dieses Brückenkonzepts dargestellt. In Kapitel 2 wird definiert, was im

Rahmen des Projekts unter einer Transformation zu nachhaltiger Mobilität verstanden wird. Auf Basis einer kurzen Darstellung des Forschungsstands wird aufgezeigt, warum der Raumdimension bei einer solchen Transformation eine zentrale Rolle zukommt. In Kapitel 3 werden wesentliche theoretische Grundlagen des Brückenkonzepts dargestellt. Dieses verbindet Elemente der interdisziplinären Forschung zu sozio-technischen Transformationen mit theoretischen Zugängen der Raumforschung. Den Ausgangspunkt bildet das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation (Geels, 2002). Als Weiterentwicklung dieses Modells wird das relationale Raumverständnis von Sturm (2000) aus der Raumforschung aufgegriffen. Kapitel 4 schlägt den Bogen zu Schlüsselthemen einer Transformation zu nachhaltiger Mobilität: neue Mobilitätsangebote, verkehrssparsame Quartiersentwicklung und die Neuaufteilung von Verkehrsräumen. Dabei werden in einem ersten Schritt zentrale Grundbegriffe dieser drei Schlüsselthemen definiert. In einem zweiten Schritt werden deren sozio-räumliche Implikationen anhand des Brückenkonzepts aufgezeigt. Dabei wird deutlich, wie ein relationales Raumverständnis dazu beitragen kann, die vielschichtigen Wechselwirkungen zwischen Raum und Mobilität im Kontext von Transformationsprozessen zu analysieren.

2 Nachhaltige Mobilität im räumlichen Kontext

2.1 Transformation zu nachhaltiger Mobilität: Eine Begriffsbestimmung

Spätestens seit erste Anzeichen der Veränderung des Klimas auch in Deutschland spürbar werden, wird die Notwendigkeit zu einem Umbau des Verkehrssystems in Richtung ökologischer Nachhaltigkeit von einer breiten Mehrheit des politischen Spektrums erkannt (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020). Die Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, den CO₂-Ausstoß des Verkehrs bis 2030 um mehr als 40% im Vergleich zu 1990 zu senken. Verschiedene Klimaschutzszenarien für den Verkehr haben gezeigt, dass für die Erreichung der Klimaschutzziele ein Umstieg auf Nullemissionsfahrzeuge nicht ausreichen wird (Prognos et al., 2020; Zimmer et al., 2016): Damit der gesamte Verkehrssektor mit erneuerbaren Energien versorgt werden kann, muss zusätzlich die Verkehrsnachfrage gesenkt und eine Verlagerung von Verkehr auf ressourcensparende Verkehrsträger erreicht werden (Regling et al., 2020). Dies bedeutet einen Umbau hin zu einem Mobilitätssystem mit weniger Autos und weniger Verkehr. Hierfür wird oftmals der Begriff der „Mobilitätswende“ in Abgrenzung zu einer reinen „Antriebswende“, also der Umstellung auf klimaneutrale Fahrzeugantriebe, verwendet (Agora Verkehrswende, 2020).

Die bisherige verkehrliche Entwicklung steht diesen Zielen allerdings diametral entgegen. Bis zum Beginn der Corona-Krise stieg die Gesamtverkehrsleistung kontinuierlich an: laut der Studie „Mobilität in Deutschland“ zwischen 2002 und 2017 um 18 % (Nobis & Kuhnimhof, 2018). Die

Zahl der PKW wuchs vor der Corona-Krise jährlich um rund eine halbe Million Fahrzeuge pro Jahr (Statista, 2020). Mit der Fahrzeugmenge steigt auch der Gesamtressourcenverbrauch des Verkehrssektors weiter an (Brunnengräber et al., 2020). Im Gegensatz zu allen anderen Sektoren konnten im Verkehr bisher keine Erfolge bei der Reduktion der Treibhausgasemissionen erzielt werden. Vor allem das steigende Verkehrsaufkommen kompensierte dabei die erzielten Effizienzgewinne bei den Fahrzeugantrieben. Erst die massiven Einschränkungen des gesellschaftlichen Lebens und insbesondere der Reisetätigkeiten durch die Maßnahmen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie führen nun erstmals dazu, dass für das Jahr 2020 mit sinkenden CO₂-Emissionen im Verkehr zu rechnen ist (Umweltbundesamt, 2021).

In den Entwicklungstrends, die vor der Corona-Pandemie den Verkehrssektor prägten, spiegeln sich auch die bisherigen verkehrspolitischen Prioritätensetzungen. Während die Klimaschutzziele selbst in Deutschland in den meisten Teilen des politischen Spektrums als konsensfähig gelten können, sind die politischen Weichenstellungen in Richtung Verkehrsvermeidung und -verlagerung weit aus umstrittener. Verkehrspolitik war in Deutschland über Jahrzehnte durch eine Strategie der „Doppelförderung“ (Haefeli, 2008) charakterisiert: Zwar wurde eine Verlagerung von Verkehr auf öffentliche Verkehrsmittel und auch auf den Fahrrad- und Fußverkehr schon lange als wünschenswertes Ziel anerkannt, gleichzeitig wurde aber auch die Motorisierung der Bevölkerung und die Automobilität ins-

gesamt massiv gefördert. Den zumindest verbal angestrebten Steigerungen der Attraktivität des Umweltverbunds – bestehend aus Bus, Bahn, Fahrrad und Fußverkehr – standen lange Zeit kaum verkehrspolitische Maßnahmen gegenüber, die die Attraktivität des Autofahrens deutlich verringert hätten (Schwedes, 2019). Insbesondere in den Städten werden zwar seit Jahrzehnten durch Verkehrsberuhigung, Geschwindigkeitsbegrenzungen und Parkgebühren in Innenstadtbereichen die negativen Nebenfolgen des Autoverkehrs eingedämmt; das weitere Wachstum von Autonutzung und -besitz konnte so jedoch bisher nur in den am stärksten verdichteten Bereichen der Metropolen verlangsamt werden (Gerike et al., 2020).

Die ambitionierten Klimaschutzziele im Verkehr stellen diese verkehrspolitische Strategie nun auf den Prüfstand. Statt vor allem auf eine Förderung des öffentlichen Verkehrs und des nicht-motorisierten Verkehrs zu setzen, erfordern diese Ziele einen Umbau des gesamten Mobilitätssystems und eine Neuausrichtung der Raumentwicklung am Umweltverbund. Um den Anteil des privaten PKW am Modal Split zu senken, müsste in einem klimagerechten Verkehrssystem der öffentliche Verkehr zukünftig eine viel größere Rolle einnehmen als heute (Regling et al., 2020). Aktuell ist die Nutzung von Bus und Bahn auf die Großstädte konzentriert, wo öffentliche Verkehrsmittel Anteile von bis zu 26 % an den Wegen erreichen (Nobis, 2019); insgesamt aber macht der öffentliche Nah- und Fernverkehr zusammen nur rund 10 % der Wege und 19 % des Verkehrsaufwands aus, während auf das Auto rund 75 % der gefahrenen Kilome-

ter entfallen (Nobis & Kuhnimhof, 2018). In einem nachhaltigen Verkehrssystem müsste dieser Anteil zukünftig viel höher liegen – nicht nur in den Großstädten, sondern auch in deren Umland und in kleineren Städten (Prognos et al., 2020). Gleichzeitig müsste der Anteil des PKW-Verkehrs deutlich abnehmen. Eine Studie von Regling et al. (2020) geht davon aus, dass bis 2050 der Anteil des öffentlichen Verkehrs an der Gesamtverkehrsleistung verdoppelt werden müsste. Der Anteil des Autoverkehrs an allen gefahrenen Kilometern müsste im selben Zeitraum von rund 75 % auf 50 % sinken (ebd.). Insbesondere im Nahbereich müsste zudem das Fahrrad und der Fußverkehr zukünftig eine viel größere Rolle spielen.

Die Erreichung dieser Ziele macht einen umfassenden Wandel gesellschaftlicher Mobilitätspraktiken erforderlich, der weit über rein technische oder planerische Anpassungen hinausgeht. Für einen solchen Wandlungsprozess wird daher hier der Begriff der sozio-technischen Transformation verwendet (Geels, 2002), der die intensive Verflechtung zwischen sozialen und technischen Strukturen in der modernen Gesellschaft betont. Aus dieser Perspektive wird deutlich, wie voraussetzungsvoll ein Umbau solcher sozio-technischer Strukturen wie dem Mobilitätssystem sowohl auf individueller als auch auf politischer Ebene ist. Mit Blick auf die heute dominanten Muster der Verkehrsmittelwahl betont der Begriff der sozio-technischen Transformation, dass insbesondere das Automobil fest in den gewachsenen gesellschaftlichen Strukturen – vom Wirtschaftssystem über gesetzliche Regularien, von Mobilitäts-

routinen, bis hin zu kulturellen Vorstellungen eines „guten Lebens“ – verankert ist (vgl. z. B. Canzler et al., 2018; Mattioli et al., 2020; Paterson, 2007; Ruhrort, 2019; Urry, 2004). Eine besondere Rolle nehmen dabei räumliche Strukturen ein. Aus verschiedenen disziplinären Zugängen, unter anderem der sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung, der Technikgeschichte sowie der Raumforschung wurde immer wieder herausgearbeitet, wie stark das Automobil, ebenso wie vorher andere Verkehrsmittel, die Entwicklung von räumlichen Strukturen geprägt hat (Kutter, 2016). Durch die enge Wechselwirkung zwischen Siedlungsstrukturen, Verkehrsinfrastrukturen und Verkehrsmitteln wurden die räumlichen Verflechtungen, entfernungsintensiven Lebensstile und Wirtschaftsbeziehungen erst ermöglicht, die für die moderne Gesellschaft prägend sind (Schwedde, 2019). Um die möglichen Ansatzpunkte für eine sozio-technische Transformation im Verkehr zu verstehen, ist es mithin zentral, die Raumdimension in den Blick zu nehmen. Im Folgenden werden daher die Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr anhand von Kernerkenntnissen der interdisziplinären Raum- und Verkehrsforschung vorgestellt.

2.2 Wechselwirkungen zwischen Raum und Mobilität: Kernerkenntnisse der interdisziplinären Mobilitätsforschung

Die Nachwuchsforschungsgruppe MoveMe knüpft in Hinblick auf die Wechselwirkungen zwischen Raum und Mobilität an eine breite Wissensbasis an (Beckmann et al., 2011; Matthes & Gertz, 2014; Scheiner, 2015; Scheiner & Holz-Rau, 2007). Ein zentraler Ausgangspunkt sind

dabei die deutlichen Unterschiede in den Mobilitätsmustern und insbesondere der Verkehrsmittelwahl zwischen urbanen Zentren, suburbanen und ländlichen Gebieten (Nobis & Kuhnimhof, 2018): Zum Beispiel besitzen in den Metropolen 42 % der Haushalte kein Auto, während es im ländlichen Raum nur 11 % sind; der Anteil des öffentlichen Verkehrs liegt in einigen Städten bei über 25 % der Wege, während er im ländlichen Raum bei unter 7 % liegt (ebd.). Bei der Untersuchung der Determinanten des Verkehrsverhaltens und insbesondere der Verkehrsmittelwahl zeigt sich, dass den Siedlungsstrukturen neben individuellen Merkmalen wie Alter, Geschlecht, sozio-ökonomischer Status und Lebenslage eine wichtige Bedeutung zukommt (für eine Übersicht vgl. Scheiner 2015). Dies ist auch dadurch zu erklären, dass mit den Siedlungsstrukturen oftmals das Angebot an Alternativen zum Auto variiert (Kutter, 2016). Auch der Einfluss von Einstellungen und Lebensstilen auf Verkehrsverhalten und Verkehrsmittelwahl wurde umfangreich untersucht (Bamberg et al., 2003; Hunecke, 2015; Kandt et al., 2015; Steg, 2003). Insgesamt wird den Raum- und Siedlungsstrukturen eine zentrale, wenn auch nicht allein bestimmende Rolle für das Verkehrsverhalten attestiert (Scheiner, 2015).

Doch wird nicht nur das Verkehrshandeln von den räumlichen Strukturen mit beeinflusst, sondern Verkehrsmuster prägen umgekehrt auch die Raumstrukturen. Der Regelkreis „Flächennutzung und Verkehr“ (Abb. 1) verdeutlicht schematisch die Wirkungszusammenhänge zwischen räumlicher Stadtentwicklung und Standortwahl- und Mobilitätsentscheidungen

(Wegener, 1999).

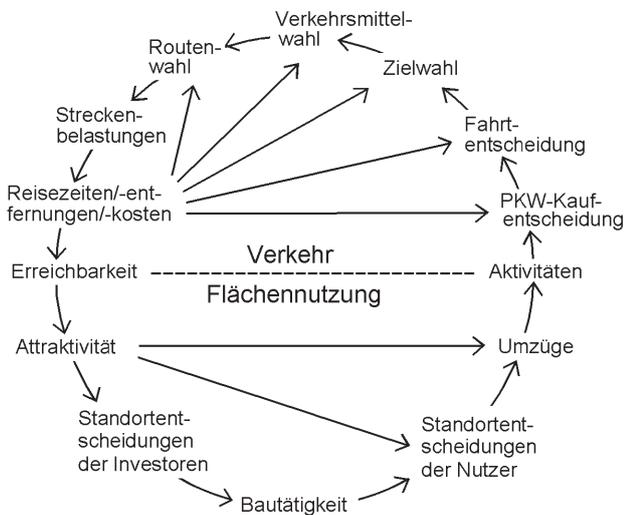


Abb. 1: Regelkreis Flächennutzung und Verkehr (Wegener, 1999).

Demnach bestimmen Flächennutzungen wie Wohngebiete bzw. Industrie- und Gewerbegebiete die Standorte der Haushalte sowie Betriebe und daraus folgend auch die Standorte für Aktivitäten wie Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Bildung und Erholung. Damit einher gehen notwendige Ortsveränderungen, um die räumliche Entfernung zwischen diesen Aktivitätsstandorten zu überwinden. Reisezeiten, Wegelängen und Wegekosten beeinflussen Erreichbarkeiten und somit die Möglichkeiten für Ortsveränderungen. Die Folge dieser Ortsveränderungen sind Verkehrsströme (Wegener, 1999).

Die daraus abzuleitende Bedeutung einer verkehrssparsamen Raum- und Siedlungsentwicklung für eine nachhaltige Mobilität ist vielfach beschrieben worden (Beckmann et al., 2011; Kutter, 2016): Nur unter den Bedingungen einer gewissen Dichte von Versorgungs-, Arbeits- und Wohnraumangeboten kann Mobilität im Sinne gesellschaftlicher Teilhabe mit re-

lativ wenig Verkehrsaufwand gesichert werden. Auch die Möglichkeit, ein attraktives ÖPNV-Angebot als Alternative zum privaten PKW-Verkehr bereitzustellen, hängt direkt mit der Siedlungsdichte zusammen (Kutter, 2016) – insofern ist das Potential zur Verlagerung auf ökologisch vergleichsweise effiziente Verkehrsmittel auch stark von den Raumstrukturen abhängig. Raumpolitische Leitbilder einer „Stadt der kurzen Wege“ und der „dezentralen Konzentration“ gelten somit auch als zentrale – wenn auch nicht unumstrittene – Stellschrauben einer ressourcenschonenden Verkehrsentwicklungspolitik, die auf Verkehrsvermeidung und -verlagerung abzielt (Beckmann et al., 2011).

In der Forschung zu den Determinanten des Verkehrsverhaltens wird dabei allerdings kritisch diskutiert, wie stark der relative Einfluss der Siedlungsstrukturen und Raumqualitäten im Verhältnis zu personenbezogenen Faktoren wie Wohnstandortpräferenzen, Einkommen und Lebenslage ist. Vor allem die Forschung zum Effekt der „residentiellen Selbstselektion“ hat dazu beigetragen, den direkten Einfluss von Raumcharakteristika auf das Verkehrsverhalten und insbesondere die Verkehrsmittelwahl zu relativieren: Zum Teil lässt sich demnach etwa die verstärkte Nutzung des ÖPNV in verdichteten Quartieren damit erklären, dass Menschen mit ÖV-Affinität bevorzugt in diese Quartiere ziehen (van Wee & Boarnet, 2014). Andererseits finden etwa Scheiner und Holz-Rau (2013) mit ihrem mobilitätsbiografischen Ansatz deutliche Hinweise auf direkte Effekte der raumstrukturellen Gegebenheiten am Wohnort auf die Verkehrsmittelwahl. Der relative

Einfluss von residentieller Selbstselektion auf das Verkehrsverhalten bleibt so Gegenstand einer kontroversen Diskussion in den Verkehrswissenschaften (Cao, 2014; Naess, 2014).

Eine weitere Relativierung betrifft die Frage, inwieweit Planung und insbesondere lokale und regionale Raum- und Verkehrsplanung die Entwicklung von Verkehrsmustern überhaupt steuern können. So verknüpft etwa der oben dargestellte Regelkreis Flächennutzung und Verkehr (Wegener, 1999). Jedoch zeigen die komplexen Wirkungszusammenhänge der Entstehung von Verkehr, wie schwierig es ist, diese zu steuern. Prägende Faktoren der Raum- und Verkehrsentwicklung wie z. B. die Angleichung von Geschlechterrollen, die Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt oder ökonomische Entwicklungen werden nicht berücksichtigt (Holz-Rau & Scheiner, 2016). Insbesondere in der Pendlerforschung zeigt sich, dass Verkehrsaufkommen und Verkehrsaufwand zunehmend von individuellen Faktoren beeinflusst werden. Haas und Hamann (2008) zeigen, dass die Pendelbereitschaft mit zunehmender beruflicher Qualifikation steigt. Höher qualifizierte Arbeitskräfte nehmen zudem längere Arbeitswege auf sich, entweder durch ihre eigene Bereitschaft für einen gut entlohnten Job längere Distanzen zu bewältigen, oder durch die hohe Spezialisierung des Arbeitsmarktes und den damit verbundenen Schwierigkeiten, die geeignete Stelle für sich zu finden (Dauth & Haller, 2018; Holz-Rau et al., 2014; Papanikolaou, 2009; Pütz, 2015). Obwohl individuelle Einflussfaktoren im Vergleich zu raumstrukturellen Determinanten eine immer größer

werdende Bedeutung zugesprochen wird, bleiben strukturelle Rahmenbedingungen für die Verkehrsplanung jedoch weiter relevant, da personenbezogene Faktoren durch traditionelle Verkehrsplanung und Verkehrspolitik schwer steuerbar sind (Scheiner, 2015).

