

ISOE-Materialien Soziale Ökologie 67

**Luca Nitschke, Paula Quentin, Fabian Kanisius, Kai Schluckebier,
Nora Sofie Burlon, Jost Buscher, Jutta Deffner, André Bruns,
Melina Stein, Heike Mühlhans, Frank Othengrafen, Jan-Marc Joost**

Pendeln verstehen: Status quo, Forschungsstand und Perspektiven



ISOE-Materialien Soziale Ökologie, Nr. 67

ISSN 1614-8193

Die Reihe „ISOE-Materialien Soziale Ökologie“ setzt die Reihe
„Materialien Soziale Ökologie (MSÖ)“ (ISSN: 1617-3120) fort.

Luca Nitschke¹, Paula Quentin², Fabian Kanisius³, Kai Schluckebier⁴,
Nora Sofie Burlon², Jost Buscher², Jutta Deffner¹, André Bruns³,
Melina Stein¹, Heike Mühlhans⁴, Frank Othengrafen², Jan-Marc Joost¹

1 ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main

2 Technische Universität Dortmund, Fachgebiet Stadt- und Regionalplanung, Dortmund

3 Hochschule RheinMain, Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen, Wiesbaden

4 ivm GmbH, Frankfurt am Main

Pendeln verstehen: Status quo, Forschungsstand und Perspektiven

Herausgeber:

Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE) GmbH

Hamburger Allee 45

60486 Frankfurt am Main



Namensnennung – Weitergabe unter gleichen
Bedingungen 3.0 Deutschland (CC BY-SA 3.0 DE)

Titelbild: Anselm – stock.adobe.com

Frankfurt am Main, 2022

PendelLabor – Wege zu einer nachhaltigen Stadt-Umland-Mobilität am Beispiel der Region Frankfurt Rhein-Main

Forschungspartner

- ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Frankfurt am Main
- Technische Universität Dortmund, Fachgebiet für Stadt- und Regionalplanung, Dortmund
- ivm GmbH, Frankfurt am Main
- Hochschule Rhein-Main, Fachbereich Architektur und Bauingenieurwesen

Praxispartner

- Regionalverband FrankfurtRheinMain – Stabstelle Masterplan Mobilität
- Stadt Frankfurt am Main, Amt für Straßenbau und Erschließung

Förderung

Das Forschungsprojekt „PendelLabor – Wege zu einer nachhaltigen Stadt-Umland-Mobilität am Beispiel der Region Frankfurt Rhein-Main“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Fördermaßnahme „MobilitätsZukunftsLabor2050“ des Förderschwerpunkts Sozial-ökologische Forschung gefördert (Förderkennzeichen: 01UV2084A).

Zitiervorschlag

Nitschke, Luca/Paula Quentin/Fabian Kanisius/Kai Schluckebier/Nora Sofie Burlon/Jost Buscher/Jutta Deffner/André Bruns/Melina Stein/Heike Mühlhans/Frank Othengrafen/Jan-Marc Joost (2022): Pendeln verstehen: Status quo, Forschungsstand und Perspektiven. ISOE-Materialien Soziale Ökologie, 67. Frankfurt am Main

Dank

Das Projektteam bedankt sich bei allen Teilnehmenden von zwei Expert*innen-Workshops im März und April 2021. Die Diskussion mit den Expert*innen und ihre Hinweise, Ergänzungen und Anregungen haben wesentlich zur Verbesserung und Erarbeitung dieses Berichts beigetragen.

Zu diesem Text

In diesem Bericht werden die Ergebnisse der ersten Arbeitsschritte im Projekt PendelLabor vorgestellt. In einer weitreichenden Literaturrecherche und einem integrativen Prozess aller beteiligten Projektpartner wurden der Status quo, der Forschungsstand sowie die Perspektiven von Pendelmobilität erarbeitet. Daraus konnte ein gemeinsames Verständnis des Projektteams zu den Wirkzusammenhängen des Pendelns abgeleitet werden, welches im weiteren Projektverlauf eine wichtige Rolle einnimmt und damit eine wesentliche Grundlage zur inter- und transdisziplinären Zusammenarbeit darstellt. Im Rahmen der Erstellung dieses Arbeitspapiers fanden zwei Expert*innen-Workshops statt, in denen die erarbeiteten Ergebnisse zur Literaturrecherche sowie mögliche Entwicklungsperspektiven des Pendelns in der Region Frankfurt Rhein-Main verdichtet und angereichert wurden. Dieser Text hatte aber nicht nur zum Ziel, eine Grundlage für die Zusammenarbeit im Projektteam zu bieten. Darüber hinaus sollte Pendeln als Forschungsgegenstand aus einer ganzheitlicheren Perspektive betrachtet werden, um damit neue Lösungen für eine nachhaltige Gestaltung von Pendelmobilität aufzuzeigen.

Schlagworte: Pendeln, Forschungsstand, nachhaltige Mobilität

About this text

In this report, the results of the first working steps of the PendelLabor project are introduced. With the help of extensive literature research and an integrative process that included all project partners involved, the status quo, the state of research, and the perspectives of commuting mobility were elaborated. Subsequently, a common understanding of the project team on the effects of commuting could be derived, which plays an important role in the further course of the project and is thus an essential basis for inter- and transdisciplinary cooperation. In connection with the preparation of this working paper, two expert workshops were held in which the results of the literature research and potential development perspectives of commuting in the Frankfurt Rhine-Main region were summarized and enhanced. However, this text was not only intended to provide a basis for the cooperation within the project team. Commuting as a research subject was also supposed to be viewed from a more holistic perspective, thereby indicating new solutions for the sustainable shaping of commuting mobility.

Key words: commuting, literature review, sustainable mobility

Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis	4
1 Einleitung: Das Projekt PendelLabor	5
2 Ausprägungen des Pendelns.....	9
2.1 Verkehrliche Ausprägungen des Pendelns.....	9
2.2 Soziodemografische Merkmale der Pendelnden	17
3 Forschungsstand: Angebote, Rahmenbedingungen und Wirkungen des Pendelns	21
3.1 Integrierte Planung und Mobilitätsmaßnahmen.....	21
3.1.1 Verkehrsangebot	24
3.1.2 Mobilitätsmanagement.....	29
3.2 Raumstrukturelle Rahmenbedingungen	31
3.2.1 Fünf Ds zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten	31
3.2.2 Chancen und Grenzen der Betrachtung siedlungsstruktureller Rahmenbedingungen...	35
3.3 Arbeitsstrukturelle Rahmenbedingungen.....	36
3.3.1 Homeoffice, mobile Arbeit und Coworking als Formen räumlich flexiblen Arbeitens	37
3.3.2 Chancen und Grenzen der Betrachtung arbeitsstruktureller Rahmenbedingungen	41
3.4 Ökonomische, ökologische und soziale Wirkungen des Pendelns	42
4 Entwicklungsperspektiven des Pendelns bis 2050 – drei narrative Szenarien.....	49
5 Folgerungen: Wirkgefüge und Forschungsansatz.....	57
6 Literaturverzeichnis	62

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Die Untersuchungsregion des Vorhabens Pendellabor.....	5
Abbildung 2:	Einpendelnde SvB nach Frankfurt am Main.....	10
Abbildung 3:	Pendelverflechtungen zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten der Untersuchungsregion im Jahr 2020.....	12
Abbildung 4:	Pendelsaldo in der Untersuchungsregion	13
Abbildung 5:	Modal Split der Arbeitswege nach Distanz des einfachen Pendelwegs.....	14
Abbildung 6:	Modal Split der Arbeitswege nach unterschiedlichen Regionstypen	15
Abbildung 7:	Wegdauer der Arbeitswege nach unterschiedlichen Regionstypen.....	16
Abbildung 8:	Ausprägung des Pendelns nach Branche.....	18
Abbildung 9:	Ausprägung des Pendelns nach Alter und Geschlecht.....	19
Abbildung 10:	Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte in der Untersuchungsregion.....	32
Abbildung 11:	Regionale Erreichbarkeit in der Untersuchungsregion	33
Abbildung 12:	Lokale Erreichbarkeit in der Untersuchungsregion.....	34
Abbildung 13:	Branchenverteilung am Arbeitsort für das Bundesland Hessen, die Untersuchungsregion und die Stadt Frankfurt am Main im Vergleich.....	40
Abbildung 14:	Wirkungen des Pendelns.....	43
Abbildung 15:	Mögliche Wirkzusammenhänge zwischen Pendelverkehr, Individuum und Haushalt, Erwerbsarbeit und Unternehmen sowie Siedlungs- und Raumstruktur.....	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Pendelentfernungen von Männern und Frauen und Pendeldifferenz in unterschiedlichen Haushaltskonstellationen.....	20
Tabelle 2:	Übersicht über Maßnahmen und Best Practices in der Untersuchungsregion.....	23
Tabelle 3:	Effekte des Pendelns.....	44

1 Einleitung: Das Projekt PendelLabor

Die Zahl der Pendler*innen in Deutschland wuchs in den letzten Jahren stetig – auch im Rhein-Main-Gebiet. Dies prägt nicht nur das Verkehrsgeschehen, sondern hat weitreichende Auswirkungen auf die Pendler*innen selbst, die Ein- und Auspendlerkommunen sowie die lokale und globale Umwelt. Vor diesem Hintergrund untersucht im BMBF-geförderten Forschungsvorhaben „PendelLabor“ ein interdisziplinäres Team aus Wissenschaftler*innen und Fachakteuren aus der Praxis am Beispiel der Rhein-Main-Region, wie Pendeln nachhaltiger werden und die Veränderung des Pendelverkehrs einen Beitrag zur Mobilitätswende leisten kann.

Projektziel ist es, neue Handlungsoptionen für die Veränderung von Pendelmobilität zu entwickeln, zu erproben sowie mit Akteuren der Region zu diskutieren. Dabei soll über bisherige Ansätze hinausgegangen werden, die Pendelwege und deren Ursachen als gegeben ansehen und lediglich die Linderung des Symptoms des unverträglichen Pendelverkehrs, z. B. über eine veränderte Verkehrsmittelwahl, adressieren. Für das Vorhaben relevant sind deshalb drei Ebenen: die der Pendler*innen selbst, die der Unternehmen und Arbeitsplätze und die der Kommunen, in denen die Pendler*innen wohnen. Folgende Ergebnisse sollen durch das Projekt, unter anderem durch qualitative Interviews und ein Reallabor, entstehen:

- Besseres Verständnis von Pendel- und Planungspraktiken und Wissen darüber, wie nachhaltige Stadt-Umland-Mobilität gefördert werden kann
- Neue, bedürfnisorientierte Ideen für Maßnahmen zur Veränderung des Pendelns
- Beitrag zu einem geteilten Problemverständnis der Akteure im Untersuchungsraum.

Aus diesen Ergebnissen werden Handlungsempfehlungen für verkehrliche und nicht-verkehrliche Maßnahmen für Pendler*innen, für kommunales Handeln und für Unternehmen gegeben.



Abbildung 1: Die Untersuchungsregion des Vorhabens PendelLabor. Viele der für das Pendeln relevanten Daten liegen nicht explizit für diese Region, sondern nur für Teilgebiete, wie dem Regionalverband, oder für größere Regionen vor. Im Text und in Grafiken wird jeweils auf den räumlichen Bezug der Daten verwiesen. (Quelle: eigene Darstellung von ivm GmbH)

Der erste Schritt im Projekt ist die Erarbeitung des Status quo des Pendelns in der Untersuchungsregion (Abbildung 1) sowie des Forschungsstandes bezüglich der Rahmenbedingungen und Wirkungen des Pendelns. Auf Grundlage dieser Erarbeitung werden Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Aspekten des Pendelns und zu anderen Bereichen identifiziert. Weiterhin werden die Entwicklungsperspektiven des Pendelns bis 2050 anhand von narrativ-explorativen Szenarien skizziert, um diese im weiteren Projektverlauf zu berücksichtigen und als Grundlage zur Diskussion mit regionalen Stakeholdern nutzen zu können.

Die Erarbeitung der Inhalte dieses Berichtes erfolgte durch drei miteinander verbundene Arbeitsschritte:

- 1) Eine breit angelegte Literatur- und Datenrecherche zum Forschungsstand bildet den Kern der erarbeiteten Inhalte. Innerhalb von vier Themenbereichen (Mobilitätsangebote und -dienstleistungen, siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen, arbeitsstrukturelle Rahmenbedingungen und Wirkungen sowie Ausprägung des Pendelns) wurden Literatur und Daten mit Bezug zum Pendeln recherchiert und aufbereitet und somit der Status quo und Ausgangspunkt des Forschungsvorhabens erarbeitet.
- 2) Als Bindeglied zwischen den Recherchen und der Szenarientwicklung wurden zwei Workshops mit insgesamt 18 Expert*innen aus Wissenschaft und Praxis durchgeführt. Im ersten Workshop wurden die erarbeiteten Inhalte aus den Themenbereichen verdichtet sowie deren Wechselwirkungen diskutiert.
- 3) Weiterhin wurden im ersten Workshop Entwicklungstendenzen des Pendelns für das Jahr 2050 gesammelt und diskutiert, welche zur Vorbereitung der Szenariendidaktik dienen. Diese Szenarien wurden im zweiten Expert*innen-Workshop verdichtet.

Mit diesem Bericht werden die Ergebnisse dieser Arbeiten zusammengefasst und präsentiert. Zum einen soll damit die Vielschichtigkeit der Pendelthematik aufgezeigt und beschrieben werden. Zum anderen wird durch die Darstellung des Pendelns in seiner Komplexität auch sein Entstehungsprozess betont und zugänglich gemacht. Somit lassen sich die vielfältigen Veränderungspotenziale und Stellschrauben, im verkehrlichen Bereich und darüber hinaus, aufzeigen.

Zum Begriff des Pendelns

Im Folgenden gehen wir auf bekannte Definitionen des Pendelns ein und entwickeln daraus eine Arbeitsdefinition. Die in Deutschland meist verwendete statistische Definition von Pendeln bzw. Pendler*innen stützt sich auf Erhebungen der Bundesagentur für Arbeit. In diesen werden Pendler*innen als „alle sozialversicherungspflichtig Beschäftigten, deren Arbeitsgemeinde sich von der Wohngemeinde unterscheidet“ (Bundesagentur für Arbeit 2021: 47) beschrieben. Häufigkeit, Distanz, Dauer, Verkehrsmittel oder Wegeketten des Pendelweges werden damit nicht einbezogen. An dieser Definition wird häufig kritisiert, dass auch andere Erwerbstätige, z. B. geringfügig Beschäftigte, Beamte und Selbständige, Wege zu ihrem Arbeitsort zurücklegen. Ebenso sollten Berufsschüler*innen und Studierende, die ihre Ausbildungsorte aufsuchen, eingeschlossen werden. Zudem haben auch innergemeindlich Pendelnde in Großstädten zum Teil

substanzielle Pendelentfernungen. Die statistische Definition wird deshalb häufig als unzureichend bezeichnet, da sie das reale Pendelgeschehen nur bedingt erfasst (Bohne 2019; Follmer 2019). Das Schweizer Bundesamt für Statistik nutzt dagegen eine breite Definition, die Arbeitspendler*innen als „erwerbstätige Person[en] ab 15 Jahren, die einen fixen Arbeitsort au[ß]erhalb ihres Wohngebäudes [haben]“ bezeichnet, und erfasst zusätzlich Ausbildungspendler*innen (Bundesamt für Statistik 2019). Auch der deutsche Mikrozensus arbeitet mit dieser Unterscheidung (Deutscher Bundestag 2020). Deshalb wird in den Verkehrs- und Planungswissenschaften meist der Begriff Pendelmobilität verwendet, die als „Wege zwischen Wohnung und Arbeitsstätte oder Ausbildungsstätte“ (Kley 2016: 485) definiert und üblicherweise nach Entfernung bzw. Dauer differenziert wird. Folgt man allerdings einem Verständnis von Mobilität als „Potenzial der Beweglichkeit zur Bedürfniserfüllung“ (Götz/Deffner/Klinger 2014: 1) und von Verkehr als dessen Realisierung, bezeichnet der Begriff Pendelmobilität eigentlich nur den Pendelverkehr.

Allen bisher genannten Definitionen ist gemein, dass sie Pendeln als Wege zwischen dem Wohnstandort und dem Arbeitsstandort verstehen. Die physische Raumüberwindung, deren Erfordernis sich aus der räumlichen Trennung von Wohnen und Arbeiten ergibt, steht hierbei im Vordergrund. Unserer Einschätzung nach umfasst ‚Pendeln‘ mehr als eine Bewegung von A nach B. Vielmehr ist Pendeln, insbesondere mit Blick auf die starken Veränderungen von Arbeitswelt und privatem Alltag, auch als eine Schnittstelle zwischen Arbeit und Privatleben zu verstehen. In diesem Sinne lässt sich Pendeln in einer ersten Arbeitsdefinition als **räumlicher und/oder zeitlicher Übergang zwischen Privatsphäre und Berufssphäre** beschreiben. Diese Beschreibung erweitert den Blick auf das Pendeln in zwei grundlegenden Aspekten:

- 1) Neben der Überwindung von räumlicher Distanz zwischen Wohnstandort und Arbeitsstandort ist Pendeln auch als zeitliche Trennung zwischen Privatsphäre und Berufssphäre zu verstehen. Der Einbezug der zeitlichen Dimension rückt das Verständnis von Pendeln als eine Beziehung stärker in den Blick, berücksichtigt mentale Aspekte und verknüpft Pendeln neben der räumlichen Mobilität mit diversen anderen Mobilitäten.
- 2) Die Begriffe Privatsphäre und Berufssphäre sind im Gegensatz zu Wohnort und Arbeitsort weniger räumlich und stärker funktional zu verstehen, sodass Verschränkungen und Überlagerungen beider Sphären besser beschreibbar werden. Der Begriff Privatsphäre betont, dass Pendeln im Alltag oft mit anderen Zwecken und Wegen verbunden wird, sodass neben dem Wohnstandort auch andere Aspekte des Privatlebens/Alltags (z. B. Kinderbetreuung, Einkaufen, Freizeit) mit der Berufssphäre (Erwerbsarbeit und Ausbildung) in einer räumlichen und/oder zeitlichen Beziehung stehen.

Das Verständnis von Pendeln als räumlichen und/oder zeitlichen Übergang zwischen Privatsphäre und Berufssphäre soll ermöglichen, dessen Komplexität und Vielgestaltigkeit beschreiben zu können. Neben der in verkehrlichen Betrachtungen häufig do-

minierenden physischen Dimension des Pendelns (u. a. Raumüberwindung, Verkehrsmittelwahl) finden hierbei auch soziale (u. a. Wegekettten, Sorgearbeit), psychologische (u. a. Wechseln zwischen Sphären, Entspannung), gesundheitliche (u. a. Stress) und digitale (u. a. mobiles Arbeiten, Zeitnutzung) Dimensionen Berücksichtigung und werden folglich als Teil des Pendelns verstanden.

Die obige Arbeitsdefinition erweitert damit zunächst den Blick auf Dimensionen des Pendelns über Standorte und Verkehrsmittel hinaus. Weiterhin wird Pendeln als eine Beziehung verstanden, die die Verbindung von Privatleben und Erwerbsarbeit überhaupt erst ermöglicht. Hierin spiegelt sich das Verständnis von Mobilität als Potenzial der Beweglichkeit zur Bedürfniserfüllung wider, womit auch der Unterschied zum Pendelverkehr deutlich wird. Dadurch wird der Kontext des Pendelns, d. h. welches Bedürfnis Pendeln erfüllt, betont. Pendeln bzw. Pendelmobilität im Sinne der Arbeitsdefinition trägt damit zur gesellschaftlichen Teilhabe bei, auch wenn die derzeitige Gestaltung des Pendelverkehrs, die tatsächliche physische Raumüberwindung, überwiegend auf eine sozial und ökologisch unverträgliche Art und Weise gestaltet ist.

Zusätzlich ist es wichtig, die Bedingungen für das Pendeln zu betrachten: Siedlungsstrukturen und deren Planung, die Entwicklung technischer und sozialer Infrastrukturen, die Arrangements innerhalb der Privat- und Berufssphäre (z. B. Reproduktionsarbeit, Arbeitszeiten und Betriebskultur), individuelle Handlungsorientierungen (z. B. Mobilitätsorientierungen, Wohnpräferenzen), aber auch übergreifende gesellschaftliche Entwicklungen (z. B. demografischer und sozialer Wandel) sowie anthropogene Umweltveränderungen (z. B. Klimawandel, Pandemien).

Pendeln kann deshalb weder als ausschließlich individuelle Entscheidung noch als unmittelbare Folge räumlicher Gegebenheiten verstanden werden. Vielmehr legt die erarbeitete Arbeitsdefinition nahe, dass Pendeln in einem Geflecht aus gesellschaftlichen und materiellen Arrangements kontinuierlich hervorgebracht wird und selbst zur Aufrechterhaltung dieser Arrangements beiträgt. Damit tritt Pendeln als eine Handlungsweise hervor, die in vielfältiger Weise veränder- und beeinflussbar ist und auch selbst zur Veränderung der strukturierenden Gegebenheiten beiträgt. Dieses Begriffsverständnis und die damit verbundene Perspektive auf Pendeln haben folglich neben den begrifflichen Konsequenzen, d. h. was unter Pendeln zu verstehen ist und welche Funktionen es hat, auch weitreichende Auswirkungen darauf, wo Möglichkeiten gesehen werden, wie Pendeln verträglicher gestaltet werden kann.

Die nächsten Kapitel beschäftigen sich vor allem mit der Darstellung der vielfältigen Aspekte und Rahmenbedingungen, aus denen Pendeln hervorgebracht wird. Zur einfacheren Lesbarkeit wird dabei vereinfacht vom Pendeln gesprochen, womit Pendeln als der räumliche und/oder zeitliche Übergang zwischen Privatsphäre und Berufssphäre und dessen Situierung im Geflecht aus gesellschaftlichen und materiellen Arrangements gemeint ist.

2 Ausprägungen des Pendelns

Im folgenden Kapitel wird die verkehrliche und soziodemografische Ausprägung des Pendelns in Deutschland und der Untersuchungsregion anhand zentraler Kennzahlen und Daten dargestellt. Bevor ausführlich auf die Ergebnisse der drei Arbeitsschritte eingegangen und damit die unterschiedlichen Rahmenbedingungen, Wirkungen und Entwicklungsperspektiven eines verträglicheren Pendelns beleuchtet werden, ist eine Übersicht über die verkehrliche und demografische Ausprägung des Pendelns in Deutschland im Allgemeinen und in der Untersuchungsregion im Speziellen sinnvoll. Damit sollen zum einen zentrale Kenngrößen von Pendeln eingeführt und zum anderen die Problemlage der Unverträglichkeit des Pendelns für die Untersuchungsregion zugespitzt und verdeutlicht werden.

2.1 Verkehrliche Ausprägungen des Pendelns

In Deutschland pendelten von den 41,4 Millionen Erwerbstätigen im Jahr 2016 ca. 19,6 Millionen über die Gemeindegrenze hinweg. Ein knappes Viertel der Erwerbstätigen legte weniger als 5 km für den einfachen Arbeitsweg zurück (Destatis 2017). Auf Grundlage der Daten zu pendelnden sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (SvB) ist die mittlere Pendeldistanz, d. h. der durchschnittliche Weg zwischen zu Hause und dem Arbeitsplatz, zwischen den Jahren 2000 und 2014 um 21 % von 8,7 km auf 10,5 km gestiegen. Insbesondere längere Pendeldistanzen über 20 km haben zugenommen (Dauth/Haller 2018). Ebenso hat die mittlere Pendeldauer zwischen 1991 und 2016 deutlich zugenommen, sodass inzwischen 26,8 % der SvB mehr als 30 Minuten pendeln. 1991 waren es noch 20,4 % (Rüger/Sander/Skora 2018).

Laut der Studie *Mobilität in Deutschland (MiD)*, in der zurückgelegte tatsächliche Arbeitswege erhoben werden, betrug die durchschnittliche Pendeldistanz im Jahr 2017 in Deutschland sogar 16 km, wobei die Distanz in kleinstädtischen und dörflichen Räumen etwas länger ausfällt (19 km) als in Großstädten und zentralen Städten in ländlichen Regionen (14 km) (Nobis/Kuhnimhof 2018: 103). Jeden Tag werden laut MiD 42 Millionen Arbeitswege bzw. 18 Millionen Ausbildungswege mit einer Verkehrsleistung von 674 Millionen Personenkilometern (Pkm) bzw. 131 Millionen Pkm zurückgelegt. Dies entspricht einem Anteil von 16 % bzw. 7 % an den Gesamtwegen und 21 % bzw. 4 % an der Gesamtverkehrsleistung (ebd.). Berufsbezogene Wege machen über die Hälfte der von Erwerbstätigen im Alltag zurückgelegten Kilometer aus. Zudem sind viele Überlastungen im Verkehrssystem auf zeitlich und räumlich konzentrierte berufsbedingte Verkehrsströme zurückzuführen (ebd.). Dabei machen die Wege zwischen zu Hause und dem Arbeitsplatz etwa die Hälfte der berufsbedingten Mobilität aus. Die andere Hälfte sind Wege während der Ausübung des Berufs, z. B. bei Taxifahrer*innen, Pflege- oder Lieferdiensten sowie im Rahmen von Dienstreisen (ebd.: 103). Insbesondere bei den Arbeitswegen ist das private Auto mit 64 % das dominante Verkehrsmittel, womit Arbeitswege, d. h. das Pendeln, für 25 % der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen verantwortlich sind, aber 21 % der Gesamtverkehrsleistung darstellen (ebd.; Schelewsky/Follmer/Dickmann 2020).

Auch in der Untersuchungsregion stieg die Zahl der Pendelnden an. So hat sich die Anzahl der einpendelnden SvB nach Frankfurt seit der Jahrtausendwende von ca. 300.000 auf fast 390.000 dynamisch entwickelt (Abbildung 2). Es ist allerdings anzumerken, dass diese Zahlen auch Wochenendpendler*innen beinhalten und keine Aussagen über die Häufigkeit des Pendelns treffen.

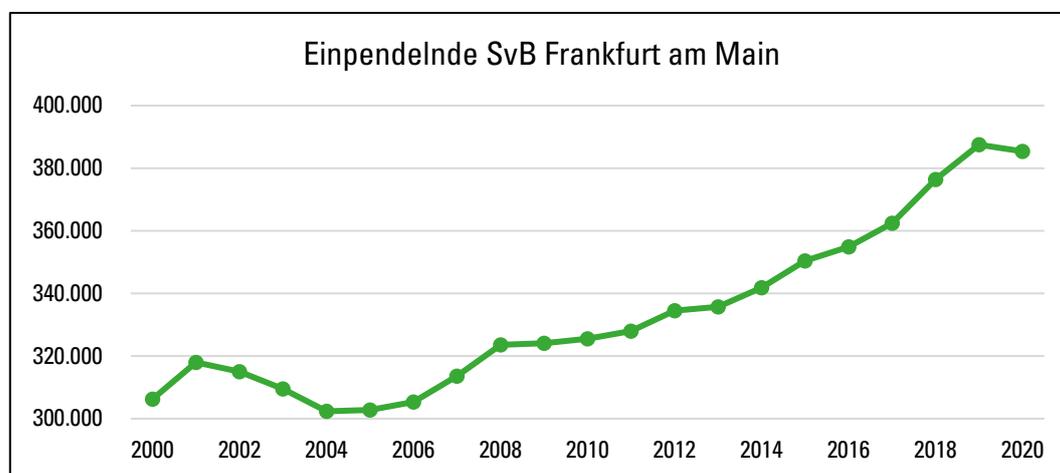


Abbildung 2: Einpendelnde SvB nach Frankfurt am Main (eigene Darstellung mit Daten von HSL, Stadt Frankfurt am Main 2020)

Ausgehend von der obigen Erläuterung zum Pendelbegriff ist es sinnvoll, neben den SvB sowohl die innergemeindlich Pendelnden als auch andere Erwerbstätige sowie in Ausbildung befindliche Personen bei der Ausprägung des Pendelgeschehens zu berücksichtigen. In Hessen pendelt die Hälfte der Erwerbstätigen übergemeindlich, 41 % pendeln innerhalb einer Gemeinde und 9 % pendeln über 80 km und sind damit vermutlich als Wochenendpendler zu betrachten (Dettmer/Kull 2018). Die SvB bilden zwar die größte Gruppe bei den beruflich Pendelnden (85 %), allerdings pendeln auch andere Erwerbstätige, z. B. Beamte (3 %), Selbstständige (7 %) und geringfügig Beschäftigte (5 %) und tragen damit zum Aufkommen von Pendelverkehr bei (ebd.; HSL; Stadt Frankfurt am Main 2020). Auch ein wesentlicher Anteil der Studierenden pendelt zu den Universitäten und Fachhochschulen, z. B. legen an der Frankfurter Goethe-Universität ca. 66 % der Studierenden mehr als 5 km zurück, ca. 50 % sogar mehr als 10 km (Schubert 2016). Hessenweit betrachtet pendeln ca. 35,5 % der in Ausbildung befindlichen, d. h. Schüler*innen und Student*innen, über eine Gemeindegrenze hinweg (Dettmer/Wolf 2018).

Unter Berücksichtigung dieser Kenngrößen und der verfügbaren Daten¹ beläuft sich die Zahl der nach Frankfurt einpendelnden und in Frankfurt pendelnden Erwerbstäti-

¹ Pendlerverflechtungsstatistiken der Bundesagentur für Arbeit, Auswertungen des Mikrozensus, Personalstandstatistik (Statistisches Bundesamt Fachserie 14 Reihe 6), Statistiken des Hessischen Statistischen Landesamtes (Pendlerrechnung 2015, Hessische Kreiszahlen, Arbeitnehmer*innen (AVI5), Personalstand, Studierende an Hochschulen (BIII), iABE (BII)), Statistische Jahrbücher der Stadt Frankfurt am Main.

gen und in Ausbildung befindlichen Personen (Studium und berufsqualifizierende Bildung) auf ca. 740.000 im Jahr 2015. Hinzu kommen 102.000 auspendelnde Erwerbstätige, 2.500 Auspendelnde in der berufsqualifizierenden Bildung und eine unbekannte Anzahl auspendelnder Studierender. Die Einpendelnden nach Frankfurt am Main stellen mit ca. 427.000 Personen die größte Gruppe der Pendelnden dar und weisen durchschnittlich längere Entfernungen auf (25,6 km durchschnittlicher Pendelweg, 19,1 km bei Auspendelnden), womit sie den größten Anteil am Pendelgeschehen haben (Stein 2019). Aufgrund der vorhandenen Datenlage ist die Betrachtung der Pendelverflechtungen in der Untersuchungsregion auf die SvB beschränkt.

