

Nachhaltiges Pendeln für die Region der Zukunft

Erkenntnisse aus dem Projekt MOBITAT 2050 –
Wohnen und Arbeiten 2050



Impulse für nachhaltiges Pendeln in der Region Frankfurt RheinMain



Einführung	06	Projektionen, Maßnahmen und Szenarien	48
		Szenarien in MOBITAT 2050	48
Key Facts	08	Ausgestaltung der Szenarien – Erarbeitung von Projektionen und Maßnahmenbündeln	49
Hintergrund – Das Projekt MOBITAT 2050	10		
Akteure und Prozesse	10	Modelllandschaft: Modellhintergrund und Ergebnisse	54
		Ein neuer Modellierungsansatz – Wohnstandortwahlmodell	54
		Kopplung mit dem Verkehrsmodell	56
Akteurslandschaft und Rollen für eine nachhaltige Mobilität	20	Referenzszenario und Auswahl von Szenarien	58
		Ergebnisse mit Bezug zur räumlichen Ebene	59
		Vergleich von Szenarien	62
		Einordnung der Ergebnisse	84
Pendelverkehr heute – Ergebnisse aus der Empirie	26		
Pendelmobilität in Zeiten des Wandels	27	Änderungen im Mobilitätsverhalten unterstützen	90
Rolle des Pendelwegs im Kontext der Wohnstandortwahl	31	Betriebliches Mobilitätsmanagement als Beitrag zur Mobilitätswende	90
		Mit sanften Methoden Verhaltensänderungen anstoßen	96
Nachhaltigkeitsbewertung der Pendelmobilität	36		
Vorgehensweise	36	Literaturverzeichnis	100
Entwicklung von Indikatoren, Zielfeldern und Leitbildern	37		
Gesamtbewertung von Indikatoren, Zielfeldern und Leitbildern	42		
Ergebnisse	42		

Einführung

Täglich legen viele Menschen Wege zwischen ihrem Wohnort und ihrem Arbeitsort zurück – sie pendeln. Das Pendeln wird jedoch von vorgelagerten Entscheidungen zur Wohn- und Arbeitsplatzwahl sowie von Mobilitätsangeboten bestimmt.

Diesen Aspekt greift das Projekt MOBITAT 2050 in einer integrierten Betrachtung der Bereiche Mobilität, Wohnen und Arbeiten auf. Im Rahmen des Projekts wurde am Beispiel der Metropolregion Frankfurt RheinMain ein auf andere Regionen übertragbares Instrumentarium aufgebaut, bestehend aus Szenarien, der Modellierung der Standortwahl und des Verkehrs und einer Nachhaltigkeitsbewertung. Ergänzt wurde das Projekt durch eine umfangreiche Empirie in Form von zwei Online-Erhebungen und Fokusgruppen. Die Akteure der Region Frankfurt RheinMain wurden über verschiedene Formate in das Projekt integriert und beteiligt.

Das vorliegende Handbuch unterstützt Akteure darin, sich ein Bild über die verschiedenen Bausteine des Projekts zu machen. Es fasst die Ansätze und Erkenntnisse kompakt zusammen und wird ergänzt durch eine umfangreiche Dokumentation auf der Webseite www.MOBITAT2050.de.

MOBITAT 2050 untersucht, wie die Pendelmobilität in der Zukunft nachhaltig gestaltet werden kann.

Key Facts

Pendelweg kein Top-Kriterium für gute Wohnlage

Für Berufstätige ist der Pendelweg kein Top-Kriterium, das eine gute Wohnlage ausmacht, aber dennoch wichtig bei der Wahl des Wohnstandorts. Die Entfernung zum Arbeitsort ist der dritt wichtigste Faktor für eine gute Wohnlage nach der ruhigen Wohnsituation und der Sicherheit. Die Verkehrsanbindung liegt hingegen dahinter im Mittelfeld. Die Menschen wohnen wo sie wollen und ziehen nicht zwingend nah an ihren Arbeitsplatz.

Entwicklung eines neuen Modellierungsansatzes

Das Modellierungsteam entwickelte im Projekt MOBITAT 2050 einen neuen Modellierungsansatz, der es ermöglicht, Strategien zur Organisation des Pendelverkehrs nicht nur im Hinblick auf ihre verkehrlichen Auswirkungen, sondern auch hinsichtlich ihres Einflusses auf Wohnstandortwahl, Entwicklung von Wohnkosten und Wohnflächenkonsum zu untersuchen.

Komplexität und Datenlage sind Herausforderungen einer Nachhaltigkeitsbewertung in der kommunalen Praxis

Eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung ökologischer, sozialer und ökonomischer Fragestellungen im breiten Themenkontext Mobilität, Wohnen und Arbeiten hat eine hohe Komplexität von der Bewertung einzelner Indikatoren bis hin zu übergreifenden Gesamtbewertungen. Zielkonflikte zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen können nicht verrechnet werden, sondern hohe Nachhaltigkeitsbewertungen sind in allen Handlungsfeldern anzustreben. Gleichzeitig erschwert bisher die eingeschränkte Verfügbarkeit lokalspezifischer, aufwandsarm zu erhebender Eingangsdaten eine direkte Anwendung der Nachhaltigkeitsbewertung durch die Kommunen.

Homeoffice erhöht die Bereitschaft für weitere Pendelwege

Homeoffice allein führt noch nicht zu weniger Verkehr. Die Verbreitung von Homeoffice muss daher mit Anreizen zur Nutzung nachhaltiger Verkehrsmittel auf den verbleibenden Pendelwegen unterstützt werden. Wer seltener pendelt, der ist bereit, längere Wege in Kauf zu nehmen.

Verkehrswende wirkt über verkehrliche Aspekte hinaus

Je nachdem, wie wir eine notwendige Verkehrswende ausgestalten, kann sie mit großen Auswirkungen auf das Wohnen einhergehen und auch zu höheren Wohnkosten sowie kleineren Pro-Kopf-Wohnflächen in Großstädten führen. Die Wirkungen verkehrlicher Maßnahmen über verkehrliche Aspekte hinaus, sollten bei der Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Organisation von (Pendel-)Verkehren stärkere Berücksichtigung finden.

Keine regionalen Gewinner & Verlierer über alle Nachhaltigkeitsfragen

Innerhalb einer weit gefassten Nachhaltigkeitsbewertung gibt es Gemeinsamkeiten ebenso wie gegenläufige Dynamiken zwischen Gemeinden verschiedener Größe und räumlicher Lage. Dabei gibt es keine „Gewinner“ oder „Verlierer“ der Nachhaltigkeitsbewertung im regionalen Vergleich. Sowohl städtisch als auch ländlich geprägte Gebiete, Großstädte ebenso wie Mittel- und Kleinstädte schneiden in manchen Bereichen besser, in anderen schlechter ab als der Durchschnitt der gesamten Region Frankfurt RheinMain.

Akteursnetzwerke sind Schlüssel für Mobilitätswende

Der Beteiligungsprozess im Rahmen des Projekts MOBITAT 2050 hat immer wieder gezeigt, dass Akteursnetzwerke der Schlüssel für eine erfolgreiche Mobilitätswende sind. Über Zuständigkeitsgrenzen hinweg gebildete Netzwerke mit einem gemeinsam definierten Ziel haben zwar eine gewisse Komplexität, aber Erfahrungen, Austausch und Zusammenarbeit spielen eine wichtige Rolle für Planung, Bau und Betrieb.

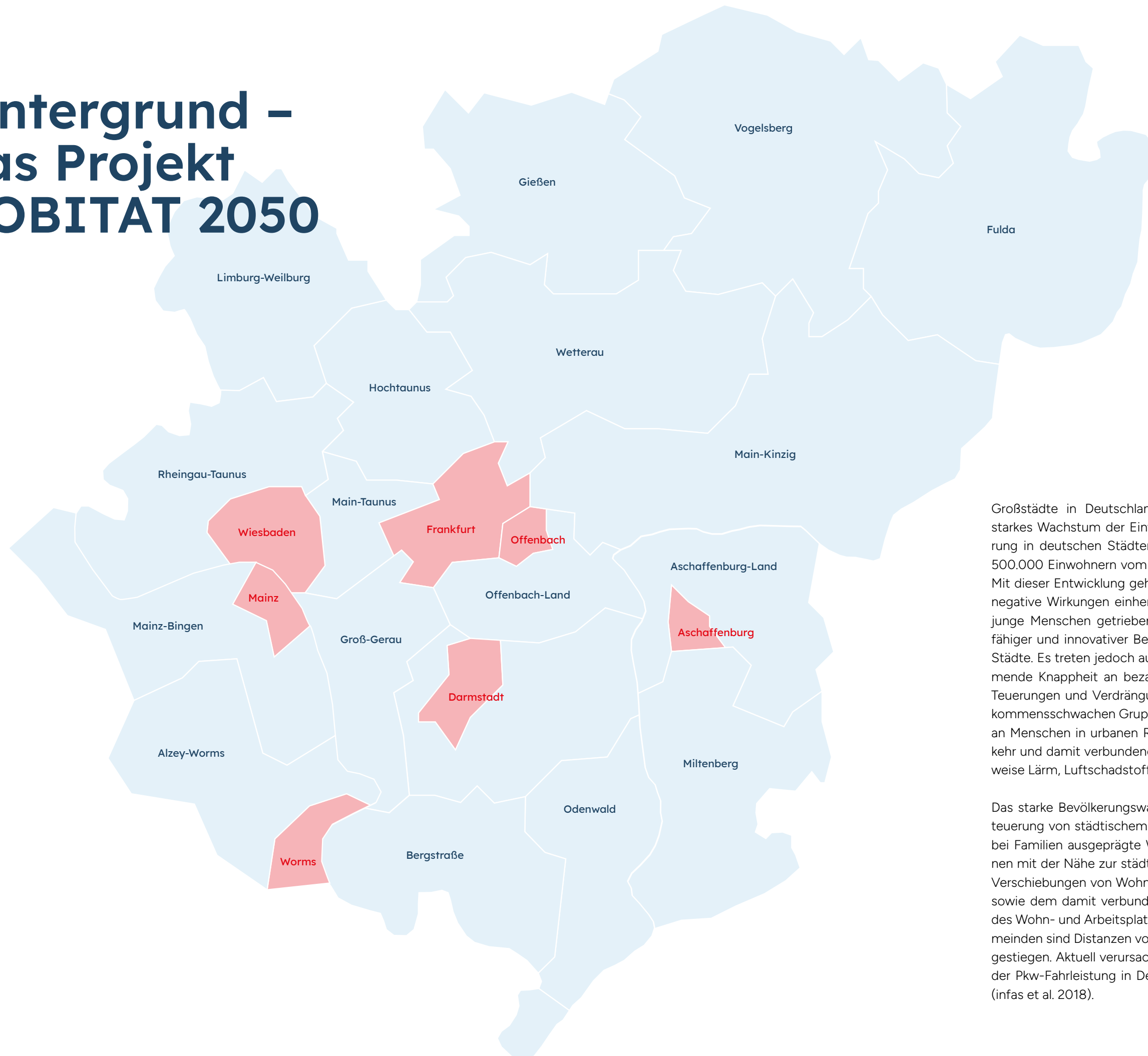
Wirkungen des Homeoffice auf das Pendeln

Eine stärkere Verlagerung von Arbeitsplätzen ins Homeoffice reduziert die Häufigkeit des Pendelns, führt jedoch zu längeren Pendelstrecken an den Tagen, an denen tatsächlich zur Arbeit gefahren wird. Das ist damit zu begründen, dass durch das seltenere Pendeln das Wohnen in der Peripherie – also weiter entfernt vom Arbeitsort – attraktiver wird. Insgesamt wird die Verkehrsleistung durch mehr Homeoffice reduziert und der ÖV beliebter für Wege zur Arbeit.

Nudging kann die Mobilitätswende unterstützen

Nudging und andere weiche Maßnahmen, die auf bekannte Verhaltenstendenzen abzielen, können harte Maßnahmen aus Infrastruktur und politischen Rahmenbedingungen sinnvoll unterstützen und neue Verhaltensweisen motivieren. Die MOBITAT 2050-Experimente zeigen, dass verhaltensbasierte Interventionen ihre Wirkung jedoch nur entfalten, wenn die sonstigen Rahmenbedingungen bereits wirklich attraktiv sind.

Hintergrund – Das Projekt MOBITAT 2050



Großstädte in Deutschland erleben seit einigen Jahren ein starkes Wachstum der Einwohnerzahlen. So stieg die Bevölkerung in deutschen Städten mit einer Einwohnerzahl von über 500.000 Einwohnern vom Jahr 2000 bis 2016 um knapp 20 %. Mit dieser Entwicklung gehen für die Städte positive aber auch negative Wirkungen einher. Da der Zuzug insbesondere durch junge Menschen getrieben wird, ist die Zunahme an arbeitsfähiger und innovativer Bevölkerung ein großer Gewinn für die Städte. Es treten jedoch auch Probleme zutage, wie die zunehmende Knappheit an bezahlbarem Wohnraum, die zu starken Teuerungen und Verdrängungseffekten, insbesondere von einkommensschwachen Gruppen, führt. Zudem bedeutet ein Mehr an Menschen in urbanen Räumen auch ein Wachstum an Verkehr und damit verbundenen negativen Effekten, wie beispielsweise Lärm, Luftschadstoffe und räumliche Trennungseffekte.

Das starke Bevölkerungswachstum, die Verknappung und Verteuerung von städtischem Wohnraum, aber auch der vor allem bei Familien ausgeprägte Wunsch nach dem Wohnen im Grünen mit der Nähe zur städtischen Infrastruktur, führt zu starken Verschiebungen von Wohn- und Arbeitsplatzstandortrelationen sowie dem damit verbundenen Pendelverkehr. Durch die Lage des Wohn- und Arbeitsplatzstandortes in unterschiedlichen Gemeinden sind Distanzen von Pendelwegen in der Vergangenheit gestiegen. Aktuell verursacht der Pendelverkehr etwa ein Drittel der Pkw-Fahrleistung in Deutschland, aber nur 16% aller Wege (infas et al. 2018).

Kommunale und regionale Behörden und Entscheidungsträger sind in der Verantwortung, mithilfe der Instrumente von Raum- und Verkehrsplanung, Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung zu schaffen. Hierfür spielen zunehmend auch neue Verkehrskonzepte eine Rolle. Dabei stellen sich drängende Fragen über z. B. die konkrete Ausgestaltung neuer Mobilitätskonzepte und Technologien, deren Akzeptanz in der Bevölkerung, die verkehrlichen Wirkungen sowie mögliche sekundäre Effekte in Bereichen wie Wohnen und Arbeiten. Erkenntnisse über das Zusammenspiel verschiedener Faktoren sind erforderlich, um Steuerungsmaßnahmen zu identifizieren und diese in konkrete Planungen zu überführen.

Die aufgezeigten Herausforderungen der Praxis und der aktuelle Stand der Wissenschaft zeigen die Notwendigkeit einer über das Verkehrssystem hinausgehenden Betrachtung möglicher Wirkungen der Digitalisierung des Verkehrs. Nur darauf aufbauend können tragfähige Konzepte für ein nachhaltiges zukünftiges Verkehrssystem in einer Region der Zukunft abgeleitet und umgesetzt werden. Im Kern sollen unter Beachtung der Digitalisierung der Wohn-, Arbeits- und Mobilitätswelt das Verkehrsangebot sowie die Wohnstandorte so entwickelt werden, dass

- **nachhaltige Mobilitätsformen gestärkt und**
- **soziale Herausforderungen aus der Kombination von Wohn- und Mobilitätskosten minimiert werden.**

Auf diese Weise werden die Ansprüche an eine nachhaltige urbane Mobilität in Bezug auf die Reduzierung der verkehrsbedingten Umweltbelastungen (bspw. Schadstoffe, Lärm, ökologische Folgen der Flächeninanspruchnahme) sowie gleichwertige Teilhabechancen aller Bevölkerungsgruppen berücksichtigt.