Insgesamt macht die Vielzahl der vorhandenen Studien deutlich, dass das Verkehrsverhalten ein komplexes Geschehen ist, das nur unter Berücksichtigung unterschiedlicher Faktoren verstanden werden kann (Scheiner, 2015). Raumbezogene Faktoren spielen dabei eine wichtige, wenn auch nicht allein dominante Rolle (Beckmann et al., 2006). Zudem sind die Möglichkeiten, Verkehrsentwicklung gezielt durch planerische Eingriffe auf der lokalen oder regionalen Ebene zu steuern, grundsätzlich begrenzt. Dessen ungeachtet erscheint es notwendig, die unterschiedlichen Voraussetzungen für Verkehrsverlagerung und -vermeidung in verschiedenen Raumtypen systematisch zu untersuchen. Einen ersten Ansatzpunkt dafür bilden planerische Raumkategorisierungen, die versuchen, die verkehrsrelevanten Merkmale von Räumen systematisch zu erfassen.

2.3 Ansätze für die Operationalisierung räumlicher Transformation im Feld der Mobilität: Verkehrsbezogene Raumtypologien

Mobilität wird maßgeblich durch die räumlichen Ausprägungen beeinflusst, von Dichtekriterien über die Wohnstandortwahl oder die Infrastrukturausstattung. Eine erste Betrachtungsdimension unterscheidet zwischen der regionalen und lokalen Ebene. Darüber hinaus wird in

der Mobilitätsforschung zwischen urbanen, hoch verdichteten Großstadtbereichen und ländlich-geprägten Räumen unterschieden. Für die Forschung innerhalb der Forschungsgruppe MoveMe bedarf es darüber hinaus einer räumlichen Typisierung, die quantifizierbare Unterschiede der Struktur- und Mobilitätskennwerte innerhalb einer Region aufzeigt. Während die Typisierung von Newman et al. (2016) der „urban fabrics“ eine gesamte Stadt auf Grundlage der im jeweiligen Raum dominanten Verkehrssysteme und dem Reisezeit-Budget unterteilt, entwickelten Matthes & Gertz (2014) eine Raumtypisierung, die eine hierarchische Abstufung von Räumen auf Basis kleinräumiger, hoch aufgelöster Struktur- und Verkehrsdaten, unter Verwendung eines städtischen Verkehrsmodells nach dem Kriterium ihrer Verkehrssparsamkeit zulässt. Neben diesem großräumigen ersteren Ansatz und dem kleinräumigen zweiten Ansatz bedarf es der Analyse auf regionaler Ebene einer Typisierung, welche Unterschiede in einer Region auf Gemeindeebene deutlich aufzeigt. Einen viel verwendeten Ansatz zur Typisierung von Räumen für die Zwecke der Mobilitäts- und Verkehrsforschung stellt die Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) dar. Bis vor wenigen Jahren galten die siedlungsstrukturellen Kreistypen (später auch auf Gemeindeebene) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) als wichtigste Raumtypisierung für die Analyse räumlicher Entwicklung in Deutschland. Auf europäischer Ebene wurde 2003 die TERCET-Raumtypisierung rechtlich als räumliche Auswertungssystematik verankert. Diese territoriale Raumtypisierung basiert zwar auch auf

siedlungsstrukturellen Kriterien, berücksichtigt jedoch keine regionalen Lagefaktoren (BMVI, 2018a). Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat deshalb mit Unterstützung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) die Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung entwickelt. Diese Raumtypologie bietet mit mehreren aufeinander aufbauenden siedlungsstrukturellen Raumtypen ein Instrument, Wirkungszusammenhänge zwischen Verkehr und Raumstrukturen zu analysieren (BMVI, 2018b). Sie unterscheidet auf verschiedenen hierarchischen Ebenen bis zu 17 verschiedene Raumtypen, vom kleinstädtischen, dörflichen Raum, bis hin zur Metropole. Die Zuordnung der Typisierung erfolgt auf Grundlage der Daten auf Gemeindeebene. Unterschieden werden zunächst Stadtregionen und ländliche Regionen. Diese beiden Regionstypen werden dann weiter differenziert, indem *Metropolitane* und *Regiopolitane Stadtregionen* auf der einen Seite und *Stadtregionsnahe ländliche Regionen* und *Periphere ländliche Regionen* unterschieden werden. Durch eine weitere Untergliederung in je vier bzw. fünf Unterkategorien ergeben sich so 17 Raumtypen (Tab. 1) (BMVI, 2018b). Diese dienen im Rahmen des Projekts MoveMe als Ausgangspunkt der räumlichen Beschreibung der Untersuchungsregion.

Tab. 1: Regionalstatistische Raumtypologie für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung (BMVI, 2018b).

Stadtregion Großstadt > 100.000 EW, Einzugsbereich < 30min Fahrzeit (MIV) oder > 25 % Auspendelnde		Ländliche Region Städte und Gemeinden außerhalb der definierten Stadtregionen	
Metropolitane Stadtregion	Regiopolitane Stadtregion	Stadtregionsnahe ländliche Region	Periphere ländliche Region
Nach zentralörtlichen Funktionen und Governance-Strukturen, Metropolen sind Oberzentren mit nationaler und internationaler Bedeutung		Nach großräumigen Kriterien: Fahrzeit zur nächsten Großstadt (< 45min), Bevölkerungspotential in 100km Radius (300.000 EW)	
-Metropole -Großstadt -Mittelstadt -Städtischer Raum -Kleinstädtischer, dörflicher Raum	-Regiopole -Mittelstadt -Städtischer Raum -Kleinstädtischer, dörflicher Raum	-Zentrale Stadt -Mittelstadt -Städtischer Raum -Kleinstädtischer, dörflicher Raum	-Zentrale Stadt -Mittelstadt -Städtischer Raum -Kleinstädtischer, dörflicher Raum

Modal-Split-Ziele 2050 (Stadtregionen)

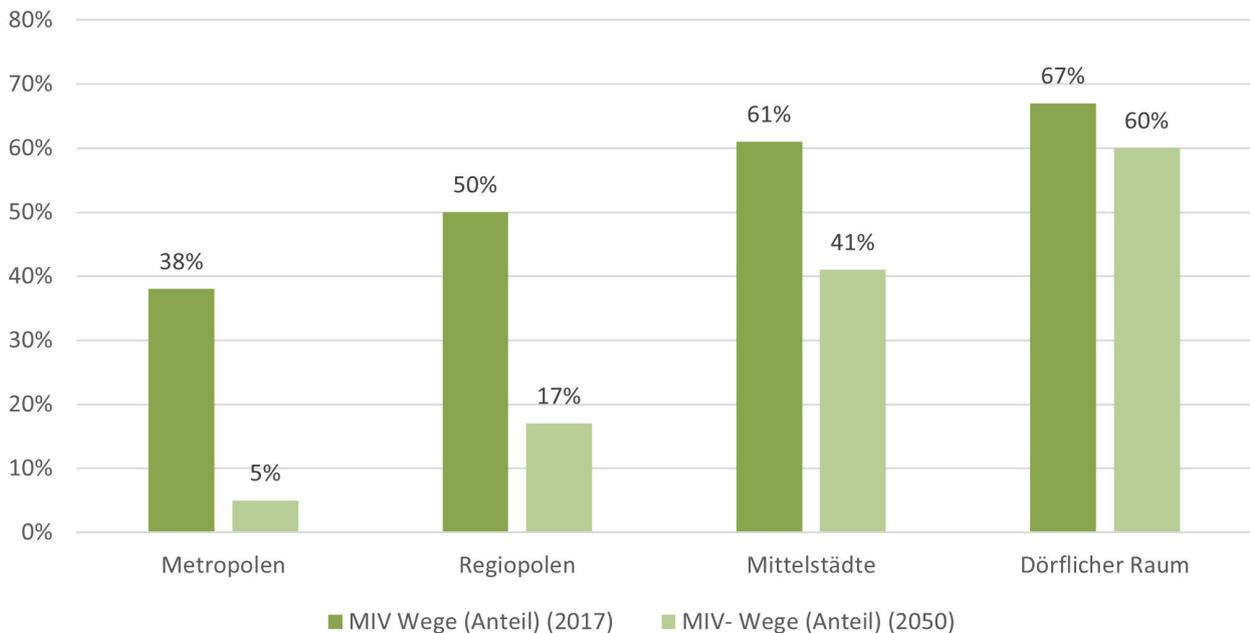


Abb. 2: Modal-Split-Ziele 2050 (Stadtregionen). Eigene Darstellung nach Regling et al., 2020: 74.

Die Raumtypisierung des BBSR bildet eine Grundlage, um auf Gemeindeebene Räume mit unterschiedlichen Voraussetzungen für eine Transformation im Feld der Mobilität zu unterscheiden. So kann davon ausgegangen werden, dass in Stadtregionen die Voraussetzungen für eine Verlagerung von Verkehren auf den Umweltverbund einfacher zu realisieren sind als in ländlichen Regionen. In einer Metropolregion dürften wiederum die Zielsetzung, Verkehre auf den Umweltverbund zu verlagern, innerhalb der Metropole auf günstigere Voraussetzungen treffen als in den Umlandgemeinden. Regling et al. (2020) kommen auf dieser Basis zu stark unterschiedlichen Zielen der Verkehrsverlagerung auch innerhalb der Stadtregionen (Abb. 2).

Die räumliche Typisierung kann jedoch lediglich begrenzt die lokalspezifischen Voraussetzungen einer sozio-räumlichen Transformation zu nachhaltigem Mobilitätsverhalten abbilden. Wie oben bereits ausgeführt muss eine Transformation zu nachhaltiger Mobilität als vieldimensionaler gesellschaftlicher Prozess betrachtet werden. Das bestehende sozio-technische System der Mobilität umfasst nicht nur physische Raumstrukturen, sondern auch eine Vielzahl von kulturellen, regulativen und institutionellen Strukturen. Um diese Mehrdimensionalität interdisziplinär zu untersuchen, greifen wir daher auf ein differenzierteres Modell sozio-technischer Transformationsprozesse zurück. Zugleich muss ein theoretisches Rahmenkonzept eine vielschichtige Analyse von Raumdimensionen und Raumprozessen ermöglichen. Im folgenden Kapitel wird vor diesem Hintergrund das Mehrebenen-

modell sozio-technischer Transformationen eingeführt und mit einem relationalen Raumverständnis verschränkt.

3 Theoretische Grundlagen und konzeptionelle Umsetzung

3.1 Das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation

Die Ausgangsbasis des hier vorgeschlagenen theoretischen Brückenkonzepts bildet das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation (MLP) (Geels, 2002; Kemp et al., 1998). Dieser Forschungsansatz bietet einen analytischen Rahmen für die Untersuchung sozio-technischer Veränderungsprozesse, wie etwa die Durchsetzung von alternativen Antriebsformen, aber auch den tiefgreifenden Umbau von bisher dominanten Mustern der Mobilität (Geels, 2012). Der Fokus des Modells liegt auf der Untersuchung der Beharrungskräfte, die sozio-technischen Arrangements ihre Stabilität verleihen sowie der Umstände und Systemdynamiken, durch die Veränderungsprozesse möglich werden (Geels et al., 2018). Im Zentrum des Modells steht die analytische Unterscheidung von drei Ebenen, Regime, Nische und Landschaft, die wechselseitig aufeinander einwirken. Vorhandene sozio-technische Arrangements verfestigen sich nach Geels (2002) in Form von sozio-technischen Systemen. Hinter diesen stehen wiederum sozio-technische Regimes, die als geteiltes Set von Regeln und Interpretationen verstanden werden können, an denen sich die Systemakteure in ihrem Handeln orientieren. Entscheidend für die Beschreibung von sozio-technischen Regimes sind sowohl materielle und messbare Elemente wie materielle Artefakte, Marktanteile, Infrastrukturen, gesetzliche Rahmenbedingungen, Konsummuster, aber auch Diskurse, die sich zum Beispiel in der Meinung verschiedener Bevöl-

kerungsgruppen gegenüber (verkehrs-)politischen Maßnahmen und Leitbildern abbilden (Ruhrt, 2019). Der Begriff des Regimes betont, dass bestehende sozio-technische Arrangements insbesondere auch durch implizite Vorstellungen und Orientierungen, die für bestimmte soziale Gruppen als unhinterfragte Normalität gelten.

Insgesamt hebt der Begriff des „Regimes“ die Festigkeit etablierter Strukturen in gewachsenen sozio-technischen Arrangements hervor, die in der Regel lediglich inkrementellen Wandlungsprozessen unterworfen sind. In Bezug auf die Möglichkeiten für die Verlagerung und Vermeidung von Verkehr stellt sich demgegenüber die Frage, unter welchen Bedingungen etablierte sozio-technische Regime verändert werden können: Wie kann insbesondere ein Wandel hin zu einem Verkehrssystem mit wesentlich weniger Autoverkehr möglich werden? Der Regime-Begriff verweist dabei darauf, dass es hierbei nicht um den Austausch einzelner Elemente gehen kann, sondern um einen tiefgreifenden Umbau, der auch die Ebene von institutionellen Rahmenbedingungen, Interessenstrukturen, Denk- und Verhaltensmustern umfasst.

Solche umfassenden Wandlungsprozesse können laut Geels (2002) sowohl von Nischeninnovationen, als auch von Verschiebungen auf der Ebene der sogenannten „sozio-technischen Landschaft“ bzw. einem Zusammenspiel von beiden ausgehen. Die sozio-technische Landschaft bezeichnet dabei den übergeordneten Kon-

text, innerhalb dessen sich Regime- und Nischenaktivitäten abspielen und umfasst z. B. räumliche Strukturen (wie die Stadtgestalt oder lokale Planungskulturen), politische Ideologien, gesellschaftliche Werte, Überzeugungen, die Medienlandschaft und makroökonomische Trends (Geels, 2012). Unterhalb der Ebene des etablierten sozio-technischen Regimes liegt bei Geels die Ebene der Nischen, in denen alternative sozio-technische Arrangements entwickelt und getestet werden. Diese Nischen werden als geschützte Räume wie Forschungs- und Entwicklungslabore, subventionierte Demonstrationsprojekte oder kleine Marktnischen gesehen (Geels, 2012). Von diesen Nischen können Impulse für eine Veränderung des dominanten sozio-technischen Regimes ausgehen – seien es radikale Veränderungen, inkrementelle Anpassungen oder räumlich beschränkte Ergänzungen des bestehenden Regimes. Unter bestimmten Umständen kann die Mehrebenenndynamik „windows of opportunity“ eröffnen, die es Nischeninnovationen ermöglichen, an Dynamik zu gewinnen und das gegebene soziotechnische Regime zu bedrohen. Dies kann zu Veränderungen der Regimestrukturen oder zur Etablierung eines neuen sozio-technischen Regimes führen.

In Bezug auf den Personenverkehr betont Geels (2012) wie schon Urry (2004) die extreme Stabilität des automobilzentrierten Mobilitätssystems (vgl. auch Mattioli et al., 2020). Urry (ebd.) zieht daraus den Schluss, dass eine umfassende Transformation dieses Systems nur dann möglich sein wird, wenn nicht-lineare selbstverstärkende Effekte auf Basis von mehreren Faktoren zusammenkommen. Auch Geels

(2012) geht davon aus, dass umfassende Transformationsprozesse nicht anhand von linearen Trendfortschreibungen vorhergesagt werden können. Stattdessen betont er die Bedeutung sich gegenseitig verstärkender Entwicklungen (Feedback Cycles), Hype-Enttäuschungs-Zyklen sowie von Prozessen der Ko-Evolution (Geels, 2012). Ein zentrales Konzept in einem solchen nicht-linearen Modell soziotechnischen Wandels ist das der „Tipping Points“, an denen eine bisher lineare Entwicklung sich radikal verändert oder beschleunigt. Urry (2004) nimmt an, dass nur durch eine solche nicht-lineare Entwicklung eine umfassende Transformation des bisherigen Verkehrssystems denkbar ist. Mehrere Einflussfaktoren müssen dabei zusammenkommen, um durch selbstverstärkende Effekte einen Tipping Point herbeizuführen. Seine Analyse erinnert damit daran, vor allem nach Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Entwicklungslinien und Faktoren Ausschau zu halten. Ein Wandel hin zu einem nachhaltigeren Mobilitätssystem mit deutlich weniger privatem Autoverkehr ist aus Sicht von Urry zunächst einmal ein unwahrscheinliches Ergebnis. Nur wenn sich verschiedene Einflussfaktoren auf womöglich schwer vorhersehbare Weise gegenseitig verstärken, wird ein solcher Wandel denkbar.

Aktuell gibt es im Feld der Mobilität einige Hinweise auf solch beginnenden Wandlungsdynamiken (Canzler et al., 2018). Dazu gehören zunehmende verkehrspolitische Diskussionen in vielen Städten über die Rolle der verschiedenen Verkehrsträger und deren Ansprüche auf die Nutzung öffentlicher Räume (Becker et al., 2020). Dazu gehört auch der intensive politische

Diskurs über die Klimaschutzziele, die insbesondere in den Jahren 2018/2019 einen vorläufigen Höhepunkt erreichten. Auch die Corona-Pandemie mit den dazugehörigen drastischen Einschränkungen gewohnter Mobilitätsmuster kann als potentieller Faktor Druck auf bestehenden Regime-Strukturen auslösen. Im Feld der Automobilität sind diese zudem seit mehreren Jahren unter verstärktem Veränderungsdruck durch die zunehmende Marktbedeutung digitaler Technologien und der entsprechenden neuen Marktakteure geraten (Canzler et al., 2018). Während sich allerdings im Bereich der alternativen Antriebstechnologien bereits eine entscheidende Destabilisierung bisheriger Regime-Strukturen vollzogen hat (Agora Verkehrswende, 2019a), ist bisher offen, inwieweit auch eine Transformationsdynamik im Sinne von Verkehrsverlagerung und -vermeidung eingeleitet werden könnte.