Um in der weiteren Betrachtung des Pendelgeschehens in der Untersuchungsregion den stadtregionalen Pendelverflechtungen in ihrer Verwobenheit gerecht zu werden, wird die räumliche Herkunft der Pendelnden einbezogen (Abbildungen 3 und 4). Es wird ersichtlich, dass ein Großteil der Pendelnden jeweils zwischen benachbarten Landkreisen bzw. kreisfreien Städten pendelt (Abbildung 3). Darüber hinaus weisen die kreisfreien Städte, insbesondere Frankfurt, eine starke Sogwirkung auf. Aus der Untersuchungsregion stammten im Jahr 2017 ca. 245.000 der nach Frankfurt einpendelnden SvB, das entspricht 68 % der insgesamt nach Frankfurt pendelnden SvB. Eine Erklärung für diese hohe Zahl, gemessen an der Einwohnerzahl Frankfurts, ist die Branchenstruktur der Stadt Frankfurt und der Region (siehe Kapitel 3.3).

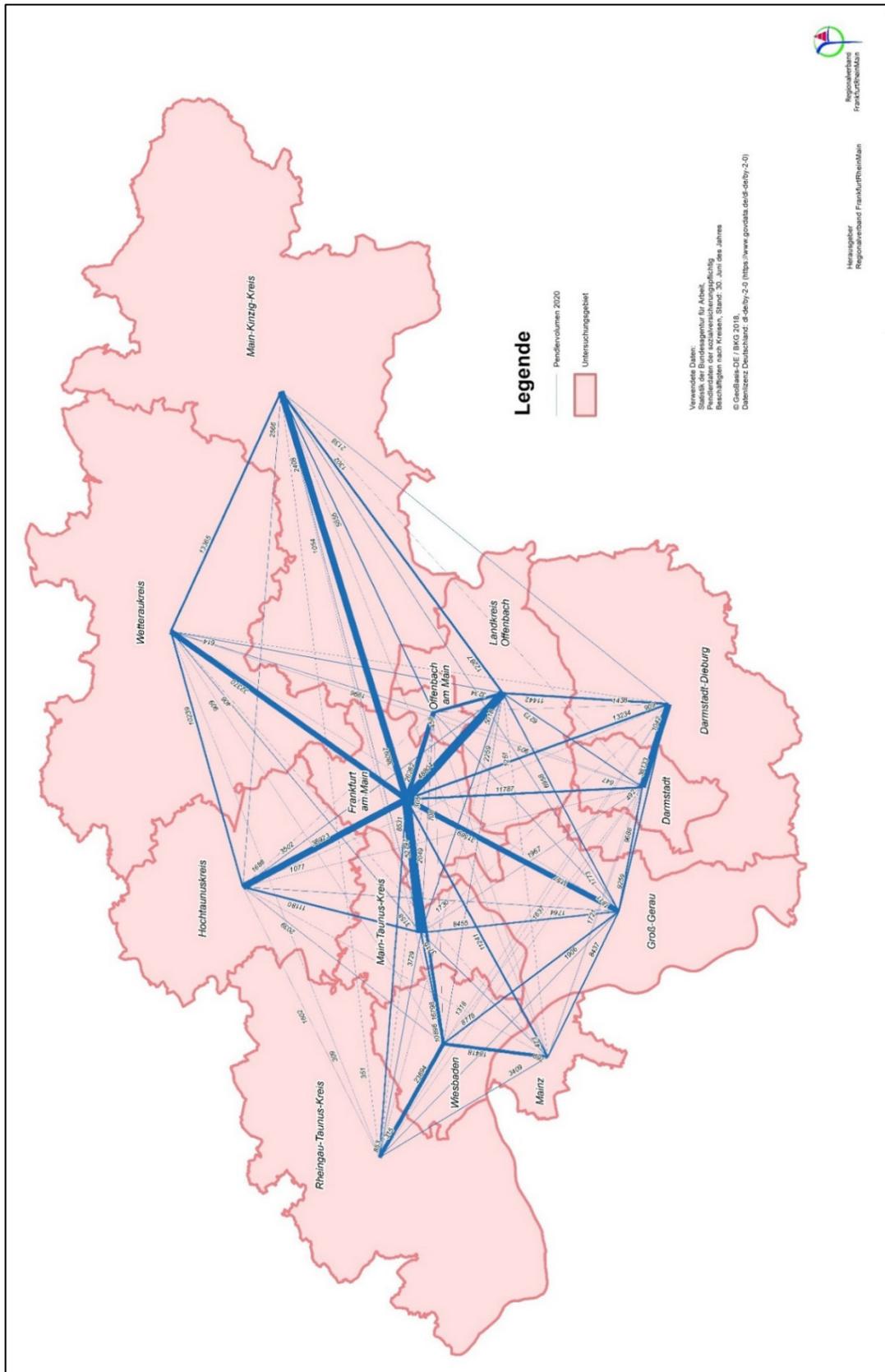


Abbildung 3: Pendelverflechtungen (Summe ein- und auspendelnde SvB) zwischen den Kreisen und kreisfreien Städten der Untersuchungsregion im Jahr 2020 (Quelle: Regionalverband FrankfurtRheinMain mit Daten der Bundesagentur für Arbeit)

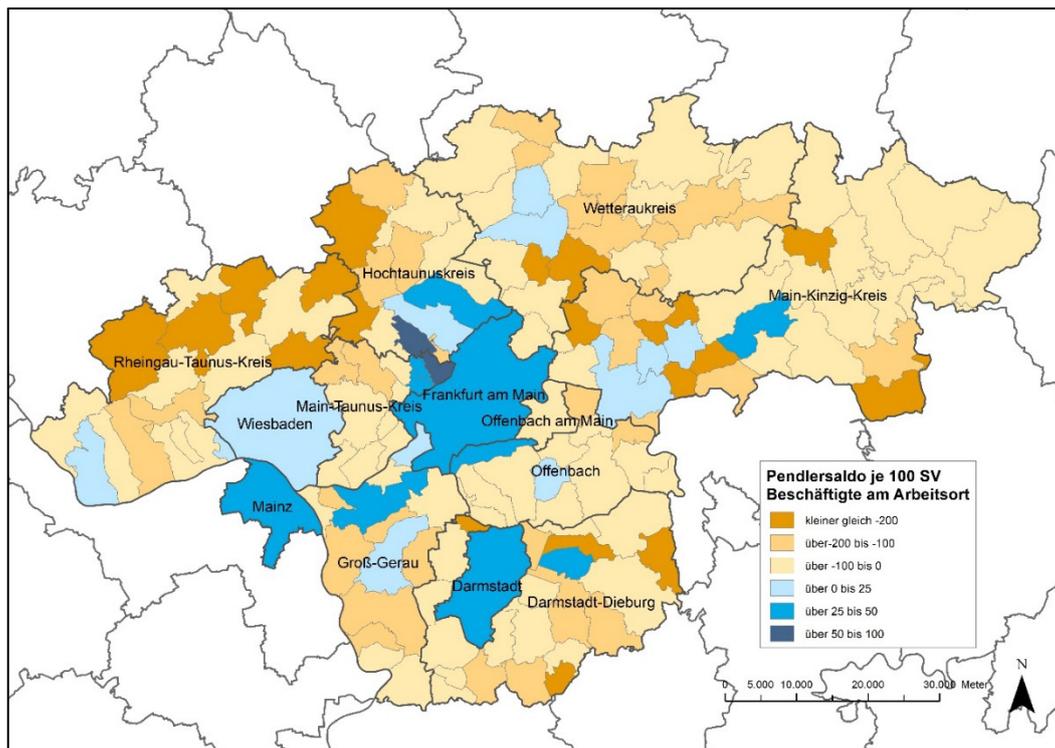


Abbildung 4: Pendelsaldo in der Untersuchungsregion (eigene Darstellung basierend auf Daten der Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung INKAR des BBSR, Bezugsjahr 2017)

Neben Frankfurt weisen in der Untersuchungsregion auch Darmstadt, Mainz und Wiesbaden einen positiven Pendelsaldo auf (Abbildung 4). Offenbach hat als einzige Großstadt in der Untersuchungsregion einen negativen Pendelsaldo. Neben den Großstädten sind eine Vielzahl weiterer Städte und Gemeinden durch einen positiven Pendelsaldo gekennzeichnet – darunter Städte und Gemeinden jeder Größenordnung im engeren Umland von Frankfurt und dem Flughafen sowie einzelne Kreisstädte und Mittelzentren in den umliegenden Landkreisen. Städte und Gemeinden mit einem hohen Auspendlerüberschuss finden sich dagegen vor allem im Taunus sowie im Wetteraukreis, dem Main-Kinzig-Kreis und dem Kreis Darmstadt-Dieburg.

Zur Betrachtung der Pendelwege an sich, deren Dauer, Länge und genutzten Verkehrsmittel liegen keine Daten bezogen auf die Untersuchungsregion vor, weshalb auf Daten der MiD-Studie für den Geltungsbereich der Mobilitätsstrategie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain zurückgegriffen wird.²

² <https://www.region-frankfurt.de/Unsere-Themen-Leistungen/Mobilität-in-der-Region/Mobilitätsstrategie-/>; Der Geltungsbereich der Mobilitätsstrategie umfasst den Wetteraukreis, den Landkreis Offenbach, den Hochtäunuskreis, den Main-Taunus-Kreis, den Kreis Groß-Gerau und den Main-Kinzig-Kreis sowie die kreisfreien Städte Frankfurt am Main und Offenbach. Die Mobilitätsstrategie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain umfasst damit abweichend von der Untersuchungsregion nicht den Rheingau-Taunus-Kreis, den Kreis Darmstadt-Dieburg sowie die kreisfreien Städte Wiesbaden, Mainz und Darmstadt.

Die durchschnittliche einfache Pendeldistanz, d. h. die Länge des durchschnittlichen Arbeitsweges, in diesem Bereich beträgt 13,9 km und ist damit etwas kürzer als der bundesdeutsche (16 km) bzw. hessische (16,4 km) Durchschnitt. Dabei sind 33 % der einfachen Pendelwege in der Region kürzer als 5 km, 63 % sind zwischen 5 km und 50 km lang und nur 4 % sind länger als 50 km. Die einfache Pendeldauer liegt mit 29 Minuten in etwa im bundesdeutschen (28,6 Minuten) bzw. hessischen (29 Minuten) Durchschnitt (Follmer/Gruschwitz 2020; Nobis/Kuhnimhof 2018). In der Region sind 18 % der einfachen Pendelwege kürzer als 15 Minuten, 70 % dauern zwischen 15 und 60 Minuten und 12 % der Wege nehmen mehr als eine Stunde in Anspruch (Abbildung 7, oberster Balken). Zusammengenommen zeigt sich, dass viele der Pendelwege, die kürzer als 50 km sind, über eine Stunde Zeit in Anspruch nehmen, was unter anderem auf die hohe Verkehrsdichte im Ballungsraum von Frankfurt am Main zurückzuführen ist.

Der Modal Split der Arbeitswege im Bereich der Mobilitätsstrategie wird in Abbildung 5 in der obersten Zeile gezeigt. Der private Pkw wird zwar für 50 % aller Arbeitswege genutzt, dieser Wert liegt jedoch deutlich unter dem deutschlandweiten Durchschnitt von 64 %. Betrachtet man die Verkehrsmittelnutzung entlang der Wegelängen, so zeigt sich die Dominanz des Pkw vor allem auf Pendelwegen mit einer Länge von über 5 km.

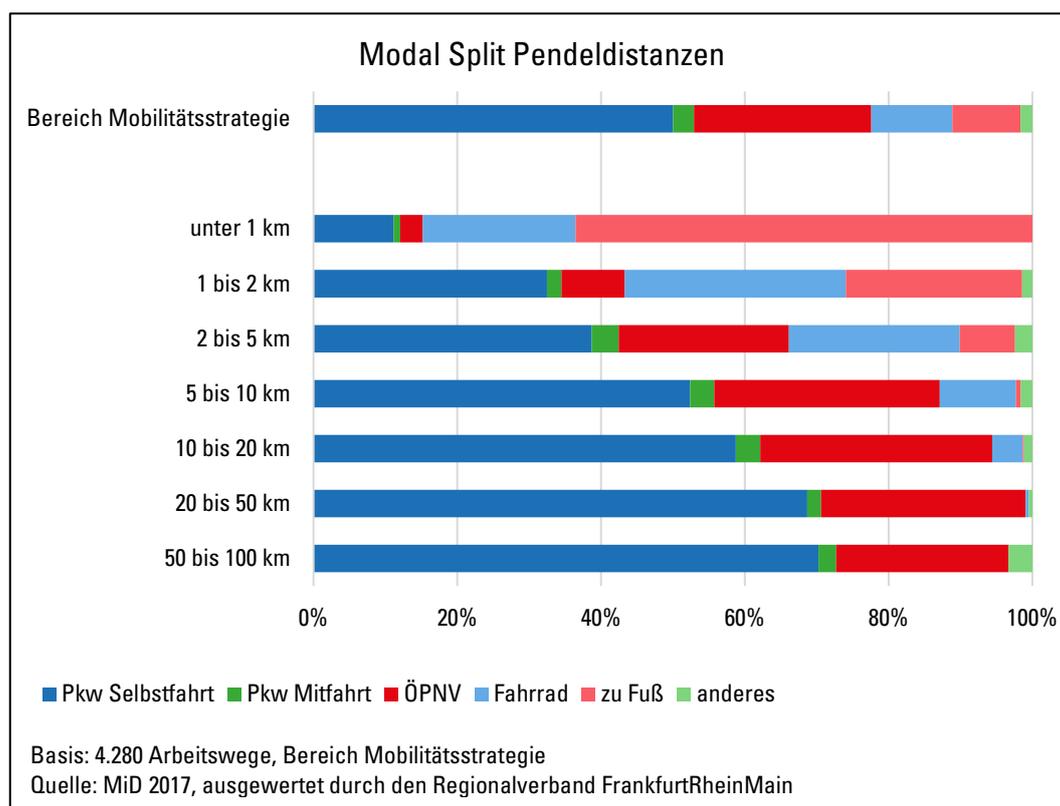


Abbildung 5: Modal Split der Arbeitswege nach Distanz des einfachen Pendelwegs (Quelle: Mobilität in Deutschland 2017 (MiD), Studie im Auftrag des BMVI sowie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain, stellvertretend für die Aufstocker in Hessen)

Eine weitere Differenzierung der Arbeitswege lässt sich anhand der regionalstatistischen Raumtypologie (RegioStaR) vornehmen. Diese Typologie unterscheidet zwischen Stadtregionen und ländlichen Regionen sowie innerhalb dieser Regionen zwischen unterschiedlichen Raumtypen, d. h. Metropolen, Großstädten, Mittelstädten und städtischen Räumen sowie kleinstädtischen und dörflichen Räumen (Nobis/Kuhnimhof 2018: 22). Deutschlandweit betrachtet zeigt sich, dass beispielsweise der Anteil der mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) als Fahrer*in zurückgelegten Weg zwischen 28 % in den Metropolen und 56 % in ländlich gelegenen kleinstädtischen und dörflichen Räumen variiert. Der Anteil der mit dem Öffentlichen Verkehr (ÖV) zurückgelegten Weg variiert zwischen 20 % in den Metropolen und 5 % in ländlich gelegenen kleinstädtischen und dörflichen Räumen (ebd.: 47).

Für den Modal Split der Arbeitswege ergibt sich ein sehr ähnliches Bild: Je ländlicher eine Region und je kleinstädtischer bzw. dörflicher der Raum geprägt ist, desto häufiger wird der private Pkw für den Weg zur Arbeit genutzt (Abbildung 6). In dem Bereich der Mobilitätsstrategie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain werden 34 % der regelmäßigen beruflichen Wege (ohne Wirtschaftsverkehr) mit dem MIV als Fahrer*in zurückgelegt. In der Metropole Frankfurt liegt der Anteil bei nur 18 %, in innerhalb der Stadtregion liegenden Mittelstädten und städtischen Räumen bei rund 39 % und in ländlich gelegenen Städten und Gemeinden bei über 45 %. Der Anteil der regelmäßigen beruflichen Wege (ohne Wirtschaftsverkehr), die mit dem ÖV zurückgelegt werden, liegt im Bereich der Mobilitätsstrategie bei durchschnittlich 12 %, wobei der Anteil in der Metropole Frankfurt mit 22 % am höchsten ist.

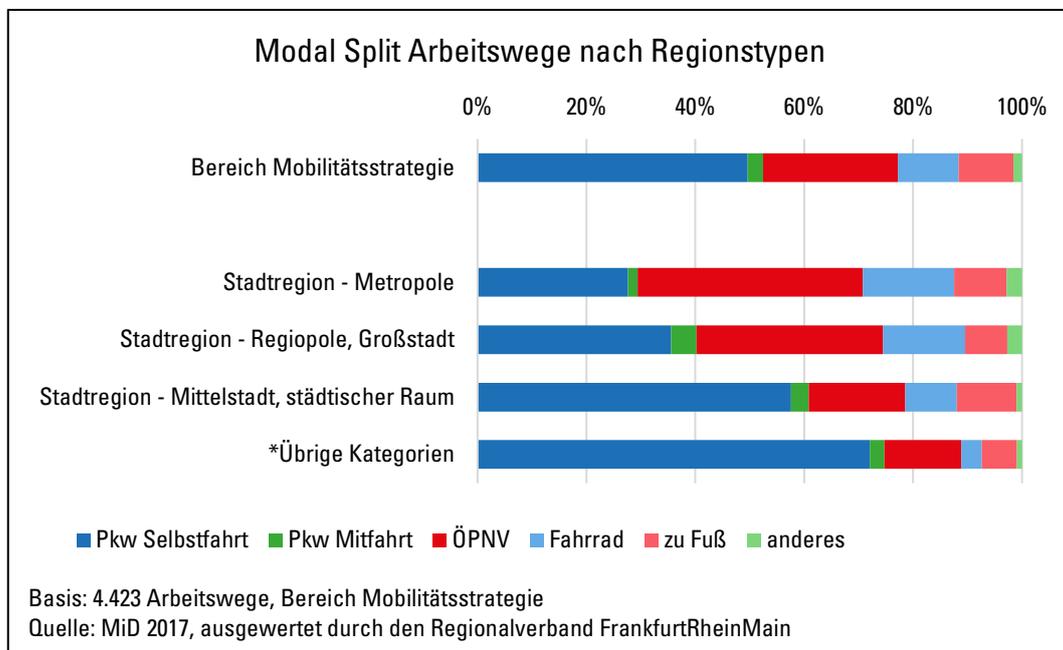


Abbildung 6: Modal Split der Arbeitswege nach unterschiedlichen Regionstypen (Quelle: Mobilität in Deutschland 2017 (MiD), Studie im Auftrag des BMVI sowie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain, stellvertretend für die Aufstocker in Hessen) *Übrige Kategorien entspricht der Summe der Wege in den kleinstädtischen, dörflichen Räumen in Stadtregionen sowie den Mittelstädten und städtischen Räumen und kleinstädtischen, dörflichen Räumen in ländlichen Regionen.

Bei der Betrachtung der Pendeldauern nach Regions- und Raumtyp zeigt sich eine zweigeteilte Tendenz. Außerhalb der Stadtregion und in kleinstädtisch bzw. dörflich geprägten Räumen sind sowohl die langen Pendeldauern ab 60 Minuten als auch die kurzen Pendeldauern bis 15 Minuten überproportional vertreten. Nicht ganz so stark ausgeprägt ist diese Tendenz zudem in der Metropole (Abbildung 7).

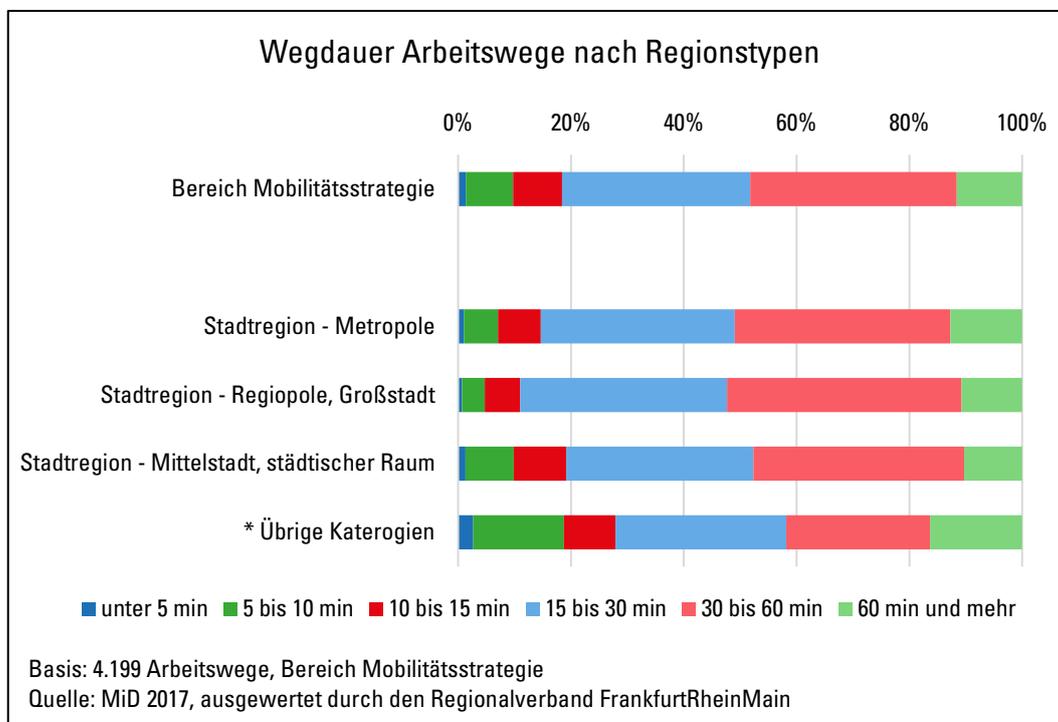


Abbildung 7: Wegdauer der Arbeitswege nach unterschiedlichen Regionstypen (Quelle: Mobilität in Deutschland 2017 (MiD), Studie im Auftrag des BMVI sowie des Regionalverbands FrankfurtRheinMain, stellvertretend für die Aufstocker in Hessen) *Übrige Kategorien entspricht der Summe der Wege in den kleinstädtischen, dörflichen Räumen in Stadtregionen sowie den Mittelstädten und städtischen Räumen und kleinstädtischen, dörflichen Räumen in ländlichen Regionen.

Aus der Betrachtung der verkehrlichen Ausprägung des Pendelns in Deutschland und der Region lässt sich zunächst schließen, dass zumindest bis vor Beginn der Sars-CoV-2-Pandemie die Zahl der Pendelnden sowie die Pendeldistanzen und Pendeldauern zugenommen haben. Ein Rückgang der Pendelwege ist durch die Verbreitung mobilen Arbeitens denkbar, aber auch gegenläufige Tendenzen durch eine veränderte Wohnstandortwahl sind möglich.

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte stellen den größten Anteil an den Pendelnden dar, allerdings pendeln auch Beamte, Selbstständige, geringfügig Beschäftigte und Studierende substanzielle Strecken und prägen das Pendelgeschehen mit. Die Pendelverflechtungen in der Region sind vielschichtig und vielfältig, jedoch zeichnen sich die kreisfreien Städte, insbesondere Frankfurt, durch eine starke Sogwirkung aus. Hierdurch findet eine Konzentration der Pendelströme innerhalb bestimmter Korridore statt.

Zuletzt ist festzustellen, dass der private Pkw das dominierende Verkehrsmittel auf Arbeitswegen ist, jedoch einen geringeren Anteil an den Arbeitswegen aufweist als im

bundesdeutschen Durchschnitt. Dies ist auf den urbanen Charakter und den vergleichsweise stark ausgebauten öffentlichen Nahverkehr der Region zurückzuführen. Wie zu erwarten, nimmt die Dominanz des Pkw bei längeren Pendeldistanzen und in ländlicheren Regionen stark zu. Interessanterweise scheint es in den ländlicheren Regionen im Untersuchungsgebiet eine Polarisierung der Pendeldistanzen mit überdurchschnittlich vielen sehr kurzen und sehr langen Pendeldauern zu geben, was sich aber nicht in der Verkehrsmittelnutzung niederschlägt.

2.2 Soziodemografische Merkmale der Pendelnden

Die Ausprägung des Pendelns unterscheidet sich ebenfalls entlang soziodemografischer Aspekte. In vielen Studien und Metastudien wurde eine Assoziation zwischen dem Pendeln bzw. der Länge des Pendelwegs und den Aspekten des Einkommens, dem erlangten Bildungsabschluss, der Branche des Arbeitsplatzes, der Arbeitszeit, dem Geschlecht, dem Alter und der Haushaltskonstellation nachgewiesen.

Grundsätzlich steigt mit höheren Einkommen und höheren Bildungsabschlüssen die Anzahl an Pendelnden sowie die Länge der Pendelwege (Dauth/Haller 2018; Nobis/Kuhnimhof 2018; Paridon 2012; Steinmann et al. 2018). Höhere Bildungsabschlüsse bedingen eine spezifischere Arbeitsplatzsuche in einem entsprechend größeren Radius um den Wohnort. Sie gehen meist mit einem höheren Einkommen einher, was Pendeln und den längeren Pendelweg oftmals erst ermöglicht. Allerdings steigen auch die Pendeldistanzen im niedrigen bis mittleren Qualifikationsbereich (Dauth/Haller 2018).

Dieser Zusammenhang bildet sich auch ab, wenn man Pendeln entlang der unterschiedlichen Branchen betrachtet. In Branchen, in denen tendenziell ein hoher Bildungsabschluss benötigt wird und in denen tendenziell höhere Einkommen gezahlt werden (z. B. informationsbasierte Dienstleistungen), wird auch mehr und weiter gependelt (Abbildung 8).

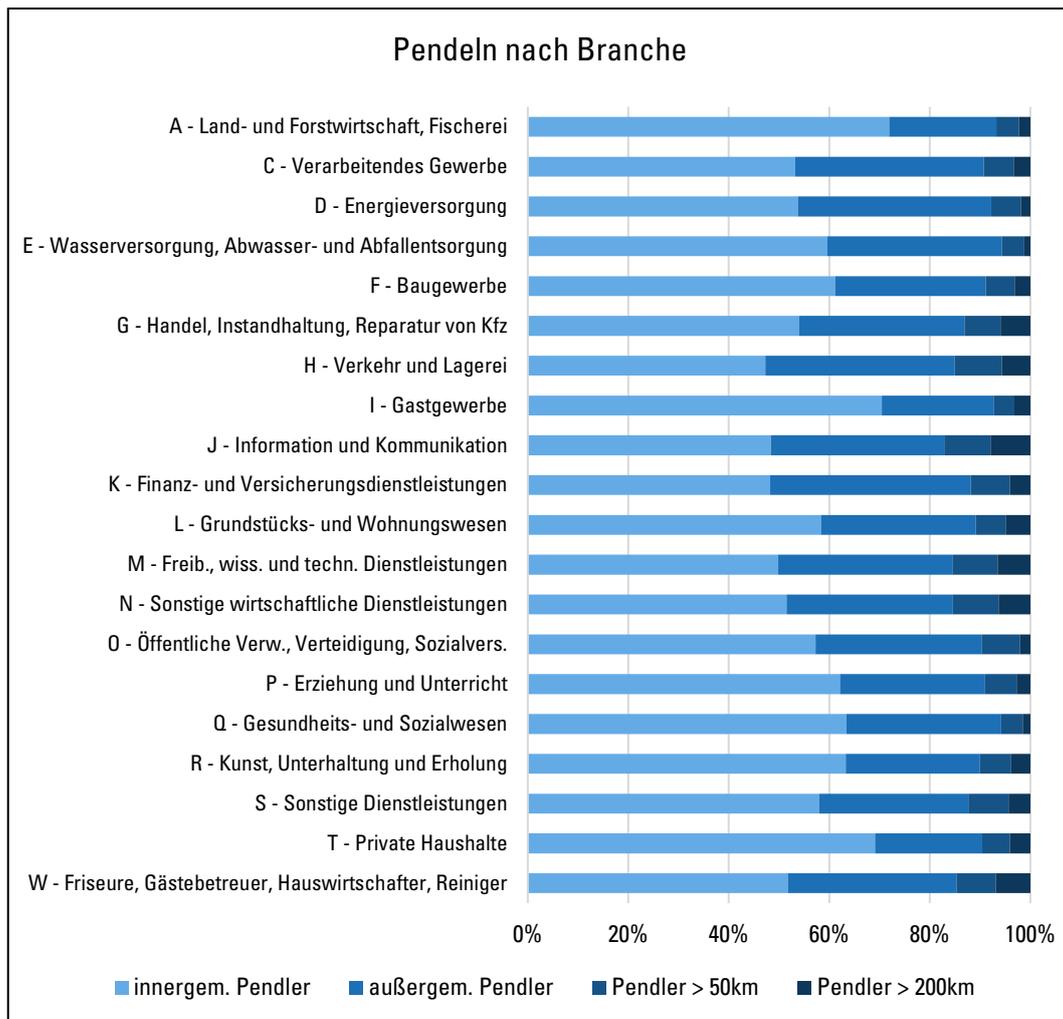


Abbildung 8: Ausprägung des Pendelns nach Branche (eigene Darstellung mit Daten von Steinmann et al. (2018))

Im Zusammenhang hiermit stellen auch Beamte eine besonders pendelintensive Erwerbstätigen­gruppe dar (Dettmer/Kull 2018). Wenig überraschend ist, dass das Pendeln bei Vollzeitbeschäftigten stärker ausgeprägt ist, d. h. es wird häufiger und weiter gependelt als bei Teilzeitbeschäftigten (Steinmann et al. 2018). Jedoch gibt es auch Hinweise darauf, dass ein gewisser Pendelweg unabhängig vom Beschäftigungsumfang grundsätzlich in Kauf genommen wird. In einer Studie von 2002 wurde gezeigt, dass bis zu einer Tagesarbeitszeit von 4 Stunden eine Pendeldauer von durchschnittlich 15 Minuten akzeptiert wird. Danach steigt die Pendeldauer mit zunehmender Tagesarbeitszeit an und erreicht ihr Maximum von durchschnittlich 30 Minuten bei 8 Stunden Tagesarbeitszeit (Schwanen/Dijst 2002).

Betrachtet man das Pendeln entlang der Merkmale Alter und Geschlecht, zeigen sich starke Unterschiede zwischen Männern und Frauen (Dauth/Haller 2018). Im jungen Erwachsenenalter ist Pendeln bei Frauen und Männern sehr ähnlich ausgeprägt, allerdings gehen die Entwicklungen mit zunehmenden Alter auseinander (Abbildung 9). Im Durchschnitt pendeln Frauen ab 25 Jahren weniger und kürzere Wege. Dieser Unterschied ist vermutlich auf die größere Verantwortung von Frauen für Haushalt, Familie und die Pflege von Angehörigen zurückzuführen. In Studien zeigt sich zum Beispiel eine deutlich reduzierte Pendeldistanz bei Müttern (Skora/Rüger/Schneider 2015; Skora/Rüger/Stawarz 2020). Möglicherweise setzt sich diese Rollenverteilung und damit verbundene Nahraumorientierung nach der Phase der Mutterschaft fort.