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden folgende Fragen bearbeitet:

- **Wie kann Pendelmobilität nachhaltig gestaltet werden? Wie beurteilen wir, ob und wie nachhaltig Pendelmobilität ist?**
- **Hat sich das Mobilitätsverhalten in Zeiten von Corona verändert? Welchen Einfluss hat das Homeoffice auf die Wohnort- und Arbeitsplatzwahl? Was bleibt – was ist vorübergehend?**
- **Was wollen Pendlerinnen und Pendler jetzt und in der Zukunft?**

Aufgrund der hohen Bedeutung der PendelInnenströme wurde das Beispiel der Metropolregion Frankfurt RheinMain gewählt. Diese Region weist bereits heute besonders starke Pendlerverflechtungen auf. Zugleich ist Frankfurt deutschlandweit die Stadt mit den meisten Einpendelnden. Arbeits und Dienstwege machen 38 % der Gesamtverkehrsleistung und 50 % der Pkw-Fahrleistung aus.

Empirie

Als Grundlage für die Entwicklung verschiedener Instrumente im Rahmen des Forschungsprojekts wurden unterschiedliche empirische Methoden angewendet. Es wurden mehrere Online-Befragungen in den Themenfeldern Pendeln, Entscheidungen für einen Wohn- oder Arbeitsort, Wünsche und Bedürfnisse bezüglich der Wohnortwahl, Präferenzen auf dem Pendelweg, zukünftige Verkehrsentwicklung und zu den Zielfeldern der Nachhaltigkeitsbewertung durchgeführt. Ergänzend wurden hierzu Fokusgruppendifkussionen und Interviews geführt. Ein Verhaltensexperiment diente ebenso der Verdichtung von Erkenntnissen wie ein Realexperiment.

Szenarien und Modelle

Szenarien bilden den Grundstein zur Untersuchung der Veränderungen hin zur Region der Zukunft im Jahr 2050. Zwei Modelle wurden angewandt, um die Annahmen der Szenarien abzubilden und Innovationen und Maßnahmen im Verkehrssystem zu simulieren. In MOBITAT fand ein neuer Ansatz Anwendung, der zunächst eine großräumige Bevölkerungsprognose nutzt und diese dann auf die Gemeinden verteilt. Dieses Modell besteht aus vier Modulen: Wohnstandortwahl, Erzeugung der synthetischen Bevölkerung, Berechnung der Wohnflächennachfrage und Preisbildung. Die Abbildung des Verkehrs übernimmt die Verkehrsdatenbasis Rhein-Main, welche die synthetische Bevölkerung und die Pendelmatrizen aus dem ISB-Modell verwendet.

Nachhaltigkeitsbewertung

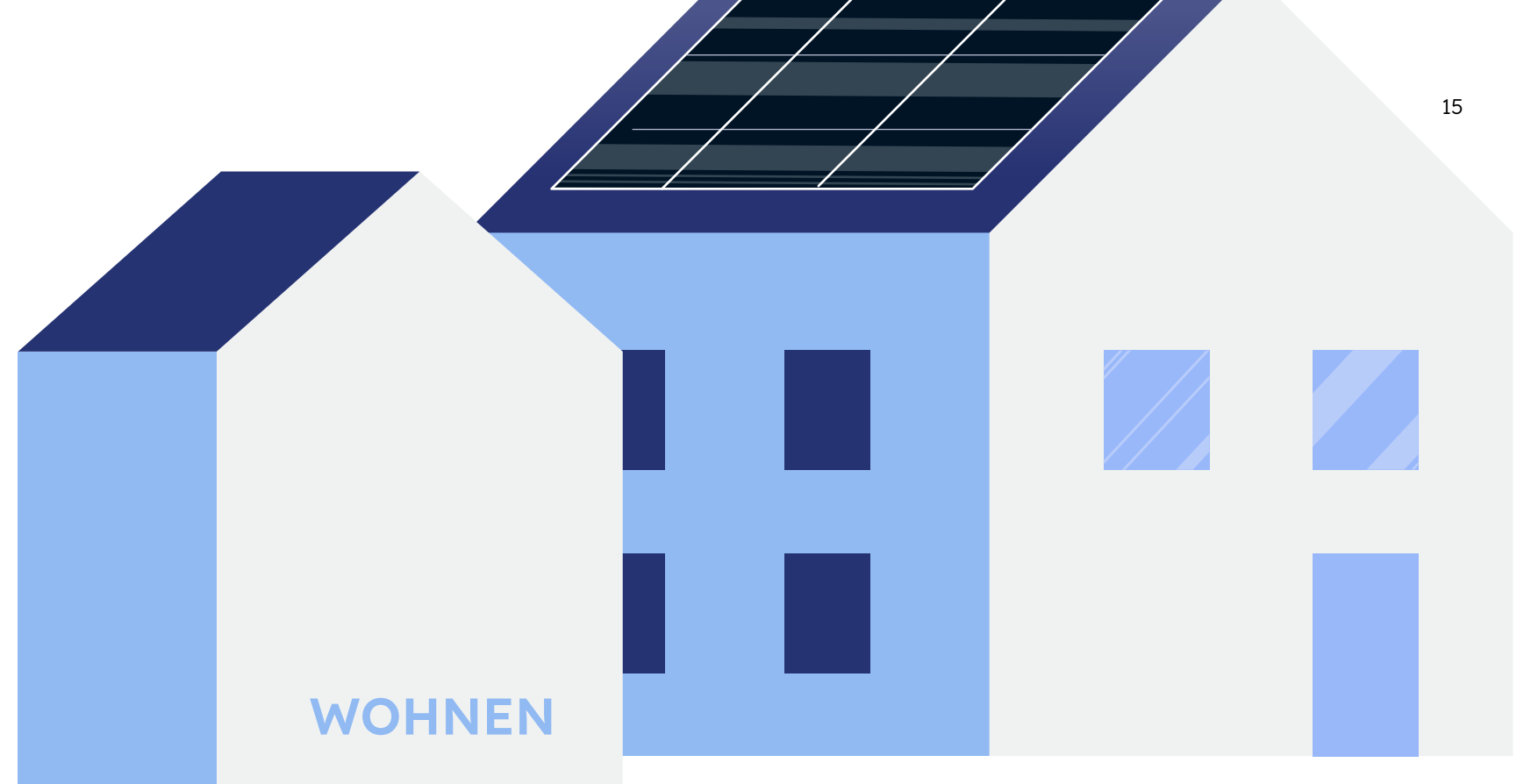
Die Nachhaltigkeits-Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales bilden die Basis zur Entwicklung von vier Leitbildern mit jeweils drei bis vier Zielfeldern mit Bezug zur Pendelmobilität. Dazu zählen: „Umwelt und Ressourcen“, „Gerechte Gesellschaft“, „Hohe Lebensqualität“ und „Nachhaltiges Wirtschaften“. Zur Operationalisierung der Zielfelder erfolgte die Recherche von über 150 Indikatoren und die Auswahl von 2-4 Indikatoren je Zielfeld. Teilweise wurden auch neue Indikatoren entwickelt. Die Skala der Indikatoren wurde auf 0 bis 10 festgelegt und orientiert sich soweit vorhanden an politischen oder durch die Wissenschaft oder Interessensverbände definierten Zielvorgaben und sonst an der bereinigten Streuung des Indikators über alle Kommunen.

Akteure & Prozesse

Das Themenspektrum des Projekts MOBITAT mit Wohnen, Arbeiten und Mobilität verweist direkt auf eine Vielzahl an Akteuren in sehr unterschiedlichen Prozessen und Rollen. Diese reichen von öffentlichen Institutionen bis hin zu privaten Unternehmen, von der Metropolregion Frankfurt RheinMain über die Landes- und Kreisebene bis auf die Ebene von Kommunen und je nach Thema sogar bis auf die Quartiers- und Haushaltsebene. Von der Politik über die Fachebene bis hin zu den Menschen, die in der Region wohnen, arbeiten und unterwegs sind.

Bei allen Prozessen sollte eine Akteursbeteiligung geprüft und soweit möglich umgesetzt werden, wenn sie nicht ohnehin schon vorgegeben ist. Die Einbindung der verschiedenen Akteure ist von entscheidender Bedeutung, um die unterschiedlichen Perspektiven und Bedürfnisse aller Beteiligten zu berücksichtigen und so eine ganzheitliche Lösung zu entwickeln. Zudem können Fachwissen und vor allem auch ein breiteres Wissen in die Prozesse eingehen. Außerdem führen Austausch und Engagement zu einer Steigerung der Qualität. Die in der Planungsphase entwickelte Form der Zusammenarbeit hilft dann auch bei der Umsetzung von Projekten, denn es können Synergien genutzt und Konflikte identifiziert werden. Der Grad der Beteiligung kann unterschiedlichen Ansätzen von der reinen Information bis hin zur Mitbestimmung folgen. Die erfolgreiche Integration dieser vielfältigen Akteure erfordert ein sorgfältiges Management und die Etablierung effektiver Kommunikations- und Kooperationsstrukturen. Durch regelmäßigen Austausch, transparente Kommunikation und die Nutzung von Feedback können Synergien geschaffen und mögliche Konflikte frühzeitig erkannt und adressiert werden.

Insgesamt zeigt sich, dass die Vielfalt der Akteurslandschaft sowohl eine Herausforderung als auch eine Chance darstellt. Die Berücksichtigung der unterschiedlichen Perspektiven und Expertisen führt zu nachhaltigen und akzeptierten Lösungen, die den komplexen Anforderungen an moderne Wohn-, Arbeits- und Mobilitätswelten gerecht werden.



Grundlage für die Siedlungsentwicklung stellen die Regionalpläne dar, die z.B. in den Planungsregionen Nord-, Mittel- und Südhessen aufgestellt werden. Diese Regionalpläne dienen als strategische Dokumente, die die langfristige räumliche Entwicklung steuern und koordinieren. Die Verantwortung für die Erstellung und Aktualisierung liegt in der Regel bei den Regierungspräsidien. Sie sind für die Überprüfung und Genehmigung der Regionalpläne zuständig und stellen sicher, dass diese mit den übergeordneten landes- und bundespolitischen Zielvorgaben im Einklang stehen.

Im Ballungsraum Frankfurt RheinMain sind Regionalplan und Flächennutzungsplanung zu einem gemeinsamen Planwerk, dem Regionalen Flächennutzungsplan, zusammengefasst. Diese Zusammenführung ermöglicht eine einheitliche und konsistente Planung und Koordination der räumlichen Nutzung, die sowohl die Anforderungen der Regionalentwicklung als auch die der kommunalen Flächennutzung berücksichtigt. Akteure sind hier die Regionalversammlungen, die eigenverantwortlich diese Pläne aufstellen. In den Regionalversammlungen sind die Kreise, die kreisfreien Städte und die großen kreisangehörigen Städte vertreten. Diese Zusammensetzung stellt sicher, dass die Interessen sowohl der urbanen als auch der ländlichen Räume angemessen vertreten sind. Der Regionalverband steht bereits für 80 Kommunen mit 2,4 Millionen Menschen.

Die Regionalpläne bieten den strategischen Rahmen für die räumliche Entwicklung und werden auf kommunaler Ebene durch die Städte und Gemeinden in die Bauleitplanung übersetzt. Diese Übersetzung erfolgt insbesondere durch die

Erstellung von Bebauungsplänen, die als verbindliche Bauleitpläne gelten. Mit den Bebauungsplänen liegt ein verbindlicher Bauleitplan vor. Er regelt die Art und Weise der Bebauung von Grundstücken.

Neben diesen rahmengebenden Plänen hängt die Siedlungsentwicklung bzw. das Wohnraumangebot jedoch auch von öffentlichen und privaten Akteuren und Institutionen ab, die den Wohnraum bauen und ggf. vermieten. Öffentliche Institutionen, wie Städte und Gemeinden, können durch ihre eigenen Wohnbauprogramme und -projekte direkt in den Wohnungsbau eingreifen. Zudem spielen private Akteure wie Immobilienentwickler, Investoren und Bauunternehmen eine zentrale Rolle.

Im sozialen und bezahlbaren Wohnungsbau sind es häufig Wohnungsbaugesellschaften und -genossenschaften, die den Auftrag zum Wohnungsbau geben. Diese Organisationen haben den Auftrag, Wohnraum zu schaffen, der für breite Bevölkerungsschichten erschwinglich ist. Auch Privatpersonen schließen sich bei größeren Vorhaben zu Bauherrengemeinschaften zusammen. Diese Zusammenarbeit ermöglicht es den Mitgliedern, Kosten zu teilen und ihre spezifischen Wohnbedürfnisse zu berücksichtigen. Für die Umsetzung spielen dann noch die Baubehörden eine Rolle, die die Planung für die Umsetzung genehmigen müssen. Sie sind für die Genehmigung der Bauanträge verantwortlich und überprüfen, ob die geplante Nutzung und die baulichen Maßnahmen den rechtlichen Anforderungen und den Vorgaben der Bebauungspläne entsprechen.

ARBEITEN

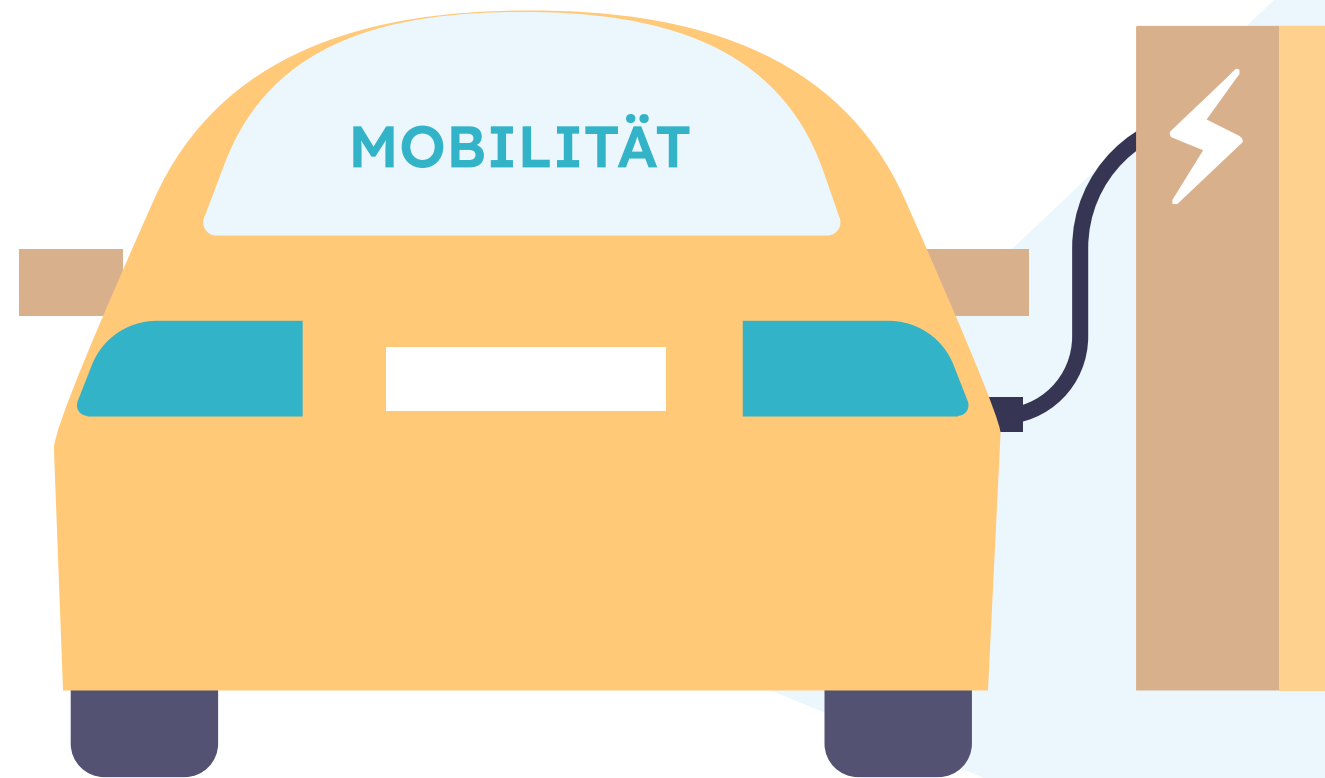
Das Arbeiten bzw. die Arbeitswelt wird von zahlreichen Akteuren beeinflusst. Bund, Länder und Kommunen tragen zu dem Themenfeld ebenso bei wie Gewerkschaften, öffentliche und private Arbeitgeber sowie Interessensvertretungen.

Auf Bundesebene werden die arbeitsrechtlichen Grundlagen z.B. zum Mindestlohn, zu Tarifverträgen oder Teilzeitmodellen gelegt. Dieser Rahmen dient dem Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Die Bundesländer bringen sich einerseits in die bundesrechtliche Gesetzgebung ein, indem sie eigene Vorschläge und Positionen zu arbeitsrechtlichen Themen einbringen. Andererseits gestalten sie die Arbeitsmarktpolitik auf ihrer Ebene, was eine Vielzahl von Aufgaben umfasst, darunter die Förderung von Arbeitsplätzen. In diesen Bereich fallen dann z.B. auch die Jobcenter als eine weitere Akteursgruppe in diesem Bereich.