3.2 Ein relationales Raumverständnis als Grundlage für eine raumsensible Transformationsforschung

Unter dem Begriff der sozio-technischen Transformation beschäftigen sich unterschiedliche Disziplinen mit den Ansatzpunkten für nachhaltige Entwicklung auch im Bereich der Mobilität. In der breiten interdisziplinären Literatur, die sich mit Nachhaltigkeitstransformationen beschäftigt, spielt die räumliche Dimension bisher allerdings noch eine relativ untergeordnete Rolle. Ansätze einer raumsensiblen Transformationsforschung versuchen die Raumdimension stärker in dieses Forschungsfeld zu integrieren (Binz et al., 2020; Coenen & Truffer, 2012).

Transformationen in jedwedem Bereich finden im Raum statt, verändern diesen, und die so entstehenden Räume sind wiederum Ausgangspunkt neuer Veränderungen. Dabei spielt nicht nur der physisch-materielle Platz eine wichtige Rolle, sondern auch die bestehenden Nutzungen, Funktionen oder Regulationen, die den Raum kennzeichnen. Diese Multidimensionalität von Raum spielt bei der Betrachtung von sozio-räumlichen Transformationsprozessen eine tragende Rolle (Wirth & Levin-Keitel, 2020). Grundlage einer räumlichen Perspektive auf Transformationsprozesse ist dementsprechend ein relationales Raumverständnis, welches Raum gleichermaßen als Natur- und Kulturprodukt versteht. Raum gibt somit Handlungen vor, wird gleichzeitig durch Handlungen konstituiert (doppelte Konstituierung) und ist immer an die jeweiligen Wechselwirkungen zwischen den physisch-materiellen und den sozial-konstruierten Raumdimensionen gekoppelt. Die physisch-materielle Dimension von Raum entspricht einem Euklidischen Raumverständnis und wird auch Containerraum genannt. Der Raum als neutraler Container kann dabei beliebig mit gesellschaftlichem Handeln und Gegenständen gefüllt werden oder eben leer bleiben (Löw & Sturm, 2005). Den Gegenpol zu einem absoluten Raumverständnis bildet eine sozial-konstruierte Raumvorstellung. Die sozial-konstruierte Raumdimension beschreibt Räume als Ergebnis der Anordnung von Körpern und wird als Beziehungsraum verstanden, der sowohl als Gesellschaft strukturierend, wie auch als gesellschaftlich strukturiert und veränderbar begriffen werden muss (Löw & Sturm, 2005).

In den Raumwissenschaften wurde das relationale Raumverständnis von Autor*innen wie Dieter Läßle, Gabriele Sturm, Martina Löw und Benno Werlen in den deutschsprachigen Diskurs übertragen. Werlens Konzeption der handlungsorientierten Sozialgeografie beschreibt das Verhältnis von Raum und Gesellschaft und versucht, die Bedeutung des Räumlichen für die Konstitution gesellschaftlicher Wirklichkeiten zu erfassen (Werlen, 1997). Seine Arbeiten begründen ein Verständnis von „Geographie-Machen“, in dem die alltäglichen Handlungen der Subjekte ausschlaggebend sind, und der Raum selbst nicht als Forschungsgegenstand akzeptiert wird. Raum wird dabei stets auch aus der relationalen Bezugnahme auf den physisch-materiellen Kontext des Handelns generiert (Werlen, 1995). Ein relationales Raumverständnis liegt auch den Arbeiten des Forschungsprojektes MoveMe zugrunde. Im Sinne einer raumsensiblen Transformationsforschung bedeutet dies, die komplexen Wechselwirkungen zwischen räumlicher Lage, raumstrukturellen Merkmalen sowie spezifischen Nutzungen und Funktionen oder Regulationen zu identifizieren und Möglichkeiten der Analyse von Wirkungszusammenhängen aufzuzeigen.

3.3 Räumliche Perspektiven auf Transformationsprozesse: Mehrwert und Stand der Diskussion

Der Mehrwert einer explizit räumlichen Perspektive auf Transformationsprozesse wurde insbesondere im Kontext des ‚spatial turn‘ in den Sozialwissenschaften allgemein hervorgehoben. Goodchild & Janelle (2004) identifizieren Eigenschaften

räumlicher Daten, Analysen und Bewertungen, die auch in der Transformationsforschung wertvoll sein können. Erstens haben räumlich verankerte Daten die Eigenschaften, sektorale bzw. disziplinäre Wissensarten zu integrieren („Spatial analysis examines data in cross-section“, 2004: 4), da sich bereits durch die Verortung der Daten Verknüpfungen zu anderen Daten im selben Raum machen lassen. In Bezug auf die Transformationsforschung wie auch auf die planungsbezogene Forschung ist solch eine integrierte Betrachtungsweise elementar, um die zukünftige Entwicklung eines komplexen Systems wie einem Stadtviertel, einer Stadt oder einer Region neu zu denken (z. B. auch Raum als Brückenkonzept in Levin-Keitel et al., 2018), und zwar nicht nur in Bezug auf Mobilität, sondern auch in Hinblick auf die Auswirkungen auf Arbeiten und Wohnen oder Fragen der Nahversorgung. Zweitens identifizieren Goodchild & Janelle (2004) räumliche Perspektiven als Brücke von forschungsrelevantem Wissen zu politischen Inhalten („space can provide an integrating mechanism for the social sciences, and a mechanism for linking science to policy“, 2004: 4). In Form von normativem Zielwissen wie Leitbildern, Masterplänen oder Zielbildern werden wissenschaftliche Erkenntnisse in räumlich konkrete Zielvorstellungen übersetzt: Wie soll die Mobilitätswende in einem bestimmten Stadtteil aussehen, wie in der Innenstadt einer großen Metropole und wie in einer ländlich geprägten Umlandgemeinde? Drittens kann von räumlich verorteten Daten und Analysen eine Handlungsorientierung abgeleitet werden (Levin-Keitel et al., 2018). Damit bedienen räumliche Perspektiven auf Transfor-

mationsprozesse gerade im Hinblick auf transdisziplinäre Forschung eine wichtige Aufgabe in der Vermittlung zwischen Wissenschaft und Praxis, zwischen wissenschaftlichem Wissen und praktischer Anwendung. Sowohl die integrierte Sichtweise als auch die Übersetzungsbrücke zwischen Wissenschaft und Praxis sowie die konkrete Übertragung in lokalspezifische Handlungsalternativen zeigen die nicht zu unterschätzende Bedeutung eines räumlichen Verständnisses für langfristigen Wandel auf.

Die „Geographies of Transition“ (Binz et al., 2020; Loorbach et al., 2017; Markard et al., 2012; Raven et al., 2012; Binz et al., 2014; Truffer et al., 2015), ein relativ junger Ansatz innerhalb der Transition Studies, zielen darauf ab, eine räumliche Perspektive auf Transformationsprozesse zu entwickeln. Dabei werden Fragen nach räumlichen Kontexten und dem allgemeinen Verständnis von Raum ins Zentrum gerückt (Köhler et al., 2019; Binz et al., 2020): Inwieweit spielen räumliche Ebenen (national, regional, lokal) eine Rolle, um Transformationsprozesse zu initiieren? Wie wirken sich lokale Interventionen und Experimente in Nischen auf den lokalen Kontext aus? In welchen sozial-räumlichen Arrangements entfalten Maßnahmen ihre volle Wirkung, in welchen Räumen braucht es andere Maßnahmen? Und wie sind Transformationsprozesse in formalisierte Planungs- und Entscheidungskontexte zu integrieren? Hansen und Coenen (2015) begannen beispielsweise, Raum und räumlichen Kontext als grundlegenden Einflussfaktor in die Transformationsforschung einzubringen, indem sie sich auf das Lokalspezifische

sowie auf Maßstabsfragen konzentrieren. Sie begannen, lokalspezifische institutionelle Rahmenbedingungen zu analysieren (e.g. Truffer et al., 2015; Raven et al., 2012; Nevens et al., 2013), um Kontexte und Potentiale einzelner Nachhaltigkeitsexperimente zu verstehen (e.g. Coenen & Truffer, 2012; Coenen et al., 2010). Dieser deutlich von der Wirtschaftsgeographie geprägte Ansatz fokussiert sich stark auf die Analyse von (oftmals technischen) Nischen und deren Implementationen in das sozio-technische Regime. Wenig berücksichtigt bleiben lokalspezifische Voraussetzungen, wie städtische und ländliche Settings, schrumpfende und wachsende Städte, sozialräumliche Verflechtungen innerhalb von Quartieren sowie regionale und nationale Einflüsse (Boschma et al., 2017). Der urbane Raum hat in der Transformationsforschung eine besondere Bedeutung, was durch die Prominenz des Begriffs der „Urban Transitions“ deutlich wird (vgl. Publikationsreihen Urban Transitions, Urban Transformation etc.). Auch in den Geographies of Transition betonen Hansen und Coenen (2015: 15) die Bedeutung der geographischen Nähe für gemeinsame Interaktionen und Experimente und beziehen sich damit auf den stark verdichteten städtischen Raum. In einer interdisziplinären virtuellen Webinarreihe in 2020 (Youtube channel: Geography of Sustainability Transitions) wurden unterschiedliche Forschungsansätze der Geographies of Transition diskutiert und dabei ein Ruf nach einem systematisch-vergleichendem Forschungsansatz formuliert, um den Einfluss räumlicher Kontexte und Prozesse besser herauszuarbeiten (Hansen & Coenen, 2015; Wolfram & Frantzeskaki, 2016; Hodson et al., 2017; Köhler et

al., 2019; Sengers et al., 2019). Im Hinblick auf verschiedene Forschungsansätze, die sich explizit mit Raum und Orten befassen (wie Raumplanung, Humangeographie, Urban Studies etc.), konzentrieren sich die Transitionforschung und die „Geographies of Transition“-Forschung bisher lediglich auf einen Teil der räumlichen Forschungsperspektive.

Unter dem Schlagwort der Räumlichen Transformation haben Levin-Keitel et al. (2018) bereits eine erste konzeptionelle Rahmung von Raumverständnissen in die Transformationsforschung eingeführt. Ergänzend zu den Arbeiten der Geographies of Transition steht hier ein stärker raumplanungsbezogener Ansatz im Vordergrund. Raumplanung, hier als Stadt- und Regionalplanung sowie räumliche Entwicklung allgemein verstanden, adressiert explizit eine stärker prozedurale Sichtweise auf Transformationsprozesse. Als *transformative sustainable planning* oder *transformative socio-spatial planning* führen auch Horlings (2017) und Grenni et al. (2020) diese Perspektive in die Transition Studies ein. Horlings (2017) betont dabei, dass transformative socio-spatial planning nicht nur die Erforschung von Praktiken und Institutionen beinhaltet, sondern auch eine wertebasierte Perspektive der Planenden und deren Rollenverständnisse mit sich bringt. Eine Vertiefung und weitere Auseinandersetzung mit räumlichen Transformationsprozessen allgemein scheint notwendig, insbesondere mit Blick auf deren bisher kaum beleuchteten prozeduralen Aspekte an der Schnittstelle zwischen räumlicher Planung und Transformationsforschung. Gerade verschiedene planungstheoretische

Ansätze wie inkrementelle Planung oder Planung als politischer Prozess eignen sich für eine Einordnung und Analyse von Transformationsprozessen, z. B. für den experimentellen Ansatz von Nachhaltigkeitslaboren, um die Reichweite der Transitionsforschung unter Echtzeitbedingungen zu überprüfen (Wirth & Levin-Keitel, 2020).

3.4 Ein vierdimensionales Raumverständnis als konzeptioneller Rahmen

Auf Basis grundlegender Raumtheorien und -konzeptionen wie von Läßle (1991) und darauf aufbauend Sturm (2000), entwickeln wir als Arbeitsgrundlage für die Forschung der Nachwuchsgruppe MoveMe einen konzeptionellen Rahmen einer räumlichen Perspektive auf Transformationsprozesse, der über die rein physikalische Verteilung von Nischenprojekten und deren räumliche Verortung hinausgeht. Neben Läßle und Sturm existieren zahlreiche weitere Annäherungen an Raumtheorien, die aber in unterschiedlichen Konzeptionen stets die Ergänzung eines physisch-materiellen Raumverständnisses um sozial-konstruierte Aspekte thematisieren (Malpas, 2012; Kuhlicke & Kruse, 2009; Keim, 2003; Hilger, 2014; Werlen, 1997). Die Modelle von Läßle und Sturm wurden hier als Basis gewählt, weil die Unterscheidung in die vier Raumdimensionen besonders zielführend erscheint und bereits empirisch Anwendung fand. Sowohl Läßle (1991) als auch Sturm (2000) gehen von vier Komponenten beziehungsweise Quadranten eines gesellschaftlich konstituierten Raums aus. Beide betonen in ihren Ausführungen die wechselseitige Abhängigkeit aller Komponenten und Qua-

dranten voneinander, aber auch die Notwendigkeit einer analytischen Trennung als eigenständige Facetten (Läpple, 1991: 196f.; Sturm, 2000: 199f.). Sturm (2000) unterscheidet in Form eines Vier-Quadranten-Modells verschiedene Dimensionen von Raum, die materiale Gestalt des Raumes, die strukturierende Regulation im Raum und des Raumes (Steuerungsoptionen/ Governance Arrangements), das historische Konstituieren des Raumes und den kulturellen Ausdruck im Raum und des Raumes. Diese vier Dimensionen wurden bereits in die Transformationsforschung am Beispiel von Nachhaltigkeitsexperimenten (Wirth & Levin-Keitel, 2020) und einem psychologisch-räumlichen Forschungskonzept (Bögel et al., i. E.) eingeführt und weiterentwickelt. In diesem für die Transformationsforschung angepassten mehrdimensionalen Raummodell können die vier Dimensionen wie folgt beschrieben werden:

Materiell-physische Raumdimension

Die materiell-physische Raumdimension von Transformationsprozessen nimmt Bezug auf das Konzept des Containerraums und umfasst alle unmittelbar sichtbaren Elemente im Raum. Während sich physisch im Wortstamm eher auf „die Natur betreffend“ bezieht, fallen unter materiell „sich vergegenständlicht habende Produkte menschlichen Lebens und Siedelns“ (Sturm, 2000: 200). In Bezug auf das Mobilitätssystem sind dies z. B. gebaute Straßen und asphaltierte Wege als ortsgebundene Artefakte oder die Stadtstruktur mit ihrer gebauten Umwelt in Form von Gebäuden und Freiräumen.

Handlungsbezogen-prozedurale Raumdimension

Die handlungsbezogen-prozedurale Raumdimension befasst sich mit der gesellschaftlichen Praxis der Produktion, Nutzung und Aneignung des Raums durch die Menschen als soziale Akteure (Läpple, 1991). Darunter fallen die Nutzungen und Funktionen eines Raums, z. B. dessen Nutzung als Radweg, Fußweg oder Straße oder Parkplatz. Eine Umnutzung von Parkplätzen z. B. verändert einen Raum sichtbar und wirkungsvoll, obwohl materiell-physisch keine Veränderungen vorgenommen wurden. Auch lokale Traditionen und Identitäten sind hier prägend, gerade wenn es um Auswirkungen auf die alltäglichen Routinen geht (der Parkplatz, der immer genutzt wurde, die Straße, die direkt zum Wohnort führt etc.). Nutzungsmuster können dabei auch von den baulich oder regulatorisch vorgesehenen Nutzungen abweichen – z. B. wenn ein Bürgersteig zunehmend auch von Fahrradfahrenden genutzt wird, weil die mit den Autos geteilte Straße als zu gefährlich empfunden wird. Oftmals überschneiden sich verschiedene Nutzungsformen, was zu Konflikten führen kann.

Regulativ-institutionalisierte Raumdimension

Die regulativ-institutionalisierte Raumdimension kann als Vermittlungsglied zwischen der materiell-physischen Raumdimension und der handlungsbezogen-prozeduralen Raumdimension angesehen werden. Diese gesellschaftlichen Regulationssysteme, die aus Eigentumsformen, Macht- und Kontrollbeziehungen,

rechtlichen Regelungen oder sozialen und ästhetischen Normen bestehen können, regeln den Umgang mit den raumstrukturierenden Artefakten (Läpple, 1991). So regelt zum Beispiel die Straßenverkehrsordnung, wer wie am Straßenverkehr teilnehmen darf und ist damit ein strukturbildender Ausgangspunkt des Mobilitätssystems auch auf lokaler Ebene.

Kulturell-symbolische Raumdimension

Die kulturell-symbolische Raumdimension repräsentiert das mit der materiell-physischen Raumdimension verbundene räumliche Zeichen-, Symbol- und Repräsentationssystem. In Form von räumlichen Artefakten beispielsweise bilden diese vergegenständlichte Formen gesellschaftlichen Handelns (sozio-kultureller Aspekt) als auch kristallisierte Geschichte und kollektive Symbolik (symbolischer Aspekt). Bezogen auf das Mobilitätssystem können dies das teure Erst-, Zweit- und Drittauto in der Einfahrt des Einfamilienhauses sein oder das (gesellschaftlich anerkannte) Privileg nicht zur Rushhour im vollen ÖPNV fahren zu müssen.

Das hier vorgeschlagene vierdimensionale Raummodell bildet somit eine Konkretisierung eines relationalen Raumverständnisses. Mithilfe dieses analytischen Rahmens können Ansatzpunkte und Prozesse für Transformationsprozesse im Feld der Mobilität raumsensibel untersucht werden. Während das oben beschriebene Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation die zeitliche Dynamik von Wandlungsprozessen betont und Akteurskonstellationen in den Vordergrund stellt, bietet das vier-dimensionale Raummodell

die Möglichkeit, das Zusammenspiel von unterschiedlichen Raumdimensionen vertieft zu untersuchen. Dabei bietet gerade die Berücksichtigung der verschiedenen Dimensionen, beispielsweise der physisch-materiellen, aber auch der kulturell-symbolischen Dimension von Räumen vielfältige Anknüpfungsmöglichkeiten für unterschiedliche disziplinäre Perspektiven.