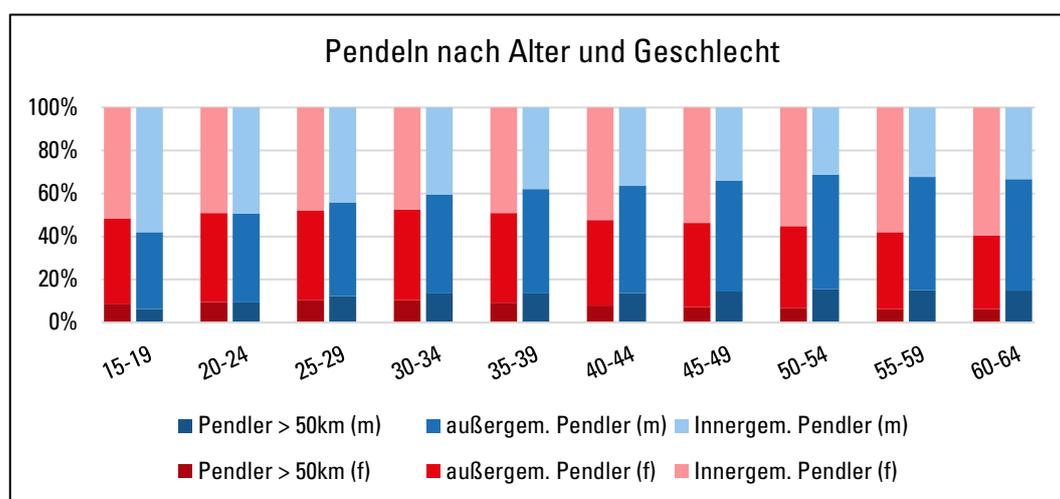


Abbildung 9: Ausprägung des Pendelns nach Alter und Geschlecht (eigene Darstellung mit Daten von Steinmann et al. (2018))

Pendeldauer und Pendelentfernung unterscheiden sich folglich stark nach Geschlecht. In der Literatur wird dies als „gender commute gap“ bezeichnet: Frauen pendeln statistisch gesehen deutlich kürzere Strecken als Männer (Augustijn 2018; Chidambaram/Scheiner 2020; Hjorthol/Vågane 2014; Lien 2017; Scheiner 2016).³ Weiterhin hat die Haushaltskonstellation einen wichtigen Einfluss auf die Ausprägung des Pendelns. Auf Grundlage der Zeitverwendungsstudie von 2012/2013 haben Chidambaram und Scheiner (2020) die Differenz der Pendeldistanz (Pendeldifferenz) zwischen Männern und Frauen in verschiedenen Haushaltskonstellationen ausgewertet (Tabelle 1).

³ Diese binäre Betrachtung wird der Geschlechtervielfalt nicht gerecht. Die verfügbaren statistischen Auswertungen erlauben allerdings keine andere Differenzierung als die zwischen „Männern“ und „Frauen“.

Tabelle 1: Pendelentfernungen von Männern und Frauen und Pendeldifferenz in unterschiedlichen Haushaltskonstellationen (eigene Darstellung mit Daten von Chidambaram/Scheiner 2020)

Haushaltskonstellation	Pendel- entfernung Mann	Pendel- entfernung Frau	Pendel- differenz
Partnerhaushalt (Doppelverdiener) ohne Kinder unter 10 Jahren	16,5 km	11,6 km	4,9 km
Partnerhaushalt (Einzelverdiener) ohne Kinder unter 10 Jahren	17,7 km	11,4 km	6,3 km
Singlehaushalt	9,0 km	7,2 km	1,8 km
Partnerhaushalt (Doppelverdiener) mit Kindern unter 10 Jahren	19,4 km	13,6 km	5,8 km
Partnerhaushalt (Einzelverdiener) mit Kindern unter 10 Jahren	21,5 km	11,9 km	9,6 km
Alleinerziehende	14,9 km	9,4 km	5,5 km

Je nach Haushaltskonstellation beträgt die Pendeldifferenz zwischen Männern und Frauen zwischen 1,8 km bei Singlehaushalten und 9,6 km bei Partnerhaushalten mit Einzelverdienenden und kleinen Kindern. Der große Unterschied in der Pendelentfernung zwischen Single- und Partnerhaushalten legt nahe, dass die Pendelentfernung nur bedingt eine individuelle Entscheidung darstellt, sondern unter den Haushaltsmitgliedern verhandelt wird (Abraham/Schönholzer 2012; Beck/Hess 2016; Chidambaram/Scheiner 2020; Kley/Feldhaus 2018; Roberts/Taylor 2016; Rüger/Sander/Skora 2018; Scheiner 2016; Stenpaß 2020; Stenpaß/Kley 2020). Somit haben nicht nur individuelle Faktoren wie Einkommen, Bildung, Wohnpräferenzen und Verkehrsmittelverfügbarkeit, sondern auch deren Zusammenspiel mit den Voraussetzungen und Bedürfnissen von Haushaltsmitgliedern und die Aufteilung der Verantwortlichkeiten zwischen den Haushaltsmitgliedern einen Einfluss auf die Ausprägung des Pendelns (Augustijn 2018; Hjorthol/Vågane 2014; Hofmeister/Hünefeld/Proch 2010; Lien 2017; Stenpaß/Kley 2020).

3 Forschungsstand: Angebote, Rahmenbedingungen und Wirkungen des Pendelns

Es wird deutlich, dass Pendeln ein vielschichtiges Phänomen ist, dessen statistische Erfassung weder eindeutig noch einfach ist. Im Folgenden werden der Status quo und Forschungsstand zum Thema Pendeln entlang von vier Themenbereichen aufgespannt: 1) Mobilitätsangebote, 2) raumstrukturelle Rahmenbedingungen, 3) arbeitsstrukturelle Rahmenbedingungen und 4) ökonomische, ökologische und soziale Wirkungen.

Diese Themenbereiche greifen nur teilweise die zentralen Kategorien der vorgeschlagenen Arbeitsdefinition des Pendelns auf und stellen nicht alle aufgeworfenen Bedingungen in einer gleichwertigen Tiefe dar, da zunächst stark auf den Pendlerverkehr fokussiert wurde. Die zentralen Ankerpunkte Privatsphäre und Berufssphäre finden sich in den ökonomischen und sozialen Wirkungen sowie den arbeits- und raumstrukturellen Rahmenbedingungen wieder. Die physisch-räumliche Dimension des Übergangs findet sich in den Mobilitätsangeboten und den raumstrukturellen Rahmenbedingungen wieder, die zeitliche teilweise bei den sozialen Wirkungen. Übergreifende gesellschaftliche Entwicklungen und Veränderungen stellen keinen eigenen Themenbereich dar, werden aber jeweils aufgegriffen.

Mit diesen Ergebnissen soll ein Überblick zum State of the Art der Forschung zum Thema Pendeln dargestellt sowie ein ganzheitliches Verständnis des Pendelns erarbeitet werden. Dies dient als Basis für die weitere Arbeit im Forschungsvorhaben, insbesondere für die experimentelle Lösungsentwicklung und die Abschätzung von Wirkungen von Maßnahmen sowie für die sozial-empirische Untersuchung von Praktiken des Pendelns und Planens. Es stellt einen Versuch dar, einen ganzheitlichen Blick einzunehmen, der noch offene Fragen und unbefriedigende Antworten aufweist.

3.1 Integrierte Planung und Mobilitätsmaßnahmen

Vom Anpassen zum Gestalten

Der tägliche Weg zur Arbeit hängt in erheblichem Maße vom bestehenden Verkehrsangebot ab, das vor Ort nutzbar ist. Dieser kausalen Logik folgend, adressiert die gegenwärtige Verkehrsplanung auf der operativen Ebene das Verkehrsangebot: Verkehrssysteme werden durch infrastrukturelle und dienstleistungsbezogene Angebote bedarfsorientiert an die Verkehrsnachfrage angepasst. Dieses reagierende Verständnis von Verkehrsplanung bezeichnen Gertz und Holz-Rau (2020) auch deshalb als *Anpassungsplanung*. Anpassung heißt im verkehrsplanerischen Kontext oft: die Ausweitung der Kapazität bestehender Verkehrsanlagen und der Ausbau von Mobilitätsdienstleistungen mit allen Folgewirkungen durch Lärm, Schadstoffe und Treibhausgase (ebd.).

Da Pendeln nicht als unmittelbare Folge von lokalen Gegebenheiten verstanden werden kann, sollten individuelle Entscheidungen in der Verkehrsplanung mitberücksichtigt werden. Hier ist die Definition der individuellen Mobilität von Schwedes und Rammert

(2020) hilfreich. Nach ihnen kann individuelle Mobilität als „subjektive Möglichkeitsräume für Ortsveränderungen“ (ebd.: 20) verstanden werden, welche von „räumlichen und demografischen, aber auch von sozialen und kulturellen Rahmenbedingungen konstituiert“ (ebd.) werden und die vielfältigen Chancen beschreiben, „die einem Individuum oder einem Kollektiv zur Verfügung stehen, um zwischen Orten zu wechseln oder an der Gesellschaft teilzuhaben“ (ebd.). Die subjektive Wahrnehmung von Verkehrsteilnehmer*innen kann dabei als Anknüpfungspunkt für Handlungsansätze fungieren. Im Sinne einer integrierten Verkehrsplanung sollten zusätzlich zu rahmengebenden Faktoren auch personenspezifische Faktoren in den Blick genommen werden, wie etwa Einstellungen, Erfahrungen, bestehende Routinen, Budgets und Entscheidungen von Akteuren (Beckmann 2016; Hunecke 2015; Wilde et al. 2017).

Einerseits wird dadurch eine akteurszentrierte Perspektive zur Planungslogik: Es geht darum, die individuelle Mobilität der Verkehrsteilnehmer*innen in den Blick zu nehmen und sie zum Ausgangspunkt für die Gestaltung konkreter Maßnahmen zu nutzen. Ausgehend hiervon haben Ansätze des Mobilitätsmanagements eine zunehmende Verbreitung erfahren. Mobilitätsmanagement wird von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV als „zielorientierte und zielgruppenspezifische Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens mit koordinierenden, informatorischen, organisatorischen und beratenden Maßnahmen, in der Regel unter Einbeziehung weiterer Akteure über die Verkehrsplanung hinaus“ (FGSV 2018: 5) definiert. Als mögliche Handlungsansätze nennen Schwedes und Rammert (2020) sowohl Kommunikations-, Informations- und Subventionsstrategien als auch ordnungs- und preispolitische sowie steuerliche Lenkungsmaßnahmen.

Andererseits werden die strategischen Maßnahmenfelder der Anpassungsplanung erweitert (Gertz/Holz-Rau 2020). Das Maßnahmenpektrum geht insofern weit über den Ausbau von Verkehrsangeboten hinaus, die in der Anpassungsplanung dominant war. Zum einen müssen Infrastrukturen und Verkehrsdienstleistungen vorhanden sein, welche die erwünschten Verhaltensweisen im Rahmen der individuellen Mobilität ermöglichen. Diese Verkehrsangebote, verstanden als die für „Ortsveränderung[en] von Personen und/oder Gütern notwendige Verkehrsinfrastruktur und Verkehrsdienstleistungen“ (FGSV 2017: 3), müssen den erforderlichen Rahmen schaffen, um Ortsveränderung zu ermöglichen, und sind damit die Grundlage für die Befriedigung von Raumüberwindungsbedarfen. Zum anderen müssen Maßnahmen auch das Verhalten der Verkehrsteilnehmer*innen adressieren, das bedeutet personenspezifische Einflussfaktoren miteinbeziehen, um auf Entscheidungsprozesse einwirken zu können (Bamberg/Köhler 2018). Entsprechende Maßnahmen sind als verhaltensbezogene Interventionen zu verstehen, das heißt als Maßnahmen, die ein bestimmtes Verhaltensmuster adressieren, um ein erwünschtes Zielverhalten zu stimulieren (Michie/van Stralen/West 2011). Dabei lassen sich Maßnahmen in der Regel nach ihrem Wirkungsprinzip differenzieren. Maßnahmen, die gewünschte Handlungsweisen fördern, werden als Pull-Maßnahmen bezeichnet, Maßnahmen, die unerwünschte Handlungsweisen erschweren, als Push-Maßnahmen (Gertz/Holz-Rau 2020).

Als sozusagen Gegenentwurf zur Anpassungsplanung gilt die integrierte Verkehrsplanung, die der Akteurszentrierung, der Erweiterung strategischer Maßnahmenfelder und den Folgewirkungen verkehrsbedingter Emissionen eine hohe Bedeutung beimisst (ebd.). Im Sinne einer Maßnahmenintegration bezieht die integrative Mobilitäts- und Verkehrsplanung eine Vielfalt unterschiedlicher Maßnahmenebenen ein (ebd.). Es müssen nicht nur grundlegende Möglichkeiten und Gelegenheiten geschaffen werden, Verkehrsangebote nutzen zu können, sondern auch die Verkehrsteilnehmer*innen physisch und psychologisch dazu befähigt und motiviert werden, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Integrierter Verkehrsplanung geht es also nicht nur um das *Reagieren auf* Nachfrageveränderungen, sondern auch um die *aktive Gestaltung der* Nachfrage und somit die gezielte Förderung der Nutzung des Umweltverbundes (Bamberg/Köhler 2018).

Tabelle 2: Übersicht über Maßnahmen und Best Practices in der Untersuchungsregion (eigene Darstellung)

Kategorie	Maßnahmenklasse	Maßnahme	Beispiele aus der Region
Verkehrsinfrastruktur	Rad-/Fußverkehrsanlagen, ÖV-Infrastruktur, Multimodale Verknüpfungsanlagen	z. B. Fußwege, Radwege, Radschnellverbindungen, Fahrradabstellanlagen, Schieneninfrastruktur, Haltestellen, Park + Ride, Bike + Ride, Mobilitätsstationen	Regionaltangente West, Radschnellverbindungen (FRM1-9), eMobil-Station (Offenbach am Main)
Mobilitätsdienstleistung	Produkt/Verkehrsmittel	Linienverkehre, Mitfahrssysteme, Verleihsysteme, On-Demand-Verkehre	Schnellbuslinien, MVGmeinRad, Hopper (KVG Offenbach)
	Information	digitale Routenplaner, digitale Tarifauskunft, elektronische Fahrplanauskunft	P+R Hessen, Radroutenplaner Hessen
	Tarife/Preise und Vertrieb	Buchungs-, Bezahl- und Abrechnungsservice, eTicketing, Mobilitätsplattformen	RMV App (und weitere), eTicket RheinMain
Mobilitätsmanagement	Beratung	Standort- und zielgruppenspezifische Beratung, z. B. betriebliches Mobilitätsmanagement	Besser zur Arbeit
	Kommunikation und Information	Öffentlichkeitskampagnen, Neubürger-Marketing, Wettbewerbe	Stadtradeln
	Lenkungsmaßnahmen	Zielgruppenspezifische Subventionen, Anreizsysteme, City-Maut	JobTicket, Semesterticket, Landesbedienstetenticket, Schülerticket, RMVsmiles
	Ordnungspolitische Maßnahmen	Parkraumanagement, Umweltzonen	Parkraumbewirtschaftung in Frankfurt am Main

Ein Blick in die Untersuchungsregion

Im Folgenden wird untersucht, welche Rahmenbedingungen in der Untersuchungsregion gesetzt werden, um Pendelverkehre nachhaltiger zu gestalten, da die Nutzung des eigenen Pkw dominanter Verkehrsmodus in der Region ist (siehe Kapitel 2.1). So werden erstens Maßnahmen in den Blick genommen, die effektiv und auf direkte (und indirekte) Art auf die Vermeidung, Verlagerung oder die verträgliche Gestaltung von nicht-nachhaltigen Pendelverkehren Bezug nehmen. Zweitens werden in diesem Kapitel Maßnahmen berücksichtigt, welche die Rahmenbedingungen des Pendelwegs adressieren, d. h. die gesamte Wegekette von Tür zu Tür einbeziehen. Drittens werden im Sinne einer Maßnahmenintegration sowohl Maßnahmen im Bereich Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsdienstleistungen, zusammengefasst als Verkehrsangebot (FGSV 2017), als auch im Bereich Mobilitätsmanagement (FGSV 2018; Schwedes/Rammert 2020) betrachtet (Tabelle 2).

3.1.1 Verkehrsangebot

Verkehrsinfrastruktur

Der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) ist das Rückgrat einer intermodalen Wegekette. Ausschließlich die erste und letzte Meile werden meist zu Fuß oder mit anderen Verkehrsmitteln zurückgelegt. In der Untersuchungsregion ist insbesondere der Schienenpersonennahverkehr (SPNV) zentral für das Pendeln zwischen Wohn- und Arbeitsort. Im Umkreis von Frankfurt von 50 km sind auf Schienenachsen oft mehr als 10.000 Reisende pro Werktag anzutreffen, im Zulauf zu anderen Oberzentren der Region Darmstadt, Mainz, Offenbach und Wiesbaden 5.000 bis 10.000 Reisende (RMV 2014). In Entfernung zu den Zentren sinkt die Anzahl der Reisenden pro Werktag. Im SPNV des Rhein-Main-Verkehrsverbund ist die Verkehrsnachfrage kontinuierlich gestiegen. Die Anzahl der Fahrten wuchs zwischen 2004 und 2015 von 634 auf 727 Millionen an. Auf Schienenachsen, die zur Verbindung zwischen Ballungsraum und Umland dienen, wird eine Steigerung der Nachfrage von 12 % erwartet (HMWEVL 2016). Aufgrund bestehender Engpässe werden die prognostizierten Engpässe nicht aufzunehmen sein, ohne dass die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Schienenverkehrs sinkt (RMV 2014).

Seit 2002 kooperieren Bund, Land Hessen, Stadt Frankfurt, RMV und DB im Projekt Frankfurt RheinMain plus⁴, um den Ausbau des Schienennetzes voranzutreiben. Im Rahmen dieses Infrastrukturprogramms wurden Grundlagen für ein Gesamtkonzept entwickelt, mit dem bestehende Engpässe des Schienenknotens Frankfurt am Main (siehe Bundesverkehrswegeplan 2030 und Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSWAG)) aufgelöst werden sollen. Das Programm kann als Masterplan für den Ausbau des Schienenverkehrs in der Region Frankfurt Rhein-Main gesehen werden, in dem regionale und Vorhaben mit überregionaler Bedeutung gebündelt sind. Dazu gehören

⁴ www.frmplus.de

u. a. der S-Bahn-Ausbau Frankfurt (Main) West – Bad Vilbel – Friedberg, die Nordmainische S-Bahn, die zukünftige Schienenanbindung des Terminals 3 des Flughafens Frankfurt und der Fernbahntunnel Frankfurt. Zudem soll mit der Regionaltangente West (welche den Taunus über den Flughafen mit dem Kreis Offenbach verbindet) eine zusätzliche Tangentialverbindung zwischen den bestehenden konzentrischen Schienenverbindungen umgesetzt werden, die den Schienenknoten Frankfurt entlasten und die Reisezeit reduzieren soll.

Im Zu- und Abgang des ÖPNV sowie bei Pendelwegen im Nahbereich wird das Fahrrad als geeignetes Verkehrsmittel zur Raumüberwindung betrachtet. Das Radwegenetz der Region, sowohl vorhandene Strecken als auch die heutigen Lücken im Netz, wird im regionalen Flächennutzungsplan der Region Frankfurt Rhein-Main erfasst. Hiernach sind rund 600 Kilometer des insgesamt 2.500 Kilometer umfassenden Netzes noch nicht realisiert. Bisher sind nur 11 % der Landesstraßen mit einem Radweg ausgestattet (HMWEVL 2016). Im Zeitraum von 2016 bis 2022 ist der Neubau von rund 60 Radwegen an Landesstraßen geplant (ebd.). In einer Studie des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen wurde für den Radverkehr erstmals eine systematische Netzplanung initiiert (HMWEVW 2019). Dieses Radhauptnetz bildet die hessenweite Planungsgrundlage für das Radverkehrsnetz mit dem Ziel, Lücken zu schließen und die Qualität der Infrastruktur zu erhöhen. In der Studie wurden verstärkt die Raddirektverbindungen zwischen Städten betrachtet und daran anknüpfend Potenzialkorridore für Radschnellverbindungen⁵ (RSV) in Hessen definiert – wobei das größte Potenzial in der Region Frankfurt Rhein-Main identifiziert wurde. Hier wird insbesondere das Potenzial betont, den Anteil von Radfahrenden auf Arbeitswegen in der Region erhöhen zu können. Ausgehend von dieser Studie hat der Regionalverband FrankfurtRheinMain neun Korridore⁶ identifiziert, in denen Radschnellwege realisiert werden können (Regionalverband FrankfurtRheinMain 2021).

Neben infrastrukturellen Problemen ist der Zustand von Radverkehrsanlagen (RVA) für die Radnutzung hinderlich. In einer Studie der Hochschule Mainz bemängelten 56 % der Befragten die fehlenden Informationen über den Zustand von RVA; 39 % wünschten sich die Möglichkeit, gezielt auf Missstände von RVA hinweisen zu können (Hochschule Mainz 2021). In Hessen bietet der Radroutenplaner Hessen (www.radroutenplaner.hessen.de) der ivm GmbH Informationen über bestehende Radinfrastruktur (Servicestationen und Verleihstationen sowie Bett+Bike-Betriebe) und die Möglichkeit, eigene Routen zu planen. Über die angebundene „Meldeplattform Radverkehr“ haben Radfahrer*innen die Möglichkeit, Gefahrenstellen, Störungen oder Schäden an RVA bei den betreffenden Stellen zu melden (ivm 2021).

⁵ Nach der FGSV sind Radschnellverbindungen „Verbindungen im Radverkehrsnetz einer Kommune oder einer Stadt-Umland-Region, die wichtige Zielbereiche mit entsprechend hohen Potenzialen über größere Entfernungen verknüpfen und durchgängig ein sicheres und attraktives Befahren mit hohen Reisegeschwindigkeiten ermöglichen“ FGSV (2014: 4).

⁶ Für eine detailliertere Betrachtung der Korridore siehe Regionalverband FrankfurtRheinMain (2020).

Mobilitätsdienstleistung

Öffentliche Verkehre, insbesondere Linienverkehre, sind essenziell für intermodale Wegketten, da sie aufgrund ihrer Kapazität relativ große und bündelbare Nachfrageströme abdecken können (FGSV 2020). Abseits des flächendeckenden MIV ist die Mobilitätsausstattung in der Untersuchungsregion heterogen und polarisiert. Der SPNV ist ausgehend von den Oberzentren Frankfurt am Main, Wiesbaden, Mainz und Darmstadt polyzentrisch entwickelt. Zudem gibt es auf regionalen Verkehrsachsen abseits des SPNV kein einheitliches Verkehrsangebot, das den Anforderungen von Pendler*innen in Hinsicht auf attraktive Fahrtzeiten auch über längere Distanzen und guten Umsteigebeziehungen gerecht wird (HMWVL 2013). Um die bisher fehlenden Tangentialverbindungen auszugleichen, werden 22 Expressbuslinien (X-Busse) eingesetzt, die nicht wie die Schienenstrecken sternförmig nach Frankfurt ausgerichtet sind, sondern ringförmig im Nahbereich Frankfurts fahren.

Als Bestandteile des Verkehrsangebotes können Mitfahrssysteme, Verleihsysteme und On-Demand-Angebote ein multimodales Verkehrsverhalten fördern, auch vonseiten der Privatwirtschaft (FGSV 2020). Zum einen kann der Zu- und Abgang zu Linienverkehren erleichtert werden. Zum anderen können Zeiten und Räume mit Erschließungslücken durch ergänzende Angebote den Einzugsbereich erweitern und eine Alternative zum eigenen Pkw darstellen (ebd.).

Zur Bewältigung der ersten und letzten Meile haben sich Verleihsysteme etabliert – zu nennen sind Fahrradverleihsysteme (FVS, auch Bikesharing), Carsharing und Ridesharing. Eine Nutzerevaluation im Rahmen der Modellprojekte „Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme“ zeigte, dass 86 % (e-Call a Bike, Stuttgart) bzw. 61 % (metropolraduhr, Ruhrgebiet) der Nutzer*innen von FVS zwischen 20 und 39 Jahren alt sind (Koska et al. 2013). Das Altersspektrum der Nutzer*innen deutet auf eine überwiegende Nutzung durch Erwerbstätige und Studierende hin, sodass Leihfahrräder ein potenzielles Verkehrsmittel für den Arbeitsweg sind (BMVBS 2012). In der Untersuchungsregion gibt es in Darmstadt, Frankfurt, Mainz und Wiesbaden, aber auch in Mittel- und Kleinstädten (z. B. Dreieich, Langen, Rüsselsheim) Fahrradverleihsysteme. In Frankfurt, Darmstadt, Wiesbaden und Rüsselsheim kooperiert der Allgemeine Studierenden Ausschuss (AStA) mit der DB Rent (Klinger et al. 2016). Hierdurch haben Studierende vergünstigte Nutzungskonditionen bei Leihfahrrädern von Call a Bike. Zudem wurden in Frankfurt zusätzliche Stationen in der Nähe von studentischen Wohnanlagen, Mensen und den Universitätsgebäuden eingerichtet (AStA Frankfurt 2013). Neben privaten Unternehmen wie Call a Bike, nextbike oder limebike können FVS von öffentlichen Trägern organisiert werden. Gemeinsam mit der Stadt Mainz hat die Mainzer Verkehrsgemeinschaft (MVG) das eigene FVS MVGmeinRad umgesetzt, das aufgrund der Betreiberkonstellation als Tochtergesellschaft der MVG eine gute Grundlage für die Integration in das ÖPNV-Angebot darstellt und zum Anschluss von Stadtrandgebieten genutzt wird.

Carsharing-Angebote sind in der Region Frankfurt Rhein-Main vornehmlich in Großstädten über 100.000 Einwohner*innen zu finden (Darmstadt, Frankfurt, Mainz, Offenbach und Wiesbaden). Hier nimmt die Zahl der Anbieter, Fahrzeuge und Stationen sowie der Nutzenden stetig zu (Reutter et al. 2014). Auch in kleineren Großstädten und Mittelstädten wie Hanau (sechs Fahrzeuge), Bad Homburg (sieben Fahrzeuge) und Rüsselsheim (zwei Fahrzeuge) bestehen Angebote. In Kommunen mit weniger als 50.000 Einwohner*innen sind Angebote nur in wenigen Kommunen zu finden (Klinger et al. 2016). Auch weitere Verleihsysteme, insbesondere im Bereich Mikromobilität (z. B. E-Tretroller), finden sich überwiegend in Großstädten.

In Zeiten und Räumen mit Erschließungslücken können Fahrgemeinschaften den Zugang zum ÖV erleichtern oder zumindest Pkw-Verkehre verträglicher gestalten. In Räumen mit einem lückenhaften ÖV-Angebot kann die Integration von Ridesharing in den ÖV zu einer Steigerung von Ridesharing-Fahrten führen. Bei einer Integration sollten Grundmerkmale des ÖV (Taktfahrpläne, Haltestellen (P+R), Beförderungs- und Tarifpflicht) genutzt werden, da integrierte Ridesharing-Systeme hierdurch eine höhere Verlässlichkeit im Vergleich zu Mitfahrportalen erreichen würden (FGSV 2020). Ähnlich sind On-Demand-Verkehre zu betrachten. So bietet beispielsweise der On-Demand-Dienst Hopper der Kreisverkehrsgesellschaft Offenbach, deren ASTplus Großraumvans über eine App gebucht werden können, eine Ergänzung zum bestehenden ÖPNV. Diese Angebote können die Mobilität von Pendler*innen ohne eigenes Auto verbessern (Klinger et al. 2016).

Verknüpfung des Verkehrsangebots

Um die Nutzung nachhaltiger Verkehrsangebote zu erhöhen, ergeben sich Anforderungen an eine Verknüpfung von Angeboten an Haltepunkten des ÖV und an die übergreifende Information, Buchung und Bezahlung (RMV 2014). Nach Glotz-Richter (2012) werden Verkehrsangebote zu einer Alternative zum eigenen Pkw, wenn sie miteinander verknüpft sind und die gesamte Wegekette abdecken. Dies setzt bei Verkehrsunternehmen ein Umdenken voraus, dass ergänzende Angebote weniger als Konkurrenz, sondern als Chance für ein erweitertes Angebotsportfolio gesehen werden (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen 2013). Aus dem regionalen Nahverkehrsplan 2014-2019 des RMV geht hervor, dass das Kerngeschäft mit dem Angebot von Leihfahrrädern, E-Bikes, P+R-Anlagen, Carsharing und e-Carsharing verknüpft werden soll (RMV 2014).

Räumliche Verknüpfung: Hierzu gehören Park-and-Ride-Anlagen (P+R) und Bike-and-ride-Anlagen (B+R), die der Verknüpfung des ÖV mit privaten Verkehrsmitteln dienen. Diese Anlagen bieten in unmittelbarer Nähe einer ÖV-Haltestelle Abstellmöglichkeiten für Pkw (P+R) sowie für Fahrräder, E-Bikes oder Pedelecs (B+R). So kann der räumliche Einzugsbereich von ÖV-Haltestellen gegenüber der fußläufigen Erreichbarkeit vervielfacht werden, sodass Pendler*innen ein Zugang zu Angeboten des ÖV und insbesondere des SPNV ermöglicht wird (FGSV 2020; RMV 2014). Im RMV-Gebiet können P+R-Anlagen an Bahnhöfen und S-Bahnstationen von fast überall in unter 15 Minuten mit

dem Pkw erreicht werden. Auch an einigen U-Bahn- und Tramstationen gibt es entsprechende Angebote. Damit die Angebote auch wahrgenommen werden, sind geeignete Informationskanäle und Medien vorzuhalten. Auf der von der ivm betriebenen Auskunftseite P+R in Hessen (www.pundr.hessen.de) sind Informationen zu P+R-Parkplätzen, wie Lage, Ausstattung und Kapazität, in Hessen gesammelt. Insgesamt verteilen sich 28.000 Stellplätze auf rund 400 P+R-Anlagen; hinzu kommen Parkmöglichkeiten für rund 6.400 Pkw, die nicht als P+R-Anlage ausgewiesen sind, aber als solche genutzt werden; etwa die Hälfte der P+R-Anlagen ist voll ausgelastet oder überlastet (Arndt/Heller/Vogel 2017; RMV 2014). Mit dem Maßnahmenplan Park + Ride für die Region Frankfurt Rhein-Main wurde gemeinsam von RMV und ivm GmbH ein Bedarfsplan für den Ausbau des Park-and-Ride-Angebots in Südhessen entwickelt (RMV 2017). Dieser Maßnahmenplan wird derzeit von ivm, RMV, Stadt Frankfurt am Main und vom Regionalverband FrankfurtRheinMain in einem regionalen P+R-Konzept zu einer Intermodalitätsstrategie weiterentwickelt, durch die insbesondere der intermodale Zugang zu SPNV-Stationen gestärkt werden soll.