Die Wirtschaftsförderungen sowie die Industrie- und Handelskammern und Handwerkskammern stellen das Bindeglied zu den Arbeitgebern dar. Sie unterstützen bei der Standortsuche und der Standortentwicklung oder auch hinsichtlich Fragen zu Fördermöglichkeiten. Die Industrie- und Handelskammern nehmen zusätzlich auch immer wieder Stellung zu aktuellen Themen, z.B. im Bereich des Infrastrukturausbaus und -neubaus. Mobilität spielt hier auf allen Ebenen eine Rolle, vom steuerfreien JobTicket bis hin zur Anbindungsqualität eines Gewerbegebiets.

Eine wichtige Rolle spielen in diesem Themenfeld die öffentlichen und privaten Arbeitgeber. Sie setzen mit ihren Mobilitätsangeboten und Vorgaben zur Arbeitswelt den Rahmen für individuelle Entscheidungen im Bereich Wohnen, Arbeiten und Mobilität. So definieren Arbeitgeber beispielsweise, welche Flexibilität bei der Arbeitszeitgestaltung möglich ist. Auch der Anteil an mobilem Arbeiten wird vom Arbeitgeber festgelegt. Diese Regelungen können erheblichen Einfluss auf die Wohnentscheidungen der Mitarbeitenden haben, da sie flexiblere Wohnstandorte ermöglichen, die nicht mehr unbedingt in unmittelbarer Nähe zum Arbeitsplatz liegen müssen. Zusätzlich machen viele Arbeitgeber Mobilitätsangebote, um ihre Mitarbeitenden zu unterstützen und Anreize zu schaffen. Dazu zählen unter anderem JobTickets oder Fahrradleasing-Programme. Diese Angebote tragen nicht nur zur Kosteneinsparung bei den Mitarbeitenden bei, sondern unterstützen auch deren Flexibilität in der täglichen Mobilität. Die Arbeitgeber nehmen damit eine Schlüsselrolle ein.

Ein Thema, das aus dem Bereich Arbeit in die Themen Wohnen und Mobilität wirkt, ist das Arbeiten im Homeoffice. Einerseits wird hierdurch Fläche in der Wohnung zum Arbeiten benötigt – ein zusätzliches Arbeitszimmer – und andererseits entfällt die tägliche Fahrt an den Arbeitsort.



Im Bereich Mobilität sind die Akteure zum Teil nur in einem Bereich wie beispielsweise dem öffentlichen Verkehr tätig, andere nehmen eher Querschnittsaufgaben, verkehrsmittelübergreifend wahr, z.B. Planungsbüros oder Nahmobilitätskoordinatoren. Im Bereich der Infrastruktur sind Bund, Länder, Städte und Kommunen ebenso wichtige Akteure, wie die Deutsche Bahn AG, Verkehrsverbünde, die Autobahn GmbH des Bundes oder Straßenbaubehörden. Auf Bundes- und Landesebene sind in der Regel auch Förderprojekte verankert.

Betrachtet man die Akteure im Mobilitätsbereich, ergeben sich für die im Projekt MOBITAT betrachtete Metropolregion Frankfurt RheinMain folgende Konstellationen: Die Autobahn GmbH des Bundes ist für den Betrieb, die Finanzierung und die Planung der Bundesautobahnen zuständig. Hessen Mobil als zuständige Straßenbaubehörde wiederum ist zuständig für Planung, Bau und Betrieb der Bundes- und Landesstraßen in Hessen. Somit lassen sich die Zuständigkeiten eindeutig abgrenzen.

Im Bereich des öffentlichen Verkehrs ist die Deutsche Bahn AG als Mobilitäts- und Transportkonzern auf unterschiedlichen Ebenen tätig. Sie ist für den Betrieb von schienengebundenem Personen- und Güterverkehr zuständig. Zu ihren Aufgaben gehören Planung, Organisation und Durchführung von Zugverbindungen, aber auch die Instandhaltung und Modernisierung von Schieneninfrastruktur und die Bereitstellung von

Bahnhöfen und Serviceleistungen an Reisende. In der Region Frankfurt RheinMain führt die Deutsche Bahn/DB Regio neben weiteren Betreibern den S-Bahn-Verkehr durch.

Betrachtet man die Verkehrsverbünde in der Region Frankfurt RheinMain, decken der Rhein-Main-Verkehrsverbund, der Nordhessische Verkehrsverbund und der Verkehrsverbund Rhein-Neckar die Metropolregion Frankfurt RheinMain fast vollständig ab. In den Verbünden sind eine Vielzahl an Verkehrsunternehmen im Einsatz. Die Verbünde koordinieren und finanzieren Verkehre, bestellen Leistungen und stellen das übergeordnete Marketing zur Verfügung.

Der Nahverkehr in Hessen wird von mehreren Säulen getragen. Neben der Politik, die beispielsweise Entscheidungen über das Leistungsangebot oder das Tarifsystem trifft, sind die Verkehrsverbünde für die Wirtschaftlichkeit des Gesamtverkehrs, die regionale Infrastruktur und ÖPNV-Leistungsplanung sowie das regionale Umsetzungsprogramm zuständig. Eine weitere Säule stellen die Verkehrsbetriebe dar, beispielsweise ein beauftragtes Busunternehmen. Die lokalen Nahverkehrsgesellschaften sind Partner des Verkehrsverbunds vor Ort. Sie sind für die lokalen Verkehre verantwortlich, planen Linienwege, finanzieren und bestellen Busse, Straßenbahnen und U-Bahnen.

In Hessen greift die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH), ein Zusammenschluss aus hessischen Städten, Gemeinden, Landkreisen, Hochschulen, Verbänden und Verkehrsverbünden die Stärkung und Förderung des Fuß- und Radverkehrs auf. Neben Konzepten für Fuß- und Radwegeinfrastruktur werden viele Bausteine für die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit bereitgestellt. Das Land fördert neben Infrastrukturprojekten auch Personalstellen für Fuß- und Radverkehr bei den Kreisen – die Nahmobilitätskoordinierenden. Diese sollen vor allem kleinere Kommunen ohne eigene Personalressource im Bereich Nahmobilität unterstützen.

Initiativen, Vereine und Verbände ergänzen das Gesamtbild und setzen in der Regel besondere Schwerpunkte in ihrer Arbeit. Die Landesinitiative bike+business richtet sich mit ihren Angeboten an Unternehmen und stellt die Fahrradförderung in den Mittelpunkt. Im Zusammenhang mit der Zertifizierung zum „Fahrradfreundlichen Arbeitgeber“ besteht hier eine enge Zusammenarbeit mit dem ADFC. Andere Vereine wie der Fuß e.V. stellen z.B. das Zu-Fuß-Gehen in den Mittelpunkt.

Die Mobilitätslandschaft wird von Betreibern und Anbietern unterschiedlicher Mobilitätsdienstleistungen ergänzt. Anbieter von Fahrradvermietsystemen, Car-Sharing oder E-Scootern sind auf dem Markt ebenso tätig wie Betreiber von Parkierungseinrichtungen. Energieversorger sind im Bereich Ladeinfrastruktur und auch Car-Sharing unterwegs.

In Unternehmen und Verwaltungen gibt es Personen, die sich mit Fragen und Angeboten rund um die Mobilität für die Mitarbeitenden beschäftigen. In großen Unternehmen gibt es häufig Mobilitätsbeauftragte. An anderer Stelle werden die Angebote zum Beispiel im Bereich Personal oder Fuhrparkmanagement verankert. Häufig übernehmen diese Stellen auch wichtige Aufgaben im Bereich Kommunikation und Information.

Ergänzt wird die Akteurslandschaft durch Hochschulen und Universitäten, die sich mit allen Themenfeldern in unterschiedlicher Intensität beschäftigen. Sie setzen Impulse und bringen sich in viele Prozesse in der Region mit dem Blick aus der Wissenschaft ein.

Es wird bisher deutlich, dass es sehr viele Akteure gibt, die Einfluss auf Wohnen, Arbeiten und Mobilität nehmen. Zugleich stellen diese Ausführungen nur einen ersten Einstieg und Überblick dar. Die gesamte Akteurslandschaft kann hier nicht vollständig aufgezeigt werden. Im folgenden Kapitel soll diese daher anhand ausgewählter Beispiele aus dem Bereich Mobilität nochmals aufgegriffen werden.

Akteurslandschaft und Rollen für eine nachhaltige Mobilität



Akteursnetzwerke sind der Schlüssel für eine erfolgreiche Mobilitätswende. Netzwerke sollten immer über Zuständigkeitsgrenzen hinweg gedacht werden und sie haben damit auch immer eine gewisse Komplexität, die es zu berücksichtigen gilt. Netzwerke benötigen daher eine idealerweise vorab festgelegte Struktur und eine Gesamtkoordination. Ganz zentral ist es, die Netzwerkarbeit als Prozess mit einem gemeinsam definierten Ziel zu sehen.

Auch im Rahmen der Akteursbeteiligung auf der MOBITAT 2050-Konferenz spielten die Netzwerke eine wichtige Rolle. Akteure vernetzen und Vorbilder schaffen werden als besonders wichtig eingeschätzt. Neben dem Erfahrungsaustausch allgemein geht es vor allem auch um die Kommunikation guter Beispiele. Lokale Verantwortliche, die Maßnahmen umsetzen und dafür auch die finanziellen Mittel haben, schaffen positive Beispiele für die Kommunikation.

Die Kommunikation auf verschiedenen Ebenen ist ein zweiter entscheidender Baustein. Positive Zukunftsbilder müssen die immer wieder im Vordergrund stehenden Nachteile in den Hintergrund drängen. Der Kommunikation kommt eine besondere Bedeutung in Zusammenhang mit der Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger, aber auch in und über die Politik zu. Die Fachebene muss in die politische Ebene wirken.

Ein klares Statement wurde abgegeben, dass nur mit der Kombination von Push- und Pull-Maßnahmen die gesteckten Ziele im Verkehrssektor erreicht werden können. Auch der Bereich Wohnen wurde in diesem Zusammenhang angesprochen.

Akteursnetzwerke sind vielfältig und dynamisch und lassen sich damit nicht über alle Themen einheitlich beschreiben und vor allem übertragen. Die Akteure arbeiten in unterschiedlichen Konstellationen projekt- und themenbezogen zusammen. Aufgrund dieser Vielfalt sollen hier beispielhaft vier Themen aufgegriffen und hinsichtlich der beteiligten Akteure und Rollen beschrieben werden.

Zuständigkeitsübergreifendes Verkehrsmanagement

Einstieg In der Region Frankfurt RheinMain führen große Verkehrsmengen im hoch ausgelasteten Verkehrsnetz zu merklichen Verkehrs- und Umweltbelastungen sowie zu Behinderungen. Aktuell beschränken sich die Verkehrssteuerungsmaßnahmen der Akteure auf den jeweiligen kommunalen Zuständigkeitsbereich. Gebietsübergreifende Verkehrsströme können mit den vorhandenen räumlich begrenzten Lenkungsstrategien nur schwer erreicht und gesteuert werden. Abgestimmte und straßenbaulastträgerübergreifende Strategien werden bisher zur Lösung gebietsübergreifender Verkehrsprobleme nicht oder nur einzelfallbezogen umgesetzt. Hier setzt das zuständigkeitsübergreifende Verkehrsmanagement an.

Netzwerke Im zuständigkeitsübergreifenden Verkehrsmanagement wurden Verkehrslenkungs- und Steuerungsstrategien erarbeitet, abgestimmt und mit der regionalen Verkehrsmanagementzentrale auch technisch umgesetzt. Diese ist mit den bestehenden Verkehrszentralen (kommunal, Land Hessen und Bund) vernetzt. Die Erarbeitung und die Umsetzung erfolgten in intensiver Zusammenarbeit mit den Städten, Gemeinden, Landkreisen, Hessen Mobil und der Verkehrszentrale der Autobahn GmbH. Gemeinsam mit den beteiligten Akteuren wurde der erforderliche Strategieablauf erarbeitet und dokumentiert. Durch eine transparente Entwicklung der Teilprozesse mit den Umsetzungsschritten, den Zuständigkeiten, den Rollen und Aufgaben ist sichergestellt, dass die erforderlichen Ressourcen ebenso zur Verfügung stehen wie der organisatorische und technische Rahmen. Zugleich entwickelt sich unter den Akteuren ein gemeinsames Verständnis, das für die Umsetzung und dann auch für den Betrieb grundlegend ist. Verkehrsmanagement erfordert eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit den einzelnen Aufgaben und Rollen.

Nutzen Strategien gemeinsam entwickeln und umsetzen ist ein Schlüssel für das zuständigkeitsübergreifende Handeln in der Region Frankfurt RheinMain. Die Planung, die verkehrstechnische Umsetzung und der Betrieb von abgestimmten zuständigkeitsübergreifenden Strategien zum Verkehrsmanagement ist nur gemeinsam mit allen Akteuren möglich. Auch die technischen Bausteine müssen ineinandergreifen von der regionalen Verkehrsmanagementzentrale bis zur Ertüchtigung der verkehrstechnischen Infrastruktur vor Ort. Zugleich sind die regional bedeutsamen verkehrlichen Situationen gemeinsam zu identifizieren und Maßnahmen zu entwickeln. Die Strategien müssen von allen relevanten Akteuren mitgetragen werden.

Programm „Besser zur Arbeit“

Einstieg Besser zur Arbeit ist das betriebliche Mobilitätsmanagement in der Region Frankfurt RheinMain und Hessen: Öffentliche und private Arbeitgeber sowie Hochschulen werden bei der Erarbeitung eines passgenauen Mobilitätskonzepts unterstützt. Das Programm umfasst insgesamt vier Bausteine: von der individuellen Beratung von Arbeitgebern, über Fachworkshops und Veranstaltungen zur Fortbildung und zum Austausch bis hin zu den Akteursnetzwerken vor Ort und die Wissensplattform. Erfolgreich ist das Programm einerseits wegen der Prozesse in den verschiedenen Bausteinen, beispielsweise im Bereich umfangreicher Analysen, und andererseits, weil es an allen Stellen auf die Vernetzung und den Austausch von Akteuren setzt.

Netzwerke Im Gesamtprogramm gibt es Arbeitsgruppen, die gemeinsamen Netzwerke der Arbeitgeber und Akteure und die Akteursnetzwerke. Die Beratung erfolgt in einer Arbeitsgruppe vor Ort begleitet von Mobilitätsberaterinnen und Mobilitätsberatern, der ivm und zum Teil von weiteren Akteuren. Die Fachworkshops leben von Impulsen von Fachleuten und Netzwerkpartnern zu unterschiedlichen Handlungsfeldern und Maßnahmen, aber auch von Arbeitgebern, die Erfahrungsberichte geben.

Das Programm ist eingebettet in ein regional und lokal verankertes Netzwerk. Gerade die Umsetzung von Maßnahmen und auch die Verstetigung des Themas werden durch die dauerhafte Begleitung des Umsetzungsprozesses durch lokale Akteure unterstützt. Teil des Netzwerks sind alle regionalen und lokalen für die Gestaltung des Verkehrs und der Wirtschaftsförderung relevanten Entscheider und Institutionen. Darüber hinaus werden Kammern und Verbände als Multiplikatoren in das Thema eingebunden.

Nutzen Im Programm wird der Austausch von allen Beteiligten immer wieder als Vorteil benannt. Durch die Erarbeitung des Mobilitätskonzepts in einer Arbeitsgruppe vor Ort werden unterschiedliche Perspektiven in den Prozess eingebracht. So können personelle und finanzielle Ressourcen ebenso berücksichtigt werden wie Erfahrungen mit den verschiedenen Verkehrsmitteloptionen. Die Erfahrungsberichte anderer Arbeitgeber motivieren für die Maßnahmenumsetzung im eigenen Betrieb und können vor Misserfolg bewahren und Wissen über die Handlungsfelder und die Maßnahmen dient der Fortbildung und ermöglicht einen zielgerichteten Ressourceneinsatz. Vor allem aber die Netzwerke mit lokalen und regionalen Akteuren führen zu einer Stärkung bestehender Strategien und Pläne in der Region und unterstützen bei der Maßnahmenumsetzung vor Ort.