4 Schlüsselthemen einer sozio-räumlichen Transformation von Mobilität

4.1 Das sozio-räumliche Brückenkonzept in der Mobilitätsforschung

Das vorgestellte Brückenkonzept in Form der theoretischen Fundierung einer sozio-räumlichen Perspektive auf Transformationen wird nun anhand von drei Schlüsselthemen in das Feld der Mobilitätsforschung übersetzt und weiter ausgeführt. Die Schlüsselthemen nehmen die Chancen und Risiken einer zunehmenden Digitalisierung sowie gesellschaftliche Veränderungen auf und betreffen (1) neue Mobilitätsangebote, (2) verkehrssparende Quartiersentwicklung sowie (3) die Neuaufteilung von Verkehrsräumen.

Schlüsselthema 1 behandelt die Rolle neuer digitalbasierter Mobilitätsdienstleistungen im Kontext inter- und multimodaler Mobilitätsmuster. Fokus des Schlüsselthemas ist zu untersuchen, inwieweit bisher nur in urbanen Bereichen verbreitete „Shared Mobility Services“, also etwa E-Scooter oder Bikesharing, aber auch flexible Dienste der Personenbeförderung, auch in anderen räumlichen Settings einer Region eingesetzt werden könnten.

Schlüsselthema 2 thematisiert die Rolle von digitalbasierten Formen des mobilen Arbeitens, insbesondere Home-Office und Co-Working-Spaces, für die Vermeidung von Verkehr: Aus einer planerischen Sicht wird untersucht, wie diese neuen Arbeitsformen in die Gestaltung von verkehrssparsamen Quartieren insbesondere auch in den Umlandgemeinden der Region Hannover integriert werden könnten.

Schlüsselthema 3 analysiert die Umgestaltung von Verkehrsräumen zugunsten nachhaltigerer Verkehrsträger und nicht-verkehrlicher Nutzungen. Aus einer psychologischen Sicht wird untersucht, unter welchen Bedingungen Umgestaltungsmaßnahmen, die zulasten des Autoverkehrs gehen, Unterstützung finden könnten – insbesondere auch in Räumen jenseits der Großstadt.

4.2 Potentiale von Shared Mobility Angeboten und neuen Angeboten der Personenbeförderung

4.2.1 Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen

Ein zentrales Forschungsthema des Projekt betrifft die Rolle, welche „digitalbasierte“ Mobilitätsangebote für Verkehrsverlagerung in verschiedenen Raumtypen spielen können. Die Ausgangsthese lautet, dass diese neuen Angebotsformen unter bestimmten Rahmenbedingungen als Bausteine in einem ökologisch nachhaltigeren „multioptionalen“ Mobilitätssystem fungieren könnten, in dem das private Auto an Bedeutung verliert und multimodale sowie intermodale Mobilitätsmuster an Bedeutung gewinnen. Unter multimodalen Mobilitätsmustern wird dabei in der Verkehrsforschung in der Regel die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel bei der Durchführung von Wegen innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls (i.d.R. innerhalb einer Woche) verstanden (Nobis, 2015). Unter Intermodalität wird hingegen die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel innerhalb eines Weges

verstanden (ebd.). Elemente eines solchen Zielbilds wurden in zahlreichen Studien und Szenarien zu nachhaltiger Mobilität beschrieben (Blanck et al., 2017; Canzler et al., 2018; Prognos et al., 2020; Ruhrort, 2019; Zimmer et al., 2016). Durch die Verbreitung digitaler Technologien im Verkehr erscheint die Umsetzung eines solchen „multioptionalen“ Mobilitätssystems seit jüngster Zeit zunehmend realistischer zu werden. So ist in den vergangenen Jahren die Zahl von neuen Mobilitätsangeboten in vielen Städten stark gewachsen (Ruhrort, 2020).

Aktuell wird die technische Umsetzung eines multioptionalen Mobilitätssystems auch unter dem Begriff „Mobility as a Service“ kontrovers diskutiert (Jittrapirom et al., 2017; Pangbourne et al., 2020). Dabei werden auch die ökologischen und verkehrlichen Vor- und Nachteile der neuen Angebote intensiv diskutiert (Agora Verkehrswende, 2018a; Groth, 2019; Ruhrort, 2020) – sowohl in deutschen Städten als auch weltweit. Insbesondere die Potentiale dieser Dienste außerhalb von Großstädten sind bisher jedoch weitgehend unerprobt (vgl. z. B. eine Übersicht verschiedenster Pilotprojekte des Bikesharing in Städten und Gemeinden unterschiedlicher Größe bei Friedrich et al., 2015). Hier besteht weiterer Forschungsbedarf, um die mögliche Rolle dieser Dienste zu verstehen und damit auch die Potentiale, aber auch die möglichen Risiken in Hinblick auf eine nachhaltige Mobilität für diese Raumtypen abzuschätzen.

Entscheidend ist dabei zunächst genauer zu bestimmen, welche Arten von Mobilitätsangeboten im Projekt im Fokus ste-

hen. Wenngleich unter dem Begriff „digitalbasierter“ Mobilität aktuell ein breites Spektrum von Diensten diskutiert wird, liegt der Fokus im Projekt MoveMe auf zwei verschiedenen Angebotsformen der „Shared Mobility“. Bei der ersten Form werden Fahrzeuge zur Kurzzeitmiete über eine App zugänglich gemacht und für die Nutzer*innen mit ihrem mobilen Endgerät buchbar. Diese Dienste, zu denen aktuell zum Beispiel Car-, Bike- sowie E-Scooter-Sharing Services gehören, werden hier als „Shared Mobility Services“ bezeichnet (Ruhrort, 2020). Das verbindende Prinzip dieser Dienste liegt in ihrem Charakter als so genannte „Produkt-Service-Systeme“ (Schaefers, 2013): Diese verknüpfen ein Gerät (z. B. ein Auto) und eine Dienstleistung, die den Kund*innen Zugriff auf dieses Gerät ermöglicht. In der aktuellen Generation basieren diese Angebote in der Regel auf der Nutzung von digitalen Technologien, die den Zugang zu den Fahrzeugen sowie die Abrechnung via Smartphone-App ermöglicht.

Eine weitere Form digitalbasierter Mobilitätsangebote, die im Rahmen des Projekts untersucht wird, findet aktuell unter dem Begriff des „Ridepooling“ zunehmende Verbreitung. Ridepooling Dienste werden in der internationalen Literatur oftmals als „Demand Responsive Transport (DRT) Services“ bezeichnet (Alonso-González et al., 2020). Diese werden sowohl durch private Unternehmen (z.B. UberPool, Lyft Shared in den USA oder MOIA und CleverShuttle in Deutschland), aber auch von öffentlichen Verkehrsbetrieben (wie z.B. MyBus in Duisburg oder SSB Flex in Stuttgart) angeboten. Sie versuchen zeitlich und räumlich korrespondierende Fahrt-

wünsche zu bündeln (Pooling), verzichten dabei auf feste Haltestellen und Fahrpläne (on-demand) und sind digital über mobile Endgeräte buchbar. In Deutschland werden die kommerziellen Ridepooling Dienste wie Moia und CleverShuttle bisher nur innerhalb der Großstädte betrieben. Die Dienste haben Ähnlichkeit mit existierenden Angeboten der öffentlichen Verkehrsbetriebe wie Sammeltaxis oder Rufbusse. Diese Bedarfsverkehre werden jedoch bisher vielerorts im Linienbetrieb und nicht digitalisiert betrieben (Viergutz & Brinkmann, 2018). Die neueren Angebote sind in unterschiedlichem Maße in den ÖPNV integriert. Einige werden unter der Schirmherrschaft der städtischen Verkehrsbetriebe mit angestellten Fahrern und firmeneigenen Fahrzeugen als ergänzender Bedarfsverkehr zum ÖPNV angeboten (z. B. BerlKönig in Berlin) (PTV Group, 2019), während andere als rein privatwirtschaftliche Angebote bestehen (z. B. CleverShuttle in Leipzig).

Für beide Typen digitalbasierter Mobilitätsdienstleistungen wird im Projekt untersucht, unter welchen Bedingungen diese einen Beitrag zu einer Transformation zu einem nachhaltigeren Mobilitätssystem in unterschiedlichen Raumtypen leisten könnten. Im Vordergrund steht dabei deren möglicher Beitrag zu einer Verlagerung von Verkehren weg vom Auto hin zu ressourcenschonenderen Alternativen. Im Sinne der oben beschriebenen Zielsetzung (Kapitel 2.1) könnten solche Dienste als Teil eines erweiterten Umweltverbundes fungieren. Wie oben beschrieben erfordert die Einhaltung der gesetzten Klimaschutzziele im Verkehrssektor eine Verkehrsverlagerung vom motorisierten

Individualverkehr (MIV) auf den Umweltverbund, bestehend aus Öffentlichem Verkehr, Radverkehr und Fußverkehr sowie Sharing Angeboten. Maßnahmen kommunaler und regionaler Verkehrsplanung sollten dabei hinsichtlich der Verkehrsverlagerung bei den Wegen mit dem höchsten Verkehrsaufwand ansetzen. Der Stadt-Umland-Verkehr stellt aufgrund der hohen Verkehrsleistung des MIV (Nobis & Kuhnimhof, 2018) hier eine zentrale Stellenschraube dar. Dies gilt insbesondere für Metropolregionen und Oberzentren, die aufgrund starker Pendelverflechtungen sehr hohe (Pendel-)Verkehrsaufwände aufweisen (Guth, 2013; Pütz, 2015). Eine Verkehrsverlagerung dieser Wege vom MIV auf den Umweltverbund im kommunalen und regionalen Kontext kann vor allem durch den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) erfolgen, da dieser eine nachhaltige Alternative für die schnelle Überbrückung großer Wegedistanzen darstellt.

Um eine Verkehrsverlagerung vom MIV auf den ÖPNV, insbesondere den SPNV zu erreichen, benötigt es neben restriktiven Maßnahmen gegenüber des MIV auch eine Qualitätsverbesserung des ÖPNV. Insbesondere in suburbanen und ländlichen Gebieten stellt der ÖPNV aufgrund unregelmäßiger Taktung, langen Umsteigezeiten und schlechter Erreichbarkeit bisher oftmals keine kompetitive Alternative zum bequemen PKW da. Um die Attraktivität des SPNV zu verbessern und damit in mehr Räumen eine ebenbürtige Mobilitätsalternative zum PKW zu ermöglichen, könnten nachhaltige und einfach zu nutzende Angebote der Shared Mobility sowie On-Demand-Lösungen als Zubringer eine zentrale Rolle spielen.

Die neuen Angebote könnten als Alternative zu etablierten Zubringermodellen wie Park & Ride oder Bike & Ride fungieren, um Strecken von und zum öffentlichen Nahverkehr zu überbrücken und so den Bürger*innen einen weiteren Anreiz zum Umstieg vom PKW auf den ÖPNV zu geben (Agora Verkehrswende, 2018a, 2019b). Die Ergebnisse erster internationaler Studien zeigen, dass Bike- und Scootersharing schon jetzt in Großstädten in intermodalen Wegekettensystemen genutzt werden (Böcker et al., 2020; Leth et al., 2017; SFMTA, 2019). Obwohl die meisten Anbieter von Shared Mobility Lösungen bislang nur innerhalb deutscher Großstädte operieren, können in diesem Sinne auch Potentiale für deren Nutzung im Stadtumland vermutet werden. Im Rahmen des Projekts wird untersucht, welche Rolle digitalbasierte Mobilitätsangebote auch im Stadt-Umland spielen könnten.

4.2.2 Die Rolle neuer Mobilitätsangebote aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses

Im Kontext einer sozio-technischen Transformation sind die beschriebenen Shared Mobility Lösungen der Ebene der Nische zuzuordnen. Bisher existieren diese Dienste nur in eng umgrenzten räumlichen Settings, insbesondere in den Zentren einiger Großstädte. Zwar erreichen Angebote wie E-Scooter-Sharing durchaus substantielle Nutzer*innenzahlen (6t- bureau de recherche, 2019; POBT, 2019; SFMTA, 2019). Dennoch stellen sie im Vergleich zu anderen Mobilitätsformen und insbesondere zum privaten PKW bisher eine kleine Nische dar. Um mögliche Potentiale zu heben bräuchte es aus der Perspektive des

MLP-Ansatzes neue Akteurskonstellationen, die die Ausbreitung dieser Dienste auf neue Nutzer*innengruppen, aber vor allem auch weitere Raumtypen vorantreiben. Eine zentrale Stellschraube könnte in der Integration der Dienste in den öffentlichen Verkehr bestehen. Dies würde den Willen bei den beteiligten Akteursgruppen erfordern, die Integration der Dienste anwender- und umweltfreundlich zu gestalten und zugleich die Rahmenbedingungen zugunsten dieser Dienste zu verändern (Ruhort, 2020). Bisher ist noch nicht absehbar, ob Bedingungen geschaffen werden, unter denen diese Dienste auch jenseits der Großstädte einen breiteren Markt erreichen könnten. Auch ist noch nicht absehbar, wie die möglichen negativen Nebenfolgen dieser neuen Angebote umfassend bearbeitet werden können (ebd.). In jedem Fall wird eine der zentralen Fragen sein, wie die räumliche Einbettung neuer Mobilitätsdienstleitungen im Umlandbereich der Großstädte überhaupt gelingen kann. Aus sozio-räumlicher Perspektive können folgende Wirkfaktoren analysiert werden:

Materiell-physische Raumdimension

Ein zentraler Aspekt in Hinblick auf die materiell-physische Raumdimension liegt in der Anpassung der gebauten Umwelt, welche in diesem Beispiel insbesondere die Verkehrsinfrastruktur betrifft. Damit digitale Mobilitätsinnovation wie Bikesharing oder E-Scootersharing in bisher unerschlossenen Räumen etabliert werden können, braucht es dort eine entsprechend ausgebaute und sichere Fahrradverkehrsinfrastruktur. Vor allem in Kommunen im Stadtumland oder

in ländlichen Räumen, die oft durch disperse Siedlungsstrukturen geprägt sind, ist diese derzeit unzureichend oder nicht vorhanden. Diese Infrastruktur kann als Rückgrat des Transformationsprozesses verstanden werden und bietet die Grundlage für die Verbesserung von Erreichbarkeiten und weiterem Handeln.

Regulativ-institutionalisierte Raumdimension

Insbesondere die Erschließung der suburbanen und ländlichen Räume erfordert eine Zusammenarbeit der privaten Mobilitätsanbieter, der kommunalen Planungsträger und den Betreibern des öffentlichen Verkehrsangebots, unter anderem für die Förderung der Intermodalität durch ein kombiniertes und einheitliches Tarifsystem. Eine zentrale Stellschraube der Transformation liegt demnach in der regulativ-institutionalisierten Raumdimension. Gleichzeitig stellt diese Stellschraube allerdings auch eine der größten Hürden dar, da sich in der Regel marktwirtschaftliche Expansion (Sharinganbieter) und bedarfsgesteuerte Angebotsplanung (Kommunen) gegenüberstehen und unterschiedliche Interessen verfolgt werden.

Handlungsbezogene-prozedurale Raumdimension

Die handlungsbezogene-prozedurale Raumdimension befasst sich mit der Nutzung des Raumes. Der Aus- bzw. Umbau nachhaltiger Verkehrsinfrastrukturen ermöglicht die Etablierung der neuen digitalen Mobilitätsangebote im Raum und kann zu einem vermehrt multi- und intermodalen Mobilitätshandeln beitragen. Sowohl

Bikesharing als auch E-Scootersharing in den Großstädten sprechen derzeit primär junge Menschen an. Die Hauptnutzer*innengruppe der Angebote besteht vielerorts aus jungen, hochgebildeten Männern mit gehobenen Einkommen (6t- bureau de recherche, 2019; Fishman et al., 2015; Friedrich et al., 2015; Laa & Leth, 2020; Martin & Shaheen, 2014).

Rückschlüsse auf potentielle Nutzer*innengruppen der Angebote sind jedoch bisher nur mit Einschränkungen möglich, da die Angebote nicht großflächig im Raum verfügbar sind. Insbesondere weniger dicht besiedelte Gebiete oder sozial bzw. ökonomisch benachteiligte Stadtteile werden oftmals nicht bedient (Duran et al., 2018; Hamidi et al., 2019; Ogilvie & Goodman, 2012). Obwohl Bikesharing und E-Scootersharing derzeit eher für Freizeit- und Tourismuswege genutzt werden, könnte die Etablierung der Angebote im Umland der Großstädte mit einer einhergehenden tariflichen Integration in den ÖPNV eine attraktive Option für Pendelwege werden. Erste Studien aus dem Ausland lassen darauf schließen, dass insbesondere eine Etablierung von Abomodellen bzw. die tarifliche Integration in den ÖPNV zu einer vermehrten Nutzung für berufliche Pendelwege führen könnte (6t- bureau de recherche, 2019; McKenzie, 2019).

Kulturell-symbolische Raumdimension

Eine Verkehrsverlagerung vom MIV auf eine Kombination von ÖPNV und Sharingmodellen trifft insbesondere in ländlichen und suburbanen Räumen auf hohe Hürden, da hier dem PKW nicht nur ein hoher praktischer Stellenwert, sondern auch

ein historisch gewachsener symbolischer Stellenwert zukommt. Deswegen könnte es umso wichtiger sein, auch die kulturell-symbolische Dimension des Raumes in den Transformationsprozess mit einzubeziehen. Digitale Sharingmodelle können mit kulturell-symbolischen Vorstellungen wie technologischem Fortschritt oder nachhaltiger Mobilität verknüpft sein. Neue innovative Infrastrukturen wie Mobilitätshubs könnten diese Gedanken von technischer Innovation und Nachhaltigkeit in den Raum integrieren und symbolisch verankern. Die Umwidmung von Verkehrsflächen könnte Bürger*innen eine Aufwertung des Raumes signalisieren und die Akzeptanz gegenüber neuen Angebotsformen erhöhen.

4.3 Digitalbasierte Arbeitsformen und verkehrssparsame Quartiersentwicklung

4.3.1 Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen

Schlüsselthema 2, welches im Rahmen des Projekts MoveMe vertieft untersucht wird, beschäftigt sich mit der Rolle digitalbasierter mobiler Arbeitsformen für eine verkehrssparsame Quartiersentwicklung. Dabei geht es insbesondere um die Frage, wie die zunehmende Verbreitung neuer Formen digitalbasierter mobiler Arbeit in Form von Home-Office oder der Nutzung von Co-Working-Spaces auch in den Umlandgemeinden der Großstadt planerisch integriert und für eine nachhaltige Mobilitätsentwicklung genutzt werden kann.