P+R- und B+R-Anlagen sind definitionsgemäß noch keine Mobilitätsstationen, sondern intermodale Verknüpfungspunkte, an denen individuelle Verkehrsmittel Zubringerfunktion zum ÖV haben (FGSV 2020). Für ein multimodales Verkehrssystem sind Mobilitätsstationen die infrastrukturelle Grundlage für den Wechsel zwischen ÖPNV, Sharing-Optionen und ergänzenden Angeboten. Ein Beispiel ist die eMobil-Station in Offenbach, die im Rahmen der Modellregion Elektromobilität Rhein-Main initiiert und finanziert wurde (Blitz/Klinger/Schubert 2015). Im Auftrag der Betreiber organisiert stadtmobil das Carsharing-Angebot mit zwei E-Pkw und 15 Pedelecs (ebd.). Die Evaluation der eMobil-Station in Offenbach zeigte, dass Insellösungen, die in vielen Städten vorliegen, wegweisend sind, aber ihre Wirkung auf ein kleines Gebiet begrenzt ist. Um die Verfügbarkeit von Mobilitätsstationen in der Region auszubauen, entwickelt der Regionalverband FrankfurtRheinMain derzeit eine Umsetzungsstrategie (Regionalverband FrankfurtRheinMain 2020).

Tarifliche Verknüpfung: Um die Nutzerfreundlichkeit zu erhöhen, können die verschiedenen Verkehrsoptionen in ein tarifliches System integriert werden. Durch eine tarifliche Integration kann eine Preisaddition für Nutzer*innen vermieden werden, sodass sich durch eine intermodale Mobilität keine ökonomischen Nachteile ergeben (FGSV 2020). Mobilitätskarten und E-Tickets sind ein Beispiel für die tarifliche und informationelle Integration verschiedener Optionen, indem sie die Buchung von Sharing-Angeboten oder den Kauf eines ÖPNV-Tickets mit einer Karte ermöglichen (Fremder/Schwieger 2015). Die Karte dient als Nutzeridentifikation, Zahlungsmittel und als Schlüssel zur Benutzung von Verkehrsmitteln (Beutler 2004). Seit März 2012 gibt es das eTicket des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV), die elektronische Mobilitätskarte der Region. Das Ticket ist nicht nur zur Nutzung als ÖPNV-Ticket gedacht, sondern auch das Zugangssystem zu anderen Angeboten. Bereits heute ermöglicht das Ticket nach vorheriger Registrierung den Zugang zu mehr als 3.000 Autos und 1.000 Fahrrädern bei stadtmobil, book-n-drive, einfach mobil, Flinkster, MVG meinRad (in

Mainz) und eMobil RheinMain. Viele dieser Mobilitätsdienstleister bieten in Kooperation mit dem RMV vergünstigte Konditionen an (Lamprecht 2012; RMV 2014).

Verknüpfung von Information und Vertrieb: Die Bereitstellung und Bündelung von Informationen in einer App ermöglichen nicht nur eine leichtere Nutzung der neuen Mobilitätsdienstleistungen, sondern auch eine Integration von ÖPNV-Angeboten, z. B. über multimodale Mobilitätsplattformen und -apps (Lanzendorf/Schönduwe 2013). Diese Mobilitätsplattformen bündeln nicht nur Informationen zu Mobilitätsdienstleistungen, sondern decken auch den gesamten Prozess der Reise und Kundenverwaltungsprozesse ab. Sie können Hemmnisse zur Nutzung des ÖPNV und ergänzende Angebote reduzieren, indem sie den Nutzer*innen Echtzeitinformationen während und vor der Reise bereitstellen, ein intermodales Routing, sowie die Buchung, Bezahlung und Abrechnung von Fahrkarten des ÖPNV und anderen Angeboten ermöglichen (Klinger et al. 2016). In der Region Frankfurt Rhein-Main können Verkehrsteilnehmer*innen die RMV-App nutzen, um ÖPNV-Tickets zu kaufen oder eine detaillierte Fahrplanauskunft sowie aktuelle Verkehrshinweise zu erhalten. Weitere Mobilitätsapps in der Region sind die E-mobil App in Offenbach, die HEAG mobilo App in Darmstadt und die App Mainzer Mobilität. Verknüpfungen zu ergänzenden Mobilitätsoptionen sind schon vereinzelt enthalten, bisher aber noch nicht flächendeckend in der Region verfügbar.

3.1.2 Mobilitätsmanagement

Maßnahmen des Mobilitätsmanagements können die Wahrnehmung und Bewertung von Verkehrsangeboten durch Verkehrsteilnehmer*innen beeinflussen. Das Mobilitätsverhalten der Verkehrsteilnehmer*innen kann zielorientiert und zielgruppenspezifisch durch beratende, informatorische und kommunikative sowie preis- und ordnungspolitische Maßnahmen beeinflusst werden (FGSV 2018). Um am Wohn- oder Arbeitsort Rahmenbedingungen zu ändern oder Anreize zu setzen, haben sich standortbezogene und zielgruppenspezifische Beratungen bewährt. Im Kontext des Pendelns bietet das betriebliche Mobilitätsmanagement die Möglichkeit, die Mobilität in Unternehmen und Verwaltungen nachhaltiger zu gestalten. Rund 40 % der Arbeitsstandorte in der Region Frankfurt Rhein-Main haben gute bis sehr gute Rahmenbedingungen für ein betriebliches Mobilitätsmanagement; an diesen Standorten sind rund 60 % aller Erwerbstätigen der Region beschäftigt (HMWVL 2013). Bereits über 120 Arbeitgeber*innen in der Region haben bisher am Beratungsprogramm Besser zu Arbeit (ehemals südhessen effizient mobil; <https://effizient.ivm-rheinmain.de/>) erfolgreich teilgenommen. In diesem Beratungsprogramm erarbeiten Arbeitgeber*innen gemeinsam mit der ivm GmbH ein nachhaltiges Mobilitätskonzept. Mit verkehrsmittelübergreifenden Maßnahmen wie z. B. der Einführung eines JobTickets können Pkw-Fahrten um bis zu 25 % reduziert werden (ebd.). Zudem werden auch bei den Mitarbeiter*innen Anreize geschaffen, Arbeitswege mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes zurückzulegen. Ein Beispiel ist die intermodale Mobilitätsauskunft DeinArbeitsweg (www.deinarbeitsweg.de); durch die Pendler*innen ihren optimalen Weg zur Arbeit planen können. Anders als bei anderen Auskunftssystemen erhalten Pendler*innen zusätzliche Kennwerte, z. B.

über den CO₂-Ausstoß einzelner Verkehrsalternativen, die motivieren sollen, ökologisch nachhaltige Alternativen zu nutzen.

Maßnahmen des Mobilitätsmanagements werden in der Regel nach dem Wirkungsprinzip differenziert: Maßnahmen, die gewünschte Verhaltensweisen fördern (Pull-Maßnahmen) und Maßnahmen, die unerwünschte Verhaltensweisen erschweren (Push-Maßnahmen). Ein Beispiel für Pull-Maßnahmen sind zielgruppenspezifische Fahrpreismodelle und Anreizsysteme. Für Erwerbstätige bietet der RMV das JobTicket an, eine persönliche Zeitfahrkarte, die an ein bestehendes Arbeits- oder Dienstverhältnis gebunden ist. Während der andauernden Covid-19-Pandemie stieg die Anzahl an teilnehmenden Unternehmen von 320 auf 397 (RMV 2021). Gleichwohl beschränken sich diese Tickets auf bestehende Tarifgrenzen, sodass derzeit bilaterale Abstimmungen zwischen den Verkehrsverbänden nötig sind, um den Gültigkeitsbereich verbundübergreifend zu erweitern. Diese Ausgestaltungsform kann für Pendler*innen eine Barriere in der Nutzung des ÖV sein und steht insofern der Förderung einer nachhaltigen Pendelmobilität entgegen.

Obwohl beide Wirkungsprinzipien – Push und Pull – im Kontext des Mobilitätsmanagements adressiert werden, präferiert die politische Praxis aus Gründen der Akzeptanz Pull-Maßnahmen (Gertz/Holz-Rau 2020). Die Stadt Frankfurt am Main wird im Zuge einer Klage der Deutschen Umwelthilfe (4 K 16 13/15.WI)⁷ Push-Maßnahmen umsetzen müssen. So müssen die Nachrüstung der im Innenstadtbereich verkehrenden Busflotte mit SCRT-Filtern, zonenbezogene Fahrverbote und eine Parkraumbewirtschaftung als Maßnahmen in den Luftreinhalteplan integriert und verpflichtend umgesetzt werden, sollte der gemittelte Grenzwert weiterhin nicht eingehalten werden. Angesichts der festgelegten Klimaschutzziele auf Bundes- und europäischer Ebene werden Städte in Zukunft gefordert sein, auch ordnungspolitische Rahmenbedingungen zu schaffen, um Pendelverkehre verträglicher gestalten zu können.

Zusammenfassung

Um die Pendelmobilität in der Region nachhaltiger gestalten zu können, sollten über den Ausbau von Infrastrukturen und die Attraktivierung von Verkehrsmitteln des Umweltverbundes multimodale Verkehrsangebote geschaffen werden. Begleitet werden sollte der Ausbau des Verkehrsangebots von nachfragesteuernden Pull- und Push-Maßnahmen, die die Verkehrsmittelwahl der Pendler*innen aktiv beeinflussen. Im Sinne einer Maßnahmenintegration sollten dabei alle Maßnahmenebenen – Verkehrsinfrastruktur, Mobilitätsdienstleistungen und -management – mit in die Planung einbezogen werden. Die Umsetzung einer maßnahmenintegrativen Planung führt nicht zwangsläufig zu einer nachhaltigen Entwicklung des Pendelns in der Region Frankfurt Rhein-Main. Zum einen benötigt die Region eine Strategie für Pendelmobilität, um Pendeln in der Region nachhaltig gestalten zu können. Für die Umsetzung von Maß-

⁷ Abrufbar auf: <https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/LARE190035142>

nahmen bedeutet dies, dass diese wirkungsvoller sind, wenn sie in eine regionale Strategie eingebettet sind und deren Zielvorgaben verfolgen. Zum anderen braucht es einen Prozess, der die Akteure der Region zusammenbringt, um sich über eine gemeinsame Strategie zu verständigen. Während die Zuständigkeiten bei der Bereitstellung und dem Betrieb von Verkehrsmitteln über viele Jahre klar zugeordnet war, drängen nun vermehrt privatwirtschaftliche Akteure in den Markt, die ihre Geschäftsmodelle – anders als öffentliche Akteure – nicht auf die Aufgaben der Daseinsvorsorge und Nachhaltigkeit richten müssen (FGSV 2020). Öffentliche Akteure werden in den nächsten Jahren einerseits gefordert sein, ihre Rolle als Hauptakteure im Mobilitätssystem zu behaupten, und ihren Gestaltungsanspruch zur Gewährleistung nachhaltiger Mobilität zu erfüllen. Andererseits sollten alle Akteursebenen in einen regionalen Prozess zur gemeinsamen Lösungsfindung integriert werden. Nur durch einen Prozess der gemeinsamen Verständigung auf regionale Strategien und Maßnahmen können umgesetzte Maßnahmen wirkungsvoll funktionieren.

3.2 Raumstrukturelle Rahmenbedingungen

In Deutschland ebenso wie in der Untersuchungsregion unterscheidet sich das Verkehrsverhalten in siedlungsstrukturell unterschiedlich geprägten Räumen (siehe Kapitel 2.1). Internationale Studien untersuchen, welchen Einfluss die Siedlungsstruktur, d. h. die gebaute Umwelt und deren funktionale Gliederung, auf das Verkehrsverhalten, d. h. die Verkehrsmittelwahl und die Länge der zurückgelegten Wege, im Detail hat. Als wichtige siedlungsstrukturelle Einflussfaktoren gelten – im Englischen auch als „the five Ds“ bezeichnet – die Dichte (*density*), die Nutzungsmischung (*diversity*), die Gestaltung des Straßennetzes (*design*), die Erreichbarkeit von Alltagszielen (*destination accessibility*) und die Entfernung zum nächsten ÖV-Anschluss (*distance to transit*) (Aston et al. 2020; Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020). Im Folgenden werden mögliche siedlungsstrukturelle Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten näher beleuchtet, in Beziehung zur Untersuchungsregion gesetzt und die Chancen und Grenzen des Ansatzes benannt.

3.2.1 Fünf Ds zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten

Die Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte – hier dargestellt als Einwohner*innen und Beschäftigte je km² – ist in der Untersuchungsregion erwartungsgemäß in den Großstädten Frankfurt, Offenbach, Wiesbaden, Mainz und Darmstadt am höchsten (Abbildung 10). Aber auch die unmittelbar an diese Großstädte angrenzenden Städte und Gemeinden sowie Kreisstädte und Mittelzentren in den angrenzenden Landkreisen weisen eine vergleichsweise hohe Einwohner- und Arbeitsplatzdichte auf. Im Taunus sowie im Osten des Wetterau- und Main-Kinzig-Kreises ist die Einwohner- und Arbeitsplatzdichte dagegen vergleichsweise gering. Internationalen Studien zufolge weisen sowohl die Bevölkerungsdichte als auch die Arbeitsplatzdichte einen positiven Zusammenhang mit der Nutzung des ÖPNV auf (Aston et al. 2020). Eine hohe Bevölkerungsdichte ist darüber hinaus mit einem höheren Anteil zu Fuß zurückgelegter Wege und weniger

Personenkilometern im MIV assoziiert. Allerdings sind die letztgenannten Effekte vergleichsweise gering (Ewing/Cervero 2010; Stevens 2017). Der nach Raumtypen differenzierte Modal Split der Arbeitswege (siehe Kapitel 2.1) deutet darauf hin, dass auch in der Untersuchungsregion in Städten und Gemeinden mit einer hohen Bevölkerungsdichte die ÖPNV-Nutzung höher und die MIV-Nutzung niedriger ausfällt als in Städten und Gemeinden mit einer niedrigen Bevölkerungsdichte. Für das Zufußgehen ist keine klare Tendenz erkennbar.

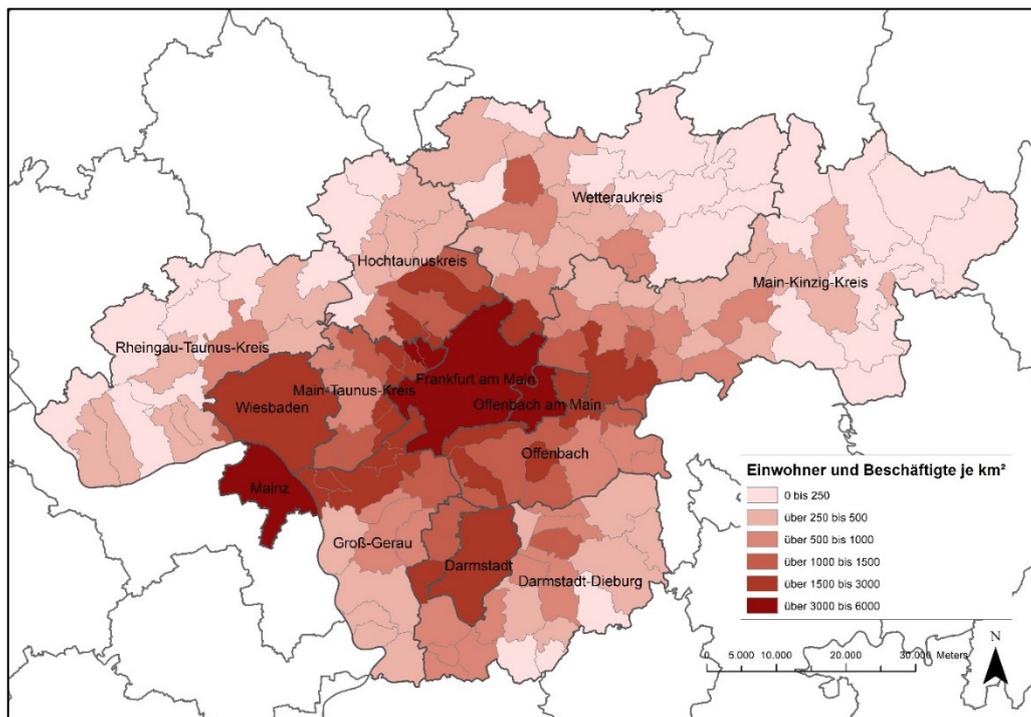


Abbildung 10: Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte in der Untersuchungsregion (eigene Darstellung basierend auf Daten der Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung INKAR des BBSR, Bezugsjahr 2017)

Die regionale Erreichbarkeit von Alltagszielen – hier dargestellt über die durchschnittliche Pkw-Fahrzeit zum nächsten Oberzentrum – ist in der Untersuchungsregion insgesamt als eher hoch einzuschätzen (Abbildung 11). Es gibt nur wenige Städte und Gemeinden am Rand der Untersuchungsregion, von denen das nächste Oberzentrum mehr als 30 Minuten mit dem Auto entfernt ist. Erkennbar ist aber auch, dass die regionale Erreichbarkeit nach Süden, d. h. in Richtung Offenbach, Darmstadt und Flughafen, etwas besser ist als nach Norden, d. h. in Richtung Taunus. Internationale Studien weisen darauf hin, dass die ÖPNV-Nutzung mit steigender Entfernung vom Arbeitsplatz- und Geschäftszentrum (CBD) abnimmt (Gruyter et al. 2020). Die ÖPNV-Nutzung nimmt hingegen zu, wenn viele Arbeitsplätze innerhalb von 30 Minuten mit dem ÖPNV erreichbar sind (Park et al. 2020). Eine hohe regionale Erreichbarkeit steht zudem mehreren Studien zufolge in einem Zusammenhang mit einer geringeren Autonutzung bzw. einer Reduzierung der mit dem MIV zurückgelegten Strecke (Ewing/Cervero 2010; Lussier-Tomaszewski/Boisjoly 2021; Park et al. 2020). Auch bei steigender Nähe zum CBD reduziert sich die mit dem MIV zurückgelegte Strecke (Stevens

2017). Der nach Raumtypen differenzierte Modal Split der Arbeitswege (siehe Kapitel 2.1) deutet darauf hin, dass sich die Tendenz einer höheren MIV-Nutzung bei größerer Entfernung vom nächsten Oberzentrum auch in der Untersuchungsregion bestätigt. So ist der Anteil der mit dem Auto zurückgelegten Arbeitswege in den als ländliche Region klassifizierten Räumen höher als in den als Stadtregion klassifizierten. Interessant wäre es, der in Abbildung 11 abgebildeten Pkw-Fahrzeit die ÖPNV-Fahrzeit gegenüberzustellen.

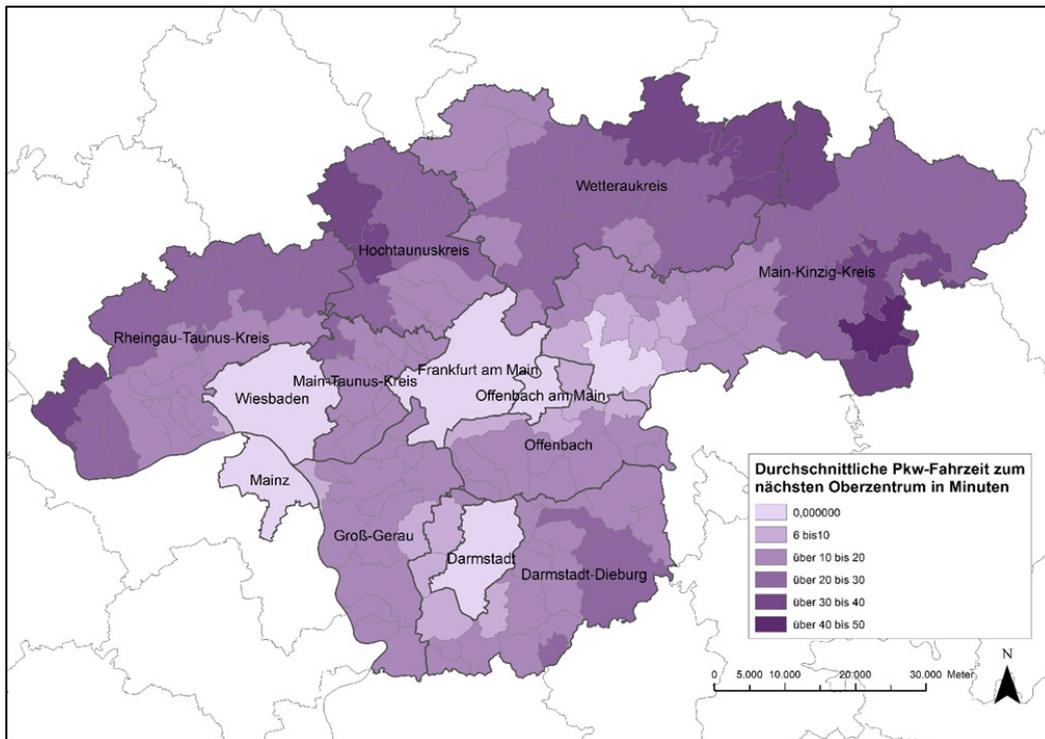


Abbildung 11: Regionale Erreichbarkeit in der Untersuchungsregion (eigene Darstellung basierend auf Daten der Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung INKAR des BBSR, Bezugsjahr 2018)

Für die Erreichbarkeit von Alltagszielen ist darüber hinaus auch die lokale Erreichbarkeit von Interesse. Ausgehend von der hier dargestellten einwohnergewichteten Luftliniendistanz zum nächsten Supermarkt oder Discounter in Metern variiert sie innerhalb der Untersuchungsregion deutlich (Abbildung 12). Während ein Supermarkt oder Discounter in den Großstädten und vielen unmittelbar angrenzenden Städten und Gemeinden durchschnittlich unter 500 Meter entfernt und damit fußläufig erreichbar ist, liegen die Entfernungen für tägliche Besorgungen in vielen kleineren und eher peripher gelegenen Städten und Gemeinden bei über einem und teils über zwei Kilometern. Einer kanadischen Studie zufolge weist die lokale Erreichbarkeit – in diesem Fall abweichend gemessen als Anzahl der fußläufig erreichbaren Ziele – einen positiven Zusammenhang mit dem Zufußgehen auf, d. h. bei einer hohen lokalen Erreichbarkeit werden mehr Wege zu Fuß zurückgelegt als bei einer niedrigen lokalen Erreichbarkeit (Lussier-Tomaszewski/Boisjoly 2021). Nicht eindeutig stellt sich in internationalen Studien der Zusammenhang zwischen der lokalen Erreichbarkeit und der ÖPNV-

Nutzung dar. So zeigen manche Studien einen positiven Zusammenhang zwischen lokaler Erreichbarkeit und ÖPNV-Nutzung, andere – insbesondere solche, die den Einfluss der regionalen Erreichbarkeit kontrollieren – weisen hingegen auf einen negativen Zusammenhang zwischen der lokalen Erreichbarkeit und der ÖPNV-Nutzung hin (Aston et al. 2020; Lussier-Tomaszewski/Boisjoly 2021). Deutlich ist hingegen der positive Zusammenhang zwischen der Nutzungsmischung – verstanden als Mischung von Wohnen, Einzelhandel und öffentlichen Nutzungen – und der ÖPNV-Nutzung (Aston et al. 2020; Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020). Die Nutzungsmischung unterstützt Wegeketten, z. B. die Erledigung von Besorgungen auf dem Weg von und zur Haltestelle (Ewing/Cervero 2010). Auch die Mischung von Wohnen und Arbeit zeigt einen positiven Zusammenhang mit der ÖPNV-Nutzung (Aston et al. 2020). Zudem ist eine hohe Mischung von Wohnen und Arbeit mit einem hohen Anteil zu Fuß zurückgelegter Wege assoziiert (Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020). Eine nach Raumtypen differenzierte Auswertung der Verkehrsmittelnutzung für Einkaufswege⁸ zeigt, dass in den Großstädten der Untersuchungsregion rund 50 % der Einkaufswege zu Fuß zurückgelegt werden. In den innerhalb der Stadtregion gelegenen Mittelstädten und städtischen Räumen sind es noch rund ein Viertel der Einkaufswege, die zu Fuß zurückgelegt werden. In den kleinstädtisch und dörflich geprägten Räumen sinkt der Anteil weiter.

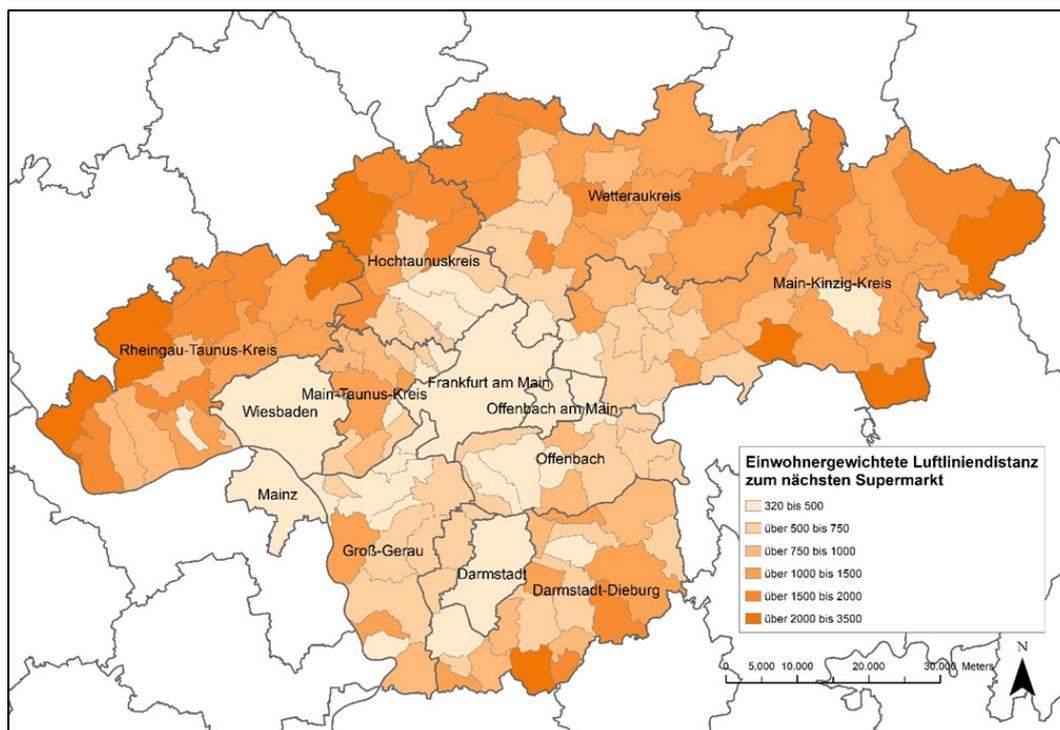


Abbildung 12: Lokale Erreichbarkeit in der Untersuchungsregion (eigene Darstellung basierend auf Daten der Indikatoren und Karten zur Raum- und Stadtentwicklung INKAR des BBSR, Bezugsjahr 2017)

⁸ Die Daten basieren auf einer Auswertung der MiD-Daten durch den Regionalverband FrankfurtRhein-Main für das Gebiet der Mobilitätsstrategie (siehe Kapitel 2.1).

Weitere siedlungsstrukturelle Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten, die in internationalen Studien thematisiert werden, beziehen sich auf die Gestaltung des Straßennetzes und die Entfernung zum ÖV-Anschluss. Die Gestaltung des Straßennetzes, insbesondere die Konnektivität des Wegenetzes für den Rad- und Fußverkehr, zeigt nicht nur einen positiven Zusammenhang mit den zu Fuß zurückgelegten Wegen (Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020), sondern auch mit der ÖPNV-Nutzung (Aston et al. 2020; Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020). Zudem zeigen Studien einen negativen Zusammenhang zwischen der Kreuzungsdichte und den mit dem MIV zurückgelegten Personenkilometern (Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020; Stevens 2017). Die Entfernung zum nächsten ÖV-Anschluss weist erwartungsgemäß ebenfalls einen Zusammenhang mit der ÖPNV-Nutzung auf. Je höher die Entfernung zur nächstgelegenen Haltestelle, desto niedriger ist der Anteil der mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege (Gruyter et al. 2020), und je höher die Haltestellendichte, desto höher ist auch der Anteil der mit dem ÖPNV zurückgelegten Wege (Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020). Zudem steht eine hohe Haltestellendichte in Zusammenhang mit einem hohen Anteil zu Fuß zurückgelegter Wege (Ewing/Cervero 2010; Park et al. 2020).

Insgesamt erweisen sich siedlungsstrukturelle Rahmenbedingungen vor allem in Hinblick auf die ÖPNV-Nutzung als bedeutsam. Besonders hervorzuheben sind in dieser Hinsicht die Nutzungsmischung und die Konnektivität des Straßennetzes. In Hinblick auf die Autonutzung bzw. die mit dem MIV zurückgelegte Strecke stehen – anders als bei der ÖPNV-Nutzung – diejenigen Einflussfaktoren im Vordergrund, die eine Autonutzung bzw. die mit dem MIV zurückgelegte Strecke reduzieren. Die Zusammenhänge scheinen weniger stark ausgeprägt als bei der ÖPNV-Nutzung. Am stärksten ausgeprägt ist der Zusammenhang mit der regionalen Erreichbarkeit, aber auch die Gestaltung des Straßennetzes weist einen Zusammenhang mit der Autonutzung auf. Das Zufußgehen und das bisher noch nicht thematisierte Radfahren bedürfen einer gesonderten Betrachtung, wurden an dieser Stelle aber – mit Ausnahme vereinzelter Hinweise auf zu Fuß zurückgelegte Wege – vorerst zurückgestellt.

3.2.2 Chancen und Grenzen der Betrachtung siedlungsstruktureller Rahmenbedingungen

Der Zusammenhang zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsverhalten bestätigt sich in vielen Studien. Die Effekte sind vergleichsweise klein und die Zusammenhänge teils unpräzise. Zusammengenommen werden die verschiedenen siedlungsstrukturellen Merkmale jedoch durchaus als relevant angesehen (Aston et al. 2020; Ewing/Cervero 2010; Stevens 2017). Die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Siedlungsstruktur und Verkehrsverhalten bietet damit einerseits wichtige Anknüpfungspunkte für eine integrierte Siedlungs- und Verkehrsentwicklung (Levin-Keitel/Reeker 2021). Andererseits sollten siedlungsstrukturelle Merkmale nicht als alleiniger Erklärungsansatz für das Verkehrsverhalten herangezogen werden und nicht alleiniger Anknüpfungspunkt für Maßnahmen zur Verkehrsvermeidung und Verkehrsverlagerung sein.