Park & Ride und Bike & Ride

Einstieg Die Kombination von Pkw oder Rad mit dem öffentlichen Verkehr kann für Pendelnde eine interessante Option darstellen, wenn das Angebot im öffentlichen Verkehr am Wohnort aufgrund langer Fahrzeiten oder mehrerer Umstiege nicht attraktiv ist. Zugleich werden die Routen und die Zielorte der Pendelnden von Pkw-Verkehr entlastet. Diese Entlastung mindert den Parkdruck am Arbeitsort und auch die Nachfrage im in der Regel hochbelasteten Netz. Die Verknüpfung der Verkehrsmittloptionen bedarf einer zuständigkeitsübergreifenden Zusammenarbeit. Für Planung, Bau und Betrieb ist ein koordiniertes Vorgehen der Akteure erforderlich.

Netzwerke Im Gebiet des Rhein-Main-Verkehrsverbunds (RMV) sind über 240 verschiedene Akteure bei Planung, Bau und Betrieb von Park & Ride- und Bike & Ride-Anlagen beteiligt. Insgesamt liegen ca. 71 % der Anlagen auf kommunaler Gemarkung, 14 % im Zuständigkeitsbereich der DB AG und 15 % fallen unter sonstige. Für den Gesamtprozess sind Teilaufgaben und Verantwortlichkeiten für die Organisation, die Finanzierung und die Förderung zu definieren. Zusätzlich fallen Aufgaben im Bereich der Prozessbegleitung, der Information und Kommunikation, des Datenmanagements und der regionalen Koordinierung an. Die Kommunen führen die Bedarfsermittlung durch und sichern die städtebauliche Integration der Anlage. Sie sind auch für die Finanzierung verantwortlich. Der RMV fördert die Anlagen als Baustein seines Gesamtangebots und übernimmt gemeinsam mit der ivm die Beratung und Moderation des Prozesses. Ein weiterer wichtiger Akteur ist Hessen mobil, der Standards und Grundsätze festlegt. Im konkreten Fall kommen die DB AG, der Regionalverband und weitere Akteure hinzu. Besondere Relevanz haben natürlich auch die Nutzenden im Prozess, da deren Bedarfe immer im Blick sein müssen, damit die Anlage dann auch im Betrieb die erwartete Rolle einnimmt.

Nutzen Das Angebot im öffentlichen Verkehr ist nicht flächendeckend in der ganzen Metropolregion Frankfurt RheinMain verfügbar, daher sind intermodale Ansätze ein wichtiger Baustein, um die Nutzung des öffentlichen Verkehrs in der Fläche zu fördern. Dies entspannt die hochbelasteten Netze und Parkflächen in den Kernbereichen. Im Bereich der Umsteigeknoten treffen verschiedene Zuständigkeiten aufeinander, so dass ein erfolgreiches Gesamtkonzept nur zuständigkeitsübergreifend erarbeitet und umgesetzt werden kann. Das Zusammenspiel von Infrastruktur, ÖV-Angebot und Information erfordert die Berücksichtigung aller in den Teilbereichen relevanten Akteure, damit ein auf die Anforderungen der Nutzenden ausgerichtetes Angebot entsteht.

Radschnellwege in der Region Frankfurt RheinMain

Einstieg Die Region Frankfurt RheinMain ist von Pendlerverkehr geprägt, zugleich liegen wichtige Ziele wie Wohn- und Arbeitsort aufgrund des dicht besiedelten Ballungsraums eng beieinander. Hier entstehen häufig Entfernungen, die mit dem Fahrrad oder einem Pedelec gefahren werden können. Voraussetzung hierfür ist die entsprechende Infrastruktur. Hier setzen die Radschnellwege an, die aufgrund der Wegequalität die Fahrzeiten um 30-50 Prozent verkürzen und damit die fahrbaren Entfernungen auf bis zu 15 km vergrößern können. In der Region Frankfurt RheinMain befinden sich neun Radschnellwege in Planung, Bau und Betrieb. Die Akteursstruktur ergibt sich immer projektbezogen, daher erfolgt der Blick auf die Netzwerke anhand des Radschnellwegs Frankfurt – Darmstadt.

Netzwerke Von der ersten Idee bis zu den ersten Radelnden auf den Radschnellwegen braucht es eine Vielzahl an Schritten und Akteuren. Im ersten Schritt sehen Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und Kommunen den Bedarf und geben diesen an die Politik weiter. Erst nach einer positiven Beschlussfassung startet der weitere Prozess. Zuständig für diesen Prozess ist die regionale Radverkehrsbeauftragte beim Regionalverband Frankfurt RheinMain. Vor dem Entwurf steht die Machbarkeitsstudie, die im Auftrag des Regionalverbands von Planungsbüros erarbeitet wird – mit Unterstützung der beteiligten Kommunen, des Hessischen Verkehrsministeriums, Hessen Mobil, der Hochschule Darmstadt und des ADFC. Für den Planungsprozess sind viele Schritte nötig: Datengrundlagen müssen ausgewertet werden, es braucht die Entscheidung für die Führungsform, Vorzugstrassen müssen mit allen zuständigen Institutionen besprochen werden, hier geht es aber auch um die Beteiligung der Öffentlichkeit und die Klärung der Finanzierungsfrage bis ein baureifer Ausführungsplan vorliegt.

Als Bauherr agiert die Regionalparkgesellschaft Südwest. Der Baustart war 2018. Die Bauabschnitte werden von den beteiligten Kommunen beschlossen und vom Hessischen Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum gefördert.

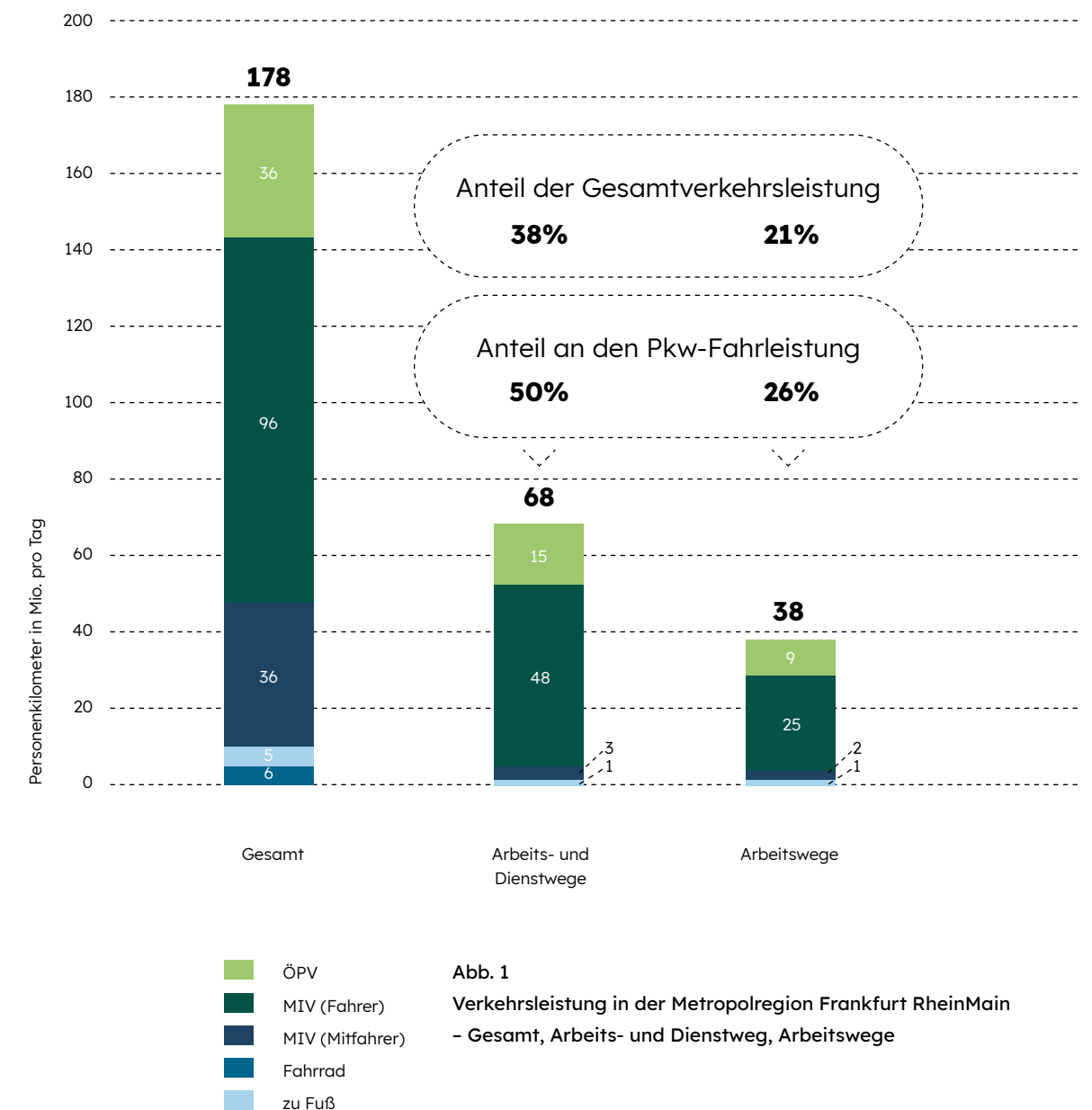
Nutzen Planung, Bau und Betrieb der Radschnellwege sind wegen der vielen Zuständigkeiten nur realisierbar, wenn eine Vielzahl an Akteuren einen aktiven Beitrag leistet. Mit der regionalen Radverkehrsbeauftragten beim Regionalverband Frankfurt RheinMain gibt es einen zentralen Kümmerer für diese vielschichtigen Teilprozesse. Diese Rolle ist insofern wichtig, da die Radschnellwege über mehrere Zuständigkeitsbereiche geführt werden. Vor allem auch die Information der Öffentlichkeit zum aktuellen Stand der Radschnellwege insgesamt erfolgt gebündelt über den Regionalverband.



Pendelverkehr heute Ergebnisse aus der Empirie

Pendelmobilität in Zeiten des Wandels

Ein Blick auf die Verkehrsleistung in der Metropolregion Frankfurt RheinMain zeigt die hohe Bedeutung der Pendelmobilität in dieser Region: **Arbeits- und Dienstwege machen hier 38 % der Gesamtverkehrsleistung und 50 % der Pkw-Fahrleistung aus.**



Nun wer pendelt wie? Betrachtet man den Einfluss von arbeitsbezogenen und sozioökonomischen Charakteristiken der Pendelnden auf das Pendeln, so zeigt sich folgendes Bild: **die Arbeitsweglänge steigt mit dem Arbeitsumfang und dem ökonomischen Status** (siehe Abb. 2). Darüber hinaus ist der Anteil an Arbeitswegen, die mit dem Auto zurückgelegt werden, bei Personen mit einem (sehr) hohen ökonomischen Status am größten. Daher lassen sich besonders wohlhabende Personen als eine zentrale Zielgruppe von Maßnahmen zur Förderung einer nachhaltigeren Pendelmobilität identifizieren.



Abb. 2
Länge des Arbeitsweges und Anteil Pkw als Fahrer an Arbeitswege, dargestellt nach Arbeitsumfang und ökonomischem Status

Die Länge der Arbeitswege unterscheidet sich stark zwischen Frankfurt am Main und dem ländlichen Raum in der Region. In Frankfurt am Main werden im Durchschnitt 12 km auf dem Weg zur Arbeit zurückgelegt, im ländlichen Raum 22 km. Die Wegedauer liegt hingegen sowohl in der Stadt als auch auf dem Land im Schnitt bei ca. 30 Minuten (siehe Abb. 3). Der Pkw hat auf dem Land enorme Zeitvorteile gegenüber öffentlichen Verkehrsmitteln (ÖV). So verbringen Personen im ländlichen Raum durchschnittlich 28 Minuten im Pkw und 80 Min. im ÖV auf dem Weg zur Arbeit. Bemerkenswert ist allerdings folgende Erkenntnis: **auch in Frankfurt sind Personen mit dem Pkw auf ihren Arbeitswegen schneller als mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs.** Die Ergebnisse deuten daher auf aktuell aus Berufspendelndensicht viel günstigere Rahmenbedingungen für die Pkw-Nutzung sowohl auf dem Land als auch in der Stadt.

Arbeitswege

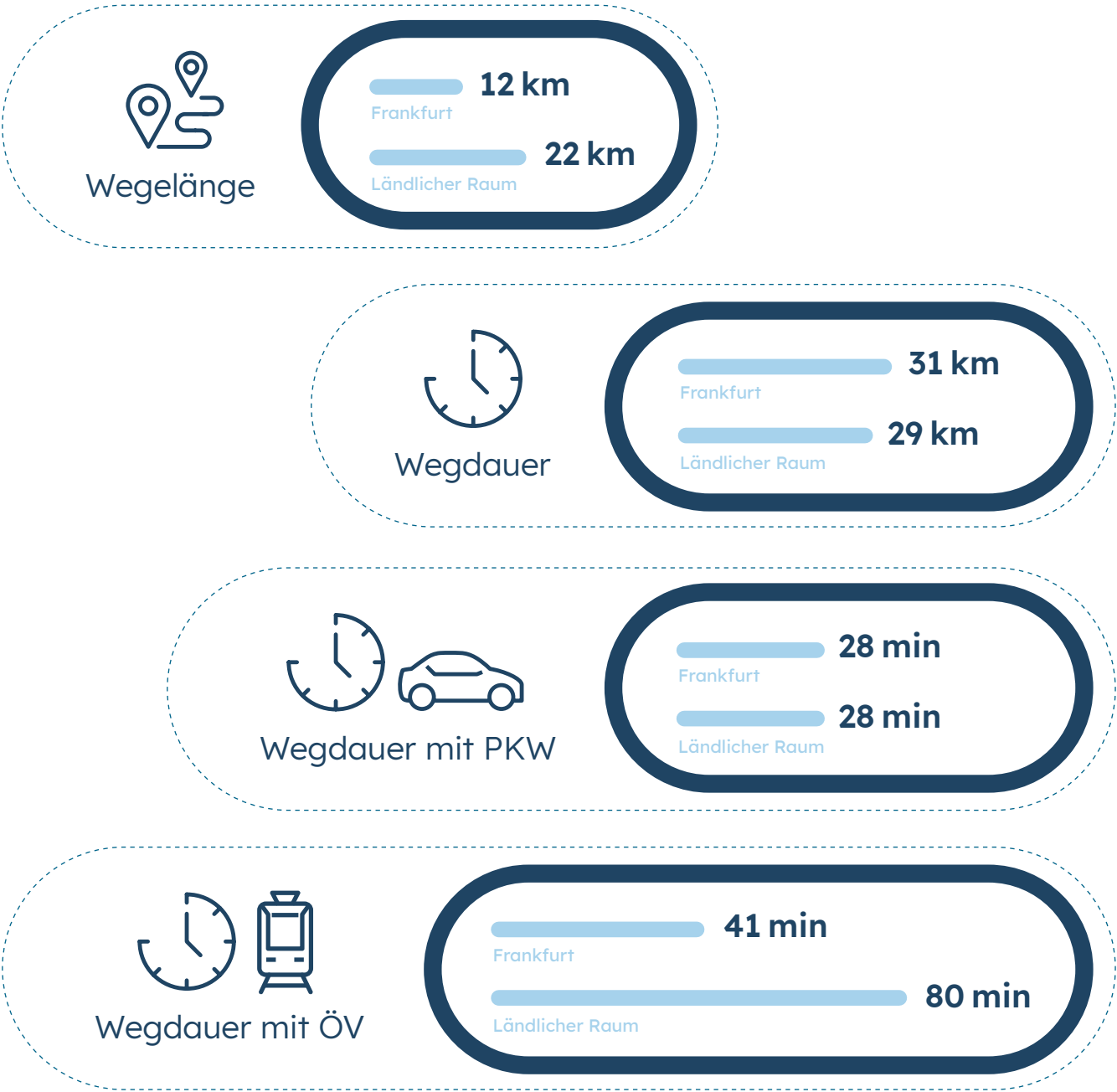
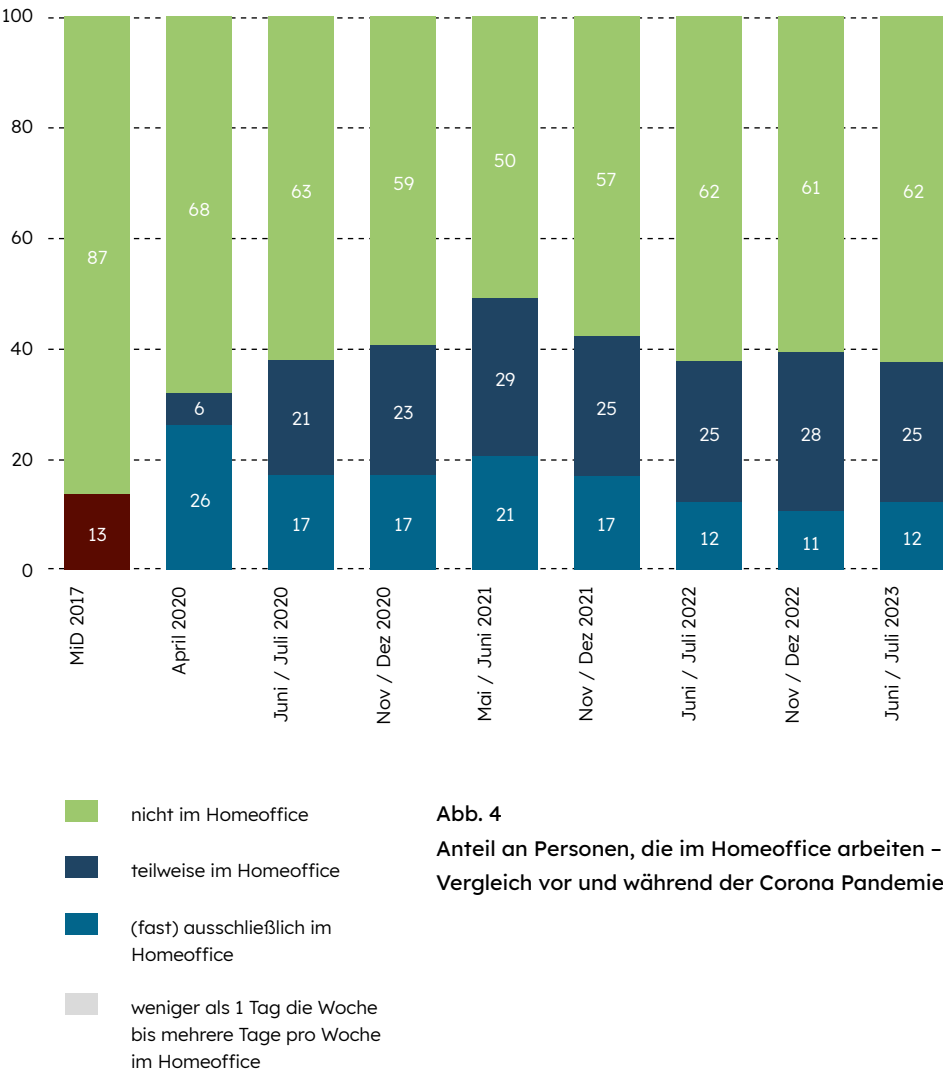