In gleichem Maße, wie die zunehmende Industrialisierung und die daraus resultierenden Arbeitsweisen unsere Städte

und Regionen geprägt haben, wird auch der digitale Wandel der Arbeitswelt und ihre veränderten Raumbeziehungen unsere Lebensräume und wie wir uns darin bewegen verändern. Unter dem digitalen Wandel wird eine Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft verstanden, die auf Basis einer breiten Adaption neuer Informations- und Kommunikationstechnologien realisiert wird (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2015). Aus verkehrlicher und planerischer Sicht ist wichtig zu verstehen, ob ortsunabhängige Arbeit Potentiale für verkehrssparsame Quartiersentwicklung bieten könnte. Dabei sind die raumbezogenen Merkmale der Arbeit von Bedeutung (z. B. wechselnde Arbeitsorte: im Büro und im Home-Office), unterschiedliche Arbeitsverhältnisse (wie Lohn- oder Auftragsarbeit, Voll- oder Teilzeitbeschäftigung) spielen hier eine nachgeordnete Rolle. Die strategische (Wieder-) Verknüpfung von Wohn- und Arbeitsort ist dabei in vielerlei Hinsicht Chance und Herausforderung gleichermaßen. So kann einerseits der Radius der arbeitsbezogenen Mobilität durch mobile Arbeit reduziert werden. Allerdings können die kurzen Wege im Alltag nur dann gefördert werden, wenn die Gemeinde als Lebensmittelpunkt gezielt gestärkt wird (Beckmann et al., 2011; Kemper et al., 2012; Umweltbundesamt, 2017). Daher ist die Verbesserung der quartiersbezogenen Erreichbarkeiten sowie gezielte Förderung einer Nutzungsmischung im Nahbereich von Bedeutung. Fuß und Rad können dabei zu einer Transformation zu nachhaltiger Mobilität in den Städten und Regionen beitragen.



Abb. 3: Wandel der Arbeit. Eigene Darstellung nach Diefenbacher et al. (2016).

Aktuelle Studien machen deutlich, dass die Zukunft der Arbeit stark von der Verbreitung digitaler Technologien beeinflusst wird (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2015; Carroll & Conboy, 2020; Deutscher Gewerkschaftsbund & Hans-Böckler-Stiftung, 2018; Hofmann, 2018; Rump & Eilers, 2017). Neue digitale Arbeitsformen werden unter dem Begriff „Arbeit 4.0“ zusammengefasst (Hofmann, 2018). Dabei wird diskutiert, welche Potentiale und Herausforderungen die zunehmende Digitalisierung für Arbeitsumgebung und Arbeitsleben mit sich bringt (Deutscher Gewerkschaftsbund & Hans-Böckler-Stiftung, 2018; Diefenbacher et al., 2016; Hofmann, 2018). Wie die Abbildung 3 schematisch illustriert, können Phasen unterschiedlicher Arbeitsorganisation im Laufe der Entwicklung der modernen Gesellschaft identifiziert werden. Feste Arbeitszeiten, -orte und -aufgaben werden aktuell von modernen, digitalen Technologien zunehmend in Frage gestellt. Es entwickeln sich vermehrt sogenannte flexible Arbeitsmodelle (de

Menezes & Kelliher, 2011; European Commission, 2009; The House of Commons Library, 2018). Dabei geht es vor allem um Flexibilisierung von Arbeitszeiten und Arbeitsorten. So haben Mitarbeiter*innen die Möglichkeit flexibel selbst zu entscheiden, wann ihr Arbeitstag beginnt und endet sowie von wo aus sie arbeiten.

Digitale Arbeitsformen fördern die Entwicklung der ortsunabhängigen Arbeit am Rechner und könnten damit zu einer Verringerung von Verkehrsaufwänden beitragen. Es wird dabei zwischen Home-Office und alternierender Arbeit unterschieden. Unter Home-Office wird die Arbeit an einem fest installierten Arbeitsplatz zu Hause verstanden (Industrieverband Büro und Arbeitswelt, 2020a; Messenger et al., 2017), bei welcher die Arbeitnehmenden über ein elektronisches Kommunikationsnetz mit dem jeweiligen Arbeit- oder Auftraggeber verbunden sind. Im Rahmen der alternierenden Arbeit erfolgt ein Wechsel zwischen den fest installierten Arbeitsplätzen im Büro und zu Hause (Deutscher

Bundestag, 2017). Diese Arbeitsformen wurden in Deutschland im Jahr 2016 gesetzlich definiert, seitdem ist Home-Office als Arbeitsort generell zulässig und möglich (Deutscher Bundestag, 2017).

Eine weitere ortsunabhängige und digitalbasierte Arbeitsform ist die mobile Arbeit. Mobile Arbeit ist das Arbeiten am Rechner an einem selbstbestimmten Ort (Institute of Labor Economics, 2020; Monz & Vogl, 2020). Durch die Möglichkeiten der Digitalisierung ist sie nicht an das Büro oder an den häuslichen Arbeitsplatz gebunden. Mobile Arbeit ist in diesem Sinne bisher in Deutschland nicht gesetzlich definiert, was allerdings nicht gegen eine generelle Zulässigkeit spricht (Deutscher Bundestag, 2017). Unter mobiler Arbeit wird oft auch Arbeit von unterwegs, im Auto, im Zug oder Flugzeug verstanden (Konrad Adenauer Stiftung e.V., 2021). Ein weiteres Konzept, welches eine Antwort auf mobile Arbeitsweisen gibt, sind Co-Working-Spaces. Kernidee ist, dass sich mehrere Arbeitnehmende ein Bürogebäude, eine Wohnung oder Zimmer teilen, in dem sie gemeinsam arbeiten und die sie individuell nutzen können (Gandini, 2015; Konrad Adenauer Stiftung e.V., 2021; Vidaillet & Bousalham, 2020). Die räumliche Umsetzung der digitalen mobilen Arbeitsformen in Städten und Regionen, könnte einen Schlüsselbeitrag zu einer Transformation zu nachhaltiger Mobilität leisten.

4.3.2 Die Rolle digitaler Arbeit aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses

Aus Perspektive des Mehrebenenmodells sozio-technischer Transformation kann

digitale mobile Arbeit bisher als eine Nischeninnovation verstanden werden. Durch Digitalisierung und die Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung hat diese Nische seit Kurzem sprunghaft an Momentum gewonnen. Im Frühling 2020 ist die Zahl der Beschäftigten im Home-Office von 14 % auf 35-43 % angestiegen (DLR Verkehr, 2020; Follmer, 2020; Follmer & Schelewsky, 2020; Industrieverband Büro und Arbeitswelt, 2020b; Institute of Labor Economics, 2020; Zehl & Weber, 2020). Im Herbst 2020 waren es 19 % der Beschäftigten (Zehl & Weber, 2020). Laut der Studie MOBICOR wurden im Oktober 2020 durchschnittlich 3,3 Tage pro Woche im Home-Office gearbeitet (Zehl & Weber, 2020) und damit 13 % der Wege eingespart. Zudem trifft mobile Arbeit nicht mehr nur bestimmte Branchen wie zum Beispiel die Informations- und Telekommunikationstechnik sowie die Kreativbranche (Konrad Adenauer Stiftung e.V., 2021; Monz & Vogl, 2020). Heute sind die Veränderungen der Arbeitsbedingungen bei den Beschäftigten in deutlich mehr Branchen wie zum Beispiel Gesundheit, Bank, Reisen, Ingenieurwesen, Beratung, Verwaltung (u. a. Institute of Labor Economics, 2020) zu sehen. In diesem Kontext ist es notwendig, die Chance zu nutzen und diese Nischeninnovation zu fördern und zugleich mögliche Rebound-Effekte einzudämmen. Die Reorganisation von Arbeitsprozessen zusammen mit verkehrssparsamer Stadtentwicklung könnte zu einer Transformation zur nachhaltigen Mobilität beitragen. Entscheidend dafür wäre eine räumlich differenzierte Integration dieser neuen Möglichkeiten in planerische Konzepte. Für diese Aufgabe müssen viele Akteure ihre Arbeit koordinieren: Unternehmen,

Kommune, Politik, Verkehrsbetriebe, Wissenschaft und Praxis. Dabei ist es wichtig, die Ausgangssituation vor Ort (z. B. Arbeitsplatzbesatz, PKW-Verkehr, Mangel an bezahlbarem Wohnraum, Daseinsvorsorge u.a.) zu berücksichtigen sowie den Austausch mit lokalen Akteuren (mit Vertreter*innen der Stadtverwaltung und mit lokalen Unternehmen) zu suchen sowie die Bedürfnisse der Arbeitnehmer*innen zu analysieren.

Bisher konzentriert sich insbesondere die Arbeit in Co-Working-Spaces stark in urbanen Räumen (Grove et al., 2020; Konrad Adenauer Stiftung e.V., 2021; Müller, 2018). In unserem Forschungsprojekt gehen wir sowohl den räumlichen Voraussetzungen als auch den räumlichen Wirkungen der digitalbasierten Arbeitsformen im Umland nach. Umso wichtiger ist hier eine differenzierte Betrachtung der lokalspezifischen Merkmale der Gemeinden (Arbeitsplatzbesatz, Einpendler- und Auspendlerströmen) und Quartiere, wie die siedlungsstrukturelle und verkehrliche Situation (Daseinsvorsorge, Freiraumgestaltung). Diese Merkmale können die Umsetzung der neuen räumlichen Konzepte der Arbeit sowohl fördern als auch behindern. Umgekehrt könnten neue Formen der Arbeit jeweils raumspezifisch unterschiedliche Effekte haben und die Lebensqualität vor Ort erheblich beeinflussen. Das oben entwickelte vierdimensionale Raummodell kann in diesem Kontext dazu beitragen, den Prozess der räumlichen Umsetzung digitaler Arbeitsformen in verschiedenen Raumtypen analytisch differenzierter zu betrachten:

Materiell-physische Raumdimension

Für die räumliche Umsetzung der digitalen Arbeitsformen wie Arbeit im Home-Office oder im Co-Working-Space spielt die Siedlungsstruktur und ihre Lage in der Stadtregion auf den ersten Blick keine entscheidende Rolle. Seien es kompakte innenstadtnähe oder aufgelockerte suburbane und ländlich geprägte Räume, die digitale Arbeit vor Ort ist grundsätzlich überall möglich, obwohl unterschiedliche Räume unterschiedliche Voraussetzungen dafür bieten. Die Fragen sind, welche räumlichen Voraussetzungen für welche digitale Arbeitsformen besonders relevant sind und welche Wirkungen digitale Arbeitsformen auf die Entwicklung von unterschiedlichen Raumtypen haben können. Ein Fokus unserer Arbeit liegt auf der räumlichen Umsetzung von Co-Working-Spaces Konzepten in suburbanen Gemeinden. Diese ist sowohl durch materiell-physische Veränderungen (der Bau des Co-Working-Spaces in der Kernstadt oder auf „der grünen Wiese“) als auch durch Umnutzung der gebauten Umwelt möglich. Dabei sind die räumliche Voraussetzung wie die Siedlungsstruktur (kompakte oder aufgelockerte) sowie ihre Lage in der Region (urbane, suburbane, ländliche) wichtig. Die kompakte urbane Siedlungsstruktur bietet kurze Wege im Alltag, feinkörnige Nutzungsmischung von Arbeiten und Wohnen sowie vielfältige Angebote der Daseinsvorsorge. Die aufgelockerte suburbane und ländliche Siedlungsstruktur hat andere Rahmenbedingungen wie grobkörnige Nutzungsverteilung und andere Bedarfe an Quartiersumgestaltung. Dafür bieten sie oftmals mehr Spielraum, um die Veränderungen in der Arbeitswelt

für ihre Weiterentwicklung zu nutzen.

Handlungsbezogen-prozedurale Raumdimension

Infolge der Entwicklung von digitalen Arbeitsformen verändern sich die arbeitsbezogenen Mobilitätsmuster der Menschen. Arbeit und Wohnen kommen zusammen. Die räumliche Umsetzung der neuen digitalen Arbeitsformen bietet neue Chancen für die Raumentwicklung in der Stadt und auf dem Land. Der Nutzung von Angeboten der Daseinsvorsorge und Freizeitangeboten vor Ort könnte dadurch zukünftig eine stärkere Bedeutung zukommen. Dies könnte zur Verringerung von Verkehrsaufwänden führen. Im günstigsten Fall könnte diese Entwicklung sowohl zu Stärkung der Gemeinde als Lebensmittelpunkt, als zur Reduzierung der Pendlerverkehr beitragen. Die räumliche Verschiebung der Arbeit zum Wohnen beeinflusst den Alltag und prägt die Wegeketten. So lassen sich die alltäglichen Erledigungen, welche früher mit dem Weg zur Arbeit oder zurück verbunden wurden, am Wohnort machen. Dafür muss allerdings ein entsprechendes Angebot vorliegen. Aus planerischer Sicht könnte das Ziel sein, die Steigerung der Arbeit im Home-Office zur Neubelebung und Weiterentwicklung von urbanen, suburbanen und ländlichen Räumen zu nutzen.

Insbesondere Co-Working-Space Konzepte könnten in unterschiedlicher Art und Weise zu neuen Handlungsprozessen beitragen. Co-Working-Spaces lassen sich nach ihrer räumlichen Einbettung und Bedeutung für das Leben im Quartier unterscheiden (Grove et al., 2020; Müller,

2018). Laut Grove (ebd.) gibt es offene Co-Working-Spaces, welche als Treffpunkt im Quartier dienen und für unterschiedliche Gruppen zugänglich sind. Darüber hinaus gibt es Co-Working-Spaces, die für einen bestimmten geschlossenen Nutzer*innenkreis vorgesehen sind. Gerade offene Co-Working-Spaces könnten neue Lebenszentren in urbanen, suburbanen und ländlichen Räumen schaffen. Aber auch geschlossene Konzepte können zur Veränderung von alltäglichen Mobilitätsmustern beitragen. Hier ist die Erreichbarkeit mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln von großer Bedeutung.

Regulativ-institutionalisierte Raumdimension

Eine zentrale Rolle bei der räumlichen Umsetzung von neuen Arbeitsformen spielen die Arbeitgeber*innen. Sie können zu der räumlichen Verlagerung des Arbeitsortes aus dem Büro nach Hause oder ins Co-Working-Space beitragen oder sie behindern. Zudem ist die Zusammenarbeit mit den Arbeitgeber*innen von Bedeutung, wenn es darum geht, Rebound-Effekte digitalbasierter Arbeitsformen zu vermeiden. Digitalbasierte mobile Arbeit ermöglicht es den Unternehmen, Arbeitnehmer*innen zunehmend auch in einem weiteren Umkreis zu rekrutieren. Dies könnte wiederum mittelfristig zu einer Erhöhung der Pendelmobilität führen. Die Rolle der Planung kann es sein, Arbeitgeber*innen mit anderen wichtigsten Akteursgruppen (Kommune, Politik, Verkehrsbetriebe, Wissenschaft und Praxis) zu vernetzen und in Beteiligungsverfahren Lösungsansätze für eine verkehrssparsame Entwicklung digitalbasierter Arbeitsformen

zu erarbeiten. Die Fokussierung des Partizipationsprozesses auf diese Schlüsselakteure verspricht eine bedarfsgerechte Transformation der Mobilitätskultur auch hinsichtlich der zukünftigen Herausforderungen einer stärker digitalisierten Arbeit.

Kulturell-symbolische Raumdimension

Der Anteil der Beschäftigten im Home-Office steigt. Viele Unternehmen suchen vor diesem Hintergrund bereits nach neuen Konzepten für die Arbeitsorganisation (Vidaillet & Bousalham, 2020), die diesen Trend aufgreifen. Auf kulturell-symbolischer Ebene sind Co-Working-Spaces bisher noch stark mit den Arbeitsweisen und Ausdrucksformen des Kreativsektors verknüpft. In Zukunft könnten Co-Working-Spaces Chancen bieten, auch in vielen anderen Branchen den Austausch mit Beschäftigten aus anderen Unternehmen zu ermöglichen und neue kreative Modelle der Arbeit zu stärken. Noch ist aber offen, mit welchen kulturell-symbolischen Bedeutungen neu entstehende Co-Working-Spaces verknüpft werden.

4.4 Akzeptanz der Neuaufteilung von Verkehrsräumen zugunsten nachhaltiger Mobilitätsformen

4.4.1 Zentrale Grundbegriffe und Fragestellungen

Zu den entscheidenden Maßnahmen für eine Verkehrsverlagerung, die auf regionaler und lokaler Ebene umgesetzt werden können, gehört die Neuaufteilung des öffentlichen (Verkehrs-) Raumes zugunsten der Verkehrsträger des Umweltverbands (Sachverständigenrat für Umwelt-

fragen, 2017). Eine Vielzahl von Studien hat gezeigt, dass der private Autoverkehr in hohem Maße bei der Nutzung öffentlicher Räume privilegiert wurde und wird (Agora Verkehrswende, 2018b; Notz, 2017; Ruhrort, 2019). Um eine Transformation zu nachhaltiger Mobilität zu fördern erscheint es daher notwendig, diese Privilegien abzubauen und den alternativen Verkehrsträgern deutlich mehr Raum zuzugestehen. Durch diese raumschonenderen Formen der Mobilität können zudem neue Freiräume für andere Nutzungen entstehen (Reutter, 2017; Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2017). In dem Maße, indem etwa der Fahrradverkehr attraktiver wird, kann wiederum auch die Akzeptanz für eine weitere Reduktion der Privilegien des PKW-Verkehrs steigen, sodass eine positive Wechselwirkung eintritt (Andor et al., 2020; Ruhrort, 2019).