Insbesondere in Hinblick auf die Verkehrsvermeidung gilt die Betrachtung siedlungsstruktureller Rahmenbedingungen als unzureichend, weil sie „gesellschaftliche Treiber der Verkehrsentwicklung“ (Holz-Rau/Scheiner 2020: 78) ausblendet. Das Verkehrswachstum der vergangenen Jahrzehnte ist demnach nicht allein auf verkehrsinduzierende Siedlungsstrukturen zurückzuführen. Vielmehr haben Wirtschaftswachstum und Globalisierung, aber auch Bildungsexpansion und Emanzipation einen wesentlichen Anteil daran, dass die zurückgelegten Distanzen sich im Laufe der Jahrzehnte vervielfacht haben – und aller Voraussicht nach weiter wachsen werden (ebd.). So führen z. B. steigender Wohlstand, eine zunehmende Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt und die Doppelerwerbstätigkeit zu einer Ausweitung von Aktionsräumen und einer Steigerung der zurückgelegten Distanzen (ebd.).

Die Betrachtung des Zusammenhangs zwischen Siedlungsstruktur und Mobilitätsverhalten steht darüber hinaus dahingehend in der Kritik, dass sie den Einfluss von Mobilitätspräferenzen auf die Wohnstandortwahl außer Acht lässt. Die Hypothese, die der Kritik zugrunde liegt, ist, dass bereits die Wahl des Wohnstandorts im Sinne einer *residential self-selection* auf Grundlage von Mobilitätspräferenzen erfolgt (Bruns/Matthes 2019; van Coevering et al. 2016). Eine Person, die den ÖPNV bevorzugt, würde demnach einen Wohnstandort wählen, der ihren Mobilitätspräferenzen entspricht, d. h. in diesem Fall einen Wohnstandort mit ÖPNV-Haltestelle. Demnach wäre nicht die Siedlungsstruktur, d. h. die Nähe der ÖPNV-Haltestelle, ausschlaggebend für das Mobilitätsverhalten, sondern die unabhängig vom Wohnstandort bestehende Präferenz für den ÖPNV.

Allerdings ist – gerade auf angespannten Wohnungsmärkten und bei Haushaltskonstellationen mit verschiedenen Mobilitätspräferenzen – fraglich, ob es jeder Person gelingt, einen Wohnstandort nach den eigenen Mobilitätspräferenzen zu wählen. Diese Nicht-Übereinstimmung der Mobilitätspräferenzen mit dem Mobilitätsangebot am Wohnstandort wird auch als *spatial dissonance* bezeichnet (Bruns/Matthes 2019). Bruns und Matthes (2019) zeigen in einer qualitativen Studie in Hamburg, dass sich bei Haushalten, die von einem suburbanen Wohnstandort an einen innerstädtischen Wohnstandort umziehen, unabhängig von den Mobilitätspräferenzen die mit dem MIV zurückgelegte Strecke reduziert. Allerdings trat diese Reduktion nur ein, wenn bei mindestens einer Person des Haushalts auch der Arbeitsstandort in der Stadt lag (ebd.).

3.3 Arbeitsstrukturelle Rahmenbedingungen

Veränderungen der Arbeitswelt, insbesondere durch Informations- und Kommunikationstechnologien, bewirken und ermöglichen neue Arbeitsformen (Arntz/Ben Yahmed/Berlingieri 2019; Bonin et al. 2020). Das Arbeiten wird flexibler dahingehend, dass „Arbeit ganz oder teilweise von festen Arbeitszeiten und einem festen Arbeitsplatz entkoppelt wird“ (BITKOM 2013: 9). Dies bedeutet eine größere räumliche und zeitliche Flexibilität. Arbeitswege fallen weg oder können außerhalb von Stoßzeiten zurückgelegt werden und die Vereinbarkeit von Arbeit und privaten Verpflichtungen, z. B. in

der Kinderbetreuung, wird erleichtert (Arntz/Ben Yahmed/Berlingieri 2019). Neue Arbeitsformen bergen damit ein großes Veränderungspotenzial für die Ausgestaltung berufsbedingter Mobilität. Im Folgenden sind vor allem räumlich flexible Arbeitsformen und deren mögliche Auswirkungen auf die (Pendel-)Mobilität von Interesse. Hierbei wird auch auf erste Erfahrungen aus der Sars-CoV-2-Pandemie eingegangen. Aufgrund von Kontakt- und Mobilitätsbeschränkungen wurde bzw. wird Arbeit während der Pandemie vielerorts neu organisiert (Alipour/Falck/Schüller 2020; Bonin et al. 2020). Die in der Pandemie erprobten Arbeitsroutinen beschleunigen dabei den Trend zu einer Flexibilisierung der Arbeitsformen (Büttner/Breitkreuz 2020).

Für das räumlich flexible Arbeiten gibt es verschiedene Begrifflichkeiten. So bezeichnet das Homeoffice die „Möglichkeit, von zu Hause aus zu arbeiten“ (BITKOM 2013: 9), ohne dass hierbei eine Aussage über die Ausstattung des Arbeitsplatzes getroffen wird. Telearbeit wiederum bezeichnet angelehnt an §2 Abs. 7 der Arbeitsstättenverordnung die Tätigkeit an einem festen Heimarbeitsplatz, der durch den Arbeitgeber eingerichtet wurde. Mobiles Arbeiten steht für die „Arbeit an jenen Orten – außerhalb des Büros oder der Betriebsstätte – (...) die von den Beschäftigten frei gewählt werden (können)“ (Bonin et al. 2020: 15). Sie muss folglich nicht in der eigenen Wohnung stattfinden. Eine Alternative zum Arbeitsplatz in der eigenen Wohnung stellen geteilte Arbeitsräume, wie Coworking-Spaces, dar. Coworking-Spaces sind Orte, an denen gemeinsam, aber nicht zwingend zusammen gearbeitet wird (Bähr et al. 2020).

3.3.1 Homeoffice, mobile Arbeit und Coworking als Formen räumlich flexiblen Arbeitens

Im EU-Durchschnitt arbeiten ca. 15 % der Arbeitnehmer*innen zumindest gelegentlich von zu Hause. Besonders hoch sind die Anteile in den Niederlanden, den skandinavischen Ländern sowie in Frankreich und Großbritannien (Bonin et al. 2020: 22). Angaben zur Verbreitung der Nutzung von mobilem Arbeiten und Homeoffice in Deutschland vor der Sars-CoV-2-Pandemie schwanken zwischen 11,8 % laut Mikrozensus 2018 (ebd.: 18), 13 % laut Auswertung der MiD-Daten (Nobis/Kuhnimhof 2018: 111) und 24 % laut einer repräsentativen Befragung abhängig Beschäftigter im Auftrag des BMAS im Juni 2019 (Bonin et al. 2020: 35f.). Von den Beschäftigten, die räumlich flexible Arbeitsformen nutzen, tun dies nur 19 % täglich oder fast täglich. Die Mehrheit arbeitet nur einige Male im Monat oder seltener mobil oder von zu Hause (ebd.: 39). Zwischen den unterschiedlichen Formen des flexiblen Arbeitens überwiegt das Homeoffice gegenüber dem Arbeiten unterwegs, z. B. im Zug, oder an einem anderen festen Ort als zu Hause, z. B. im Café (ebd.). Coworking wird vor allem von Selbständigen und Freiberufler*innen aus Wissens- und Kreativbranchen genutzt, kann aber auch für abhängig Beschäftigte eine zusätzliche Alternative zum Arbeiten von zu Hause oder im Betrieb darstellen (Avdikos/Merkel 2020; Bähr et al. 2020). Geteilt werden beim Coworking nicht nur der Arbeitsplatz und die technische Infrastruktur, sondern auch immaterielle Ressourcen wie Wissen und Kontakte (Avdikos/Merkel 2020).

Während der Sars-CoV-2-Pandemie kam es zu einer Ausweitung der Nutzung von Homeoffice und mobiler Arbeit. Im Juli und August 2020 arbeiteten, einer Befragung im Auftrag des BMAS zufolge, rund 36 % der abhängig Beschäftigten ständig oder an manchen Tagen von zu Hause oder einem anderen selbstgewählten Ort (Bonin et al. 2020). Die Mehrheit dieser Personen hat das Homeoffice auch schon vor der Pandemie zumindest gelegentlich genutzt. 45 % derer, die im Sommer 2020 im Homeoffice arbeiteten, taten dies jedoch zum ersten Mal. Dies trifft vor allem auf geringer qualifizierte abhängig Beschäftigte zu (ebd.). Aber auch Personen, die bereits zuvor im Homeoffice gearbeitet hatten, nutzten dies während der Pandemie mehr als zuvor. Die aus dem Homeoffice oder mobil geleisteten Arbeitsstunden pro Woche haben sich in Summe folglich mehr als verdoppelt (ebd.). Der weit überwiegende Teil der Personen, die während der Pandemie im Homeoffice oder mobil arbeiteten, kann sich vorstellen, diese Form des Arbeitens nach der Pandemie weiterhin zu nutzen. Allerdings wünschen sich 40 % dieser Personen im Vergleich zum Zustand während der Pandemie eine Reduzierung der von zu Hause oder mobil geleisteten Arbeitsstunden (ebd.).

Homeoffice und mobiles Arbeiten wird – vor wie während der Sars-CoV-2-Pandemie – vor allem von Personen mit hohem Einkommen und hohem Bildungsabschluss genutzt (Alipour/Falck/Schüller 2020; Arntz/Ben Yahmed/Berlingieri 2019; Bonin et al. 2020; Nobis/Kuhnimhof 2018). Besonders verbreitet sind die flexiblen Arbeitsformen in akademischen Berufen, bei Führungskräften und in höheren Einkommensklassen (Bonin et al. 2020; Brenke 2016; Grunau et al. 2019). Zudem arbeiten überdurchschnittlich viele Personen – insbesondere Frauen – mit Kindern von zu Hause oder mobil (Arntz/Ben Yahmed/Berlingieri 2019). Eine Auswertung von Daten des sozio-ökonomischen Panels zeigt, dass sich bei Frauen mit Kindern, die die Möglichkeit haben, zu Hause zu arbeiten, sowohl die Anzahl der Arbeitsstunden als auch das Gehalt erhöhen (ebd.). Gleichzeitig wenden insbesondere Frauen bzw. Mütter mehr Zeit für die Kinderbetreuung auf, wenn sie im Homeoffice arbeiten (Bonin et al. 2020). Ob die Mehrbelastung durch Arbeit und Kinderbetreuung oder die bessere Vereinbarkeit von Arbeit und Familie für Personen mit Kindern überwiegen, ist nicht abschließend zu sagen. Die Möglichkeit, von einem selbstgewählten Ort zu arbeiten, wirkt sich insbesondere dann positiv auf die Arbeitszufriedenheit aus, wenn die Tätigkeit nur gelegentlich von zu Hause oder mobil ausgeübt wird (ebd.).

Die Möglichkeit zu Homeoffice und mobiler Arbeit hängt stark von der Branche, dem Funktionsbereich und der Art der Tätigkeit ab. Nur rund 40 % der Beschäftigten in Deutschland kommen selbst zu der Einschätzung, dass das mobile Arbeiten oder das Arbeiten im Homeoffice aufgrund der Art der Tätigkeit für sie überhaupt möglich ist (ebd.; Brenke 2016). Alipour et al. (2020) errechnen hingegen, dass 56 % der abhängig Beschäftigten in Deutschland zumindest zeitweise von zu Hause arbeiten könnten. Dabei ist das Homeoffice-Potenzial in den Branchen Finanz- und Versicherungsdienstleistungen sowie Information und Kommunikation mit 85-89 % besonders hoch und in Land- und Forstwirtschaft sowie Verkehr und Logistik mit 37 % besonders niedrig (ebd.: 31). Auch in der öffentlichen Verwaltung sind Homeoffice und mobile Arbeit häufig möglich. Bedienstete in Handel, Verkehr, Gastgewerbe und Gesundheitsberufen

können ihre Arbeit hingegen deutlich seltener von einem anderen Ort als dem Arbeitsplatz ausüben (Brenke 2016). Auch innerhalb der Branchen gibt es Unterschiede. So haben Beschäftigte in Marketing und Vertrieb mehr Möglichkeiten, flexibel zu arbeiten, als Beschäftigte in der Produktion (Bonin et al. 2020; Grunau et al. 2019).

Die Datenlage zur Verbreitung räumlich flexiblen Arbeitens in verschiedenen Raumtypen ist noch sehr dünn. So deuten die Daten der MiD auf eine stärkere Verbreitung von Homeoffice und mobiler Arbeit in Metropolen hin (Nobis/Kuhnimhof 2018). Bei der Befragung im Auftrag des BMAS war das Arbeiten von zu Hause dagegen unter Beschäftigten, die in einem Ort mit unter 20.000 Einwohnern wohnen, signifikant stärker verbreitet als unter Beschäftigten mit einwohnerstärkeren Wohnorten (Bonin et al. 2020). Coworking als Arbeitsform findet zunehmend ebenfalls in Klein- und Mittelstädten sowie ländlichen Regionen Verbreitung (Avdikos/Merkel 2020; Bähr et al. 2020). Coworking-Angebote werden dabei im Rahmen der Regionalentwicklung, z. B. zur Revitalisierung, Attraktivitätssteigerung und Schaffung neuer Arbeits- und Bildungsangebote, eingesetzt (Avdikos/Merkel 2020). Die Zielsetzungen der Coworking-Spaces unterscheiden sich je nach Größe der Stadt/Gemeinde und der regionalen Lage. Während in zentraleren Orten häufig die Unterstützung Selbständiger im Vordergrund steht, werden Coworking-Spaces in peripheren Lagen z. B. mit öffentlichen Angeboten zur Arbeitssuche und Weiterbildung, öffentlich nutzbaren Computern oder einer Bibliothek kombiniert (ebd.: 351). Dabei sprechen ländlich gelegene Coworking-Spaces eine heterogenere Zielgruppe an als Coworking-Spaces in Großstädten. Angestellte und Nicht-Akademiker*innen sind in ländlich gelegenen Coworking-Spaces stärker vertreten als in großstädtischen (Bähr et al. 2020).

Die Untersuchungsregion weist ausgehend von der Branchenverteilung am Arbeitsort ein vergleichsweise hohes Potenzial für mobile Arbeitsformen auf. So ist der Anteil der Arbeitsplätze in den gut für mobiles Arbeiten geeigneten Branchen Finanz- und Versicherungsdienstleistungen, freiberufliche und sonstige wirtschaftliche Dienstleistungen sowie Information und Kommunikation in der Untersuchungsregion und insbesondere in Frankfurt höher als im hessischen Durchschnitt (Abbildung 13). Der Anteil der Arbeitsplätze in der öffentlichen Verwaltung, die ebenfalls gut für mobiles Arbeiten geeignet sind, ist in der Untersuchungsregion und in Frankfurt dagegen geringer als im hessischen Durchschnitt. Ebenfalls unterdurchschnittlich vertreten ist in der Untersuchungsregion und insbesondere in Frankfurt das nur in geringem Maße für mobiles Arbeiten geeignete verarbeitende und produzierende Gewerbe. Auf die ebenfalls nur in geringem Maße für mobiles Arbeiten geeignete Branche Handel, Verkehr und Gastgewerbe entfallen in der Untersuchungsregion – etwa dem hessischen Durchschnitt entsprechend – rund ein Viertel der Arbeitsplätze. Im Gesamteindruck bestätigt sich, was Alipour et al. (2020) für alle deutschen Städte über 500.000 Einwohner feststellen: Das Homeoffice-Potenzial fällt in diesen Städten mit rund 65 % höher aus als in kleineren Städten und Gemeinden sowie ländlichen Regionen. Interessant ist, dass dies in der hier zu untersuchenden Region – in geringerem Ausmaß – auch für die umliegende Stadtregion gilt. Eine Studie zu Arbeitszeitmodellen in Hessen bestätigt, dass auch die betrieblichen Ausgangsbedingungen für mobiles Arbeiten in der Untersuchungsregion

vergleichsweise gut sind. So geben in einer Unternehmensbefragung im Jahr 2018 24 % der Betriebe in Hessen an, dass sie zumindest einem Teil der Beschäftigten das mobile Arbeiten ermöglichen – in der Region Rhein-Main sind es 39 % der Betriebe (Fischer/Larsen 2019).

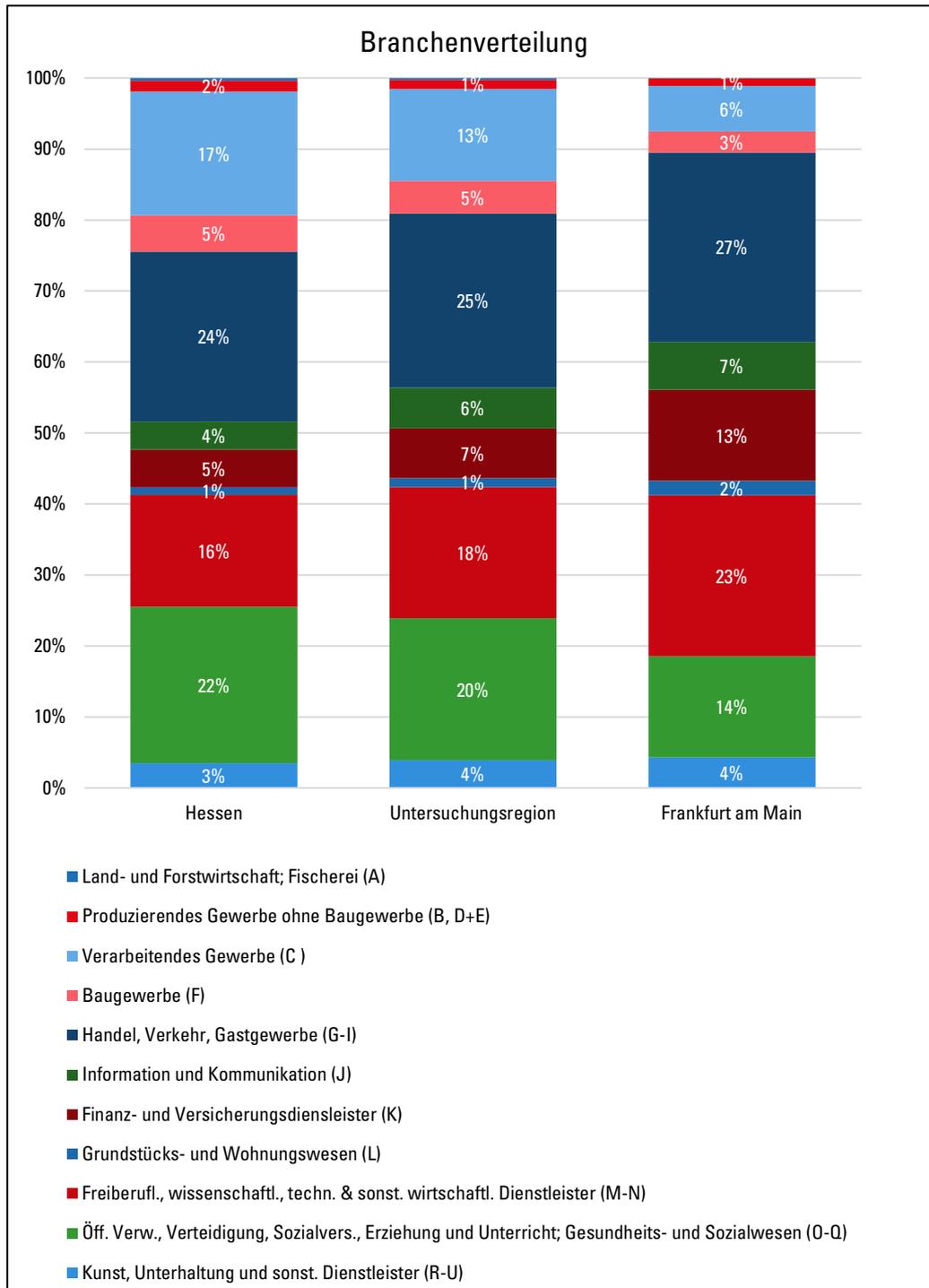


Abbildung 13: Branchenverteilung am Arbeitsort für das Bundesland Hessen, die Untersuchungsregion und die Stadt Frankfurt am Main im Vergleich (eigene Darstellung basierend auf Daten des Hessischen Statistischen Landesamts, Statistische Berichte, Kennziffer A VI 5, Stand 2019 und Statistische Informationen zur Stadtentwicklung Landeshauptstadt Mainz 2019)

3.3.2 Chancen und Grenzen der Betrachtung arbeitsstruktureller Rahmenbedingungen

Welche Auswirkungen räumlich flexible Arbeitsformen auf die Mobilität haben, ist aufgrund der rasanten Veränderungen der Arbeitswelt Gegenstand laufender Forschungen. Vielfach wird davon ausgegangen, dass räumlich flexible Arbeitsformen die Anzahl der zurückgelegten berufsbedingten Wege und damit das Pendelaufkommen insgesamt reduzieren. Auf diese Weise können räumlich flexible Arbeitsformen zu einer Entlastung von Verkehrsströmen zu Hauptverkehrszeiten sowie zu einer Reduktion von verkehrsbedingten CO₂-Emissionen, Lärm und Luftschadstoffen beitragen (Bonin et al. 2020; Büttner/Breitkreuz 2020). Auch Coworking-Spaces können – sofern sie wohnortnah gelegen sind – zu einer Verringerung von Pendeldistanzen (Avdikos/Merkel 2020; Bähr et al. 2020) und Veränderung der Verkehrsmittelwahl, z. B. hin zu Rad und Fuß, beitragen (Bieser et al. 2021). Zudem wird es als Chance betrachtet, dass das räumlich flexible Arbeiten eine stärkere Nahraumorientierung, z. B. eine wohnortnahe Erledigung von Besorgungen und eine wohnortnahe Freizeitgestaltung, begünstigt (ebd.; Büttner/Breitkreuz 2020). Aus Sicht des Arbeitsmarkts wird es darüber hinaus als positiv gesehen, dass räumlich flexible Arbeitsformen die regional ungleiche Verteilung von Arbeitsplätzen abmildern und den Zugang zu Arbeitsplätzen sowie die Suche geeigneter Arbeitnehmer*innen erleichtern können (Vos/Meijers/van Ham 2017).

Anzunehmen ist, dass es durch räumlich flexible Arbeitsformen an anderer Stelle, z. B. durch mehr Datenverkehr, erhöhten häuslichen Heizbedarf zu Hause und eine Ausweitung der Wohnfläche zugunsten eines privaten Arbeitszimmers, zu einem steigenden Energie- und Ressourcenverbrauch kommt, der jedoch die verkehrsbezogenen Energieeinsparungen nicht vollständig kompensiert (Büttner/Breitkreuz 2020; Perch-Nielsen et al. 2014). Jedoch kommt es auch zu verkehrsbezogenen Kompensationseffekten. So deuten erste Untersuchungen darauf hin, dass bei der Möglichkeit zu Homeoffice längere Pendeldistanzen in Kauf genommen werden (Vos/Meijers/van Ham 2017). Für Deutschland zeigen die Daten der MiD 2017, dass Berufstätige, die im Homeoffice arbeiten, weitere berufsbezogene Wege zurücklegen. Eine Reduzierung der Verkehrsleistung ergibt sich folglich erst, wenn diese Personen mehrere Tage im Homeoffice arbeiten. Ob die Möglichkeit zum Homeoffice jedoch Auslöser für die längeren Pendelwege ist, kann auf Grundlage der Daten nicht gesagt werden (Nobis/Kuhnimhof 2018). Personen mit hohem ökonomischem Status und hohem Bildungsabschluss – die das Homeoffice besonders häufig nutzen – haben auch unabhängig von der Möglichkeit zum Homeoffice längere Pendelwege (siehe Kapitel 2.2). Darüber hinaus konnten einzelne Studien zeigen, dass es bei einer Reduzierung berufsbezogener Wege zu einer Zunahme an anderen Wegen, z. B. zum Einkaufen oder in der Freizeit, kommt (Bieser et al. 2021; Büttner/Breitkreuz 2020; Perch-Nielsen et al. 2014).

Wichtig ist zudem, dass das räumlich flexible Arbeiten nicht für alle Bevölkerungs- und Berufsgruppen gleichermaßen infrage kommt. Offen bleibt in der bisherigen Betrachtung, wie sich das Arbeiten z. B. in Dienstleistungs- und Pflegeberufen verändert.

Diese Berufsgruppen werden tendenziell wachsen und durch den erforderlichen persönlichen Kontakt weiter auf das physische Zurücklegen von Wegen angewiesen sein. Offen bleibt zudem, wie sich Digitalisierung und Automatisierung z. B. in Produktion und Logistik auswirken und welche Konsequenzen für die Arbeitsplatz- und Arbeitszeitgestaltung für die in diesen Branchen Beschäftigten damit einhergehen. Auch von denjenigen, die die Möglichkeit zu Homeoffice und mobiler Arbeit haben, nutzen längst nicht alle diese Möglichkeit. Das Missverhältnis zwischen Möglichkeit zu mobiler Arbeit und deren tatsächlicher Nutzung ist Brenke (2016) zufolge im Finanzdienstleistungssektor und der öffentlichen Verwaltung besonders groß. Eine Studie im Auftrag von Greenpeace geht in zwei Szenarien jedoch davon aus, dass ausgehend von den Erfahrungen aus der Sars-CoV-2-Pandemie 25 % bis 40 % der Beschäftigten in Deutschland zukünftig an einem oder zwei zusätzlichen Tagen im Homeoffice arbeiten (Büttner/Breitkreuz 2020). Insgesamt erscheint es als wahrscheinlich, dass sich hybride Modelle durchsetzen, in denen sowohl am Arbeitsplatz als auch zu Hause oder an einem anderen selbstgewählten Ort gearbeitet wird (Alipour/Falck/Schüller 2020). Auch bezogen auf die Untersuchungsregion ist davon auszugehen, dass der Anteil von Homeoffice auf einem höheren Niveau bleibt als vor der Pandemie. Hieraus können in der Untersuchungsregion sowohl ein Rückgang des Pendelverkehrs als auch eine Ausweitung der Pendelradien resultieren (Hagen et al. 2020).

3.4 Ökonomische, ökologische und soziale Wirkungen des Pendelns

Dieser Themenbereich nähert sich dem Forschungsstand zum Pendeln aus der Perspektive der ökonomischen, ökologischen und sozialen Wirkungen. Aufgrund der Vielfältigkeit der Wirkungen kann an dieser Stelle nur ein stark zusammengefasster Einblick gegeben werden. Auf dem Stand der Forschung aufbauend werden die unterschiedlichen Wirkungen zueinander in Beziehung gesetzt und das Geflecht dieser Wirkungen dargestellt. Zuletzt geben vier Hypothesen einen Ausblick auf die Bedeutung dieser Wirkungen für die Veränderungspotenziale des Pendelns. Die Literaturrecherche zum Forschungsstand begann breit. Im Laufe der Recherche bildeten sich fünf Wirkungscluster:

- 1) ökonomische Wirkungen,
- 2) ökologische Wirkungen,
- 3) Wirkungen auf die Lebensqualität und das subjektive Wohlbefinden,
- 4) soziale Wirkungen und
- 5) gesundheitliche Wirkungen.

Die Cluster 3) bis 5) weisen sehr ähnliche Wirkzusammenhänge auf, weshalb sie als soziale Wirkungen zusammenfassend dargestellt werden. Daraus ergibt sich die in Abbildung 14 gezeigte Struktur und Kategorisierung der Wirkungen des Pendelns.

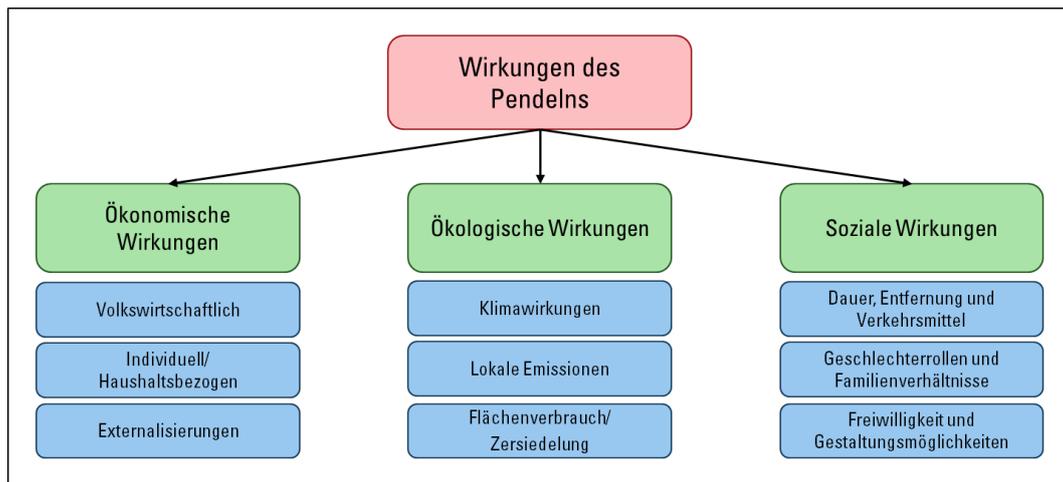


Abbildung 14: Wirkungen des Pendelns. Eigene Darstellung

Aus ökonomischer Perspektive lässt sich Pendeln auf individueller und volkswirtschaftlicher Ebene betrachten. Auf beiden Ebenen hat Pendeln sowohl Vor- als auch Nachteile. Die Vorteile auf volkswirtschaftlicher Ebene ergeben sich durch Agglomerations-, Verteilungs- und Arbeitsmarkteffekte. Arbeitsplatzzentren sind darauf angewiesen, dass Beschäftigte aus der Region dorthin pendeln. Dies ermöglicht gleichzeitig eine ökonomische Stärkung nicht nur der urbanen und suburbanen, sondern auch von periphereren Räumen durch die Steuereinnahmen (BAKBASEL 2010; Bremer 2017). Durch das Pendeln entstehen auch positive Arbeitsmarkteffekte, indem sich der Radius erweitert, in dem Arbeitskräfte rekrutiert werden können. Durch diese drei Effekte erhöhen sich volkswirtschaftlich gesehen die Produktivität und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, um Wohlfahrtseffekte zu erzeugen. Ökonomische Vorteile auf individueller Ebene umfassen neben besseren Einkommensmöglichkeiten und beruflicher Entwicklung auch die Vermeidung von Umzugskosten und geringere Wohnkosten.