Abb. 3
Durchschnittliche Wegelänge und Wegedauer von Arbeitswegen in der Region Frankfurt RheinMain

Seit dem Ausbruch des Corona-Virus hat ein weiteres Thema im Kontext der Pendelmobilität an Bedeutung gewonnen und zwar das Thema Homeoffice. Eine repräsentative Befragung des DLR zeigt, dass **mit einem Anteil von 37% der Berufstätigen aktuell dreimal so viele Personen (zumindest teilweise) als vor der Pandemie im Homeoffice arbeiten** (siehe Abb. 4). Auch das maximale Potenzial von Homeoffice wurde vor Corona unterschätzt. Vor der Pandemie waren Schätzungen zur Folge etwa 40% der Arbeitsplätze theoretisch für Homeoffice geeignet. Das gemessene Maximum lag allerdings während der Pandemie bei 50%. Fest steht: die Arbeitswelt hat sich langfristig verändert und das Homeoffice wird bleiben.



Während Homeoffice immer wieder als eine vielversprechende Strategie für Verkehrsvermeidung diskutiert wird, zeigen die Ergebnisse unterschiedlicher Studien, dass **die Rechnung „weniger Berufsverkehr = geringe Verkehrsnachfrage“ zu einfach ist**. Zum einen nimmt mit Homeoffice die Bedeutung der Nähe vom Wohn- und Arbeitsort ab. Beispielsweise gab in einer DLR-Umfrage die Hälfte der befragten Berufstätigen, die aktuell im Homeoffice arbeiten, an, dass die Länge des Arbeitswegs nicht mehr so wichtig für sie wäre, wenn sie langfristig im Homeoffice arbeiten sollten. Ein ähnlich hoher Anteil berichtete, dass es ihnen aufgrund von Homeoffice nicht mehr so wichtig wäre, nah an ihrem Arbeitsort zu sein. Von den Erwerbstätigen mit Wohnort in Städten haben bereits ein knappes Viertel aufgrund von Homeoffice konkret über einen Umzug an den Stadtrand und ein gutes Fünftel über einen Umzug aufs Land nachgedacht. Das bedeutet: weniger Arbeitswege heißen nicht unbedingt weniger zurückgelegte Kilometer auf dem Weg zur und von der Arbeit. Auch Änderungen in der Freizeitmobilität sind denkbar – Personen im Homeoffice hätten noch verfügbares Mobilitätsbudget sowie potenziell auch das Bedürfnis, in ihrer Freizeit mehr zu unternehmen bzw. mehr und längere Freizeitwege zurückzulegen. Nicht zuletzt ist ein weiterer Punkt erwähnenswert: **Durch das Homeoffice entfällt in jedem Fall ein wichtiger Wegezweck für den ÖV.**

Rolle des Pendelwegs im Kontext der Wohnstandortwahl

Verkehr stellt oft eine abgeleitete Nachfrage dar: Personen nehmen eine Reise in Kauf, da sie einen positiven Nutzen davon haben, an einem bestimmten Zielort zu sein. Folgt man dieser Annahme, dann sind Personen in der Regel daran interessiert, ihre Aufwände für die Reise wie Zeit und Kosten zu minimieren. Das trifft insbesondere auf regelmäßige Wege wie den Weg zur Arbeit zu. Wie lang dieser Weg sein wird, wird in den meisten Fällen noch bei der Wahl eines bestimmten Wohnorts (und/oder Arbeitsstandorts) bestimmt. Doch welche Rolle spielt die Dauer des Pendelwegs bei Wohnstandortentscheidungen im Vergleich zu anderen viel bekannteren Kriterien wie zum Beispiel dem am häufigsten genannten – der Lage?

Für Berufstätige ist der Pendelweg kein Top-Kriterium, was eine gute Wohnlage ausmacht, aber dennoch wichtig bei der Wahl des Wohnstandortes (siehe Abb. 5). Als viel entscheidendere Kriterien werden dabei eine ruhige Wohnsituation und Sicherheit (bzw. wenig Kriminalität) genannt. Auch Charakteristiken der Wohnung wie Wohnungsgröße und Kosten für die Wohnung sind bei der Wahl wichtiger als die Dauer des Pendelweges. Tendenziell wohnen die Menschen also wo sie wohnen wollen und ziehen nicht zwingend nah an ihren Arbeitsplatz.

Die Prioritäten verschieben sich weiter je nach Lebenssituation. Beispielsweise ist die Entfernung zum Arbeitsort wichtiger bei jungen Haushalten (mind. 1 Erwachsener unter 35, keine Kinder) als bei Familienhaushalten (mind. 1 Kind im Haushalt). Bei Familien besetzt die Nähe zu Kitas/Schulen anstelle der Entfernung zum Arbeitsort einen Platz in den Top 3. Insgesamt ist festzuhalten: Bei der Betrachtung der Rolle des Pendelweges bei Wohnstandortentscheidungen ist daher **eine Differenzierung von unterschiedlichen Personengruppen und ihren individuellen Bedürfnissen und Präferenzen notwendig.**

Was macht für Sie persönlich eine gute Wohnlage aus?

Die Prioritäten sind abhängig von der Lebenssituationen



Abb. 5
Ergebnisse der Frage „Was macht eine gute Wohnlage aus?“ aus einer Online-Befragung mit Berufstätigen

Auch bei einer anderen Personengruppe ist die Entfernung zur Arbeit weniger relevant und zwar bei Personen, die zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten. Insgesamt deuten die Ergebnisse der im Rahmen des Projekts durchgeführten empirischen quantitativen Untersuchungen darauf hin, dass **durch Homeoffice die Bereitschaft, eine größere Entfernung zum Arbeitsort in Kauf zu nehmen, steigt.** Betrachtet man die Präferenzen für unterschiedliche Verkehrsmittel, so konnte man in einem der im Projekt durchgeführten Experimente zeigen, dass beim Homeoffice der öffentliche Personennahverkehr und das Fahrrad etwas attraktiver werden, zulasten der Autonutzung. Die Veränderungen sind allerdings klein. Darüber hinaus ist ein kompletter Wegfall des Pendelweges nicht bei allen Berufstätigen möglich oder gewünscht. Die Mehrheit von Personen, die aktuell zumindest teilweise im Homeoffice arbeiten können, wünscht sich eine gute Mischung zwischen Homeoffice und Arbeit im Büro (siehe Abb. 6). Interessanterweise sind die Präferenzen zu dem Umfang von Homeoffice bei allen Personengruppen sehr ähnlich (verglichen wurden junge Erwachsene ohne Kinder, Familien und Haushalte mit Erwachsenen ohne Kinder).

Wenn Sie die freie Wahl hätten, wie würden Sie gerne arbeiten?

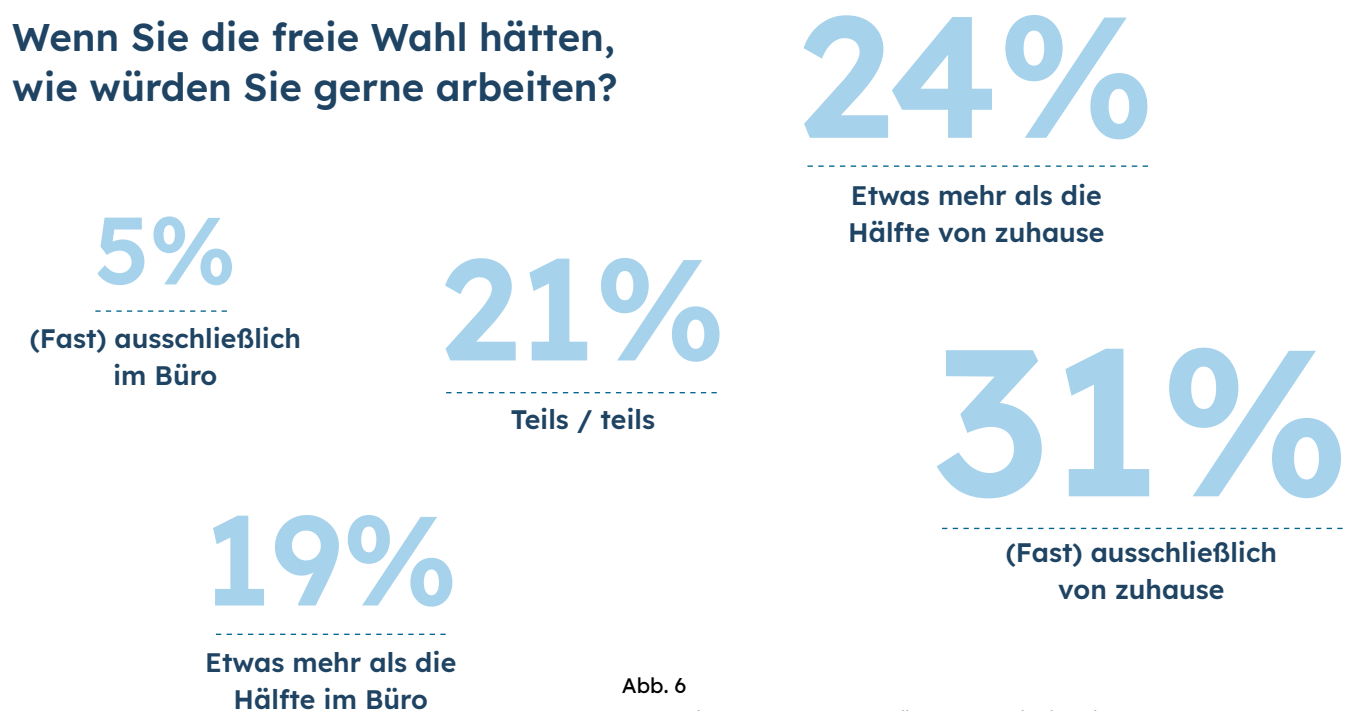


Abb. 6
Ergebnisse der Frage zu Präferenzen hinsichtlich Anteil Homeoffice und Arbeit am Arbeitsort / im Büro aus einer Online-Befragung mit Berufstätigen

Festzuhalten ist daher, dass die Möglichkeit im Homeoffice zu arbeiten, die Präferenzen von Berufstätigen in Bezug auf die Dauer des Pendelweges und das genutzte Verkehrsmittel verändert. Daraus resultiert allerdings nicht zwangsläufig ein nachhaltigeres Pendelverhalten, da Pendelwege nach wie vor zurückgelegt werden, die Pkw-Nutzung reduziert sich nur wenig und längere Distanzen werden nun eher in Kauf genommen. Daher sind ohne gezielte Maßnahmen zur Förderung eines nachhaltigen Pendelns, große Veränderungen in dieser Hinsicht nicht zu erwarten.

Nicht zuletzt kann die Automatisierung des Straßenverkehrs zusätzlich die Pendelmobilität verändern – wie nachhaltig hängt stark von dem präferierten Anwendungsszenario ab. Aktuell sprechen Ergebnisse aus Befragungen dafür, dass es zwar Offenheit gegenüber geteilten autonomen Fahrzeugen (z.B. fahrerloses Taxi oder autonomer Kleinbus) gibt. Allerdings ist die Nutzungsbereitschaft für ein privates autonomes Fahrzeug etwas höher (siehe Abb. 7).