Der öffentliche Raum ist ein begrenztes Allgemeingut, dessen Nutzung permanent zwischen verschiedenen Akteuren und Interessen ausgehandelt werden muss (Gössling et al., 2016; Umweltbundesamt, 2020). Er hat sowohl soziale Funktionen als Aufenthaltsraum, als auch verkehrliche Funktionen als Verbindungsraum zur Erschließung einer Stadt (Deutscher Städtetag, 2016). Fragen nach der Nutzung des öffentlichen Raumes sind somit eng mit Mobilität und der Nutzung des Verkehrsraumes verbunden: Große Teile des öffentlichen Raums sind Verkehrsraum und dessen Nutzung und Gestaltung hat folglich Implikationen für das Stadtbild und mögliche Aktivitäten im Raum. An der Gestaltung des öffentlichen Raumes kann man die historische Entwicklung von verschiedenen Leitbildern und

Maximen der Stadtplanung ablesen (Hall, 2014). Seit der Massenmotorisierung wurde in der Planung des Verkehrsraumes der Fokus auf das Auto als Symbol von Freiheit und Wohlstand gelegt (Gössling et al., 2016; Mattioli et al., 2020). Der hohe Platzverbrauch im öffentlichen Raum durch private Automobilität ist durch diese Stadtplanung historisch gewachsen. Dies resultiert in einer ineffizienten Raumnutzung, die zu vielen heutigen Stadtentwicklungsproblemen beiträgt (Gössling, 2013; Notz, 2017).

Bei verkehrspolitischen Maßnahmen, die eine Mobilitätswende im Sinne von Verkehrsverlagerung und -vermeidung voranbringen sollen, wird häufig zwischen sogenannten Push- und Pull-Maßnahmen unterschieden (Ruhrort, 2019). Push-Maßnahmen schränken Privilegien des Autoverkehrs explizit ein (bspw. durch Bepreisungen), Pull-Maßnahmen setzen Anreize für alternative Mobilitätsformen. Maßnahmen der Neuaufteilung von Räumen beinhalten sowohl Baumaßnahmen wie die Konstruktion eines getrennten Radweges, als auch Umwidmung der Fläche, bei denen zuvor für den Autoverkehr vorgesehene Abschnitte in Umweltspuren, Fahrradstraßen oder sogenannte Begegnungszonen umgewandelt werden. Dabei ist die Unterscheidung zwischen Push- und Pull-Maßnahmen nicht trennscharf: Planerische Veränderungen der Raumaufteilung können oftmals sowohl als Push-Maßnahme gegen den bisher im Straßenraum privilegierten PKW-Verkehr, als auch als Pull-Maßnahme für umwelt- und raumfreundlichere Alternativen wirken. Damit versprechen solche Maßnahmen eine hohe Wirksamkeit, um

nachhaltige Mobilität zu fördern (Javaid et al., 2020; Ruhrort, 2019). Zudem kann die Neuaufteilung des öffentlichen Raumes die gleichzeitige Nutzung für andere Zwecke erleichtern und birgt somit auch Potential Nutzungskonflikte zwischen Verkehrsfunktionen und Aufenthaltsfunktionen zu entschärfen (Deutscher Städte-tag, 2016; Umweltbundesamt, 2017).

4.4.2 Die Rolle von Maßnahmen zur Neuaufteilung von Verkehrsräumen aus der Perspektive eines mehrdimensionalen Raumverständnisses

Aus der Perspektive des Mehrebenenmodells sozio-technischer Transformation kann die autogerechte Gestaltung des öffentlichen Raumes als Manifestation des Mobilitätsregimes gesehen werden, in dessen Kern die private Automobilität stand und steht. Wird diese Vorherrschaft des Autos im Raum in Frage gestellt und dem PKW-Verkehr Privilegien entzogen, kann dies zu einer Destabilisierung des etablierten Regimes beitragen. Die Neuaufteilung des Raumes symbolisiert, unterstützt und bedingt die Entwicklung eines alternativen sozio-technischen Systems der Mobilität, dessen Rückgrat der Umweltverbund ist. Dieses tritt insbesondere im ländlichen Raum in Konkurrenz zu bestehenden Strukturen.

Damit Verkehrsräume in einem größeren Maßstab neu aufgeteilt werden können, müssen aus Sicht des Mehrebenenmodells Akteurskonstellationen entstehen, die diesen Prozess aktiv vorantreiben. Überregionale Umweltbewegungen wie Fridays for Future, lokal aktive Initiativen wie Changing Cities oder auch in das be-

stehende Mobilitätssystem zu integrierende neue Mobilitätsangebote (wie bspw. E-Scooter) haben insbesondere in den Großstädten rege Debatten zu Nutzungsrechten des öffentlichen Raums angestoßen. Die Frage, wie Räume neu verteilt und genutzt werden sollen, wird immer mehr zum Gegenstand wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Debatten (ARD Mediathek, 2020; Creutzig et al., 2020; Schinkel, 2020). Auch wenn bei Verkehrswissenschaftler*innen und Umweltschützer*innen weitgehend Einigkeit darüber besteht, dass der PKW-Verkehr unverhältnismäßig viel Platz beansprucht, ist die Frage nach einer fairen oder gerechten Flächenverteilung zwischen verschiedenen Verkehrsträgern durchaus komplex (Creutzig et al., 2020). Wichtig ist hierbei, diese Debatten nicht nur aus verkehrsplanerischer Sicht zu führen, sondern auch die sozialen und psychologischen Funktionen des Raumes sowie die damit verbundene Lebensqualität miteinzubeziehen. Zudem muss der lokalspezifische, räumliche Kontext in den Debatten berücksichtigt werden, weshalb die lokale Verwaltung sowie Bürger*innen vor Ort eine zentrale Rolle spielen (Creutzig et al., 2020).

Während Studien zur Akzeptanz von Push-Maßnahmen, die sich vorwiegend auf preisliche Maßnahmen beziehen, lange Zeit eine geringe Akzeptanz finden konnten (bspw. Eriksson et al., 2006; Schade & Schlag, 2004), zeigen jüngere Studien durchaus Unterstützung für Maßnahmen, die die Infrastruktur des Umweltverbundes auf Kosten der PKW-Infrastruktur verbessern (Andor et al., 2020; Sonnenberger et al., 2020). Die wahrgenommene Unterstützung einer multimodalen Verkehrs-

politik auf lokaler Ebene ist jedoch bisher oftmals ambivalent (Bamberg et al., 2020). Hier zeigt sich ein Zwiespalt zwischen Regimestabilisierung, d.h. dem Wunsch bisherige Privilegien der autogerechten Gestaltung beizubehalten und Transformation zu alternativen Nutzungen. Eine Verkehrspolitik, die die räumlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für einen Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel entschieden vorantreibt, könnte in einer solchen von Ambivalenz geprägten Situation überzeugend wirken (Bamberg et al., 2020): Sammeln Bürger*innen in einem Reallabor (wie bspw. temporären Pop-Up-Radwegen) positive Erfahrungen mit einer Flächenumverteilung, ziehen sie einen Umstieg vom Auto auf andere Verkehrsmittel möglicherweise eher in Erwägung.

Eine zentrale Frage, die in der bisherigen Forschung noch unterbelichtet bleibt, ist, welche Rolle eine Neuaufteilung von Räumen auch jenseits der urbanen Zentren für die Verkehrsverlagerung spielen kann und unter welchen Bedingungen diese dort auf Unterstützung treffen könnte. Die Corona-Krise und die damit entfallenen Pendelwege haben bei vielen zu einer (erzwungenen) Neuentdeckung ihrer näheren Wohnumgebung geführt (Follmer, 2020). Werden einige Änderungen in der Arbeitswelt beibehalten (bspw. mehr Online-Meetings und Home-Office-Möglichkeiten), könnte eine Aufwertung der Ortskerne als Aufenthalts- und Erholungsorte sowie deren Erschließung mit umweltfreundlichen Verkehrsmitteln auch im suburbanen Raum an Bedeutung gewinnen. Wie der öffentliche Raum hier im Sinne der Nachhaltigkeit neu verteilt werden

könnte, wird eine Frage sein, der sich das Projekt MoveMe widmet. Wie eine erste Analyse verkehrspolitischer Diskurse in der Region Hannover gezeigt hat (Levin-Keitel et al., 2020), werden im suburbanen und ländlichen Raum derzeit verstärkt folgende Maßnahmen diskutiert: Einerseits bauliche Maßnahmen für Radverkehrsinfrastruktur, die bislang vielerorts fehlt oder Geschwindigkeitseinschränkungen für den PKW-Verkehr, die die Nutzung durch andere Verkehrsmittel ermöglichen sollen (Bode, 2020; Oberdorfer, 2020).

Das bereits beschriebene vierdimensionale Raummodell kann dabei helfen, die möglichen Wirkungen solcher Maßnahmen zur Priorisierung des Umweltverbundes im Straßenraum räumlich differenziert zu untersuchen.

Materiell-physische Dimension

Die materiale Gestalt des Raumes bezieht sich auf die sichtbaren Elemente des gebauten öffentlichen Raumes. Hierunter fällt in erster Linie die Verkehrsinfrastruktur, z. B. in Form von Straßen und Wegen. Die Verkehrspolitik der vergangenen Jahrzehnte schlägt sich, wie bereits beschrieben, im physischen Raum nieder: Gerade im suburbanen und ländlichen Raum ist durch die Zersiedelung eine Autoabhängigkeit „eingeschrieben“, was sich bspw. durch fehlende Radwege oder Supermärkte in abgelegenen Gewerbegebieten mit großflächigen Parkplätzen zeigen kann. Mangelnde Infrastruktur für Fahrrad- und Fußverkehr ist eines der zentralen Hemmnisse, warum Menschen diese Fortbewegungsmittel nicht nutzen (Gössling et al., 2016; Javaid et al., 2020). Dies zeigt al-

lerdings auch, dass Änderungen der physisch-materiellen Bedingungen (indem z. B. Stellplätze reduziert werden oder getrennte Radwege gebaut werden) eine zentrale Stellschraube darstellen, um den Umweltverbund auch in suburbanen Räumen als echte Alternative erscheinen zu lassen und diese Verkehrsmittel sichtbar im Raum zu etablieren.

Handlungsbezogen-prozedurale Dimension

Die handlungsbezogene Dimension beschreibt Prozesse der Raumeignung sowie mit dem Ort verknüpfte Nutzungsmuster. Auch diese Prozesse und Praktiken sind historisch gewachsen und lassen sich mit dem psychologischen Konzept der deskriptiven sozialen Norm verbinden, also einer typischerweise in diesem Raum ausgeführten Verhaltensweise (Barth et al., 2016; Ríos & Rojas, 2012). Im internationalen Vergleich kann man sagen, dass in Deutschland im öffentlichen Raum weniger Handlungen sichtbar werden als es etwa in Frankreich oder Spanien der Fall ist. Der öffentliche Raum als sozialer Ort hat hierzulande weniger Tradition, wird nun allerdings im Rahmen von Leitbildern einer zukunftsgerechten Stadtgestaltung verstärkt diskutiert. Durch den Umweltverbund als raumschonende Mobilität werden Nutzungen des Raumes durch Gewerbetreibende, der Raum als Aufenthalts- und Erholungsort und als sicherer Fortbewegungsort für alle Altersgruppen möglich. Dies umfasst auch Veränderungen der Mobilitätspraktiken: Ziel verschiedener Städte und Initiativen ist, dass das Fahrradfahren zur Raumüberwindung nicht mehr nur als den jungen, sportlichen

vorbehalten angesehen wird sondern unabhängig von soziodemografischen Charakteristika als alltägliches Verkehrsmittel etabliert wird (Becker et al., 2020).

Regulativ-institutionalisierte Dimension

Unter die regulativ-institutionalisierte Raumdimension fallen explizite, rechtliche Nutzungsregelungen (bspw. in Form der Straßenverkehrsordnung oder des Personenbeförderungsgesetzes) und implizite Regelungen einer normativ, sozial akzeptierten Nutzung des Raumes. Gesellschaftliche Normen bezüglich der Raumnutzung sowie rechtliche Regelungen bedingen sich dabei gegenseitig (Eisner et al., 2020; Taylor, 2021). An dieser Dimension entfalten sich viele der Konflikte, die derzeit um eine nachhaltige, zukunfts-gerechte Gestaltung des Verkehrs im Straßenraum ausgetragen werden. Im urbanen Raum spielen regulative Änderungen eine herausragende Rolle, da der Raum dort begrenzt ist und baulich teils nur schwer verändert werden kann. Eine Umwidmung einer Fahrspur in eine Umweltspur sowie die Errichtung von Fahrradstraßen oder Begegnungszonen zeugen von einer raum-wirksamen Änderung der Nutzungsrechte im öffentlichen Raum.

Kulturell-symbolische Dimension

Diese Dimension beschreibt die geteilten Bedeutungen, die dem öffentlichen Raum beigemessen werden. Die kulturelle Bedeutung des öffentlichen Raumes ist dabei eng verknüpft mit der Symbolik des Autos als Symbol des Wohlstands und Fortschritts der Nachkriegszeit (Canzler & Knie, 2018; Gössling, 2017). Das Auto

erhält die „Vorherrschaft“ im Raum, den Umweltverbund muss sich sozusagen keiner mehr zumuten, und dieser wird in Folge räumlich zurückgedrängt und marginalisiert. Das Auto, und damit auch das Bild, dass der Straßenraum der modernen Stadt für Autos gebaut ist, wurde zum Sinnbild der Moderne (Mattioli et al., 2020). Für die moderne, schnelllebige Gesellschaft wird es als notwendig angesehen, große Distanzen schnell überwinden zu können (Coletta et al., 2020). Auch der zentrale Stellenwert des Konsums spielt für die kollektive Repräsentation des öffentlichen Raums eine entscheidende Rolle (Madanipour, 2019). Eine kollektive Umdeutung des öffentlichen Raumes ist demnach aufgrund der tiefen Verwurzelung bestehender Repräsentationen ein schwieriger Prozess. Gelingt es jedoch, kann das, wie Städte wie Kopenhagen, Münster oder Freiburg zeigen, eine wichtige identitätsstiftende Komponente haben (Gössling, 2013).

In Hinblick auf die Transformation des öffentlichen Raumes zum Zwecke der Verkehrsverlagerung kommt der regulativen Dimension eine besondere Bedeutung zu. Sie bietet einen entscheidenden Ansatzpunkt für Veränderungsprozesse: Die (rechtliche) Ordnung im öffentlichen Raum muss neu geschaffen werden, um eine Verkehrsverlagerung zu ermöglichen. Dabei sind sowohl gesetzlich verankerte Regulationsprozesse wie das Errichten einer Umweltspur relevant, als auch die gesellschaftlichen Aushandlungsprozesse über implizite soziale Regelungen der Raumnutzung. Die zuletzt genannten sozialen Normen der Raumnutzung tragen maßgeblich zur Interpretation des Ver-

hältnisses von sozialer und verkehrlicher Funktion bei der Nutzung des Raumes bei. Die Interpretation der Frage „Wie nutzen wir öffentlichen Raum?“ ist also eng verknüpft mit kulturell-symbolischen Qualitäten und der handlungsbezogenen Dimension des Raums. Die Etablierung einer nachhaltigen Mobilitätskultur erfordert demnach, die kulturellen Bedeutungen, die einem Raum beigemessen werden, gemeinsam neu zu definieren. Insofern sind psychologische Prozesse, wie die Identifikation mit einem bestimmten Raum oder einer Fortbewegungsart sowie wahrgenommene soziale Normen der Nutzung des öffentlichen Raumes zentrale Voraussetzungen und Wegbereiter institutionalisierter Neu-Regelungen der Raumnutzung (Bamberg et al., 2020). Die Analyse dieser Prozesse ermöglicht es, Widerstände gegen Wandel sowie Ansatzpunkte für Veränderungen zu identifizieren.

5 Mehrwert eines sozio-räumlichen Brückenkonzepts

Die sozio-räumliche Perspektive auf Transformation zu nachhaltiger Mobilität beinhaltet komplexe, mehrdimensionale gesellschaftliche Prozesse, welche in ihren Wechselwirkungen verstanden werden müssen. Anhand der engen Wechselwirkungen zwischen Verkehr und Mobilität wird die besondere Bedeutung deutlich, welche die Raumdimension in diesem Prozess einnimmt. Auf dieser Basis stellen wir ein theoretisches Brückenkonzept vor, mit dem die Beziehungen zwischen Raum und Mobilität im Kontext von Transformationsprozessen analytisch gefasst werden können.

Zentrales Element dieses Brückenkonzepts ist das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation, das sich insbesondere durch seine hohe interdisziplinäre Anschlussfähigkeit auszeichnet. Als weiteres Element wurde ein vierdimensionales Raummodell eingeführt, das auf einem relationalen Raumverständnis basiert. Das so entwickelte Brückenkonzept wird daraufhin anhand der drei Schlüsselthemen weitergehend ausgeführt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass das hier vorgestellte Brückenkonzept sich sehr gut als Ausgangspunkt eignet, um verschiedene Aspekte von Nachhaltigkeitstransformationen aus einer raumsensiblen Perspektive zu untersuchen. Das relationale Raumverständnis erweitert dabei den analytischen Fokus über die rein materiell-physischen Dimensionen von Raum hinaus. So können beispielsweise die Unterschiede zwischen urbanen und suburbanen Räumen nicht nur in Hinblick

auf die materiell-physischen Raummerkmale beschrieben werden, sondern auch in Hinblick auf die symbolisch-kulturelle Prägung von Räumen durch das Automobil oder andere Verkehrsmittel. Dies eröffnet zugleich Anschlussmöglichkeiten für verschiedene disziplinäre Perspektiven und den interdisziplinären Austausch, insbesondere zwischen einer planerischen und einer sozialwissenschaftlichen sowie psychologischen Perspektive.

In der Darstellung des Brückenkonzeptes konnte auch gezeigt werden, wie sich das Mehrebenenmodell sozio-technischer Transformation und das hier verwendete Raummodell wechselseitig ergänzen können. Das MLP betont die zeitliche Dimension von Transformationsprozessen und fokussiert sich dabei oftmals auf eine überregionale Maßstabsebene. Seine Stärke liegt unter anderem in der Analyse von komplexen übergreifenden gesellschaftlichen Strukturen, aber auch in der Untersuchung der Akteurskonstellationen, die unter den Bedingungen dieser strukturellen Settings Wandel vorantreiben oder bremsen. Das vierdimensionale Raummodell lenkt den Fokus auf die vielschichtigen gesellschaftlichen sowie physisch-materiellen Bedingungen, auf die Transformationsversuche in lokal spezifischen räumlichen Settings treffen.