Als Nachteile auf volkswirtschaftlicher Ebene sind der Bau und Erhalt der für das Pendeln notwendigen Verkehrsinfrastruktur, die geringere Produktivität von Fernpendelnden und hohe Immobilienpreise in attraktiven Wohn- und Arbeitsstandorten zu nennen – dieser Effekt trifft für die Untersuchungsregion auch stark zu (van Ommeren/Gutiérrez-i-Puigarnau 2011). Auf individueller Ebene ist der wichtigste ökonomische Nachteil die Kosten des Pendelns für die Pendelnden. Auf beiden Ebenen werden ökologische und soziale Wirkungen, z. B. Klimawirkungen, Zersiedelung, Zeitknappheit, Stress oder reduzierte Lebensqualität in ihrer monetarisierten Form als ökonomische Nachteile bzw. Externalisierungen auf volkswirtschaftlicher oder individueller Ebene verstanden. Tabelle 3 fasst die Vor- und Nachteile noch einmal übersichtlich zusammen.

Aus ökonomischer Perspektive gibt es folglich ein optimales Maß des Pendelns, bei dem sich die ökonomischen Vorteile und die ökonomischen sowie externalisierten Nachteile ausgleichen und aufwiegen. Dies bedeutet aber auch, dass ein gewisses Maß an Pendeln für eine arbeitsteilige, spezialisierte Wirtschaft notwendig und wünschenswert ist (BAKBASEL 2010).

Tabelle 3: Effekte des Pendelns (eigene Darstellung nach BAKBASEL 2010, erweitert durch Bremer 2017; Stein 2019; van Ommeren/Gutiérrez-i-Puigarnau 2011)

Effekte	Ebene Privathaushalte	Ebene Volkswirtschaft
Positiv	<ul style="list-style-type: none"> – Höheres Lohneinkommen – Erhalt Wohn-/Lebensumfeld (durch weniger Umzüge) – Geringere Mietkosten – Vermeidung Umzugskosten – Höhere Wohnqualität 	<ul style="list-style-type: none"> – Höheres Matching und Pooling für Unternehmen (Agglomerationseffekte) – Geringere Arbeitslosigkeit – Höhere Spezialisierung/Produktivität – Höhere Wohlfahrt – Vermeidung/Abmilderung Abwanderung
Negativ	<ul style="list-style-type: none"> – Höhere Mobilitätskosten – Mehr Stress (gesundheitliche Auswirkungen) – Weniger Zeit (soziale Auswirkungen, Lebensqualität) – Zusammenhang Pendeldistanzen und ökonomischer Status 	<ul style="list-style-type: none"> – Geringere Produktivität (abhängig von Pendeldistanzen) – Kosten für Verkehrsinfrastruktur – Stau (bei zu starken Agglomerationseffekten) – Wohnungsmarkt – Externe Effekte: Lärm, Luftverschmutzung, Flächenverbrauch, Zersiedelung = (externalisierte) ökologische Auswirkungen

Die ökologischen Wirkungen lassen sich in drei Bereiche einteilen: Klimawirkungen (Treibhausgasemissionen), lokale Emissionen (Luftschadstoffe und Lärm) und Flächenverbrauch/Zersiedelung. Für die Betrachtung der ökologischen Wirkungen ist die Einteilung in Vor- und Nachteile wenig hilfreich, da Pendeln einerseits (fast) immer mit dem Einsatz klimarelevanter fossiler Brennstoffe verbunden ist sowie andere endliche Ressourcen wie Flächen in Anspruch genommen werden und andererseits mit für den Menschen und die Natur schädlichen Emissionen verbunden ist. Das Ausmaß dieser Ressourcenbeanspruchung entscheidet letztlich, wie stark Pendeln negative ökologische Wirkungen mit sich bringt.

Betrachtet man die Klimawirkungen des Pendelns, ist zunächst festzustellen, dass der private Pkw den mit Abstand größten Anteil am Pendelverkehr hat, deutschlandweit ca. 64 % (Nobis/Kuhnimhof 2018). Zwei unterschiedliche Studien kommen auf Grundlage der Daten der Erhebung zur Mobilität in Deutschland (MiD) (ebd.) zu im Detail zwar unterschiedlichen, aber in die gleiche Richtung deutenden Ergebnissen bezüglich dem Anteil des Pendelverkehrs an den CO₂-Emissionen. Eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes bestimmt den Anteil der CO₂-Emissionen des Pendelverkehrs, mithilfe der Verkehrsleistung auf Grundlage der MiD, auf 37 Millionen Tonnen im Jahr 2017. Dies entspricht einem Anteil von 25 % an den Gesamtverkehrsemissionen des Personenverkehrs in diesem Jahr (Schelewsky/Follmer/Dickmann 2020). Eine zweite Studie legt den durchschnittlichen Pendelweg zugrunde und errechnet, dass der Pendelverkehr über alle Verkehrsträger für 21 % der CO₂-Emissionen im Personenverkehr verantwortlich ist (Büttner/Breitkreuz 2020). Fest steht: Der Pendelverkehr ist für einen großen Teil der klimawirksamen Verkehrsemissionen verantwortlich.

Durch die starke Konzentration des Pendelverkehrs auf den privaten Pkw ist Pendeln auch überdurchschnittlich an den negativen Wirkungen des MIV im Bereich der lokalen Emissionen, dem Flächenverbrauch und der Zersiedelung beteiligt. So lagen die Schadstoffkonzentrationen von Ozon, Feinstaub und Stickstoffdioxid in deutschen

Ballungsräumen in den vergangenen zwanzig Jahren fast durchgängig über den Empfehlungen der WHO (Umweltbundesamt 2020). Laut der Umweltbewusstseinsstudie 2018 fühlen sich 75 % der Befragten von Verkehrslärm zumindest etwas gestört (BMU/UBA 2019). Das Umweltbundesamt hat für das Jahr 2017 ermittelt, dass 4 % der Bevölkerung Deutschlands ganztägig einem Verkehrslärm von über 65 dB(A) ausgesetzt waren (Umweltbundesamt 2021). Im Jahr 2018 waren in Deutschland allein durch Verkehrsflächen über 18.000 km² bedeckt, das entspricht 5 % Prozent der Gesamtfläche Deutschlands (BMU 2020). Hierbei ist insbesondere die Zersiedelung ein Problem, da sie die verkehrliche Erreichbarkeit mit dem Umweltverbund erschwert. Im Einzugsgebiet von Metropolen, aus dem häufig in die Metropolen gependelt wird, ist die Zersiedelung oft besonders hoch (IÖR 2021). Dies wird durch die Nutzung des privaten Pkw gefördert, aber gleichzeitig auch bedingt. Zwar lässt sich bei lokalen Emissionen und Flächenverbrauch bzw. Zersiedelung der Einfluss des Pendelverkehrs nicht eindeutig bestimmen, allerdings ist davon auszugehen, dass Pendelverkehre durch die starke Nutzung des privaten Pkw hieran einen überproportionalen Anteil haben.⁹

Unter sozialen Wirkungen sind Wirkungen des Pendelns auf die Lebensqualität, das subjektive Wohlbefinden, die Gesundheit und die sozialen Beziehungen der Pendelnden zusammengefasst. Diese lassen sich kategorisieren in Pendeldauer und -entfernung sowie dem genutzten Verkehrsmittel, den Geschlechterrollen und Familienverhältnissen sowie der Freiwilligkeit und Gestaltungsmöglichkeit des Pendelns.

Tendenziell verstärken sich die negativen Wirkungen auf Lebensqualität, Wohlbefinden, Gesundheit und soziale Beziehungen mit zunehmender Dauer des Pendelns (Fahrzeit pro Tag) und der zurückgelegten Entfernung (Borowsky/Drobnič/Feldhaus 2020; Clark et al. 2020; Clark/Chatterjee/Davis 2010; Ducki 2010; Ducki/Nguyen 2016; Pfaff 2013; Schneider/Rüger/Ruppenthal 2016; Steinmann et al. 2018; Stutzer/Bruno Frey 2008). Weiterhin treten die negativen sozialen Wirkungen vor allem bei Pendeln mit dem Auto oder dem ÖPNV auf, unter anderem, da diese meist mit längeren Pendelwegen in Verbindung stehen (Burns/Brown 2019; Edle von Hoessle 2020; Häfner/Kächele/Zipfel 2007; Hupfeld/Brodersen/Herdegen 2013; Rapp 2003; Rüger et al. 2017). Pendeln mit dem Fahrrad oder zu Fuß hat tendenziell positive Wirkungen auf Lebensqualität, Wohlempfinden und Gesundheit (Chatterjee et al. 2020; Clark et al. 2020; Gatersleben/Uzzell 2007; Martin/Goryakin/Suhrcke 2014; Neumeier et al. 2020; Rüger et al. 2017; Ye/Titheridge 2017).

Die sozialen Wirkungen des Pendelns unterscheiden sich weiterhin deutlich zwischen den Geschlechtern und in unterschiedlichen Haushaltskonstellationen (Augustijn 2018; Chidambaram/Scheiner 2020; Farré/Jofre-Monseny/Torrecillas 2020; Hofmeister/Hünefeld/Proch 2010). Die Ursache hierfür liegt in den Geschlechterrollen, die sich noch

⁹ Als Hilfskonstrukt kann der Anteil von Wegen zur Arbeit/Ausbildung (Deutschland: 23 % Personenkilometer, im Gebiet des Regionalverbands ca. 25 % und davon 48 % mit dem Auto (Nobis/Kuhnimhof 2018: 61), Berechnungen Regionalverband FrankfurtRheinMain) herangezogen werden, um sich zu vergegenwärtigen, welchen Anteil der Pendelverkehr in etwa an diesen Emissionen hat.

immer stark zwischen Männern und Frauen unterscheiden (Kley 2016). Frauen tragen in Paarhaushalten deutlich mehr Verantwortung für Haushalt und Reproduktionsarbeit, weshalb ihnen weniger Zeit für Erwerbsarbeit und Pendeln zur Verfügung steht (Hjorthol/Vågane 2014; Rüger/Sander/Skora 2018; Skora/Rüger/Schneider 2015; Skora/Rüger/Stawarz 2020). Frauen, insbesondere Mütter, pendeln folglich tendenziell kürzere Wege als Männer, leiden aber aufgrund der Mehrfachbelastung durch Reproduktionsarbeit, Erwerbsarbeit und Pendeln stärker unter den negativen Wirkungen auf Lebensqualität, Wohlbefinden und Gesundheit (Augustijn 2018; Brömmelhaus/Feldhaus/Schlegel 2020; Chatterjee et al. 2020; Chidambaram/Scheiner 2020; Künn-Nelen 2016; Lien 2017; Roberts/Hodgson/Dolan 2011; Stenpaß/Kley 2020; Wheatley 2014). Lange Pendelwege wirken sich weiterhin oftmals negativ auf Partnerschaften und Eltern-Kind-Beziehungen aus und stehen auch im Zusammenhang mit dem Aufschub der Verwirklichung eines Kinderwunsches (Abraham/Schönholzer 2012; Borowsky/Drobnič/Feldhaus 2020; Feldhaus/Schlegel 2013; Huinink/Feldhaus 2012; Kley 2012; Kley/Feldhaus 2018; Li/Pollmann-Schult 2016; Skora 2018).

Zuletzt werden die sozialen Wirkungen des Pendelns durch die Freiwilligkeit und Gestaltungsmöglichkeit des Pendelns beeinflusst. Stellt langes Pendeln eine freiwillige Entscheidung dar, z. B. zur Verwirklichung des Wohnortwunsches oder dem Erhalt des sozialen Umfelds, so sind die negativen sozialen Wirkungen tendenziell schwächer ausgeprägt (Ducki 2010; Ducki/Nguyen 2016; Hupfeld/Brodersen/Herdegen 2013; Pfaff 2013; Zoike et al. 2011). Wird pendeln aber als gezwungen wahrgenommen, z. B. durch den Standortwechsel eines Unternehmens oder zu teurem Wohnraum, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von negativen Wirkungen auf Lebensqualität, Wohlbefinden, Gesundheit und soziale Beziehungen. Auch die Gestaltungsmöglichkeit des Pendelweges spielt eine wichtige Rolle. Wenn das Pendeln selbstbestimmt gestaltet werden kann, insbesondere bezüglich der Verkehrsmittelwahl und der Nutzung der Pendelzeit, so sind negative soziale Wirkungen auch tendenziell schwächer ausgeprägt (Blumen 2000; Ducki/Nguyen 2016; Meinherz/Binder 2020; Rapp 2003; Roggendorf/Wiegand 2018; Schaefer 2005). Ebenfalls kann Pendeln auch als Auszeit von der Familienverantwortung, ‚Zeit für sich‘ und notwendiger zeitlicher Übergang zwischen der Berufs- und Privatsphäre verstanden werden (Ory et al. 2004; Redmond/Mokhtarian 2001; Wilhoit 2017). Der Zwang zu einem ungewünschten Verkehrsmittel oder die Wahrnehmung der Pendelzeit als verschwendete Zeit führen tendenziell zu negativen sozialen Wirkungen (Ducki/Nguyen 2016; Hupfeld/Brodersen/Herdegen 2013).

Aus der Betrachtung der Wirkungen des Pendelns aus einer ökonomischen, sozialen und ökologischen Perspektive entsteht in der Gesamtschau ein vielschichtiges Bild, das auch bereits im Abschnitt zum Begriff des Pendelns (Kapitel 1) skizziert wurde. Neben den häufig diskutierten ökonomischen und ökologischen Wirkungen spielen auch eine Vielzahl an Aspekten auf sozialer und zwischenmenschlicher Ebene eine Rolle, die in der öffentlichen Debatte allerdings kaum präsent sind. Prinzipiell ist Pendeln nicht grundsätzlich gut oder schlecht. Wie Pendeln letztlich auf individueller und gesellschaftlicher Ebene wirkt, entscheidet sich aus der spezifischen Konstellation der unterschiedlichen Teilaspekte der Wirkungen.

Pendelwege sind mit geringen ökologischen Wirkungen verbunden, wenn diese mit Verkehrsmitteln des Umweltverbunds mit möglichst kurzen Distanzen zurückgelegt werden, was in Agglomerationsräumen möglich ist. Weiterhin sind Pendelwege tendenziell mit geringen sozialen Wirkungen verbunden, sofern sie:

- a) in möglichst kurzer Zeit,
- b) idealerweise über aktive Mobilität, bewerkstelligt werden,
- c) dies eine freie und selbstbestimmte Entscheidung darstellt und
- d) die Reproduktionsarbeit nach den zeitlichen Ressourcen der Haushaltsmitglieder gleichwertiger verteilt ist,

wobei die Selbstbestimmtheit den stärksten Einfluss zu haben scheint. Aus ökonomischer Sicht wiederum sind Pendelwege vorteilhaft, wenn sie individuell und/oder gesellschaftlich mehr monetäre Vorteile als monetäre (und monetarisierte) Nachteile mit sich bringen.

Die verschiedenen Wirkungen stehen aber auch durchaus im Widerspruch. So kann Pendeln mit starken ökologischen Wirkungen, z. B. lange Wege mit dem privaten Pkw, die einzige Möglichkeit sein, um negative soziale Wirkungen wie Stress oder Verlust des sozialen Umfelds zu begrenzen. Andererseits geht Pendeln mit geringen ökologischen Wirkungen nicht unbedingt mit positiven sozialen Wirkungen einher, z. B. wenn eine Abneigung oder Unsicherheitsgefühle gegenüber dem ÖV und/oder dem Fahrradfahren bestehen. Ebenso ist nicht jede aus ökonomischer Sicht vorteilhafte Form und Verkehrsmittelwahl des Pendelns mit positiven ökologischen oder sozialen Wirkungen verbunden. Auch umgekehrt ist nicht zwangsweise jedes Pendeln mit positiven ökologischen oder sozialen Wirkungen aus ökonomischer Sicht vorteilhaft, da dies z. B. volkswirtschaftlich die Produktivität durch ein schlechteres Arbeitsplatzmatching verringern könnte.

Mit Blick auf die stetige Zunahme der Anzahl an Pendelnden, aber auch der Pendeldistanzen und Pendeldauer, besteht aber vor allem ein offensichtlicher Widerspruch zwischen dieser Entwicklung und den sozialen und ökologischen Wirkungen. Geht man davon aus, dass sich die Vorteile und Nachteile des Pendelns ausgleichen sollten, so ist festzustellen, dass die Nachteile deutlich schwerer wiegen und immer weiter zunehmen. Ziel wäre es allerdings, Pendeln so zu gestalten, dass die negativen ökologischen und sozialen Wirkungen nicht immer weiter zunehmen, sondern tendenziell abnehmen.

Aus diesen Überlegungen wird aber auch deutlich, dass nicht ein Aspekt allein, z. B. das Auto als Verkehrsmittel, zu negativen Wirkungen des Pendelns führt, sondern es in Zusammenhang mit weiteren Aspekten betrachtet werden muss. Umgekehrt wird offensichtlich, dass nicht die Veränderung eines Aspektes allein ausreicht, um Pendeln verträglicher zu gestalten. Allerdings ist auch festzuhalten, dass aus ökologischer und sozialer Sicht ähnliche Faktoren dazu beitragen, die negativen Wirkungen tendenziell zu verringern: die Reduktion der Dauer, Distanz und Häufigkeit des Pendelns sowie der selbstbestimmte Wechsel auf ein Verkehrsmittel des Umweltverbundes. Hierbei ist aber

nicht außer Acht zu lassen, dass diese Veränderungen voraussetzungsvoll und nur unter bestimmten sozialen und räumlichen Bedingungen möglich sind und sie darüber hinaus auch unbeabsichtigte negative Wirkungen hervorrufen können.

In der Literaturrecherche sind auch Lücken im Forschungsstand zu den Wirkungen des Pendelns deutlich geworden. Zum einen fehlen gesamtwirtschaftliche Kosten-Nutzen-Betrachtungen des Pendelns, auch aufgrund der dahinterliegenden Komplexität. Außerdem ist der Beitrag des Pendelns an den ökologischen Wirkungen, mit Ausnahme der Klimawirkungen, schwer zu bestimmen. Zuletzt sind die sozialen Wirkungen und die unterschiedliche Ausprägung des Pendelns auf die Geschlechter vergleichsweise gut untersucht, jedoch gibt es wenig Erkenntnisse darüber, wie sich Pendeln in anderen sozialen Gruppen, z. B. Alleinerziehende, migrantische Gruppen oder Studierende, gestaltet und auswirkt.

Als Ergebnis der Literaturrecherche stellen wir einige Arbeitshypothesen zu den Wirkungen des Pendelns auf, die die Weiterarbeit in Richtung der Potenziale für Maßnahmen zur verträglicheren Gestaltung des Pendelns anleiten können:

1. Die negativen Wirkungen des Pendelns nehmen tendenziell mit der Entfernung und Dauer des Pendelweges zu. Eine Verkürzung des Pendelweges oder eine Reduzierung der Häufigkeit bei gleichbleibender Länge des Pendelweges führen damit auch zu einer Reduktion der negativen Wirkungen.
2. Die negativen sozialen und ökologischen Wirkungen des Pendelns sind beim Pendeln mit dem Auto oder dem ÖPNV stärker ausgeprägt als bei der Fortbewegung zu Fuß, mit dem Fahrrad oder anderen Formen der Mikromobilität. Durch einen Wechsel des Verkehrsmittels lassen sich die negativen sozialen und ökologischen Wirkungen folglich tendenziell reduzieren.
3. Die nach wie vor vorherrschende traditionelle Aufteilung der Geschlechterrollen in Privathaushalten führt zu einer besonders starken Ausprägung der negativen sozialen Wirkungen bei berufstätigen Frauen. Vor allem in Haushalten mit Kindern hat Pendeln aufgrund der hohen Alltagskomplexität und zeitlichen Rahmenbedingungen meist stärkere negative Wirkungen.
4. Wird Pendeln als fremdbestimmt und nicht gestaltbar wahrgenommen, sind die negativen sozialen Wirkungen stärker ausgeprägt. Die freiwillige Entscheidung zu pendeln und die Möglichkeit, den Pendelweg selbstbestimmt zu organisieren, können somit dazu beitragen, Pendeln verträglicher zu gestalten.

4 Entwicklungsperspektiven des Pendelns bis 2050 – drei narrative Szenarien

Ziel der narrativen Szenarien ist es, Entwicklungsperspektiven für das Pendeln bis 2050 zu „verdichten“, verschiedene Entwicklungstrends zu fokussieren und zu skizzieren sowie für die Region zu diskutieren. Dabei sollen detaillierte Auswirkungen und Wechselwirkungen identifiziert und berücksichtigt werden. Die Szenarien tragen im weiteren Forschungsverlauf dazu bei, Transformationspfade und Maßnahmenbündel abzuleiten. Die Szenariotechnik wird im Projekt PendelLabor als heuristisches und exploratives Instrument genutzt, um sich über Entwicklungsalternativen klar zu werden und für die Region zu veranschaulichen:

- Die Methode wird verkürzt angewendet (kein intensiver Szenarioprozess über eine lange Phase, keine Modellierung); es sind narrative Szenarien, in denen Entwicklungsmöglichkeiten qualitativ dargelegt werden (keine quantitativen Hochrechnungen)
- Die Methode wird inter- und transdisziplinär angewendet (im Expert*innenkreis, später ggf. im Stakeholder-Kreis des Vorhabens)
- Die Szenarien sind keine beliebigen „Narrative“, sondern gestützt auf wissenschaftliches Wissen und greifen auf den Stand der Forschung zurück

Ausrichtung und Aufbau der Szenarien

Die drei Szenarien stellen drei alternative Entwicklungspfade dar, wie sich das Pendeln und seine Rahmenbedingungen bis 2050 entwickeln können. Ausgangspunkt ist dabei die Frage, wie die Gesellschaft bei gleichzeitigem Andauern der Klimakrise aus der Coronakrise herauskommen kann. Den Szenarien liegt jeweils ein anderer Impuls für die anstehende Veränderung zugrunde: Szenario 1 setzt auf als bewährt empfundene Strukturen, Mechanismen und Verhaltensweisen, Szenario 2 setzt auf soziale Innovationen für mehr Nachhaltigkeit und Gemeinwohlorientierung und Szenario 3 setzt auf technologische Innovationen und eine weitreichende digitale Durchdringung der Lebens- und Arbeitswelt. Alle drei Szenarien stützen sich auf einige gemeinsame Grundannahmen:

- **Bevölkerungsentwicklung:** Die Bevölkerungszahl in Deutschland liegt 2050 bei rund 84 Millionen mit leicht sinkender Tendenz.¹⁰ Die Alterung der Bevölkerung wird – auch bei hoher Zuwanderung – fortschreiten. Die Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter wird auf rund 47 Millionen sinken (im Vergleich zu 51,8 Millionen im Jahr 2018), während die Zahl der Personen über 67 Jahren auf über 20 Millionen steigen wird (im Vergleich zu 15,9 Millionen im Jahr 2018).

¹⁰ Basierend auf Variante 3 der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts (2019) mit einer moderaten Entwicklung der Geburtenhäufigkeit (d. h. 1,55 Kinder/Frau), einer moderaten Entwicklung der Lebenserwartung (d. h. 84 Jahre für Männer bzw. 88 Jahre für Frauen) sowie einem hohen Wanderungssaldo (d. h. durchschnittlich rund 300.000 Personen/Jahr).

- **Klimawandel und Klimaschutz:** In allen Szenarien werden der Klimawandel und seine Folgen als wichtiges Problem wahrgenommen und das Erreichen der Klimaschutzziele ist deklariertes und verbindliches Ziel der Politik.¹¹ Zwischen den Szenarien variieren allerdings die Maßnahmen, wie Klimaziele erreicht werden sollen. Dies führt dazu, dass in Szenario 1 keine vollständige Klimaneutralität erreicht wird und die Klimafolgen etwas stärker ausgeprägt sind.
- **Im Zusammenhang mit der Anerkennung des Klimaschutzes** steht der zwischenzeitliche Energiekostenanstieg. Er liegt darin begründet, dass zunächst durch den Ausbau erneuerbarer Energien und dem nötigen Umbau des Energiesystems (Netze, Speicher) hohe Kosten entstehen, die aber langfristig zu geringeren Kosten der Energieproduktion und ihren Folgen führen.¹² Für die zeitliche Perspektive bis 2050 wird in allen Szenarien von einem Anstieg der Energiekosten ausgegangen, der in den Szenarien allerdings unterschiedlich gehandhabt wird.
- **Staatliche Finanzen:** Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die staatliche Finanzpolitik der ‚schwarzen Null‘ und Schuldenbremse fortgeführt wird. Allerdings wird in den Szenarien 2 und 3 davon ausgegangen, dass zumindest zeitweise eine hohe Neuverschuldung zur Milderung des Klimawandels, im Sinne eines ‚Green New Deal‘, in Kauf genommen wird.¹³

Die Szenarien werden über drei Deskriptorenfelder (Arbeit/Arbeitsstrukturen, Leben/Wohnen/Alltag und Mobilitätswelt) strukturiert und angeleitet, die im Rahmen eines Expert*innen-Workshops gebildet und diskutiert wurden sowie von der Arbeitsdefinition von Pendeln abgeleitet sind. Die einzelnen Deskriptoren sind in den Szenarien unterschiedlich ausgeprägt, um die Bandbreite der möglichen Entwicklungen abzubilden. Vor dem Hintergrund der Ausprägung der Deskriptoren wurden die Entwicklungsperspektiven 2050 für das Pendeln und die regionale Raumentwicklung entwickelt. In diesem Bericht werden die Szenarien lediglich in ihrer Kurzfassung ohne eine ausführliche Beschreibung der Deskriptorenfelder und der regionalen Raumentwicklung wiedergegeben.

Szenario 1 – Bewährtes optimieren

Die bewährten Arbeitsformen und Wirtschaftsweisen werden fortgesetzt. Vor der Sars-CoV-2-Pandemie als bewährt erlebte verkehrspolitische Mechanismen werden sukzessive bis 2030 weitergeführt. Hierbei bleibt es eher bei einer reaktiven politischen Steuerung und Gestaltung, auch bei finanzpolitischen Maßnahmen. Es gibt in den 2020ern

¹¹ Beschluss des Ersten Senats des Bundesverfassungsgericht (2021) http://www.bverfg.de/e/rs20210324_1bvr265618.html

¹² Burstedde/Nicolosi (2021): Strommarkt und Klimaschutz: Transformation der Stromerzeugung bis 2050. Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes (UBA).

¹³ Pinzler/Ehmann (2021): Interview mit Jens Südekum auf Zeit Online: <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-05/jens-suedekum-klimakrise-klimapolitik-schulden-oekonomie-nachhaltigkeit-transformation-wirtschaft>

und 2030ern keine ausgereifte politische Strategie, sodass sich soziale und ökologische Probleme, die sich bereits vor der Coronakrise abgezeichnet haben, weiter verschärfen.

Das Paradigma der Verkehrspolitik in den Jahren nach der Pandemie (bis ca. 2025) ist es, dass Verkehrsstärke und -leistung weiter als Indikator der Wirtschaftsstärke gelten. Dies bedingt, dass die negativen Folgen des (Pendel-)Verkehrs nicht wesentlich gemildert werden bzw. nur dort, wo gesetzliche Verpflichtungen bestehen (Lärm, Stickoxid, CO₂). Doppelförderungen (wie z. B. Pendlerpauschale, Dienstwagenprivilegien und die gleichzeitige Förderung des Umweltverbands) bleiben erhalten. Das Klimaabkommen hat rechtliche Bindung im Sinne der Generationengerechtigkeit und kann auf EU-Ebene und Bundesebene regulative Kraft entfalten. Wie sich diese aber auf der kommunalen Ebene und vor allem im wirtschaftsfreundlichen Rhein-Main-Gebiet niederschlagen, ist bis in die 2030er Jahre eher moderat. Bis weit in die 2030er Jahre werden Maßnahmen priorisiert, die technische Lösungen (z. B. Elektrifizierung) stark fördern. Die Dekarbonisierung erfolgt demnach vor allem über technisch orientierte Maßnahmen. Diese werden über Anreize gefördert, aber es werden wenige regulative (Push-)Maßnahmen eingesetzt. Damit können zunächst einige Erfolge in Bezug auf Klimaschutzziele erzielt werden, eine Klimaneutralität im Jahr 2050 wird allerdings nicht erreicht. Insgesamt erfolgen nur eine schwache politische Steuerung und Gestaltung in Richtung sozialer und ökologischer Kriterien. Diese wirkt sich kaum auf Siedlungsentwicklungs- und Verkehrsinfrastrukturentscheidungen aus, da die Beharrungskräfte sehr hoch sind. Lediglich in Einpendlerzentren wie der Stadt Frankfurt am Main werden Maßnahmen ergriffen, die den Verkehr regulieren. Hinzu kommt, dass durch die Veränderung der staatlichen Einnahmen bzw. finanziellen Möglichkeiten durch die Coronakrise später (ab 2025) wieder die Schuldenbremse greift und dazu führt, dass große öffentliche Investitionen z. B. in Schieneninfrastruktur kaum getätigt werden.

Die zeitlichen Peaks beim Pendeln bleiben insgesamt spürbar. Der Morgen-Peak wird schwächer, da Büroberufe eine höhere zeitliche Flexibilität entwickeln und die Verkehrsleitzentralen in den Zentren den Verkehr entsprechend regeln. Das regelmäßige Pendeln unter der Woche zum Arbeitsplatz folgt weiter dem gängigen Modell. Die negativen gesundheitlichen und sozialen Wirkungen des Pendelns nehmen dadurch weiter zu, da sich die Pendeldistanzen teilweise weiter erhöhen. Die Pendeldistanzen und Zeitaufwände entlang der Autobahn/Schnellstraßenkorridore und teilweise auch an SPNV-Achsen steigen weiter. Dies ist bedingt durch die Wohnungsmarktentwicklung und die regional unterschiedliche Attraktivität von Wohnlagen aufgrund unterschiedlicher Erreichbarkeit (Pendelachsen). Das Langstreckenpendeln und das Fernpendeln nehmen ebenso zu. Das bevorzugte Verkehrsmittel für das Pendeln ist der MIV. Dabei nehmen elektrische Fahrzeuge stark zu. Die Förderung batterieelektrischer Fahrzeuge wird bis 2030 noch weiter ausgebaut, danach flacht diese ab, da die Marktdurchdringung, auch im Gebrauchtwagenbereich, erreicht ist.

Die Digitalisierung der Arbeitswelt (Automatisierung, Flexibilisierung, Geschäftsmodelle) fokussiert sich auf einzelne Branchen. Das bestehende Wirtschaftsmodell bleibt bestehen. Die Flexibilisierung von Arbeitszeitstrukturen weitet sich aus, bleibt aber auf

bestimmte Branchen beschränkt. Ein balanciertes Arrangement zwischen Familie und Beruf ist für Allein- und auch für Doppelverdiener stark abhängig von externen Unterstützungsstrukturen in der privaten und ehrenamtlichen Care-Arbeit. Die Familien können auf Dienstleister*innen und Großeltern zurückgreifen, sofern sie das soziale Netzwerk oder die finanziellen Möglichkeiten haben und die lokale Ausstattung gut ist. Die Wohnpräferenzen und Wohnstandortwahl sind insgesamt davon geprägt, dass gering verdichtetes Wohnen das Idealbild in der Familienphase bleibt. Entfernungsintensive Freizeitbeschäftigungen nehmen ab 2030 etwas ab, ein stärkerer Regionaltourismus mit nachhaltigen Angeboten entwickelt sich, ist aber MIV-orientiert.