Nutzungsbereitschaft für autonome Fahrzeuge

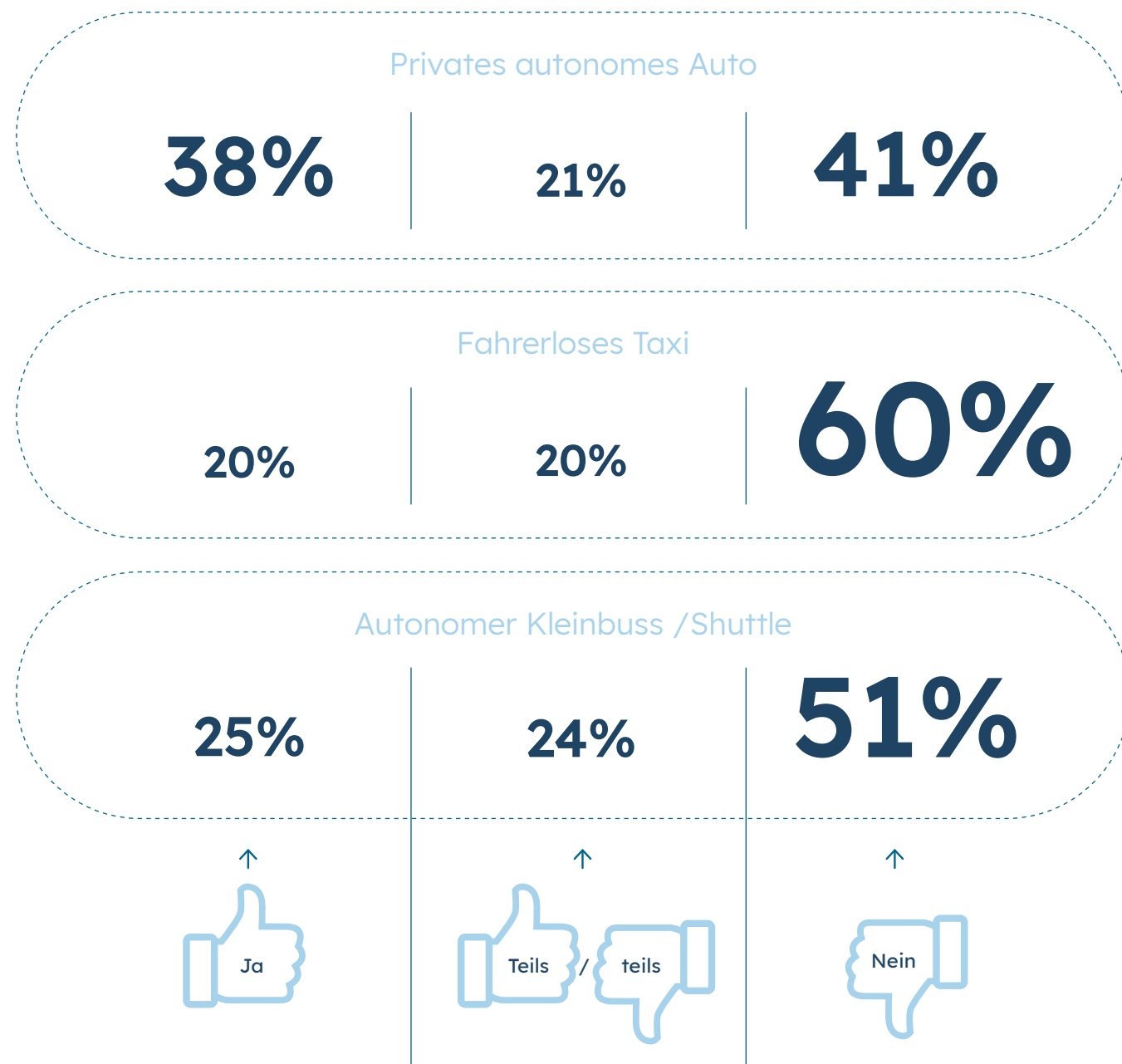


Abb. 7
Nutzungsbereitschaft unterschiedlicher Anwendungsmöglichkeiten von automatisierten Fahrzeugen

Von den Personen, die sich vorstellen können, ein autonomes Fahrzeug auf dem Weg zur Arbeit zu nutzen, geben 45 % an, dass sie längere Pendelwege in Kauf nehmen würden, wenn sie autonom fahren würden bzw. nicht selbst fahren müssten. Das könnte bedeuten: auch das automatisierte Fahren kann neben Homeoffice Wohnstandort- oder Arbeitsortpräferenzen verändern. Wie die Trends Homeoffice und Automatisierung miteinander interagieren (z.B. Arbeiten im Auto auf dem Weg zur Arbeit) bleibt nur teilweise beantwortet. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass weniger als ein Drittel der Berufstätigen, deren Arbeit ins Homeoffice verlagerbar ist, im autonomen Fahrzeug arbeiten würde. Festzuhalten ist hier: Automatisiertes Fahren bietet neuartige Mobilitätslösungen für den Pendelverkehr, insbesondere bei der Integration automatisierter Fahrzeuge in den öffentlichen Nahverkehr.

* Insgesamt wurden im Projekt grob drei unterschiedliche Anwendungsszenarien unterschieden bzw. untersucht. Beim privaten autonomen Auto geht es um einen Pkw im Privatbesitz. Ein Fahrzeug mit einer höheren Automatisierungsstufe (4 oder 5 von 5) kann unter bestimmten Bedingungen (z.B. auf der Autobahn beim Level 4) oder überall (beim Level 5) die Fahraufgabe übernehmen, so dass der Fahrer oder die Fahrerin nicht mehr auf den Verkehr und die Fahraufgabe achten muss, sondern die Zeit im Fahrzeug mit anderen Tätigkeiten verbringen kann. Bei dem Anwendungsszenario fahrerloses Taxi geht es um einen taxiähnlichen Mobilitätsservice, nur ohne Fahrer oder Fahrerin. Beim dritten Anwendungsszenario geht es um einen autonomen Kleinbus bzw. Shuttle, der im öffentlichen Nahverkehr integriert ist.

Nachhaltigkeitsbewertung der Pendelmobilität

Die Entwicklung und Erprobung einer Methodik zur kommunenfeinen Bewertung von Nachhaltigkeitsfragen der Pendelmobilität im Zusammenspiel mit der darauf einwirkenden Wohnstandort- und Arbeitsortwahl war ein Projektbaustein. Die Nachhaltigkeitsbewertung umfasst zum einen **umweltbezogene Fragestellungen**, zum anderen werden **soziale Fragestellungen** und **wirtschaftliche Aspekte** untersucht. Sie ist primär auf den inhaltlichen Projektschwerpunkt der Pendelmobilität und damit verknüpfte Fragen der Alltagsmobilität ausgerichtet und soll zukünftig für lokale und regionale Akteure eine integrierte Bewertung umweltbezogener, sozialer und ökonomischer Fragestellungen zu Mobilitätsfragen ermöglichen, ergänzt um Aspekte der Wohn- und Arbeitsstandortentwicklung in den Kommunen, und damit als ergänzende Entscheidungsstütze in regionalen und kommunalen Planungs- und Entscheidungsprozessen nutzbar sein.

Vorgehensweise

Die Entwicklung der Nachhaltigkeitsbewertung erfolgte in vier Schritten:

- Ableitung von Leitbildern und Zielfeldern, mit denen grundsätzliche Nachhaltigkeitsfragestellungen konkretisiert werden,
- Ableitung von Indikatoren für jedes Zielfeld inklusive Bewertungsregeln,
- Zusammenführung der Einzelindikatoren zu Gesamtbewertungen je Zielfeld bzw. Leitbild und
- Erprobung der Nachhaltigkeitsbewertung für die Metropolregion Frankfurt RheinMain.

Entwicklung von Indikatoren, Zielfeldern und Leitbildern

Für alle Einzelindikatoren wurden geeignete Zielwerte identifiziert, um den Kommunen eine Einschätzung der Handlungsbedarfe in den jeweiligen Nachhaltigkeitsfragen und bereits erreichten Fortschritten zu ermöglichen. Insgesamt wurden **vier Leitbilder** zur Nachhaltigkeitsbewertung abgeleitet, welche wichtige ökologische, soziale und ökonomische Aspekte der Pendelmobilität abdecken und dabei verschiedenen Fragestellungen zuordnen. Jedes Leitbild umfasst **3-4 spezifische Zielfelder**, welche die jeweilige Leitfrage für das Handlungsfeld der Pendelmobilität inkl. Bezügen zur Wohn- und Arbeitsortwahl nach verschiedenen Bewertungsschwerpunkten konkretisieren und ausformulieren. Abb. 8 gibt eine Übersicht aller Leitbilder mit der zu beantwortenden Leitfrage und den dafür abgeleiteten Zielfeldern.



Abb. 8
Übersicht aller Leitbilder und Zielfelder

Übersicht Indikatorenset

Umwelt und Ressourcen	
Klima	
THG-Emissionen Mobilität	THG-Emissionen Wohnen*
- Klimakosten der Alltagswege mit Pkw und ÖPNV (€/Ew./a) - Klimakosten der Pkw-Neuzulassungen (€/Ew./a)	- Klimakosten durch den Energieverbrauch der Haushalte (€/Ew./a) - Klimakosten durch den Wohnungsbau (€/Ew./a)
Umweltschäden durch Luftschadstoffe	
Umweltschäden Mobilität	Umweltschäden Wohnen*
- Umweltkosten der Alltagswege mit Pkw und ÖPNV (€/Ew./a) - Umweltkosten der Pkw-Neuzulassungen (€/Ew./a)	- Umweltkosten durch den Energieverbrauch der Haushalte (€/Ew./a) - Umweltkosten durch den Wohnungsbau (€/Ew./a)
Ressourceninanspruchnahme	
Lokaler Flächenverbrauch	Ressourcenverbrauch Mobilität
- Aktuelle Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Einwohner - Jährliche Änderung der Siedlungs- und Verkehrsfläche	- Aktuelle Pkw-Dichte (Pkw/1.000 Ew.) - Jährliche Pkw-Neuzulassungen pro Einwohner
Ressourcenverbrauch Wohnen	
- Aktuelle Pro-Kopf-Wohnfläche (m²/Ew.) - Jährlicher Wohnungsneubau (m²/Ew./a)	
* Kennzahl konnte aufgrund fehlender Daten nicht in die Bewertung mit einbezogen werden.	

Gerechte Gesellschaft

Zugang

Zugang zu nachhaltiger Mobilität

- Anteil der Bevölkerung, die maximal 600 m bzw. 1200 m Luftlinienentfernung um eine Haltestelle des ÖV mit mindestens 20 Abfahrten / Tag wohnt.
- Zugang zu Radverkehrsinfrastruktur. Diese Kennzahl konnte aufgrund fehlender Daten nicht in die Bewertung miteinbezogen werden.
- Anzahl der Ladepunkte für Elektroautos je 100.000 Ew.

Zugang zu nachhaltigem Wohnen

- Leerstandsquote als Kennwert für die generelle Verfügbarkeit freier Wohnungen .
- Anteil der Haushalte, die in überbelegten Wohnungen leben. Diese Kennzahl konnte aufgrund fehlender Daten auf Gemeindeebene nicht in die Bewertung miteinbezogen werden.

Zugang zu nachhaltiger Beschäftigung

- Arbeitslosenquote
- Verhältnis von offenen Arbeitsstellen zur Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter.

Erreichbarkeit

Erreichbarkeit Umweltverbund

- Anteil der Bevölkerung, der Orte der Daseinsvorsorge (Kindergarten, Hausärztinnen/ Hausärzte, Grundschule, Krankenhaus, Schule, Supermarkt) innerhalb von 15 Minuten mit dem Rad erreichen kann.
- Anteil der Bevölkerung der Orte der Daseinsvorsorge innerhalb von 15 Minuten mit dem ÖPNV erreichen kann.

Arbeitsplatz-Erreichbarkeit

- Anteil der Bevölkerung, der den Arbeitsplatz innerhalb von 15 Minuten mit Pkw, ÖPNV und Rad erreichen kann.

Bezahlbarkeit

Bezahlbarkeit von Mobilität

- Jährliche Mobilitätskosten der Einwohner mit Rad, Pkw und ÖPNV (€/Ew./a)
- Durchschnittliche Kaufkraft der Haushalte (€/Haushalt/a)
- Überlastung durch Mobilitätskosten (% der Mieterhaushalte) Diese Kennzahl konnte aufgrund fehlender regionaler Daten nicht in die Bewertung miteinbezogen werden.

Bezahlbarkeit von Wohnen

- Überlastung durch Wohnkosten (% der Mieterhaushalte)
- Preisindex für Wohnkosten der Mieterinnen und Mieter
- Durchschnittliche Kaufkraft der Haushalte (€/Haushalt/a)

Gesundheit

Gesundheitskosten Luftqualität

- Gesundheitskosten, die durch mobilitätsbedingte Luftverschmutzung entstehen.

Gesundheitskosten Lärm

- Gesundheitskosten durch Verkehrslärm

Gesundheitskosten Unfälle

- Gesundheitskosten durch Verkehrsunfälle

Gesundheitsnutzen Aktive Mobilität

- Finanzieller Nutzen, der durch selbstaktive Mobilität (zu Fuß Gehen und Radfahren) entsteht.

Hohe Lebensqualität

Mobilitätsqualität

Radwegenetz

- Anteil der Länge der mit dem Fahrrad sicher befahrbaren Straßen an der Länge des Gesamtstraßennetzes

ÖPNV-Abfahrten

- Anzahl der ÖPNV-Stopps pro bebauter Fläche und Tag

Stau-Index

- Verkehrsfluss als zusätzlicher Zeitaufwand im Vergleich zu flüssigem Verkehr

Wohnqualität

Breitbandinternet

- Anteil der privaten Haushalte, die eine Bandbreite von 50 Mbit/s nutzen können.

Lärmbelästigung

- Anteil der Siedlungs- und Erholungsflächen < 45 dB

Naherholungsflächen

- Naherholungsfläche pro Einwohner

Ärztlicher Versorgungsgrad

- Ärztlicher Versorgungsgrad mit Haus- und Fachärztinnen und -ärzten auf Grundlage der Bedarfsberechnung der kassenärztlichen Vereinigungen.

Jobattraktivität

Erwerbseinkommen & Jobsicherheit

- Anteil der befristeten Arbeitsverhältnisse an den insgesamt neu aufgenommenen Arbeitsverhältnissen.
- Anteil der sozialversicherungspflichtig Vollzeitbeschäftigten, deren Bruttoeinkommen unter der bundeseinheitlichen Schwelle des unteren Entgeltbereichs liegt.

Atypische Beschäftigung

- Anteil der Erwerbstätigen ALGII-Beziehenden an den erwerbsfähigen Leistungsberechtigten.
- Anteil der Erwerbstätigen in Zeitarbeitsverhältnissen an der Gesamtzahl der Erwerbstätigen.

Nachhaltiges Wirtschaften

Mobilitätsangebote

Kommunale Ausgaben für ÖPNV & Rad

- Der Indikator beschreibt die kommunalen Ausgaben zur Verbesserung des Mobilitätsangebots für ÖPNV und Rad.

Betriebliches Mobilitätsangebot

- Der Indikator beschreibt die Aktivitäten der Kommune sowie der ansässigen Unternehmen zur Förderung einer nachhaltigen betrieblichen Mobilität, insbesondere der Arbeitswege.

Wohnstandortentwicklung

Bedarfsgerechte Schaffung von Wohnraum

- Der Indikator beschreibt, wie viel zusätzlicher Wohnraum im Verhältnis zum tatsächlichen Wohnraumbedarf (aktuelle Wohnversorgung, erwartete Bevölkerungsentwicklung) geschaffen werden soll.

Arbeitsstandortentwicklung

Qualifikation der Bevölkerung

- Der Indikator beschreibt das Qualifikationsniveau der Bevölkerung im Vergleich zu den Anforderungen für lokale bzw. regionale Arbeitsplätze sowie kommunale Aktivitäten zur Aus- und Weiterbildung.

Rahmenbedingungen für Zugang zu Beschäftigung

- Der Indikator beschreibt u.a. Faktoren zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf (z.B. Kinderbetreuung, Arbeitszeiten).

Gemeinwohlorientierte Standortfaktoren

- Der Indikator beschreibt die Schaffung von geeigneten Standortfaktoren für Unternehmen und Mitarbeitende, ohne dass das eigene Handeln der Kommune zulasten der Entwicklungschancen (Unternehmensansiedlungen, Arbeitsplätze) anderer Kommunen geht.

Gesamtbewertung von Indikatoren, Zielfeldern und Leitbildern

Zur einheitlichen vergleichenden Darstellung der Ergebnisse werden alle Indikatoren in eine dimensionslose Bewertungsskala von 0 bis 10 Punkten überführt. Eine zentrale Herausforderung ist die Zusammenführung der Bewertungen einzelner Indikatoren zu einer Gesamtbewertung des jeweiligen Zielfelds und anschließend der Zielfelder zu einer Gesamtbewertung pro Leitbild. Einzelne Indikatoren bzw. Zielfelder können je nach befragten Akteuren sehr unterschiedliche Relevanz für die Gesamtbewertung haben. Gleichzeitig gibt es **Zielkonflikte** zwischen verschiedenen Zielfeldern und Leitbildern. Insbesondere Zielkonflikte zwischen verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen können nicht miteinander verrechnet werden. Daher wird **keine Gesamtbewertung über alle Leitbilder** vorgenommen. Vielmehr sind hohe Nachhaltigkeitsbewertungen in jedem einzelnen Leitbild anzustreben.