Die dezidiert sozio-räumlichen Perspektiven zeigen auf, wie durch das entwickelte Brückenkonzept (1) ein systematisches Betrachten sozio-räumlicher Wirkfaktoren möglich wird. Dabei wurde auch deutlich, dass (2) die Raumdimensionen sich gegenseitig bedingen und nur

begrenzt isoliert betrachtet werden können. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, (3) lokalspezifische Gegebenheiten als Zusammenspiel der verschiedenen Raumdimensionen stärker in der Entwicklung von Lösungsansätzen für nachhaltige Mobilität zu berücksichtigen.

Zu der weiteren Arbeit der Nachwuchsgruppe MoveMe gehört es, die Schnittstellen zwischen diesen beiden theoretischen Zugängen in zukünftigen Arbeitsschritten weiter herauszuarbeiten und damit die Grundlagen für eine raumsensible Erforschung von Transformationsprozessen im Feld der Mobilität weiter zu entwickeln. Darüber hinaus gilt es, die Anwendung der theoretischen Ansätze, die hier nur angedeutet werden konnte, im Rahmen der einzelnen empirischen Untersuchungen zu konkretisieren.

Literatur

- 6t- bureau de recherche. (2019). Uses and Users of Free-floating Electric Scooters in France. <https://6-t.co/en/free-floating-escooters-france/>, zuletzt geprüft am 21.03.2021.
- Agora Verkehrswende. (2018a). Bikesharing im Wandel - Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Systemen. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2018/Stationslose_Bikesharing_Systeme/Agora_Verkehrswende_Bikesharing_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Agora Verkehrswende. (2018b). Klimaschutz im Verkehr: Maßnahmen zur Erreichung des Sektorziels 2030. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/Klimaschutzszenarien/Agora_Verkehrswende_Klimaschutz_im_Verkehr_Massnahmen_zur_Erreichung_des_Sektorziels_2030.pdf, zuletzt geprüft am 09.04.2021.
- Agora Verkehrswende. (2019a). Auf der Zielgeraden. Die deutschen Automobilhersteller im Kontext der europäischen CO2-Vorgaben für 2021. Online verfügbar unter <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/auf-der-zielgeraden/>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.
- Agora Verkehrswende. (2019b). E-Tretroller im Stadtverkehr - Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Verleihsystemen. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/E-Tretroller_im_Stadtverkehr/Agora-Verkehrswende_e-Tretroller_im_Stadtverkehr_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 09.02.2021.
- Alonso-González, M. J., van Oort, N., Cats, O., Hoogendoorn-Lanser, S. & Hoogendoorn, S. (2020). Value of time and reliability for urban pooled on-demand services. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2020.102621>
- Andor, M. A., Frondel, M., Horvath, M., Larysch, T. & Ruhrort, L. (2020). Präferenzen und Einstellungen zu vieldiskutierten verkehrspolitischen Maßnahmen: Ergebnisse einer Erhebung aus dem Jahr 2018. *List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik*, 45(3), 255–280. <https://doi.org/10.1007/s41025-019-00184-x>
- ARD Mediathek (15. September 2020). Wem gehört die Straße? Online verfügbar unter <https://www.ardmediathek.de/rbb/video/dokumentation-und-reportage/wem-gehört-die-strasse/rbb-fernsehen/Y3JpZDovL3JiYi1vbm-xpbmUuZGUvZG9rdS8yMDIwLTA5LTE1VDIxOjAwOjAwX2YzODBhNGI0LWlxYTAtNDQyYi1hYzQ0LTA4NWFiZWMMOM-2E4ZS93ZW0tZ2Vob2VydC1kaWUtc3RyYXNzZS0/>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Bamberg, S., Ajzen, I. & Schmidt, P. (2003). Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Action. *Basic and Applied Social Psychology*, 25(3), 175–187. https://doi.org/10.1207/S15324834BASP2503_01
- Bamberg, S., Rollin, P. & Schulte, M. (2020). Local mobility culture as injunctive normative beliefs – A theoretical approach and a related measurement instrument. *Journal of Environmental Psychology*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101465>
- Barth, M., Jugert, P. & Fritsche, I. (2016). Still underdetected – Social norms and collective efficacy predict the acceptance of electric vehicles in Germany. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 37, 64–77. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.11.011>
- Becker, S., Bögel, P. & Upham, P. (2020). The role of social identity in institutional work for sociotechnical transitions: The case of transport infrastructure in Berlin. *Technological Forecasting and Social Change*. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120385>
- Beckmann, K., Gies, J., Thiemann-Linden, J. & Preuß, T. (2011). Leitkonzept - Stadt und Region der kurzen Wege: Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitkonzept-stadt-region-kurzen-wege>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Beckmann, K. J., Hesse, M., Holz-Rau, C. & Hunecke, M. (2006). *StadtLeben — Wohnen, Mobilität und Lebensstil*. VS

Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-90132-9>

- Binz, C., Coenen, L., Murphy, J. T. & Truffer, B. (2020). Geographies of transition—From topical concerns to theoretical engagement: A comment on the transitions research agenda. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 34, 1–3. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.002>
- Binz, C., Truffer, B. & Coenen, L. (2014). Why space matters in technological innovation systems—Mapping global knowledge dynamics of membrane bioreactor technology. *Research Policy*, 43(1), 138–155. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.07.002>
- Blanck, R., Hacker, F., Heyen, D. A., Zimmer, W., Deffner, J., Götz, K., Sunderer, G., Stieler, S., Cacilo, A. & Erns, T. (2017). *Mobiles Baden-Württemberg. Wege der Transformation zu einer nachhaltigen Mobilität. (Bildung Nr. 87)*. Stuttgart.
- BMVI. (2018a). Regionalstatistische Raumtypologie (RegioStaR) des BMVI für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung: Arbeitspapier - inhaltliche und methodische Konzeption. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-arbeitspapier.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- BMVI. (2018b). RegioStaR - Überblick über die regionalstatistische Raumtypologie: Regionalstatistische Raumtypologie für die Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/regiostar-raumtypologie.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Böcker, L., Anderson, E., Uteng, T. P. & Throndsen, T. (2020). Bike sharing use in conjunction to public transport: Exploring spatiotemporal, age and gender dimensions in Oslo, Norway. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 389–401. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.06.009>
- Bode, M. (2. November 2020). Burgwedel: Bau des neuen Radweges zwischen Thönse und Wettmar bringt Verkehrsbehinderungen. *Hannoversche Allgemeine*. Online verfügbar unter <https://www.haz.de/Umland/Burgwedel/Burgwedel-Bau-des-neuen-Radweges-zwischen-Thoense-und-Wettmar-bringt-Verkehrsbehinderungen>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Bögel, P., Augenstein, K. & Levin-Keitel, M. (im Erscheinen). An interdisciplinary perspective on scales and scaling in sustainability transitions: Connecting actors and space. *Environmental Innovation and Societal Transitions*.
- Boschma, R., Coenen, L., Frenken, K. & Truffer, B. (2017). Towards a theory of regional diversification: combining insights from Evolutionary Economic Geography and Transition Studies. *Regional Studies*, 51(1), 31–45. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1258460>
- Brunnengräber, A. & Haas, T. (Hg.) (2020). *Der Verkehr in der Transformation. Das Auto von heute und die Mobilität von morgen – ein einleitender Beitrag*. <https://doi.org/10.14361/9783839451656-002>
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hg.). (2015). *Grünbuch: Arbeit weiter denken. Arbeit 4.0*. Berlin.
- Canzler, W. & Knie, A. (2018). *Taumelnde Giganten: Gelingt der Automobilindustrie die Neuerfindung? (Bd. 10284)*. Bundeszentrale für Politische Bildung (BPB).
- Canzler, W., Knie, A., Ruhrort, L. & Scherf, C. (2018). *Eroschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende: Soziologische Deutungen. X-Texte zu Kultur und Gesellschaft*. transcript. Bielefeld
- Cao, J. (2014). Residential self-selection in the relationships between the built environment and travel behavior: Introduction to the special issue. *Journal of Transport and Land Use*, 7(3), 1. <https://doi.org/10.5198/jtlu.v7i3.726>
- Carroll, N. & Conboy, K. (2020). Normalising the „new normal“: Changing tech-driven work practices under pandemic time pressure. *International journal of information management*, 55, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102186>
- Coenen, L., Raven, R. & Verbong, G. (2010). Local niche experimentation in energy transitions: A theoretical and empirical exploration of proximity advantages and disadvantages. *Technology in Society*, 32(4), 295–302. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2010.10.006>
- Coenen, L. & Truffer, B. (2012). Places and Spaces of Sustainability Transitions: Geographical Contributions to an Emerging Research and Policy Field. *European Planning Studies*, 20(3), 367–374. <https://doi.org/10.1080/09654>

313.2012.651802

- Coletta, C., Röhl, T. & Wagenknecht, S. (2020). On time: temporal and normative orderings of mobilities. *Mobilities*, 15(5), 635–646. <https://doi.org/10.1080/17450101.2020.1805958>
- Creutzig, F., Javaid, A., Soomauroo, Z., Lohrey, S., Milojevic-Dupont, N., Ramakrishnan, A., Sethi, M., Liu, L., Niamir, L., Bren d'Amour, C., Weddige, U., Lenzi, D., Kowarsch, M., Arndt, L., Baumann, L., Betzien, J., Fonkwa, L., Huber, B., Mendez, E., . . . Zausch, J. M. (2020). Fair street space allocation: ethical principles and empirical insights. *Transport Reviews*, 40(6), 711–733. <https://doi.org/10.1080/01441647.2020.1762795>
- Dauth, W. & Haller, P. (2018). Berufliches Pendeln zwischen Wohn- und Arbeitsort: Klarer Trend zu längeren Pendeldistanzen: (IAB-Kurzbericht, 10/2018). <http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb1018.pdf>, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- de Menezes, L. M. & Kelliher, C. (2011). Flexible Working and Performance: A Systematic Review of the Evidence for a Business Case. *International Journal of Management Reviews*, 13(4), 452–474. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2011.00301.x>
- Deutscher Bundestag (2017). Telearbeit und Mobiles Arbeiten: Voraussetzungen, Merkmale und rechtliche Rahmenbedingungen. WD 6: Arbeit und Soziales. Online verfügbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/516470/3a2134679f90bd45dc12dbef26049977/WD-6-149-16-pdf-data.pdf>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Deutscher Gewerkschaftsbund & Hans-Böckler-Stiftung (Hg.). (2018). Atlas der Arbeit.
- Deutscher Städtetag. (2016). Öffentlicher Raum und Mobilität: Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin und Köln.
- Diefenbacher, H., Foltin, O., Held, B., Rodenhäuser, D., Schweizer, R. & Teichert, V. (2016). Zwischen den Arbeitswelten: Der Übergang in die Postwachstumsgesellschaft (1. Auflage). FISCHER E-Books.
- DLR Verkehr. (2020). Zweite DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität? Online verfügbar unter <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/zweite-dlr-befragung-wie-veraendert-corona-unsere-mobilitaet>, zuletzt geprüft am 12.03.2021.
- Duran, A. C., Anaya-Boig, E., Shake, J. D., Garcia, L. M. T., Rezende, L. F. M. de & Hérick de Sá, T. (2018). Bicycle-sharing system socio-spatial inequalities in Brazil. *Journal of Transport & Health*, 8, 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.12.011>
- Eisner, L., Turner-Zwinkels, F. & Spini, D. (2020). The Impact of Laws on Norms Perceptions. *Personality & social psychology bulletin*. <https://doi.org/10.1177/0146167220959176>
- Eriksson, L., Garvill, J. & Nordlund, A. M. (2006). Acceptability of travel demand management measures: The importance of problem awareness, personal norm, freedom, and fairness. *Journal of Environmental Psychology*, 26(1), 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.05.003>
- European Commission. (2009). Flexible working time arrangements and gender equality. Belgium.
- Fishman, E., Washington, S., Haworth, N. & Watson, A. (2015). Factors influencing bike share membership: An analysis of Melbourne and Brisbane. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 71, 17–30. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.021>
- Follmer, R. & Schelewsky, M. (2020). Mobilitätsreport 02 (Nr. 02). Bonn, Berlin, mit Förderung des BMBF. BMBF.
- Follmer, R. (2020). Mobilitätsreport 01: Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Mai. Bonn, Berlin. BMBF.
- Friedrich, M., Koska, T. & Jansen, U. (2015). Evaluation der Modellprojekte „Öffentliche Fahrradverleihsysteme - innovative Mobilität in Städten“. Endbericht. Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/handle/difu/232482>, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Gandini, A. (2015). The rise of coworking spaces: A literature review. *ephemera: theory & politics in organization*, 15(1), 193-205.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8-9), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)

- Geels, F. W. (2012). A socio-technical analysis of low-carbon transitions: introducing the multi-level perspective into transport studies. *Journal of Transport Geography*, 24, 471–482. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.021>
- Geels, F. W., Schwanen, T., Sorrell, S., Jenkins, K. & Sovacool, B. K. (2018). Reducing energy demand through low carbon innovation: A sociotechnical transitions perspective and thirteen research debates. *Energy Research & Social Science*, 40, 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.11.003>
- Gerike, R., Hubrich, S., Ließke, F., Wittig, S. & Wittwer, R. (2020). Was sich zeigt. Präsentation und Diskussion der Ergebnisse des SrV 2018 (Erhebungsjahrgang, Mobilität in Städten – SrV2018). Dresden, Germany.
- Goodchild, M. & Janelle, D. G. (2004). Thinking spatially in the social sciences. In *Spatially Integrated Social Science*. Oxford University Press, New York, S. 3–17.
- Gössling, S. (2013). Urban transport transitions: Copenhagen, City of Cyclists. *Journal of Transport Geography*, 33, 196–206. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.10.013>
- Gössling, S. (2017). *The psychology of the car: Automobile admiration, attachment, and addiction* (1st edition). Elsevier.
- Gössling, S., Schröder, M., Späth, P. & Freytag, T. (2016). Urban Space Distribution and Sustainable Transport. *Transport Reviews*, 36(5), 659–679. <https://doi.org/10.1080/01441647.2016.1147101>
- Grenni, S., Soini, K. & Horlings, L. G. (2020). The inner dimension of sustainability transformation: how sense of place and values can support sustainable place-shaping. *Sustainability Science*, 15(2), 411–422. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00743-3>
- Groth, S. (2019). Multioptionalität: Ein neuer („alter“) Terminus in der Alltagsmobilität der modernen Gesellschaft? *Raumforschung und Raumordnung*, 77(1), 17–34. <https://doi.org/10.2478/rara-2019-0003>
- Growe, A., Henn, S. & Scheffer, C. (2020). Co-Working-Spaces als Treffpunkte – Impulse für die Quartiersentwicklung? Das Beispiel Heidelberg. *Standort*, 44(2), 73–79. <https://doi.org/10.1007/s00548-020-00647-w>
- Guth, D. (2013). Berufspendlerverkehr im Kontext (post)suburbaner Raumentwicklung: Trends seit 1970: Berufspendlerverkehr im Kontext (post)suburbaner Raumentwicklung: Trends seit 1970. DataCite. <https://eldorado.tu-dortmund.de/handle/2003/33687>
- Haas, A. & Hamann, S. (2008). Pendeln - ein zunehmender Trend, vor allem bei Hochqualifizierten: Ost-West-Vergleich (IAB-Kurzbericht, 06/2008). Online verfügbar unter <http://doku.iab.de/kurzber/2008/kb0608.pdf>, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Haefeli, U. (2008). *Verkehrspolitik und urbane Mobilität: Deutsche und Schweizer Städte im Vergleich 1950-1990*. Zugl.: Bern, Univ., Habil.-Schr., 2006. Beiträge zur Stadtgeschichte und Urbanisierungsforschung: Band 8. Franz Steiner Verlag.
- Hall, P. (2014). *Cities of tomorrow: An intellectual history of urban planning and design since 1880* (Fourth edition). Wiley-Blackwell.
- Hamidi, Z., Camporeale, R. & Caggiani, L. (2019). Inequalities in access to bike-and-ride opportunities: Findings for the city of Malmö. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 130, 673–688. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.062>
- Hansen, T. & Coenen, L. (2015). The geography of sustainability transitions: Review, synthesis and reflections on an emergent research field. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 17, 92–109. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2014.11.001>
- Hilger, C. (2014). *Vernetzte Räume* (1. Aufl.). Architektur und Design.
- Hodson, M., Geels, F. & McMeekin, A. (2017). Reconfiguring Urban Sustainability Transitions, Analysing Multiplicity. *Sustainability*, 9(2), 299. <https://doi.org/10.3390/su9020299>
- Hofmann, J. (2018). *Arbeit 4.0 – Digitalisierung, IT und Arbeit*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21359-6>
- Holz-Rau, C. & Scheiner, J. (2016). Raum und Verkehr – ein Feld komplexer Wirkungsbeziehungen. Können Interventionen in die gebaute Umwelt klimawirksame Verkehrsemissionen wirklich senken? *Raumforschung und Raum-*