Insgesamt etabliert sich eine Mobilitätskultur, die stark von individuellen Verkehrsmitteln geprägt ist – Auto, E-Bike und autonome Fahrzeuge. In einigen Bereichen, dort wo wegen der Pendelströme auch ein guter ÖPNV ausgebaut ist, profitieren die Bewohner*innen von den Möglichkeiten einer multimodalen Fortbewegung. Eine gleichzeitige Sub- und Reurbanisierung des Wohnens führt zu weiter steigenden Wohn- und Immobilienpreisen in attraktiven Innenstadtlagen, wohingegen sich städtebauliche Defizite in Stadtrandlagen verschärfen. Suburbane Lagen in gut erreichbaren Klein- und Mittelstädten profitieren von der Suburbanisierung. Peripher gelegene Städte und Gemeinden haben dagegen nur eine geringe Attraktivität als Wohn- und Arbeitsstandort. Im Wettbewerb der Städte können sich vor allem die Zentren der Großstädte behaupten. Kleinere und peripher gelegene Städte und Gemeinden sind durch Leerstände und eine überdurchschnittliche Alterung der dortigen Bevölkerung geprägt.

Szenario 2 – Soziale Innovationen

Angetrieben durch die Erfahrungen und Wirkungen der Sars-CoV-2-Pandemie flexibilisieren sich Arbeitsformen, insbesondere computergestützte Dienstleistungen. In den 2020er Jahren entsteht ein Impuls in der Gesellschaft, der nicht nur an Erwerbsarbeit orientiert ist, sondern gemeinwohlorientierte Aktivitäten zur Stärkung nachhaltiger Lebensweisen betont und aufbaut und somit stark von sozialen Innovationen und sozialem Engagement geprägt ist.

Um Mobilitätswende und Klimaverträglichkeit in vielen Lebensbereichen zu beschleunigen, fordern Bürger*innen starke regulative (Push-)Maßnahmen auch im nicht-verkehrlichen Bereich, z. B. der Siedlungsentwicklung. Es ist attraktiv, das Verkehrsverhalten zu ändern. In der Verkehrspolitik wird mit einem starken Rahmen und einer Kombination aus Push- und Pull-Maßnahmen reguliert, vor allem durch eine klimaorientierte Bepreisung der unterschiedlichen Verkehrsmittel und dem Ausbau von öffentlichen Verkehrsangeboten. Es entstehen vielfältige gemeinnützige Initiativen in Nachbarschaften und eine starke Regionalisierungstendenz, wovon auch kleinere Gemeinden profitieren. Dies geschieht auch aufgrund steigender Energiepreise, die insbesondere die Raumüberwindung verteuern und somit dazu führen, dass die Verkehrsleistung insgesamt deutlich zurückgeht. Die Politik greift diesen Impuls des breiten ökologie- und gemeinwohlorientierten Bündnisses von Bürger*innen, Zivilgesellschaft und Gewerkschaften auf. Das bedeutet, dass sie aktiv im Sinne einer Nachhaltigkeits-

und Gemeinwohlorientierung reguliert, den Ausbau öffentlicher und zivilgesellschaftlicher Institutionen unterstützt und dafür auch arbeits- und finanzpolitische Rahmenbedingungen stark verändert.

Für viele Erwerbstätige reduzieren sich Pendelwege auf bestimmte Phasen während des Monats oder der Woche. Pendeln findet weniger rhythmisiert statt, wodurch sich die Peaks in der Verkehrslast auflösen. Pendeln kann selbstbestimmter gestaltet werden, wodurch negative gesundheitliche und soziale Wirkungen des Pendelns abnehmen und die Vorteile des Übergangs von Berufs- und Privatsphäre zumindest teilweise erhalten bleiben. Die Pendeldistanzen nehmen kaum weiter zu und für einige sogar ab, während die Häufigkeit des Pendelns deutlich abnimmt. Dies führt zu einer Abnahme der Verkehrsleistung auf Arbeitswegen. Ermöglicht wird dies durch verkürzte Wegeketten aufgrund der Nahraumorientierung und der Möglichkeit zentraleren Wohnens durch die Nachverdichtung in Innenstadt- und Gewerbegebieten. Der ÖV kombiniert mit dem Fahrrad, zu Fuß gehen oder Mikromobilität ist die verbreitetste Art zu pendeln und wird durch steuerliche Regelungen und betriebliche Angebote stark gefördert. Für manche bedeutet dies eine Verlängerung der Pendelzeit. Insbesondere Besserverdienende bezahlen für mehr Komfort in kleinräumigen Shuttles oder privaten Fahrdiensten. Nur wenige sind auf das private Auto zum Pendeln angewiesen und leiden unter den dabei anfallenden Kosten. Durch die Abschaffung der Steuervergünstigungen für Firmenwagen und die starke Verbreitung von virtueller Kommunikation nehmen auch Dienst- und Geschäftsreisen deutlich ab. Darüber hinaus gelten starke Klimaziele und Verpflichtungen für Unternehmen, ihren verkehrsbezogenen CO₂-Ausstoß zu minimieren, auch durch die Unterstützung von Angestellten bei der nahräumlichen Wohnungssuche.

Diese Entwicklung des Pendelns ergibt sich aus der räumlichen und zeitlichen Flexibilisierung von Arbeitsstrukturen in vielen Branchen und einer gesellschaftsübergreifenden Reduktion der Arbeitszeit. Die Ersetzung von Arbeitsplätzen durch Digitalisierung wird durch Umschulungen und begleitende Maßnahmen deutlich abgemildert. Im Alltag setzt sich aufgrund der reduzierten Bedeutung von Arbeitsstrukturen eine starke Nahraumorientierung am Wohnort durch. Entsprechende Betreuungs-, Konsum-, Wohnungs- und Freizeitangebote sowie Coworking-Spaces und eine geteilte Flächennutzung werden flächendeckend aus- und aufgebaut, insbesondere im Rahmen von gemeinwohlorientierten Initiativen von Bürger*innen und Zivilgesellschaft. Gleichberechtigung und Chancengleichheit nehmen insgesamt zu, wenn auch nicht gleichmäßig in allen Bevölkerungsschichten.

Durch großangelegte öffentliche Investitionsprogramme im Sinne eines ‚Green New Deal‘ wird der öffentliche Verkehr flächendeckend ausgebaut und um Sharingangebote erweitert. In Ballungsräumen ergänzen kommerzielle Anbieter das multioptionale Angebot zusätzlich. Die regionale Mobilitätskultur ist geprägt durch ein Radschnellwegesetz mit angelagerten Angeboten. Motorisierte Fortbewegung wird allerdings teurer, wodurch eine Polarisierung stattfindet zwischen denjenigen, die sich Komfort und weite Entfernungen leisten können und denjenigen, die regional gebunden sind. Die

Reurbanisierung des Wohnens und das Streben nach gemeinschaftlichen Wohn- und Arbeitsformen steigern die Attraktivität von großstädtischen Quartieren sowie von gut erreichbaren Mittelstädten. Verdrängungsprozesse auf dem Wohnungsmarkt werden durch geförderten Wohnungsbau abgemildert. Aufgrund einer steigenden Nahraumorientierung und verstärkter Nutzung mobiler Arbeitsformen verlieren die Innenstädte als Einzelhandels- und Arbeitsstandorte zugunsten von Stadtteilzentren an Bedeutung. Kleinere und peripher gelegene Städte und Gemeinden sind insbesondere für diejenigen Menschen attraktiv, die mobil arbeiten können.

Szenario 3 – Digitale Durchdringung

Ausgelöst durch und angetrieben von der Sars-CoV-2-Pandemie beschleunigt sich die digitale Durchdringung der Lebens- und Arbeitswelt und bewirkt deren tiefgreifende Transformation. Gesellschaftliche Veränderungen und zunehmende Prekarisierung auf dem Arbeitsmarkt erhöhen den Mobilitätsbedarf. Digitale Mobilitätsangebote, autonome Fahrzeuge und neue Player (z. B. Plattformökonomie) tragen zu einer Diversifizierung des Mobilitätsangebots bei, verbessern den Zugang zu Mobilität jedoch vor allem für diejenigen, die es sich leisten können. Die verkehrspolitische Steuerung der Verkehrswende erfolgt großteils über Möglichkeiten des technologischen Wandels (Autonomisierung, Effizienz, unterschiedliche Formen der Elektromobilität, synthetische Kraftstoffe). Um im globalen Wettbewerb zu bestehen, wird die umfassende Digitalisierung durch eine gezielte Förderung technologischer Innovationen unterstützt. Finanzpolitische Rahmenbedingungen, insbesondere die Schuldenbremse, werden zu diesem Zweck zeitweise verändert. Wirtschaftliche Entwicklung und gleichzeitige Einhaltung von globalen Klimaschutzvereinbarungen sind das übergeordnete politische Ziel. Klimaneutralität wird mit CO₂-Neutralität gleichgesetzt und vor allem durch technologische Innovationen, insbesondere alternative Antriebstechnologien und Treibstoffe, erreicht.

Für mobil arbeitende Beschäftigte reduzieren sich die Pendelwege erheblich. Wenn Wege zurückgelegt werden, erfolgt dies weniger rhythmisiert, sodass Zeiten mit einer hohen Verkehrsauslastung gemieden werden können. Pendeldistanzen nehmen für mobil arbeitende Beschäftigte zu, wobei die Häufigkeit stark abnimmt. Beschäftigte in Branchen, die Präsenz erfordern, sind weiter auf das physische Zurücklegen ihrer Pendelwege angewiesen. Sie können angesichts einer Ausweitung von Arbeitszeiten, z. B. im Dienstleistungssektor, von On-Demand-Verkehren profitieren, sofern diese für sie erschwinglich sind. Vor allem für prekär Beschäftigte mit wechselnden Arbeitsgebern nehmen Pendeldistanzen zu. Bei der gleichzeitigen Ausübung mehrerer Tätigkeiten steigt zudem auch die Häufigkeit der Pendelwege. Wer die finanziellen Mittel hat, pendelt mit dem autonomen ÖV oder MIV. Für Beschäftigte mit geringem Einkommen gewinnen betriebliche Shuttles an Bedeutung, mit denen Arbeitgeber*innen die arbeitsbezogene Mobilität ihrer Arbeitnehmer*innen sicherstellen. Das Erfordernis von Dienst- und Geschäftsreisen nimmt mit der verbreiteten Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien ab.

Die Digitalisierung der Arbeitswelt setzt sich in fast allen Branchen durch. Mit dem starken Ausbau von Informations- und Kommunikationstechnologien ergeben sich für einen Teil der Beschäftigten vielfältige Möglichkeiten für eine räumliche und zeitliche Flexibilisierung der Arbeitsorganisation. Dadurch, dass Beschäftigte nicht mehr zwingend am selben Ort zusammenkommen, verändert sich die soziale Funktion von Arbeit. Zugleich nehmen befristete Beschäftigungsverhältnisse mit geringer Absicherung für die Arbeitnehmer*innen sowie neue Formen der Selbständigkeit (z. B. Gig Economy, Crowdfunding) zu. Die Polarisierung in der Arbeitswelt verstärkt sich. Die Anforderungen der digitalisierten Arbeitswelt und die damit einhergehende Entgrenzung der Arbeit können die Vereinbarkeit von beruflichen und anderen Tätigkeiten, z. B. Sorgearbeit, sowohl erleichtern als auch erschweren. Der Zugang zu unterstützenden Strukturen hängt vor allem von den finanziellen Möglichkeiten ab. Die Wohnstandortwahl entkoppelt sich zunehmend vom Arbeitsstandort. Einerseits begünstigen räumlich flexible Arbeitsarrangements eine stärkere Nahraumorientierung, andererseits ist von einem hohen Maß an globaler Vernetzung auszugehen. Nicht alle Personen genießen diesbezüglich die gleiche Wahlfreiheit. Gesellschaftliche Teilhabe setzt an vielen Stellen die Nutzung digitaler Tools und Angebote voraus.

Bei der Verkehrsmittelnutzung überwiegen individuelle, autonom fahrende Verkehrsmittel und On-Demand-Verkehre. Die Raumüberwindung wird komfortabler und die Verkehrsleistung steigt. Sharing-Angebote sind – dort, wo sie wirtschaftlich tragfähig bzw. gewinnbringend sind – weit verbreitet. Vollautomatisierter MIV und Shuttles sowie (teil-)automatisierte Hol- und Bringdienste setzen sich auch in engen Verkehrsräumen durch. Die digitale Infrastruktur ist flächendeckend ausgebaut und wird fortlaufend an sich weiterentwickelnde technische Standards angepasst. Nur emissionsfreie bzw. -arme Fahrzeuge werden zugelassen und die Nutzung erneuerbarer Energien im Verkehrssektor stark ausgebaut. Der hohe Technisierungsgrad macht Mobilität vergleichsweise teuer. Die Entkopplung von Wohn- und Arbeitsstandort sowie der steigende Wohnflächenbedarf schwächen die Attraktivität der Großstädte als Wohnstandort und stärken Suburbanisierung, Desurbanisierung und Zersiedelung. Gut erreichbare Mittelstädte und kleinere, peripher gelegene Städte und Gemeinden profitieren aufgrund der zunehmenden Verbreitung von autonomem Verkehr und mobilen Arbeitsformen gleichermaßen von der Suburbanisierung. Großstädtische Wohnlagen sind dagegen zunehmend von städtebaulichen Defiziten geprägt. Innenstädte verlieren aufgrund zunehmender Bring- und Lieferdienste sowie digitaler Dienstleistungen in allen Siedlungstypen an Bedeutung.

Zusammenfassung

Anhand der Szenarien werden unterschiedliche Entwicklungsperspektiven des Pendelns deutlich. In Szenario 1 bleibt das tägliche Pendeln an den Arbeitsplatz der Normalfall und auch damit verbundene negative Wirkungen bleiben erhalten oder verstärken sich sogar. In Szenario 2 wird tägliches Pendeln für mehr und mehr Erwerbstätige zur Ausnahme, zum einen aufgrund der reduzierten Arbeitszeit und zum anderen durch Arbeiten in lokalen Coworking-Spaces. Auch in Szenario 3 nimmt das tägliche Pendeln

für einige Erwerbstätige ab, für die Mehrheit der Erwerbstätigen wird es allerdings eher zeitlich und räumlich flexibilisiert, ohne an Häufigkeit oder Entfernung abzunehmen.

In den Szenarien kommt weiterhin zum Ausdruck, dass die zukünftige Ausprägung des Pendelns von einer Vielzahl von Aspekten und deren wechselseitigen Zusammenhängen abhängt. So spielt die Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur und der Mobilitätsangebote eine wichtige Rolle, allerdings sind auch Siedlungsentwicklung und die Entwicklung des Wohnungsmarkts, Digitalisierung und Virtualisierung der Arbeitswelt, Angebote der Nahversorgung und Kinderbetreuung, Entwicklung der Wohnanforderungen, Haushaltsarrangements und übergreifende gesellschaftliche Entwicklungen maßgeblich für die zukünftige Entwicklung des Pendelns. Somit dienen die Szenarien zur Veranschaulichung der Komplexität des Pendelns und seiner Herstellung im Geflecht von gesellschaftlichen und materiellen Arrangements.

5 Folgerungen: Wirkgefüge und Forschungsansatz

Wirkgefüge

Im Forschungsvorhaben Pendellabor wird Pendeln als das Ergebnis vielschichtiger und wechselseitiger Wirkzusammenhänge verstanden. Grundlage für die Ausgangshypothese ist, dass bei der Hervorbringung von Pendeln nicht nur der Pendelverkehr, d. h. die tatsächlich zurückgelegten Wege, sondern auch das Individuum und der Haushalt, die Erwerbsarbeit und das Unternehmen sowie die Siedlungs- und Raumstruktur von Bedeutung sind. Zudem wird angenommen, dass die Wirkzusammenhänge in vielfacher Hinsicht durch gesellschaftliche Entwicklungen, z. B. den demografischen Wandel und den Wandel der Arbeits- und Mobilitätskultur, anthropogene Umweltveränderungen, z. B. Klimawandel und Pandemien, sowie den rechtlichen und organisatorischen Rahmen, z. B. steuerliche Anreize wie die Pendlerpauschale und den Handlungsspielraum kommunaler Akteure, beeinflusst sind. Als Annäherung an diese Komplexität wird das in Abbildung 15 dargestellte hypothetische Wirkgefüge zur Erklärung von Pendeln vorgeschlagen. Die vermuteten Zusammenhänge sind als Wechselwirkungen konzipiert und werden hier bewusst weder gewichtet noch mit einer Richtung versehen, da es ein Ziel ist, die spezifischen Zusammenhänge im weiteren Projektverlauf zu untersuchen und zu präzisieren. Das Wirkgefüge ist folglich als Arbeitsmodell zu verstehen, welches im Projekt stetig geprüft und weiterentwickelt wird.



Abbildung 15: Mögliche Wirkzusammenhänge zwischen Pendelverkehr, Individuum und Haushalt, Erwerbsarbeit und Unternehmen sowie Siedlungs- und Raumstruktur (kurz: Wirkgefüge). Eigene Darstellung

Der *Pendelverkehr*, d. h. die tatsächlich zurückgelegten Pendelwege, wird durch die zurückgelegte Entfernung, die Wegehäufigkeit, die Verkehrsmittelwahl sowie die Ausgestaltung von Wegeketten charakterisiert. Der Pendelverkehr steht im vorgeschlagenen Wirkgefüge einerseits mit den Möglichkeiten und Anforderungen der Arbeitsorganisation und andererseits mit den Möglichkeiten und Anforderungen der Alltagsorganisation in Zusammenhang. Hierin spiegelt sich die Arbeitsdefinition wider, nach der Pendeln als der räumliche und/oder zeitliche Übergang zwischen Privat- und Berufssphäre zu betrachten ist (siehe Einleitung).

Die *Alltagsorganisation*, d. h. die zeitliche und räumliche Koordinierung unter anderem von Sorgearbeit, haushaltsbezogenen Tätigkeiten und Freizeitbeschäftigungen, steht dem Wirkgefüge zufolge in engem Zusammenhang mit individuellen Eigenschaften und Merkmalen der Pendelnden sowie deren Zusammenspiel mit der Ebene des Haushalts und seinen Mitgliedern (siehe Kapitel 3.4). Bei der Ausgestaltung der Alltagsorganisation spielen somit die Haushaltskonstellation, z. B. die Rollenverteilung oder die Lebensphase, und die Haushaltsressourcen, z. B. das verfügbare Einkommen, der Bildungsstand und die verfügbaren Verkehrsmittel auf Haushaltsebene, ebenso eine Rolle wie individuelle Handlungsorientierungen und soziale Normen.

Die *Arbeitsorganisation*, z. B. die Möglichkeit zu mobilem Arbeiten, steht dem Wirkgefüge zufolge in engem Zusammenhang mit den betrieblichen und tätigkeitsspezifischen Voraussetzungen (siehe Kapitel 3.3). Zudem können die Unternehmensform und die Unternehmenskultur einen wichtigen Einfluss auf die Ausgestaltung der beruflichen Tätigkeit haben. So variieren die Anforderungen und Möglichkeiten der Arbeitsorganisation je nach Branche bzw. Art der Tätigkeit und Unternehmenskultur. Von zentraler Bedeutung sind zudem die Arbeitszeit und die Frage, wie flexibel diese gestaltet werden kann.

Das Zusammenspiel von Pendelverkehr, Alltagsorganisation und Arbeitsorganisation verdeutlicht, dass die Ausgestaltung des Pendelverkehrs nicht isoliert und als Ergebnis individueller Entscheidungen und Präferenzen verstanden werden kann. Das bis hierhin vorgestellte Wirkgefüge legt somit nahe, dass Pendelverkehr in Zusammenhang mit den Möglichkeiten, Anforderungen und Bedingungen des Haushalts und der Erwerbsarbeit betrachtet werden muss.

Der physischen Mobilität (Pendelverkehr) gegenüber liegt im Wirkgefüge die *Siedlungs- und Raumstruktur*. Sie umfasst das Wohnraumangebot (z. B. die Verfügbarkeit von Ein- oder Mehrfamilienhäusern und großen oder kleinen Wohnungen), das Verkehrsangebot (z. B. einen ÖPNV-Anschluss und verfügbare Mobilitätsdienstleistungen), das Versorgungsangebot (z. B. Einzelhandel, soziale Infrastruktur und Freizeitmöglichkeiten) sowie die IT-Infrastruktur (siehe Kapitel 3.1 und 3.2). Sowohl Wohn- als auch Arbeitsstandorte sind durch spezifische siedlungs- und raumstrukturelle Merkmale charakterisiert, die jeweils spezifische Voraussetzungen und Möglichkeiten für die Alltags- und Arbeitsorganisation bieten. Die Wahl von Wohn- und Arbeitsstandorten wiederum hängt eng mit den haushaltsbezogenen und individuellen bzw. den tätigkeitsspezifischen und betrieblichen Voraussetzungen zusammen.

Diese Hypothesen über die Wirkzusammenhänge des Pendelns zeigt auf, dass Pendeln nicht nur Pendelverkehr und Verkehrsverhalten ist, sondern als Ergebnis des Zusammenspiels aus Haushalts- und Erwerbsarbeitsarrangements, Siedlungs- und Raumstrukturen sowie sich ändernder gesellschaftlicher und natürlicher Rahmenbedingungen verstanden werden muss. Hiermit ermöglicht das entwickelte Wirkgefüge, die Komplexität und Vielschichtigkeit sowie die Herstellung und Veränderbarkeit von Pendeln zu strukturieren und sie damit erfassbar und abbildbar, aber auch gestaltbar zu machen. Das Wirkgefüge dient im Rahmen des Vorhabens damit zunächst als Diagnose- und Integrationsinstrument, mit dessen Hilfe Pendeln verstanden werden kann und in der Folge erfolgreiche Gestaltungsmöglichkeiten entwickelt werden können.

Weiterhin wird nochmals deutlich, dass Pendeln eine wichtige integrative Funktion hat: Durch das Pendeln können die unterschiedlichen Anforderungen von Alltags- und Arbeitsorganisation sowie Wohn- und Arbeitsstandort miteinander verbunden werden, womit für viele Menschen gesellschaftliche Teilhabe und eine Balance zwischen Privatsphäre und Berufssphäre überhaupt erst ermöglicht wird. Mit diesem Hintergrund wird das Wirkgefüge auch als Kommunikationsinstrument eingesetzt. Zum einen stellen die angenommenen Zusammenhänge infrage, inwiefern Pendeln als reines Problem wahrgenommen werden kann. Die Veränderung des Problemverständnisses ermöglicht es, zusammen mit Praxispartnern aus der Region Handlungsoptionen zu erörtern. Die angenommenen Wirkzusammenhänge können darüber hinaus die verträgliche Gestaltung von Pendeln leiten. Mithilfe des Wirkgefüges kann dadurch nicht nur ein interdisziplinäres Verständnis von Pendeln erarbeitet, sondern auch die Gestaltung von verträglichem Pendeln transdisziplinär bearbeitet werden.

Forschungsansatz

In diesem Bericht wurde der Status quo, der Forschungsstand und die Perspektiven des Pendelns dargelegt. In ihrer Gesamtsicht und momentanen Ausprägung müssen Pendelpraktiken als sozial und ökologisch unverträglich betrachtet werden (Augustijn 2018; Rüger/Sander/Skora 2018; Schelewsky/Follmer/Dickmann 2020; VCÖ 2020). Ziel des Forschungsvorhabens PendelLabor ist es deshalb, das Pendeln ausgehend von den oben dargestellten Wirkzusammenhängen in seiner Komplexität und Veränderbarkeit zu begreifen und daraus Gestaltungsoptionen für eine nachhaltige Stadt-Umland-Mobilität am Beispiel der Rhein-Main-Region zu entwickeln. Bisherige Ansätze sehen Pendelwege meist als gegeben an und adressieren lediglich die Linderung des Symptoms des unverträglichen Pendelverkehrs, z. B. über eine veränderte Verkehrsmittelwahl. Das skizzierte Wirkgefüge und das Verständnis von Pendeln als Übergang zwischen Privat- und Berufssphäre sollen im Gegensatz dazu neue Wege aufzeigen, wie die Ursachen von unverträglichen Pendelpraktiken verändert werden können. Drei Perspektiven sollen dies unterstützen.

Erstens wird Pendeln aus einer praxistheoretischen Perspektive¹⁴ als Alltagspraktik betrachtet. Pendeln bezeichnet aus dieser Perspektive verschiedenste Praktiken, die den Übergang zwischen Privatsphäre und Berufssphäre herstellen und innerhalb eines Netzwerks von Praktiken und Materialitäten situiert sind. Pendelpraktiken als wiederkehrende und wiedererkennbare Handlungsmuster zeichnen sich zum einen durch unterschiedliche Häufigkeit, Entfernung, Dauer und Verkehrsmittel aus, aber auch dahingehend, ob der Übergang auf einer virtuellen oder physischen Raumüberwindung basiert, welche Aspekte der Privat- und Berufssphäre hier in Beziehung treten und wie der Übergang, z. B. in Form von Wegeketten, ausgestaltet ist. Hierbei wird explizit über die Betrachtung des Pendelverkehrs hinausgegangen und eine enge Verschränkung mit der Alltags- und Arbeitsorganisation vorausgesetzt. Es werden darüber hinaus Zusammenhänge mit den haushaltsbezogenen, individuellen, tätigkeitsspezifischen, betrieblichen und den siedlungs- und raumstrukturellen Voraussetzungen in die Betrachtung einbezogen. Darüber hinaus kommen in verschiedenen Pendelpraktiken unterschiedliche gesellschaftliche und individuelle Vorstellungen zum Ausdruck. Zuletzt stehen Pendelpraktiken in vielfältigen Wechselwirkungen mit anderen Praktiken, wie denjenigen der Erwerbsarbeit, der Ausbildung oder der Privatsphäre, sowie mit den räumlichen und materiellen Gegebenheiten, die ihrerseits durch weitere Praktiken, wie die der räumlichen Planung, beeinflusst sind.

Zweitens geht es um die Möglichkeiten kommunaler Akteure, insbesondere der Stadt- und Verkehrsplanung, die siedlungs- und raumstrukturellen Voraussetzungen für das Pendeln zu gestalten und so auf die im Wirkgefüge dargestellten Zusammenhänge Einfluss zu nehmen. Hierbei wird ebenfalls ein praxistheoretischer Zugang gewählt, der darauf zielt, Planungspraktiken zu identifizieren und diese in Beziehung zu Pendelpraktiken zu setzen. Im Vordergrund stehen Planungspraktiken einer integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Als Planungspraktiken gelten dabei Routinen im Umgang mit räumlichen Fragen, die spezifische fachliche Kompetenzen, gesetzliche Regelungen, normative Orientierungen und allgemeine Wertvorstellungen beinhalten und in einem engen Zusammenhang mit räumlich-materiellen Arrangements (z. B. Topografie, Siedlungsstruktur, Flächennutzung, Verkehrsinfrastruktur, Verkehrsmittel und Technologien) stehen. Durch ein Verständnis der etablierten Planungspraktiken, d. h. der Planungsroutrinen und der ihnen zugrunde liegenden Denk- und Handlungsmuster, sollen Hemmnisse und Potenziale für eine integrierte Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie neue Wege für die Gestaltung einer nachhaltigen Stadt-Umland-

¹⁴ Die Praxistheorie konzipiert Materialität als Teil von Handlungen bzw. Aktivitäten (Reckwitz 2002). Dies erlaubt die integrierte Betrachtung von kulturell-symbolischen (z. B. Haushaltskonstellationen und Unternehmenskultur) und stofflich-materiellen (z. B. Verkehrsinfrastruktur und Siedlungsstruktur) Dimensionen. Gesellschaft wird als ein Netzwerk aus Praktiken und Materialitäten verstanden. Dies betont die Beziehung einzelner Praktiken mit anderen Praktiken sowie deren Einbettung in und Herstellung durch ein Geflecht aus Praktiken und Materialitäten (Schatzki 2019; Shove/Pantzar/Watson 2012).

Mobilität identifiziert werden. Die Veränderbarkeit der Planungspraktiken wird zudem in zwei Planspielen auf die Probe gestellt.

Drittens sollen mit den Erkenntnissen aus der sozioempirischen Untersuchung von Pendel- und Planungspraktiken konkrete Maßnahmen für Pendler*innen, Kommunen und Unternehmen zur verträglicheren Gestaltung von Pendeln entwickelt und erprobt werden. Hierzu findet im Forschungsvorhaben ein Realexperiment statt, mit dessen Hilfe die Wirkungen der Maßnahmen in exemplarischen Räumen abgeschätzt und soziale Innovationen erprobt werden können. Denn eine mangelnde empirische Fundierung durch vergleichbare und gesicherte Wirkungsnachweise von Maßnahmenbündeln, die den vielfältigen Wirkzusammenhängen der Alltagspraktik Pendeln gerecht werden, stellt ein zentrales Problem dar, insbesondere bei der Umsetzung in eine integrierte Planungs- und Regulationspraxis. Zur Erarbeitung dieses Transferwissens wird explizites Wissen über kontextspezifische Wirkungen benötigt. Damit eine Erweiterung und Generalisierung der Erkenntnisse und eine erfolgreiche Maßnahmenumsetzung ermöglicht werden kann, ist es deshalb notwendig, durch interventionsbegleitende Evaluationen Erkenntnisse über die Wirkungen einzelner Maßnahmen zu erlangen.

Im Forschungsvorhaben können nicht alle Aspekte, die im Wirkgefüge dargestellt werden, gleichwertig und mit gleicher Tiefe betrachtet werden. Im Fokus des Vorhabens stehen deshalb der (Arbeits-)Alltag und die (kommunale) Planung. Mit dem gewählten Forschungsansatz sollen somit die Ursachen von unverträglichen Pendelpraktiken in den Bereichen Alltag, Kommunen und Unternehmen durch sozioempirische Erhebungen sowie die Möglichkeiten für deren Gestaltung im Rahmen eines Realexperiments erforscht werden.