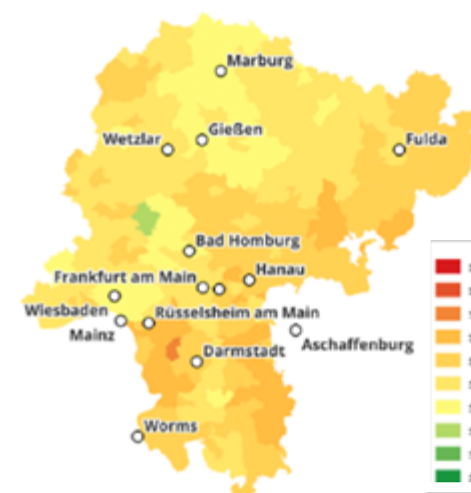
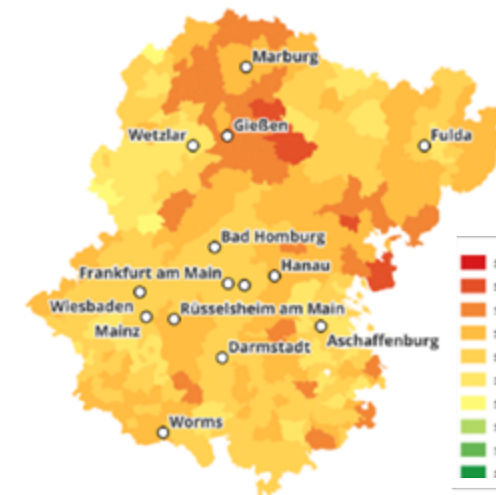
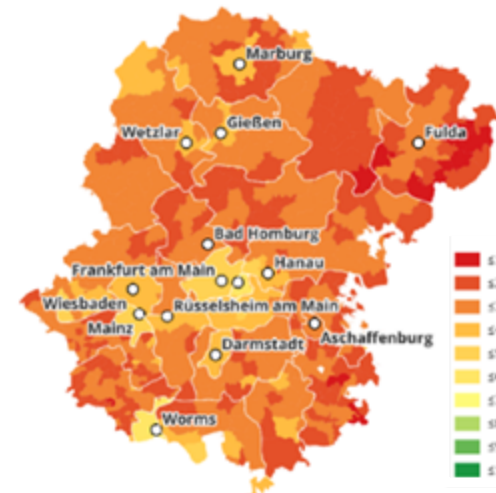
Ergebnisse

Die entwickelte Nachhaltigkeitsbewertung wurde am Beispiel der Metropolregion Frankfurt RheinMain erprobt. Aus der Gesamtheit von über 30 Indikatoren (und dahinterliegenden Kennzahlen), 13 Zielfeldern und 4 Leitbildern für über 500 Einzelgemeinden, die sich wiederum in 27 Kreise sowie verschiedene Gemeindetypen (z.B. städtisch, ländlich, Unterscheidung nach Gemeindegröße) einteilen lassen, ergeben sich für das Untersuchungsgebiet vielfältige Auswertungsmöglichkeiten sowohl für Einzelgemeinden als auch im interkommunalen Vergleich.

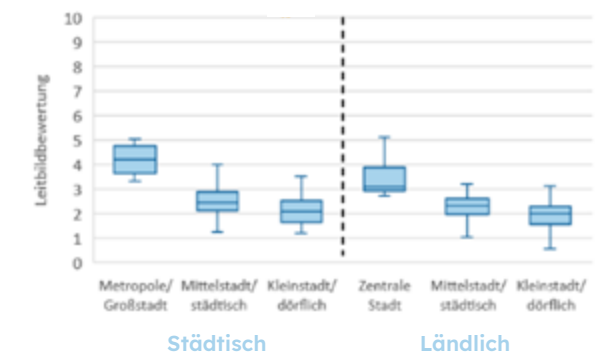
Für die Bewertung des Status Quo liegen Ergebnisse für die Leitbilder „Umwelt und Ressourcen“, „Gerechte Gesellschaft“ sowie „Hohe Lebensqualität“ vor. Für das Leitbild „Nachhaltiges Wirtschaften“ wurde zwar ein Indikatorenset entwickelt, eine abschließende Bewertung war aber aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht möglich. Die Gesamtergebnisse pro Leitbild auf Gemeindeebene sowie die Verteilungen in unterschiedlichen regionalstatistischen Raumtypen nach RegioStaR¹ sind in Abb. 9 dargestellt.

¹ Mit der Regionalstatistischen Raumtypologie RegioStaR werden alle Gemeinden in Deutschland zunächst nach ihrer Lage in Stadtregionen und ländliche Regionen unterschieden und anschließend nach weiteren Kriterien wie zentralörtlicher Funktion und Gemeindegröße weiter unterteilt. Je nach Fragestellung können verschiedene Raumtypisierungen (RegioStaR 2 bis RegioStaR 17) verwendet werden. Für die folgenden Darstellungen wurden die Raumtypen Metropole und Großstadt zusammengefasst.

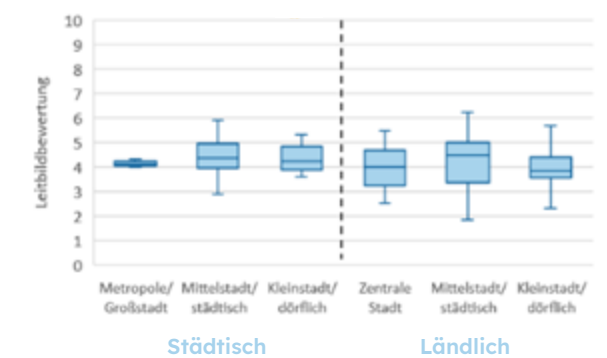
² Im Leitbild Hohe Lebensqualität ist aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit bei einigen Indikatoren nur eine Bewertung für den hessischen Teil der Region Frankfurt RheinMain möglich



Umwelt & Ressourcen



Gerechte Gesellschaft



Hohe Lebensqualität ²

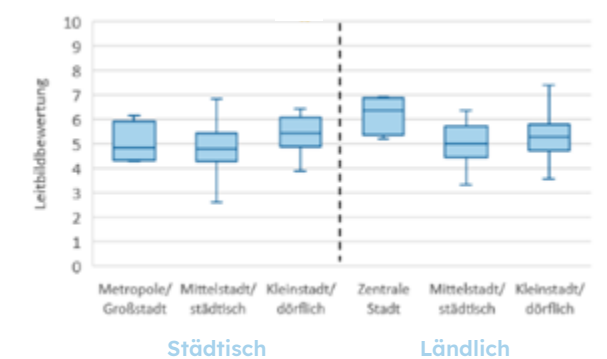
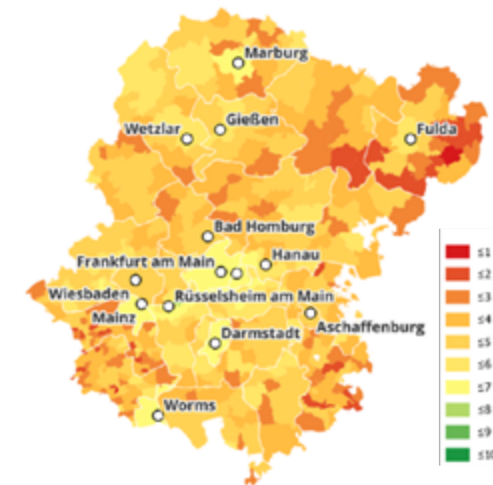


Abb. 9
Nachhaltigkeitsbewertung der Leitbilder Umwelt & Ressourcen, Gerechte Gesellschaft sowie Hohe Lebensqualität in der Region Frankfurt RheinMain

Insgesamt zeigt sich im Leitbild „Umwelt & Ressourcen“ in allen Gemeinden und Gemeindetypen eine deutlich schlechtere Gesamtbewertung als in den zwei Leitbildern mit sozialer Dimension. Die Bandbreite bei Umwelt & Ressourcen reicht von weniger als 1 Punkt bis maximal etwas über 5 Punkten. Die meisten Gemeinden erreichen nur 2-3 Punkte. Dabei schneiden die größeren Städte etwas besser ab als Mittel- und Kleinstädte. In den städtischen Teilregionen in Südhessen ist die Bewertung bei vergleichbarem Gemeindetyp etwas besser als in den ländlichen Teilen der Region. In den Leitbildern „Gerechte Gesellschaft“ sowie „Hohe Lebensqualität“ sind die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung systematisch höher im Bereich von 3 bis hin zu in einzelnen Gemeinden über 7 Bewertungspunkten.

Gleichzeitig zeigen sich keine systematischen Unterschiede zwischen verschiedenen Gemeindetypen und Teilregionen. Insgesamt lässt die Bewertung auch bei diesen zwei Leitbildern noch auf signifikante Handlungsbedarfe zur Verbesserung der Nachhaltigkeit schließen. In Abb. 10 bis Abb. 12 sind die Ergebnisse der Zielfelder eines jeden Leitbildes dargestellt.



Ressourceninanspruchnahme

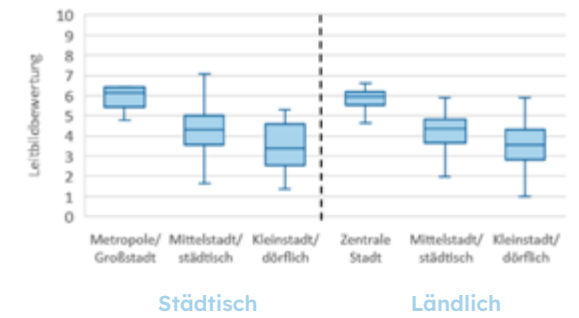
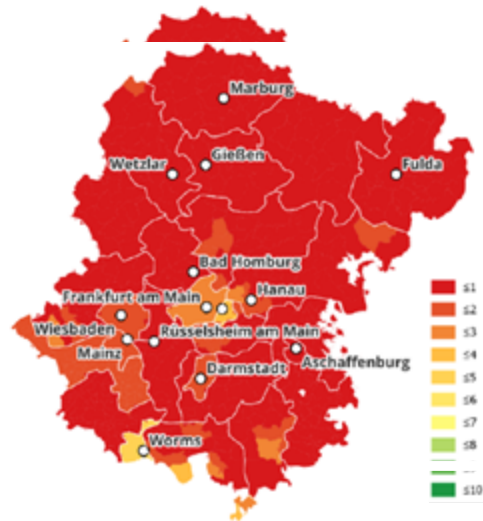
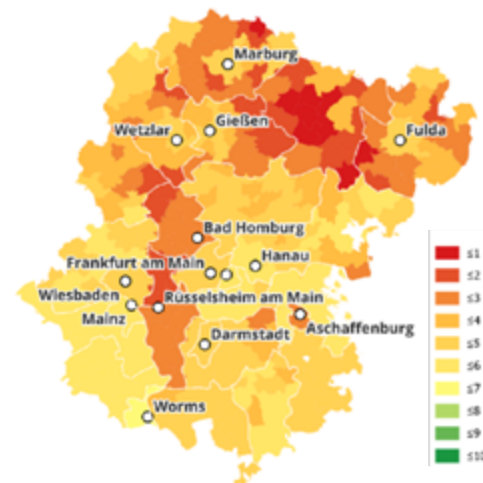
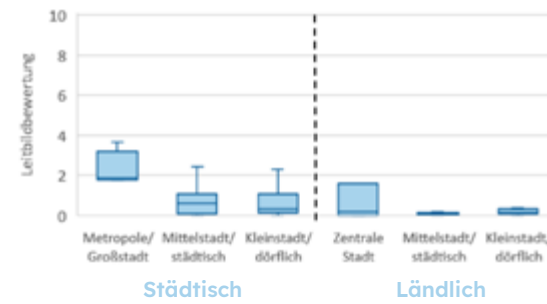


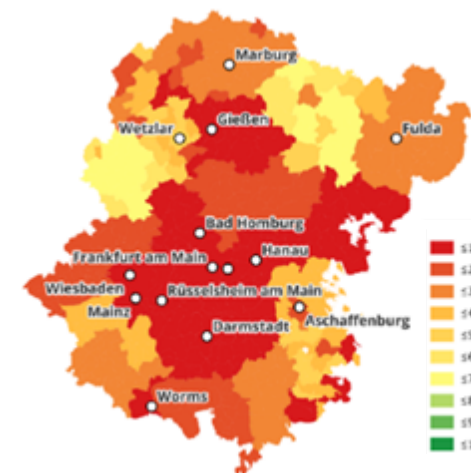
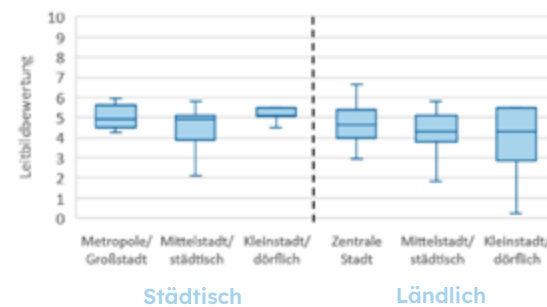
Abb. 10
Bewertungen der Zielfelder des Leitbildes Umwelt & Ressourcen in der Region Frankfurt RheinMain



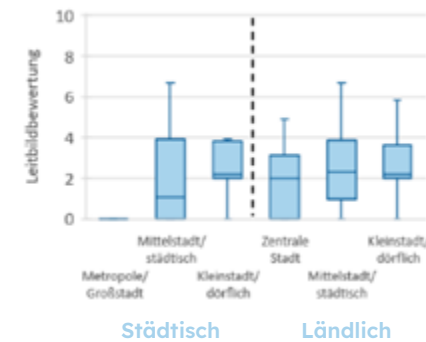
Klimaschäden

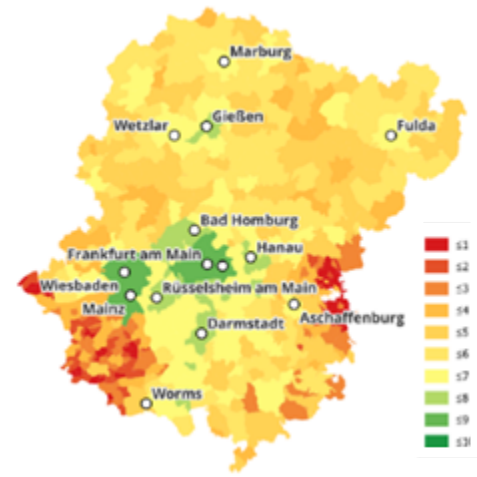


Umweltschäden

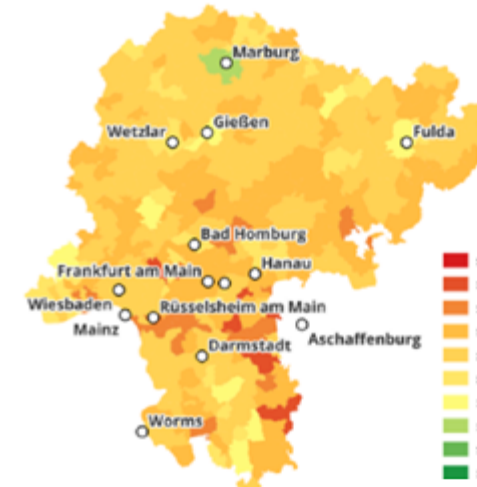
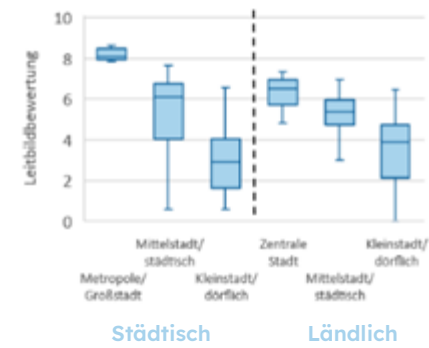


Zugang

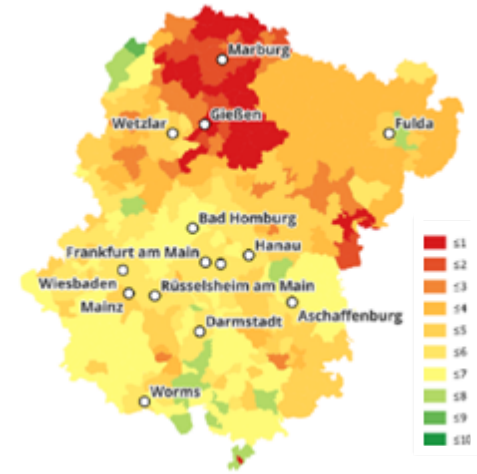
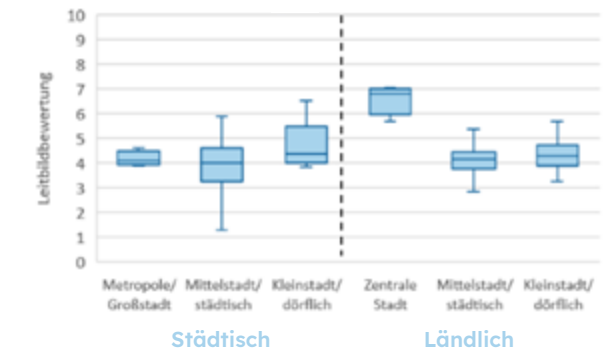