- ordnung, 74(5), 451–465. <https://doi.org/10.1007/s13147-016-0421-8>
- Holz-Rau, C., Scheiner, J. & Sicks, K. (2014). Travel Distances in Daily Travel and Long-Distance Travel: What Role is Played by Urban Form? *Environment and Planning A: Economy and Space*, 46(2), 488–507. <https://doi.org/10.1068/a4640>
- Horlings, L. G. (2017). Transformative socio-spatial planning: enabling resourceful communities. Inaugural lecture. <https://doi.org/10.17418/B.2017.9789491937361>
- The House of Commons Library (Hg.). (2018). Flexible working. <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn01086/>
- Hunecke, M. (2015). *Mobilitätsverhalten verstehen und verändern*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-08825-5>
- Industrieverband Büro und Arbeitswelt (Hg.). (2020a). Der Arbeitsplatz im Homeoffice. Online verfügbar unter <https://iba.online/raeume-gestalten/homeoffice/>, zuletzt geprüft am 12.03.2021.
- Industrieverband Büro und Arbeitswelt (Hg.). (2020b). IBA-Umfrage: Homeoffice. Online verfügbar unter https://iba.online/arbeitsplatz-buero/studynet/a/iba-umfrage_homeoffice/, zuletzt geprüft am 12.03.2021.
- Institute of Labor Economics (Hg.). (2020). Verbreitung und Auswirkungen von mobiler Arbeit und Homeoffice: Kurzexpertise.
- Javaid, A., Creutzig, F. & Bamberg, S. (2020). Determinants of low-carbon transport mode adoption: systematic review of reviews. *Environmental Research Letters*, 15(10), 103002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aba032>
- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A.-M., Ebrahimigharehbaghi, S., González, M. J. A. & Narayan, J. (2017). Mobility as a Service: A Critical Review of Definitions, Assessments of Schemes, and Key Challenges. *Urban Planning*, 2(2), 13–25. <https://doi.org/10.17645/up.v2i2.931>
- Kandt, J., Rode, P., Hoffmann, C., Graff, A. & Smith, D. (2015). Gauging interventions for sustainable travel: A comparative study of travel attitudes in Berlin and London. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 80, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.07.008>
- Keim, K.-D. (2003). *Das Fenster zum Raum*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-09540-8>
- Kemper, F.-J., Kulke, E. & Schulz, M. (Hg.). (2012). *Research. Die Stadt der kurzen Wege: Alltags- und Wohnmobilität in Berliner Stadtquartieren*. Springer VS.
- Kemp, R., Schot, J., Hoogma, R., 1998. Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology Analysis and Strategic Management* 10, 175–195.
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A [Andrew], Mühlemeier, M. S., . . . Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Konrad Adenauer Stiftung e.V (Hg.). (12. März 2021). Homeoffice: Zukunft der Arbeit? Mobiles Arbeiten in der gesellschaftspolitischen Debatte. Online verfügbar unter <https://www.kas.de/de/homeoffice>, zuletzt geprüft am 12.03.2021.
- Kuhlicke, C. & Kruse, S. (2009). Ignorance and Resilience in Local Adaptation to Climate Change – Inconsistencies between Theory-Driven Recommendations and Empirical Findings in the Case of the 2002 Elbe Flood Nichtwissen und Resilienz in der lokalen Klimaanpassung – Widersprüche zwischen theoriegeleiteten Handlungsempfehlungen und empirischen Befunden am Beispiel des Sommerhochwassers 2002. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 18(3), 247–254. <https://doi.org/10.14512/gaia.18.3.11>
- Kutter, E. (2016). Siedlungsstruktur und Verkehr: Zum Verständnis von Sachzwängen und individueller Verkehrserreichbarkeit in Stadtregionen. In O. Schwedes, W. Canzler & A. Knie (Hg.). *Handbuch Verkehrspolitik* (2. Aufl., S. 211–236). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04693-4_10

- Laa, B. & Leth, U. (2020). Survey of E-scooter users in Vienna: Who they are and how they ride. *Journal of Transport Geography*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102874>
- Läpple, D. (1991). Gesellschaftszentriertes Raumkonzept. Zur Überwindung von physikalisch-mathematischen Raumfassungen in der Gesellschaftsanalyse. In M. Wentz (Hg.), *Stadt-Räume* (S. 35–46). Campus-Verlag.
- Leth, U., Shibayama, T. & Brezina, T. (2017). Competition or Supplement? Tracing the Relationship of Public Transport and Bike-Sharing in Vienna. *GI_Forum*, 1(2), 137–151. https://doi.org/10.1553/giscience2017_02_s137
- Levin-Keitel, M., Mölders, T., Othengrafen, F. & Ibendorf, J. (2018). Sustainability transitions and the spatial interface: Developing conceptual perspectives. *Sustainability*, 10(6), 1880. <https://doi.org/10.15488/3850>
- Loorbach, D., Frantzeskaki, N. & Avelino, F. (2017). Sustainability Transitions Research: Transforming Science and Practice for Societal Change. *Annual Review of Environment and Resources*, 42(1), 599–626. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102014-021340>
- Löw, M. & Sturm, G. (2005). Raumsoziologie. In F. Kessl, C. Reutlinger, S. Maurer & O. Frey (Hg.), *Handbuch Sozialraum* (S. 31–48). Springer VS.
- Madanipour, A. (2019). Rethinking public space: between rhetoric and reality. *URBAN DESIGN International*, 24(1), 38–46. <https://doi.org/10.1057/s41289-019-00087-5>
- Malpas, J. (2012). Putting Space in Place: Philosophical Topography and Relational Geography. *Environment and Planning D: Society and Space*, 30(2), 226–242. <https://doi.org/10.1068/D20810>
- Markard, J., Raven, R. & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Martin, E. W. & Shaheen, S. A. (2014). Evaluating public transit modal shift dynamics in response to bikesharing: a tale of two U.S. cities. *Journal of Transport Geography*, 41, 315–324. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2014.06.026>
- Matthes, G. & Gertz, C. (2014). Raumtypen für Fragestellungen der handlungstheoretisch orientierten Personenverkehrsforschung. European Centre for Transportation and Logistics; Technische Universität Hamburg. Online verfügbar unter <https://tore.tuhh.de/handle/11420/5482>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J. K. & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research & Social Science*, 66. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101486>
- McKenzie, G. (2019). Spatiotemporal comparative analysis of scooter-share and bike-share usage patterns in Washington, D.C. *Journal of Transport Geography*, 78, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.05.007>
- Messenger, J., Llave Vargas, O., Gschwind, L., Böhmer, S. & Vermeylen, G. (2017). Working anytime, anywhere: The effects on the world of work. Luxembourg. Internationales Arbeitsamt; European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. <https://doi.org/10.2806/425484>
- Monz, A. & Vogl, G. (2020). Mobile Arbeit – räumlich entgrenzt und ortsgebunden. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 74(3), 178–187. <https://doi.org/10.1007/s41449-020-00220-z>
- Müller, A. K. (2018). Coworking spaces: Urbane Räume im Kontext flexibler Arbeitsweisen. *Habitat international: Band 23*. LIT.
- Naess, P. (2014). Tempest in a teapot: The exaggerated problem of transport-related residential self-selection as a source of error in empirical studies. *Journal of Transport and Land Use*, 7(3), 57. <https://doi.org/10.5198/jtlu.v7i3.491>
- Nevens, F., Frantzeskaki, N., Gorissen, L. & Loorbach, D. (2013). Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities. *Journal of Cleaner Production*, 50, 111–122. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.001>
- Newman, P., Kosonen, L., Kenworthy, J. (2016): Theory of urban fabrics: planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency. In: *Town Planning Review* 87 (4), S. 429–458. <https://doi.org/10.3828/tpr.2016.28>.
- Nobis, C. & Kuhnimhof, T. (2018): Mobilität in Deutschland. MiD Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70.904/15). Bonn, Berlin. Online

verfügbar unter http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2021

- Nobis, C. (2015). Multimodale Vielfalt: Quantitative Analyse multimodalen Verkehrshandelns. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II. Online verfügbar unter <https://edoc.hu-berlin.de/handle/18452/17846>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Nobis, C. (2019). Mobilität in Deutschland – MiD Analysen zum Radverkehr und Fußverkehr. Studie von infas,DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter www.mobilitaet-in-deutschland.de, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Notz, J. N. (2017). Die Privatisierung öffentlichen Raums durch parkende Kfz: Von der Tragödie einer Allmende - über Ursache, Wirkung und Legitimation einer gemeinwohlschädigenden regulierungspraxis. IVP-Discussion Paper, 1/2017. Berlin.
- Oberdorfer, T. (7. Februar 2020). Burgwedel: Hoppenstedt und Strenger starten Unterschriftensammlung für Tempo 30 in Großburgwedel. Hannoversche Allgemeine. Online verfügbar unter <https://www.haz.de/Umland/Burgwedel/Burgwedel-Hoppenstedt-und-Strenger-starten-Unterschriftensammlung-fuer-Tempo-30-in-Grossburgwedel>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Ogilvie, F. & Goodman, A. (2012). Inequalities in usage of a public bicycle sharing scheme: socio-demographic predictors of uptake and usage of the London (UK) cycle hire scheme. *Preventive medicine*, 55(1), 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.05.002>
- Pangbourne, K., Mladenovic, M. N., Stead, D. & Milakis, D. (2020). Questioning mobility as a service: Unanticipated implications for society and governance. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 131, 35–49. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2019.09.033>
- Papanikolaou, G. (2009). Berufspendlermobilität in der Bundesrepublik Deutschland: Eine empirische Analyse des Einflusses der Raumstruktur und individueller Merkmale auf das Pendelverhalten von Berufspendlern. wvb, Wiss. Verl.
- Paterson, M. (2007). *Automobile politics: Ecology and cultural political economy*. Cambridge University Press. Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0803/2007299648-d.html>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- POBT. (2019). 2018 E-Scooter Findings Report. Online verfügbar unter <https://www.portlandoregon.gov/transportation/article/709719>, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut. (2020). Klimaneutrales Deutschland.: Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Berlin. Online verfügbar unter https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2020/KNDE2050/A-EW_195_KNDE_Langfassung_DE_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- PTV Group. (2019). Verlagerungswirkungen und Umwelteffekte veränderter Mobilitätskonzepte im Personenverkehr. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/MKS/studie-verlagerungswirkungen-umwelteffekte-mobilitaetskonzepte.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Pütz, T. (2015). Verkehrsbild Deutschland: Pendlerströme, quo navigant? BBSR-Analysen kompakt: 2015, 15. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.
- Raven, R., Schot, J. & Berkhout, F. (2012). Space and scale in socio-technical transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 4, 63–78. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2012.08.001>
- Regling, L., Stein, A., Werner, J. & Karl, A. (2020). Grundlagen für ein umweltorientiertes Recht der Personenbeförderung. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_11_19_texte_213_2020_personenbefoerderung_tb_2_0.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Reutter, O. (2017). Autofreie Innenstadt Wuppertal Elberfeld: Ein Leitbild für die Verkehrswende im Stadtteil. Wuppertal.

- Ríos, L. & Rojas, J. (2012). Prácticas sociales en el espacio público. Usos que sobrepasan las normas y el diseño del espacio. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 2(1), 33–50.
- Ruhrort, L. (2019). *Transformation im Verkehr*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-28002-4>
- Ruhrort, L. (2020). Reassessing the Role of Shared Mobility Services in a Transport Transition: Can They Contribute the Rise of an Alternative Socio-Technical Regime of Mobility? *Sustainability*, 12(19), 8253. <https://doi.org/10.3390/su12198253>
- Rump, J. & Eilers, S. (2017). *Auf dem Weg zur Arbeit 4.0*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49746-3>
- Sachverständigenrat für Umweltfragen. (2017). Umsteuern erforderlich: Klimaschutz im Verkehrssektor (1. Aufl.). Sondergutachten. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). Online verfügbar unter https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2016_2020/2017_11_SG_Klimaschutz_im_Verkehrssektor.html, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Sachverständigenrat für Umweltfragen. (2020). Online verfügbar unter Umweltgutachten 2020. Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Online verfügbar unter https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.html, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Schade, J. & Schlag, B. (2004). Kognitive Bedingungen der öffentlichen Akzeptanz von Straßenbenutzungsgebühren. *Umweltpsychologie*, 8(1), 210–224.
- Schaefers, T. (2013). Exploring carsharing usage motives: A hierarchical means-end chain analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 47, 69–77. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2012.10.024>
- Scheiner, J. (2015). Verkehrsgeneseforschung: Wie entsteht Verkehr? In W. Canzler, A. Knie & O. Schwedes (Hg.). *Handbuch Verkehrspolitik* (S. 1–18). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-04777-1_30-1
- Scheiner, J. & Holz-Rau, C. (2007). Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants? *Transportation*, 34(4), 487–511. <https://doi.org/10.1007/s11116-007-9112-1>
- Scheiner, J. & Holz-Rau, C. (2013). Changes in travel mode use after residential relocation: a contribution to mobility biographies. In: *Transportation* 40 (2), S. 431–458. <https://doi.org/10.1007/s11116-012-9417-6>
- Schinkel, A. (10. September 2020). E-Scooter in Hannover: Polizei geht von Anstieg bei Konflikten zwischen Verkehrsteilnehmern aus. *Hannoversche Allgemeine*. Online verfügbar unter <https://www.haz.de/Hannover/Aus-der-Stadt/E-Scooter-in-Hannover-Polizei-geht-von-Anstieg-bei-Konflikten-zwischen-Verkehrsteilnehmern-aus>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Schwedes, O. (2019). Am Steuer? Instrumente und Anwendungsfelder der Verkehrspolitik. *Aus politik und Zeitgeschichte*, 2019(43), 19–26. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/apuz/298744/instrumente-und-anwendungsfelder-der-verkehrspolitik>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Sengers, F., Wieczorek, A. J. & Raven, R. (2019). Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 153–164. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.031>
- SFMTA (2019). *Powered Scooter Share Mid-Pilot Evaluation*. Online verfügbar unter https://www.sfmta.com/sites/default/files/reports-and-documents/2019/08/powered_scooter_share_mid-pilot_evaluation_final.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Sonnenberger, M., Stockmann, N., Faller, S., Feldhoff, B., Graf, A., Köster, C. & Leger, M. (2020). Alltagsmobilität und Bewertung verkehrspolitischer Maßnahmen seitens der Bevölkerung im städtischen Vergleich.
- Statista (2020). Bestand an Personenkraftwagen in Berlin von 2008 bis 2020. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/255179/umfrage/bestand-an-pkw-in-berlin/>, zuletzt geprüft am 14.04.2021.
- Steg, L. (2003). Can Public Transport Compete With The Private Car? *IATSS Research*, 27(2), 27–35. [https://doi.org/10.1016/S0386-1112\(14\)60141-2](https://doi.org/10.1016/S0386-1112(14)60141-2)

- Sturm, G. (2000). Wege zum Raum: Methodologische Annäherungen an ein Basiskonzept raumbezogener Wissenschaften. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-11821-3>
- Taylor, E. (2021). Free parking for free people: German road laws and rights as constraints on local car parking management. *Transport Policy*, 101, 23–33. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.11.013>
- Truffer, B., Murphy, J. T. & Raven, R. (2015). The geography of sustainability transitions: Contours of an emerging theme. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 17, 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.004>
- Umweltbundesamt. (2017). Die Stadt für Morgen: Umweltschonend mobil-lärmarm-grün-kompakt-durchmischt. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/die-stadt-fuer-morgen-umweltschonend-mobil-laermarm>, zuletzt geprüft am 14.04.2021
- Umweltbundesamt. (2020). Grundlagen für ein umweltorientiertes Recht der Personenbeförderung. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/grundlagen-recht-personenbefoerderung>, zuletzt geprüft am 14.04.2021
- Umweltbundesamt. (2021). Treibhausgasemissionen sinken 2020 um 8,7 Prozent: Positiver Trend der Vorjahre setzt sich fort / 40,8 Prozent Rückgang seit 1990. Umweltbundesamt. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent>, zuletzt geprüft am 14.04.2021
- Urry, J. (2004). The 'System' of Automobility. *Theory, Culture & Society*, 21(4-5), 25–39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>
- van Wee, B. & Boarnet, M. (2014). Reaction to the paper Tempest in a Teapot: The exaggerated problem of transport-related residential self-selection as a source of error in empirical studies. *Journal of Transport and Land Use*, 7(3), 81. <https://doi.org/10.5198/jtlu.v7i3.713>
- Vidaillet, B. & Bousalham, Y. (2020). Coworking spaces as places where economic diversity can be articulated: Towards a theory of syntopia. *Organization*, 27(1), 60–87. <https://doi.org/10.1177/1350508418794003>
- Viergutz, K. & Brinkmann, F. (2018). Ridepooling - ein Erfolgsmodell? Digitalisierung im Nahverkehr. Online verfügbar unter https://elib.dlr.de/120959/1/SD_7-8_18_Viergutz.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2021.
- Wegener, M. (1999): Die Stadt der kurzen Wege: müssen wir unsere Städte umbauen? Berichte aus dem Institut für Raumplanung 43. Dortmund: Institut für Raumplanung, Universität Dortmund. <https://doi.org/10.17877/DE290R-168>
- Werlen, B. (1995). Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen.: Band 1: Zur Ontologie von Gesellschaft und Raum. Franz Steiner. Stuttgart.
- Werlen, B. (1997). Sozialgeographie alltäglicher Regionalisierungen.: Band 2: Globalisierung, Region und Regionalisierung. Franz Steiner.
- Wirth, T. von & Levin-Keitel, M. (2020). Lokale Nachhaltigkeitsexperimente als raumwirksame Interventionen: Theoretische Grundlagen und Handlungskonzepte. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 29(2), 98–105. <https://doi.org/10.14512/gaia.29.2.7>
- Wolfram, M. & Frantzeskaki, N. (2016). Cities and Systemic Change for Sustainability: Prevailing Epistemologies and an Emerging Research Agenda. *Sustainability*, 8(2), 144. <https://doi.org/10.3390/su8020144>
- Zehl, F. & Weber, P. (2020). Mobilitätsreport 03. Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung und ergänzendem Mobilitätstracking bis Ende Oktober. Ausgabe 15.12.2020, Bonn, Berlin, mit Förderung des BMBF.
- Zimmer, W., Blanck, R., Bergmann, T., Mottschall, M., Waldenfels, R. von, Cyganski, R., Wolfermann, A., Heinrichs, M., Dünnebeil, F., Fehrenbach, H., Biemann, K., Kräck, J., Peter, M., Zandonella, M. & Bertschmann, M. (2016). Endbericht Renewbility III-Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors. Online verfügbar unter http://www.renewbility.de/wp-content/uploads/ Renewbility_III_Endbericht.pdf, zuletzt geprüft am 14.04.2021.

ARBEITSPAPIER 2 DER NACHWUCHSGRUPPE MOVEME.

Perspektiven einer sozio-räumlichen Transformation zu nachhaltiger Mobilität:
Theoretische und konzeptionelle Grundlagen

Herausgegeben von: MoveMe - April 2021

PROJEKTLEITUNG.

Technische Universität Dortmund
Prof. Dr. Meike Levin-Keitel

Wissenschaftszentrum für Sozialforschung Berlin (WZB)
Dr. Lisa Ruhrort

E-MAIL.

MoveMe.rp@tu-dortmund.de

WEBSITE.

www.move-me.net

TWITTER.

[@MoveMeMobility](https://twitter.com/MoveMeMobility)