6 Literaturverzeichnis

- Abraham, Martin/Thess Schönholzer (2012): Warum Pendeln nicht alle Probleme löst: Präferenzen für unterschiedliche Mobilitätsformen in „dual career“-Partnerschaften. *Zeitschrift für Familienforschung* 24 (3), 229–246
- Alipour, Jean-Victor/Oliver Falck/Simone Schüller (2020): Homeoffice während der Pandemie und die Implikationen für eine Zeit nach der Krise. *ifo Schnelldienst* (7/2020), 30–36
- Arndt, Karin/Sebastian Heller/Jens Vogel (2017): Der Maßnahmenplan Park + Ride für die Region Frankfurt RheinMain. *Stadtverkehr* 62 (4), 29–33
- Arntz, Melanie/Sarra Ben Yahmed/Francesco Berlingieri (2019): Working from Home. Heterogeneous Effects on Hours Worked and Wages. Discussion Paper. Mannheim
- AStA Frankfurt (Hg.) (2013): Fragen und Antworten zu „Call a Bike“. <https://asta-frankfurt.de/angebote/campusrad/fragen-antworten-katalog-zu-call-bike-update-am-100413> [Stand: 26.07.2021]
- Aston, Laura/Graham Currie/Alexa Delbosc/Md. Kamruzzaman/David Teller (2020): Exploring built environment impacts on transit use. An updated meta-analysis. *Transport Reviews*, 1–24
- Augustijn, Lara (2018): Berufsbedingte Pendelmobilität, Geschlecht und Stress. Duisburger Beiträge zur soziologischen Forschung. Duisburg
- Avdikos, Vasilis/Janet Merkel (2020): Supporting open, shared and collaborative workspaces and hubs. Recent transformations and policy implications. *Urban Research & Practice* 13 (3), 348–357
- Bähr, Ulrich/Juli Biemann/Jule Lietzau/Philipp Hentschel (2020): Coworking im ländlichen Raum. *Menschen, Modelle, Trends*. Gütersloh
- BAKBASEL – BAK Basel Economics AG (Hg.) (2010): Die Volkswirtschaftlichen Effekte des Pendelns. Basel
- Bamberg, Sebastian/Michael Köhler (2018): Mensch und Verkehr. Plädoyer für eine empirisch gestützte Verkehrspolitik auf verhaltenswissenschaftlicher Grundlage. In: Schwedes, Oliver (Hg.): *Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung*. Wiesbaden, 51–69
- Beck, Matthew J./Stephane Hess (2016): Willingness to accept longer commutes for better salaries: Understanding the differences within and between couples. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 91 (6), 1–16
- Beckmann, Klaus J. (2016): Verkehrspolitik und Mobilitätsforschung. Die angebotsorientierte Perspektive. In: Schwedes, Oliver/Weert Canzler/Andreas /Knie (Hg.): *Handbuch Verkehrspolitik*. 2. Aufl. Wiesbaden, 725–753
- Beutler, Felix (2004): Intermodalität, Multimodalität und Urbanibility. Vision für einen nachhaltigen Stadtverkehr. *WZB – discussion paper SP III 2004* (107)
- Bieser, Jan C.T./Bhavana Vaddadi/Anna Kramers/Mattias Höjer/Lorenz M. Hilty (2021): Impacts of telecommuting on time use and travel: A case study of a neighborhood telecommuting center in Stockholm. *Travel Behaviour and Society* 23, 157–165

- BITKOM (2013): Arbeit 3.0. Arbeiten in der digitalen Welt. Berlin
- Blitz, Andreas/Thomas Klinger/Steffi Schubert (2015): Von der Insel zum Netz. Potenzialanalyse für weitere eMobil-Stationen in Offenbach am Main. Der Nahverkehr 33 (11), 40–46
- Blumen, Orna (2000): Dissonance in Women's Commuting? The Experience of Exurban Employed Mothers in Israel. Urban Studies 37 (4), 731–748
- BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit/UBA – Umweltbundesamt (2019): Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin
- BMVBS (Hg.) (2012): Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme. Modellprojekte am Start. Berlin, Bonn
- Bohne, Rainer (2019): Anmerkungen zum Arbeitskräfte-transport. PlanerIn (5), 5–6
- Bonin, Holger/Werner Eichhorst/Jennifer Kaczynska/Angelika Kümmerling/Ulf Rinne/Annika Scholten/Susanne Steffes (2020): Verbreitung und Auswirkungen von mobiler Arbeit und Homeoffice. Kurzexpertise. Forschungsbericht
- Borowsky, Christine/Sonja Drobnič/Michael Feldhaus (2020): Parental commuting and child well-being in Germany. Journal of Family Research 32 (2), 357–392
- Bremer, Patrick (2017): Volkswirtschaftliche Effekte des Berufspendelns. Eine Analyse der Arbeitsplatzkonzentration und des Verkehrsaufkommens in Baden-Württemberg. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg (11+12), 45–51
- Brenke, Karl (2016): Home Office: Möglichkeiten werden bei weitem nicht ausgeschöpft. DIW-Wochenbericht (5/2016), 95–105
- Brömmelhaus, Ana/Michael Feldhaus/Monika Schlegel (2020): Family, Work, and Spatial Mobility: The Influence of Commuting on the Subjective Well-Being of Couples. Applied Research in Quality of Life 15 (3), 865–891
- Bruns, André/Gesa Matthes (2019): Moving into and within cities – Interactions of residential change and the travel behavior and implications for integrated land use and transport planning strategies. Travel Behaviour and Society 17, 46–61
- Bundesagentur für Arbeit (Hg.) (2021): Glossar der Statistik der Bundesagentur für Arbeit (BA). Grundlagen: Definitionen. Nürnberg
- Bundesamt für Statistik (Hg.) (2019): Pendlermobilität. <https://www.bfs.ad-min.ch/bfs/de/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.html#-1496773100> [Stand: 04.03.2020]
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (Hg.) (2020): Flächenverbrauch – Worum geht es? <https://www.bmu.de/themen/europa-internationales-nachhaltigkeit-digitalisierung/nachhaltige-entwicklung/strategie-und-umsetzung/reduzierung-des-flaechenverbrauchs/> [Stand: 06.05.2021]
- Bundesverfassungsgericht (Hg.) (2021): BVerfG, Beschluss des Ersten Senats vom 24. März 2021 - 1 BvR 2656/18, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20, 1 BvR 288/20, 1 BvR 96/20, 1 BvR 78/20 - Rn. (1-270). http://www.bverfg.de/e/rs20210324_1bvr265618.html
- Burns, Michaela/Ann Cornelius Brown (2019): Does Your Commute Impact Your Health? em PLUS Q2, 8–9

- Burstedde, Barbara/Marco Nicolosi (2021): Strommarkt und Klimaschutz: Transformation der Stromerzeugung bis 2050. Dessau-Roßlau
- Büttner, Lisa/Anna Breitzkreuz (2020): Arbeiten nach Corona. Warum Homeoffice gut fürs Klima ist. Berlin
- Chatterjee, Kiron/Samuel Chng/Ben Clark/Adrian Davis/Jonas de Vos/Dick Ettema/Susan Handy/Adam Martin/Louise Reardon (2020): Commuting and wellbeing: a critical overview of the literature with implications for policy and future research. *Transport Reviews* 40 (1), 5–34
- Chidambaram, Bhuvanachithra/Joachim Scheiner (2020): Understanding relative commuting within dual-earner couples in Germany. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 134 (3), 113–129
- Clark, Ben/Kiron Chatterjee/Adrian Davis (2010): *Commuting & Wellbeing: How and why commuting influences life satisfaction*. Bristol
- Clark, Ben/Kiron Chatterjee/Adam Martin/Adrian Davis (2020): How commuting affects subjective wellbeing. *Transportation* 47 (6), 2777–2805
- Dauth, Wolfgang/Peter Haller (2018): Berufliches Pendeln zwischen Wohn- und Arbeitsort: Klarer Trend zu längeren Pendeldistanzen. Klarer Trend zu längeren Pendeldistanzen. IAB-Kurzbericht, No. 10/2018. Nürnberg
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2019): *Bevölkerung im Wandel. Annahmen und Ergebnisse der 14. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung*. Wiesbaden
- Destatis – Statistisches Bundesamt (Hg.) (2017): *Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Erwerbsbeteiligung der Bevölkerung Ergebnisse des Mikrozensus zum Arbeitsmarkt. Fachserie 1 Reihe 4.1*. Wiesbaden
- Dettmer, Bianka/Benedikt Kull (2018): Regionale Mobilität der Berufspendelnden in Hessen 2015. *Staat und Wirtschaft in Hessen* (2), 13–27
- Dettmer, Bianka/Isabel Wolf (2018): Mobilität der hessischen Bevölkerung. *Staat und Wirtschaft in Hessen* (2), 3–11
- Deutscher Bundestag (2020): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten René Springer, Jürgen Pohl, Uwe Witt, Martin Sichert und der Fraktion der AfD - Drucksache 19/18331
- Ducki, Antje (2010): Arbeitsbedingte Mobilität und Gesundheit – Überall dabei – Nirgendwo daheim. In: Badura, Bernhard/Helmut Schröder/Joachim Klose/Katrin Macco (Hg.): *Fehlzeiten-Report 2009. Arbeit und Psyche: Belastungen reduzieren – Wohlbefinden fördern*, Band 2009. Berlin, Heidelberg, 61–70
- Ducki, Antje/Huu Tan Nguyen (2016): *Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt. baua: Bericht*. Dortmund/Berlin/Dresden
- Edle von Hoessle, Stefanie (2020): *Analyse der protektiven und stressfördernden Faktoren des täglichen Pendelns mit der Bahn für Arbeitnehmer in Luxemburg. Eine qualitative sowie quantitative Analyse*. Dissertation. Düsseldorf: Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf/Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
- Ewing, Reid/Robert Cervero (2010): Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association* 76 (3), 265–294
- Farré, Lidia/Jordi Jofre-Monseny/Juan Torrecillas (2020): Commuting Time and the Gender Gap in Labor Market Participation. IZA Discussion Papers No. 13213

- Feldhaus, Michael/Monika Schlegel (2013): Berufsbezogene zirkuläre Mobilität und Partnerschaftszufriedenheit. *Comparative Population Studies – Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 38 (2), 315–340
- FGSV (2020): Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr. Teilpapier 3: Multi- und intermodale Mobilitätsdienstleistungen und intermodale Verknüpfungspunkte. Köln
- FGSV (2018): Empfehlungen zur Anwendung von Mobilitätsmanagement. Köln
- FGSV (2017): Multi- und Intermodalität: Hinweise zur Umsetzung und Wirkung von Maßnahmen im Personenverkehr. Teilpapier 1: Definitionen. Köln
- FGSV (2014): Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen. Köln
- Fischer, Anna C./Christa Larsen (2019): Arbeitszeitmodelle in den Betrieben Hessens. IAB-Betriebspanel Report Hessen 2018. Frankfurt am Main
- Follmer, Robert (2019): Pendeln. Was wir uns leisten. *PlanerIn* (5), 7–9
- Follmer, Robert/Dana Gruschwitz (2020): Mobilität in Deutschland – MiD Kurzreport Hessen. Studie von infas, DLR, IVT und infas360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (FE-Nr. 70/904/15). Bonn, Berlin
- Fremder, L./B. Schwieger (2015): Mobilitätsstationen. Umsteigepunkte der neuen Generation. *Verkehrszeichen* 31 (1), 14–17
- Gatersleben, Brigitta/David Uzzell (2007): Affective Appraisals of the Daily Commute. Comparing Perceptions of Drivers, Cyclists, Walkers, and Users of Public Transport. *Environment and Behavior* 39 (3), 416–431
- Gertz, Carsten/Christian Holz-Rau (2020): Ziele, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Verkehrsplanung. Planungsverständnis des Arbeitskreises. In: Reutter, Ulrike/Christian Holz-Rau/Janna Albrecht/Martina Hülz (Hg.): Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels. *Forschungsberichte der ARL, Band 14*. Hannover, 18–31
- Glötz-Richter, Michael (2012): Vom mobil.punkt zum Modellbeispiel auf der Weltausstellung in Shanghai. Der kommunale Carsharing Aktionsplan in Bremen. In: Loose, Willi/Michael Glötz-Richter (Hg.): *Car-Sharing und ÖPNV. Entlastungspotenziale durch vernetzte Angebote*. Köln, 39–50
- Götz, Konrad/Jutta Deffner/Thomas Klinger (2014): Mobilitätsstile und Mobilitätskulturen – Erklärungspotentiale, Rezeption und Kritik. In: Canzler, Weert/Andreas Knie/Oliver Schwedes (Hg.): *Handbuch Verkehrspolitik*. Wiesbaden, 1–20
- Grunau, Phillip/Kevin Ruf/Susanne Steffens/Stefanie Wolter (2019): Mobile Arbeitsformen aus Sicht von Betrieben und Beschäftigten. Homeoffice bietet Vorteile, hat aber auch Tücken. IAB-Kurzbericht. Nürnberg
- Gruyter, Chris de/Tayebeh Saghapour/Liang Ma/Jago Dodson (2020): How does the built environment affect transit use by train, tram and bus? *Journal of Transport and Land Use* 13 (1), 625–650
- Häfner, Steffen/Horst Kächele/Stephan Zipfel (2007): Immer auf Achse - der gesundheitliche Preis der Mobilität in einer 24-h-Gesellschaft. *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 57 (8), 307–308

- Hagen, Tobias/Marco Sunder/Elisabeth Lerch/Siavash Saki (2020): Verkehrswende trotz Pandemie? Mobilität und Logistik während und nach der Corona-Krise. Analysen für Hessen und Deutschland. Frankfurt am Main
- Hjorthol, Randi/Liva Vågane (2014): Allocation of tasks, arrangement of working hours and commuting in different Norwegian households. *Journal of Transport Geography* 35 (3), 75–83
- HMWEVL (2016): Mobilitätsbericht 2016. Wiesbaden
- HMWEVW (2019): Radhauptnetz Hessen. Wiesbaden
- HMWVL (2013): Mobilität in Hessen. Entwicklungen und Perspektiven. Wiesbaden
- Hochschule Mainz (Hg.) (2021): Forschungsprojekt „AllRad“. <https://www.hs-mainz.de/news/news/forschungsprojekt-allrad/> [Stand: 26.07.2021]
- Hofmeister, Heather/Lena Hünefeld/Celina Proch (2010): The role of job-related spatial mobility in the household division of labor within couples in Germany and Poland. *Zeitschrift für Familienforschung* 22 (3), 308–330
- Holz-Rau, Christian/Joachim Scheiner (2020): Raum und Verkehr – ein Feld komplexer Wirkungsbeziehungen. Können Interventionen in die gebaute Umwelt klimawirksame Verkehrsemissionen wirklich senken? In: Reutter, Ulrike/Christian Holz-Rau/Janna Albrecht/Martina Hülz (Hg.): Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels. *Forschungsberichte der ARL*, Band 14. Hannover, 76–101
- HSL – Hessisches Statistisches Landesamt (Hg.): Hessische Kreiszahlen. Ausgewählte Daten für Landkreise und kreisfreie Städte. Wiesbaden
- HSL – Hessisches Statistisches Landesamt (Hg.): Sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Kennziffer: AVI5. *Statistische Berichte*. Wiesbaden
- Huinink, Johannes/Michael Feldhaus (2012): Fertility and Commuting Behaviour in Germany. *Comparative Population Studies – Zeitschrift für Bevölkerungswissenschaft* 37 (3-4), 491–516
- Hunecke, Marcel (Hg.) (2015): Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. *Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung*. Wiesbaden
- Hupfeld, Jens/Sören Brodersen/Regina Herdegen (2013): Arbeitsbedingte räumliche Mobilität und Gesundheit. *iga.Report*. Berlin und Essen
- IÖR (Hg.) (2021): Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR Monitor). https://monitor.ioer.de/?raeumliche_gliederung=gebiete&topacity=0.8&zoom=5&lat=51.33061163769853&lng=10.458984375000002&glattung=0 [Stand: 19.05.2021]
- ivm – ivm GmbH (Hg.) (2021): Meldeplattform Radverkehr. <https://www.ivm-rhein-main.de/kommunaler-service/meldeplattform-radverkehr/> [Stand: 26.07.2021]
- Kley, Stefanie (2016): Regionale Mobilität in der Bevölkerungssoziologie. In: Niephaus, Yasemin/Michaela Kreyenfeld/Reinhold Sackmann (Hg.): *Handbuch Bevölkerungssoziologie*. Wiesbaden, 481–500
- Kley, Stefanie (2012): Gefährdet Pendelmobilität die Stabilität von Paarbeziehungen? Einflüsse von Erwerbskonstellationen und Haushaltsarrangements in Ost- und

- Westdeutschland auf die Trennungswahrscheinlichkeit von Paaren. *Zeitschrift für Soziologie* 41 (5), 356–374
- Kley, Stefanie/Michael Feldhaus (2018): Effects of female commuting on partnership stability in suburban and other residential regions. *Population, Space and Place* 24 (2), 1–11
- Klinger, Thomas/Juliane Kemen/Martin Lanzendorf/Jutta Deffner/Melina Stein (2016): Analyse neuerer Entwicklungen und Ableitung von Sharing-Konzepten für ein multioptionales Mobilitätssystem in FrankfurtRheinMain. Handlungsoptionen für kommunale und regionale Akteure. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung. Frankfurt a.M.
- Koska, Thorsten/Susanne Böhler-Baedeker/Anna Hinzmann/Tilman Bracher/Martina Hertel/Doris Reichel (2013): Öffentliche Fahrradverleihsysteme. Innovative Mobilität in Städten. Ergebnisse der Evaluationen der Modellprojekte. BMVBS-Online-Publikation. Berlin
- Künn-Nelen, Annemarie (2016): Does Commuting Affect Health? *Health economics* 25 (8), 984–1004
- Lambrecht, Gabi (2012): Best Practice-Beispiele für Kooperationen zwischen Verkehrsunternehmen und Car-Sharing-Anbietern. In: Loose, Willi/Michael Glotz-Richter (Hg.): Car-Sharing und ÖPNV. Entlastungspotenziale durch vernetzte Angebote. Köln, 137–148
- Lanzendorf, Martin/Robert Schönduwe (2013): Urbanität und Automobilität. Neue Nutzungsmuster und Bedeutungen verändern die Mobilität der Zukunft. *Geographische Rundschau* 65 (6), 34–41
- Levin-Keitel, Meike/Irina Kim Reeker (2021): Approaches to integrate land-use and transport planning. Analysing the political dimension of integrative planning. *Raumforschung und Raumordnung* 79 (3), 214–227
- Li, Jianghong/Matthias Pollmann-Schult (2016): Fathers' Commute to Work and Children's Social and Emotional Well-Being in Germany. *Journal of Family and Economic Issues* 37 (3), 488–501
- Lien, Shih-cheng (Hg.) (2017): Wohnstandort und räumliche Mobilität im Kontext steigender Frauenerwerbstätigkeit. Wiesbaden
- Lussier-Tomaszewski, P./G. Boisjoly (2021): Thinking regional and acting local: Assessing the joint influence of local and regional accessibility on commute mode in Montreal, Canada. *Journal of Transport Geography* 90, 1–10
- Martin, Adam/Yevgeniy Goryakin/Marc Suhrcke (2014): Does active commuting improve psychological wellbeing? Longitudinal evidence from eighteen waves of the British Household Panel Survey. *Preventive medicine* 69, 296–303
- Meinherz, Franziska/Claudia R. Binder (2020): The dynamics of modal shifts in (sub)urban commuting: An empirical analysis based on practice theories. *Journal of Transport Geography* 86, 102763
- Michie, Susan/Maartje M. van Stralen/Robert West (2011): The behaviour change wheel. A new method for characterising and designing behaviour change interventions. *Implementation Science* (6), 1–12

- Neumeier, Luis M./Martin Loidl/Bernhard Reich/Maria Dolores La Fernandez Puente de Battre/Christine K. Kissel/Christian Templin/Christian Schmied/Josef Niebauer/David Niederseer (2020): Effects of active commuting on health-related quality of life and sickness-related absence. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 30 Suppl 1, 31–40
- Nobis, Claudia/Tobias Kuhnimhof (2018): *Mobilität in Deutschland - MiD. Ergebnisbericht. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur.* Bonn, Berlin
- Ory, David T./Patricia L. Mokhtarian/Lothlorien S. Redmond/Ilan Salomon/Gustavo O. Collantes/Sangho Choo (2004): When is Commuting Desirable to the Individual? *Growth and Change* 35, 334–359
- Paridon, Hiltraut (2012): Berufsbedingte Mobilität. In: Badura, Bernhard/Antje Ducky/Helmut Schröder/Joachim Klose/Markus Meyer (Hg.): *Fehlzeiten-Report 2012. Gesundheit in der flexiblen Arbeitswelt: Chancen nutzen – Risiken minimieren.* Berlin, Heidelberg, 79–88
- Park, Keunhyun/Reid Ewing/Sadegh Sabouri/Dong-ah Choi/Shima Hamidi/Guang Tian (2020): Guidelines for a Polycentric Region to Reduce Vehicle Use and Increase Walking and Transit Use. *Journal of the American Planning Association* 86 (2), 236–249
- Perch-Nielsen, Sabine/Nana von Felten/Clea Henzen/Jens Meissner/Martin Sprenger/Marcel Bieri/Spyros Arvanitis/Florian Seliger/Marius Ley (2014): *Auswirkungen neuer Arbeitsformen auf den Energieverbrauch und das Mobilitätsverhalten von Arbeitnehmenden. Studie im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE).* KOF Studien. Zürich
- Pfaff, Simon (2013): *Pendeln oder umziehen? Ursachen und Folgen berufsbedingter räumlicher Mobilität in Deutschland.* Dissertation. Karlsruhe: Karlsruher Institut für Technologie
- Pinzler, Petra/Annick Ehmman (2021): Jens Südekum über Schulden: „Eine grüne Null ist viel wichtiger als eine schwarze“. <https://www.zeit.de/wirtschaft/2021-05/jens-suedekum-klimakrise-klimapolitik-schulden-oekonomie-nachhaltigkeit-transformation-wirtschaft> [Stand: 21.07.2021]
- Rapp, Heidrun (2003): *Die Auswirkungen des täglichen Berufspendelns auf den psychischen und körperlichen Gesundheitszustand.* Dissertation. Ulm: Universität Ulm/Medizinische Fakultät
- Reckwitz, Andreas (2002): Toward a Theory of Social Practices. *European Journal of Social Theory* 5 (2), 243–263
- Redmond, Lothlorien S./Patricia L. Mokhtarian (2001): The positive utility of the commute: modeling ideal commute time and relative desired commute amount. *Transportation* 28, 179–205
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (Hg.) (2021): *Radschnellwege in der Region FrankfurtRheinMain.* Frankfurt a.M.
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (Hg.) (2020): *Mobilitätsstationen.* <https://www.region-frankfurt.de/Unsere-Themen-Leistungen/Mobilit%C3%A4t->

- [in-der-Region/Aktuelle-Projekte/Mobilit%C3%A4tsstationen/](#) [Stand: 26.07.2021]
- Reutter, U./A. Rau/C. Brack/J. Fasshauer/C. Guth/S. Schoenwiese/S. Weber (2014): Handbuch Carsharing Nordrhein-Westfalen. Köln
- RMV – Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (Hg.) (2021): RMV-Aufsichtsrat wirft Blick auf Corona-Jahr 2020 und beschließt neue Preise.
<https://www.rmv.de/c/de/informationen-fuer-journalisten/presse/aktuelle-pressemitteilungen/09062021-rmv-aufsichtsrat-wirft-blick-auf-corona-jahr-2020-und-beschliesst-neue-preise> [Stand: 26.07.2021]
- RMV – Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (Hg.) (2017): Maßnahmenplan Park + Ride für die Region Frankfurt RheinMain. Hofheim am Taunus
- RMV – Rhein-Main-Verkehrsverbund GmbH (Hg.) (2014): Verbundweiter Nahverkehrsplan für die Region Frankfurt Rhein-Main (RNVP). Hofheim am Taunus
- Roberts, Jennifer/Robert Hodgson/Paul Dolan (2011): “It’s driving her mad”: Gender differences in the effects of commuting on psychological health. *Journal of health economics* 30 (5), 1064–1076
- Roberts, Jennifer/Karl Taylor (2016): Intra-household commuting choices and local labour markets. *Oxford Economic Papers* 69 (3), 734–757
- Roggendorf, Martina/Claus-C. Wiegandt (2018): Pendeln zwischen zwei Oberzentren – von verlorener bis geschenkter Zeit. *Geographica Helvetica* 73, 115–126
- Rüger, Heiko/Julia Rettig/Sabia Maruhn/Simon Pfaff (2017): Verkehrsmittelwahl und Stresserleben bei Fernpendlern in Deutschland. Bestehen Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Gebieten? *Bevölkerungsforschung Aktuell* (5), 2–14
- Rüger, Heiko/Nikola Sander/Thomas Skora (2018): Pendelmobilität in Deutschland. Potenziale nutzen – Belastungen reduzieren. *Policy Brief*
- Schaefer, Annette (2005): Commuting Takes Its Toll. *Scientific American Mind* 16 (3), 14–15
- Schatzki, Theodore R. (Hg.) (2019): *Social Change in A Material World*. London/New York
- Scheiner, Joachim (2016): Randwanderung, Pendeln und Geschlecht in einer polyzentralen Region. *Raumforschung und Raumordnung* 74 (2), 117–134
- Schelewsky, Marc/Robert Follmer/Christian Dickmann (2020): CO2-Fußabdrücke im Alltagsverkehr: Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland. Datenauswertung auf Basis der Studie Mobilität in Deutschland. Dessau-Roßlau
- Schneider, Norbert F./Heiko Rüger/Silvia Ruppenthal (2016): Mobilität und mobile Lebensformen. In: Niephaus, Yasemin/Michaela Kreyenfeld/Reinhold Sackmann (Hg.): *Handbuch Bevölkerungssoziologie*. Wiesbaden, 501–525
- Schubert, Steffi (2016): *Universität in Bewegung. Bestandsanalyse des Verkehrsverhaltens und der Mobilitätseinstellungen der Studierenden und Beschäftigten der Goethe-Universität. Arbeitspapiere zur Mobilitätsforschung*. Frankfurt am Main
- Schwanen, Tim/Martin Dijst (2002): Travel-time ratios for visits to the workplace: the relationship between commuting time and work duration. *Transportation Research Part A* 36, 573–592

- Schwedes, Oliver/Alexander Rammert (2020): Mobilitätsmanagement. Ein neues Handlungsfeld Integrierter Verkehrsplanung. Wiesbaden
- Shove, Elizabeth/Mika Pantzar/Matt Watson (2012): The dynamics of social practice. Everyday life and how it changes. Los Angeles
- Skora, Thomas (Hg.) (2018): Pendelmobilität und Familiengründung. Zum Zusammenhang von berufsbedingtem Pendeln und dem Übergang zum ersten Kind. Opladen, Berlin, Toronto
- Skora, Thomas/Heiko Rüger/Norbert F. Schneider (2015): Räumliche Mobilitätserfahrungen im Lebenslauf und der Übergang in die Erstelternschaft. Bevölkerungsforschung Aktuell (1), 2–10
- Skora, Thomas/Heiko Rüger/Nico Stawarz (2020): Commuting and the Motherhood Wage Gap: Evidence from Germany. Sustainability 12 (14), 5692
- Stadt Frankfurt am Main (Hg.) (2020): Statistisches Jahrbuch Frankfurt am Main 2020. Frankfurt a.M.
- Stein, Christian (2019): Pendelmetropole Frankfurt am Main - die räumliche Mobilität von Erwerbstätigen. In: Stadt Frankfurt am Main (Hg.): Frankfurter Statistische Berichte 2019, 120–135
- Steinmann, Susanne/Thomas G. Grobe/Hannah Christina Tendyck/Filip Mess (2018): Mobilität in der Arbeitswelt. Datenanalyse und aktuelle Studienlage 2018. Hamburg
- Stenpaß, Anna (Hg.) (2020): Pendelmobilität und partnerschaftliche Arbeitsteilung. Wiesbaden
- Stenpaß, Anna/Stefanie Kley (2020): It's getting late today, please do the laundry: The influence of long-distance commuting on the division of domestic labor. Journal of Family Research 32 (2), 274–306
- Stevens, Mark R. (2017): Does Compact Development Make People Drive Less? Journal of the American Planning Association 83 (1), 7–18
- Stutzer, Alois/Bruno Frey (2008): Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox. The Scandinavian Journal of Economics 110 (2), 339–366
- Umweltbundesamt (Hg.) (2021): Stressreaktionen und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/laermwiring/stressreaktionen-herz-kreislauf-erkrankungen#auswirkungen-des-larms-auf-die-gesundheit> [Stand: 05.05.2021]
- Umweltbundesamt (Hg.) (2020): Luftbelastung in Ballungsräumen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftbelastung-in-ballungsraeumen#-entwicklung-von-2000-bis-2019> [Stand: 05.05.2021]
- van Coevering, Paul de/Kees Maat/Maarten Kroesen/Bert van Wee (2016): Causal effects of built environment characteristics on travel behaviour: a longitudinal approach. European Journal of Transport and Infrastructure Research 16 (4), 674–697
- van Ommeren, Jos N./Eva Gutiérrez-i-Puigarnau (2011): Are workers with a long commute less productive? An empirical analysis of absenteeism. Regional Science and Urban Economics 41 (1), 1–8

- VCÖ (Hg.) (2020): Arbeitswege auf Klimakurs bringen. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“. Wien
- Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hg.) (2013): Der ÖPNV. Rückgrat und Motor eines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes. Positionspapier
- Vos, Duco de/Evert Meijers/Maarten van Ham (2017): Working from home and the willingness to accept a longer commute. IZA Discussion Paper Series. Bonn
- Wheatley, Daniel (2014): Travel-to-work and subjective well-being: A study of UK dual career households. *Journal of Transport Geography* 39 (2–3), 187–196
- Wilde, Matthias/Mathias Gather/Cordula Neiberger/Joachim Scheiner (2017): Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Einleitung. In: Wilde, Mathias/Mathias Gather/Cordula Neiberger/Joachim Scheiner (Hg.): Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie. Ökologische und soziale Perspektiven. Wiesbaden, 1–3
- Wilhoit, Elizabeth D. (2017): ‘My drive is my sacred time’: commuting as routine liminality. *Culture and Organization* 23 (4), 263–276
- Ye, Runing/Helena Titheridge (2017): Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 52 (5), 535–547
- Zoike, Erika/Sven Bungard/Verena Ganske/Franz-Josef Grothaus/Dagmar Hertle/Christin Tewes/Andrea Trümner/Karin Kliner (2011): BKK Gesundheitsreport 2011. Zukunft der Arbeit. Essen

ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung

Das ISOE gehört zu den führenden unabhängigen Instituten der Nachhaltigkeitsforschung. Seit mehr als 30 Jahren entwickelt das Institut wissenschaftliche Grundlagen und zukunftsweisende Konzepte für sozial-ökologische Transformationen – regional, national und international. Zu den Forschungsthemen gehören Wasser, Energie, Klimaschutz, Mobilität, urbane Räume, Biodiversität und sozial-ökologische Systeme.

www.isoe.de

Folgen Sie uns: twitter.com/isoewikom | facebook.com/ISOE.Forschungsinstitut | instagram.com/isoe_institut
ISOE-Newsletter: Anmelden oder lesen unter www.isoe.de/newsletter **ISOE-Blog:** <https://isoe.blog>