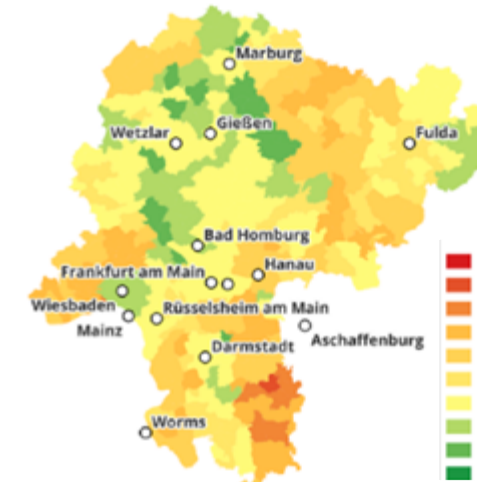
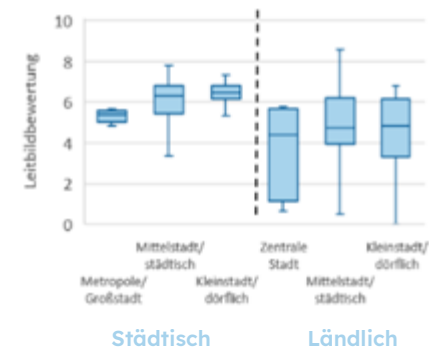
Erreichbarkeit



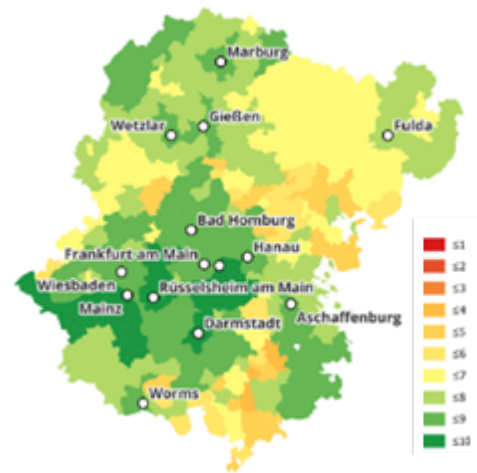
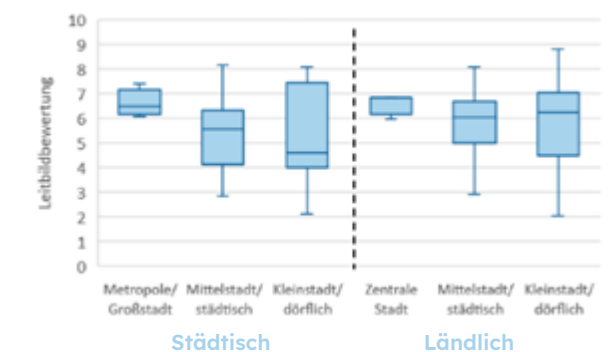
Mobilitätsqualität



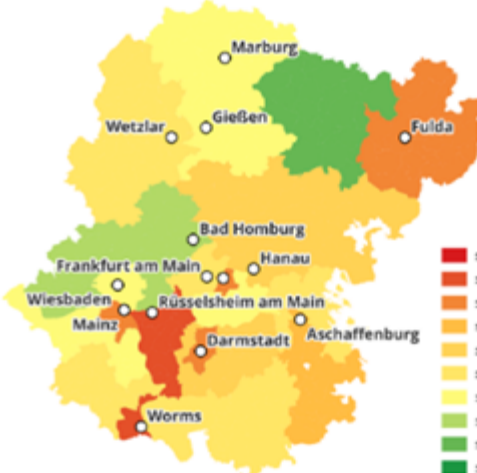
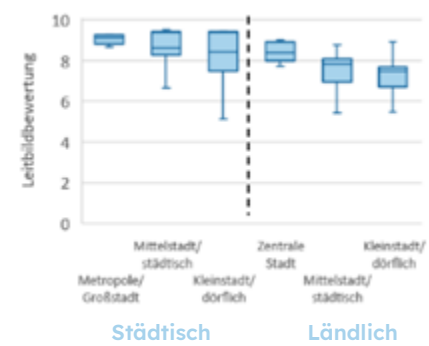
Bezahlbarkeit



Wohnqualität



Gesundheit



Jobattraktivität

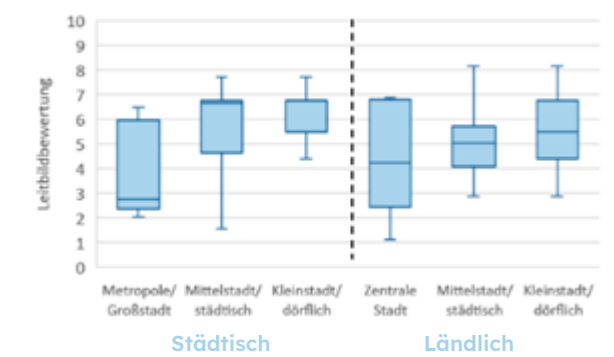


Abb. 11
Bewertungen der Zielfelder des Leitbildes Gerechte Gesellschaft in der Region Frankfurt RheinMain

Abb. 12
Bewertungen der Zielfelder des Leitbildes Hohe Lebensqualität in der Region Frankfurt RheinMain

Projektionen, Maßnahmen und Szenarien

Szenarien in MOBITAT 2050

Ein wesentliches Ziel des Projektes MOBITAT 2050 war es, verschiedene Strategien zur Organisation von Pendelverkehren in der Region der Zukunft zu erproben. „Zu erproben“ hieß in diesem Falle, dass eine Modellkette die Wirkungen verschiedener Maßnahmen und Entwicklungen abschätzen sollte. Dies geschah beispielhaft an der Metropolregion Frankfurt RheinMain, wobei als zeitlicher Prognosehorizont das Jahr 2050 vorgegeben war.

Idee hinter dem Ansatz war, dass die Modelle insbesondere die Wirkung solcher Entwicklungen und Maßnahmen messbar machen sollen, auf deren Gestaltung politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, Verwaltungsakteurinnen und Verwaltungsakteure sowie weitere Stakeholder (wie z.B. Unternehmen) einen wesentlichen Einfluss haben. Daraus ergaben sich drei Einflussfelder:

- **Siedlungsentwicklung (Wo werden in der Region Wohnsiedlungsflächen ausgewiesen?)**
- **Zeiträumliche Organisation von Erwerbstätigkeit (Wird das Arbeiten im Homeoffice gefördert oder nicht?)**
- **Organisation des (Pendel-)Verkehrs (Wie wird das Verkehrssystem der Region ausgestaltet?)**

Die Frage, wie sich diese drei Einflussfelder in der Region bis zum Jahr 2050 entwickeln könnten, war der Ausgangspunkt des Szenarioprozesses im Projekt. Es sind verschiedene Handlungsansätze innerhalb der Einflussfelder denkbar, die sich unterschiedlich auf Pendelverkehre der Zukunft auswirken. Verschiedene Szenarien sollten diese verschiedenen Handlungsansätze, also verschiedene Zukünfte abbilden. Die Szenarien repräsentieren somit unterschiedliche Pfade der Siedlungsentwicklung, der Arbeitsmarktdurchdringung von Homeoffice und der Verkehrspolitik.

Ausgestaltung der Szenarien – Erarbeitung von Projektionen und Maßnahmenbündeln

Das Vorgehen, um die Szenarien mit Inhalten zu füllen, umfasste mehrere Teilarbeiten. Expertenworkshops mit regionalen Akteuren dienten in einem an die Szenariotechnik angelehnten Prozess der Ableitung möglicher Entwicklungspfade. Im Ergebnis setzen sich die Szenarien jeweils aus einer Projektion zu den Einflussfeldern „Siedlungsentwicklung“ und „zeiträumliche Organisation von Erwerbstätigkeit“ sowie einem verkehrlichen Maßnahmenbündel zusammen. Die Projektionen stehen dabei für mögliche Entwicklungspfade innerhalb der Einflussfelder Siedlungsentwicklung und Arbeitsmarktdurchdringung von Homeoffice. Für beide Einflussfelder wurden je zwei Projektionen erarbeitet. Die Maßnahmenbündel hingegen beziehen sich auf das Verkehrssystem. Sie stehen für verschiedene Strategien, das Verkehrssystem nachhaltig zu gestalten. Auch hier wurden zwei verschiedene Maßnahmenbündel modelliert. Für die Interpretation der Ergebnisse ist folgendes wichtig: Die Szenarien sollen mögliche Zukünfte repräsentieren. Es sind keine Zielszenarien, die vorgeben, wie bestimmte verkehrs- und umweltpolitische Ziele zu erreichen sind.

Die Projektionen zur Siedlungsentwicklung unterscheiden sich inhaltlich im Hinblick auf ihr Wohnflächenangebot.

Projektion A Suffizienz durch Planung

nimmt an, dass der Wohnungsneubau entsprechend der raumplanerischen Vorgaben überwiegend in Gemeinden des Verdichtungsraums mit hohen zentralörtlichen Funktionen sowie entlang der planerisch definierten Entwicklungsachsen mit guter ÖV-Anbindung geschehen wird.

Projektion B Wohnwünsche

geht davon aus, dass mehr Wohnungsneubau in periphereren Gemeinden des ländlichen Raums abseits der Entwicklungsachsen entsteht. Dieser wird weniger verdichtet umgesetzt, weswegen das gesamte Wohnflächenangebot in der Projektion „Wohnwünsche“ größer ist.

Für die Einordnung ist dabei wichtig zu berücksichtigen, dass sich ein Großteil des Wohnraumangebots des Jahres 2050 aus dem heutigen Bestand ergibt. Die Projektionen unterscheiden sich nur hinsichtlich des Wohnungsneubaus, der im Verhältnis zum Wohnungsbestand quantitativ weniger ins Gewicht fällt. Deswegen – und weil die raumplanerischen Vorgaben einen relativ engen Rahmen setzen – weichen die Projektionen im Einflussfeld Siedlungsentwicklung weniger stark voneinander ab, als in den Einflussfeldern „zeit-räumliche Organisation von Erwerbstätigkeit“ und „Organisation des (Pendel-) Verkehrs“.

Im Einflussfeld Homeoffice unterscheiden sich die Projektionen hinsichtlich der Anzahl an Tagen, an denen Erwerbstätigen durchschnittlich von zu Hause arbeiten.

Projektion A Post Covid

repräsentiert einen Entwicklungspfad, in dem das Arbeiten von zu Hause auf einem Post-Covid-Niveau stagniert. Erwerbstätige sind darin im Mittel 1,2 Tage pro Woche im Homeoffice. Es arbeiten im Vergleich zu Projektion B weniger Erwerbstätige von zu Hause aus.

Projektion B Zu Hause, wer kann

Bedeutet, dass an durchschnittlich 1,9 Tagen in der Woche von zu Hause gearbeitet wird. In Projektion B arbeiten mehr Erwerbstätige als in Projektion A von zu Hause aus.

Die räumliche Verteilung der Arbeitsplätze auf die Gemeinden sowie der homeofficefähigen Arbeitsplätze sind in allen Szenarien gleich. Sie entsprechen den Verteilungen des Basisjahres 2017. Abb. 13 stellt dar, wie sich die Anzahl der Arbeitsplätze, bei denen Erwerbstätige im Homeoffice arbeiten, auf die Kreise der Untersuchungsregion verteilt. Das Arbeitsplatzangebot wurde differenziert nach Branchen proportional zur Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter bis zum Jahr 2050 fortgeschrieben. Einordnend lässt sich festhalten, dass sich die Projektionen deutlich voneinander unterscheiden, aber keine zugespitzten Extreme darstellen.

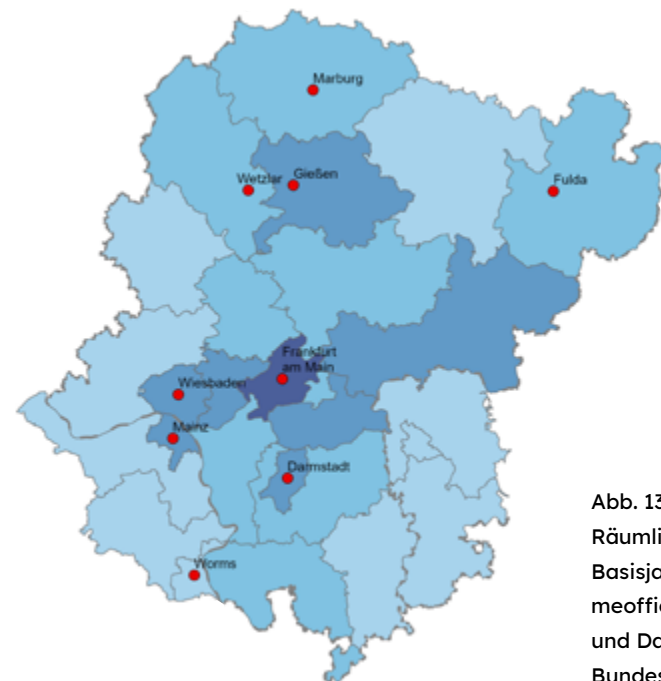


Abb. 13
Räumliche Verteilung von Arbeitsplätzen im Basisjahr 2017, die von Erwerbstätigen im Homeoffice besetzt werden. Eigene Berechnung und Darstellung (Datenbasis: Alipour et al. 2020; Bundesagentur für Arbeit 2024; MiD 2017)

Im Einflussfeld Verkehr repräsentieren zwei Maßnahmenbündel jeweils unterschiedliche Strategien zur Organisation des Verkehrs.

Maßnahmenbündel A Verkehrsqualität entlang der Achsen

setzt auf eine Verbesserung des Verkehrsangebots, wo diese besonders notwendig ist; ÖV-Achsen sollen gestärkt, Stau im MIV soll vermieden werden. In Bezug auf die Verlagerung von (Pendel-)Verkehren setzt das Bündel auf Pull- sowie moderate Pushmaßnahmen. Das heißt, das Bündel enthält Maßnahmen, die den Umweltverbund stärken wie bspw. Verbesserungen des ÖV und der Fahrradinfrastruktur (Pullmaßnahmen) sowie Maßnahmen, die das Fahren mit dem privaten PKW unattraktiver machen wie bspw. eine City-Maut in Frankfurt (Pushmaßnahmen). Maßnahmenbündel A bildet in gewissem Maße einen Ansatz ab, der den MIV im ländlichen Raum als dominierendes Verkehrsmittel anerkennt und dort nicht auf wesentliche Verkehrslagerungen hin zum Umweltverbund setzt.

Maßnahmenbündel B Flächendeckende Verkehrswende

enthält weitere Pushmaßnahmen (bspw. Streckensperrungen in Quartieren). Das Verkehrsangebot des Umweltverbundes wird hier in der gesamten Region verbessert, der MIV sehr deutlich eingeschränkt. Maßnahmenbündel B zielt darauf ab, möglichst flächendeckend Pendelverkehre hin zum Umweltverbund zu verlagern. Zur Einordnung ist wichtig, dass Maßnahmenbündel B eine sehr konsequente Verkehrswende darstellt, deren Umsetzung aufgrund der restriktiven MIV-Pushmaßnahmen wahrscheinlich auf große Widerstände treffen würde.

Das Projektteam hat sich mit Maßnahmenbündel B „Flächendeckende Verkehrswende“ bewusst zu einer Zuspitzung entschieden, um so möglicherweise neue Impulse für regionale verkehrspolitische Debatten zu liefern und neue Diskursstränge zu identifizieren, die über die verkehrlichen Auswirkungen einer Verkehrswende hinausgehen.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Projektionen und Maßnahmenbündel.

Siedlungs- entwicklung	A Suffizienz durch Planung	Wohnungsneubau überwiegend in Gemeinden mit hohen Zentralitäten, im Verdichtungsraum und an Ent- wicklungsachsen
	B Wohnwünsche	Wohnungsneubau vermehrt auch in periphereren Gemeinden (im Ver- gleich zu Projektion A); dort auch weniger verdichtet
Zeiträumliche Organisation von Erwerbstätigkeit	A Post Covid	Homeoffice stagniert auf Post-Covid- Niveau (Erwerbstätige im Mittel 1,2 Tage pro Woche im Homeoffice)
	B Zu Hause, wer kann	Alle Arbeiten, die von zu Hause ver- richtet werden können, werden von zu Hause verrichtet (Erwerbstätige im Mittel 1,9 Tage pro Woche im Ho- meoffice)
Organisation des (Pendel-) Verkehrs	A Verkehrsqualität entlang der Achsen	Verkehrsverlagerung vor allem in den Großstädten und Oberzentren
	B Flächendeckende Verkehrswende	Verkehrsverlagerung flächendeckend; sehr konsequente Pushmaßnahmen

Tab. 2
Zusammenfassung der Projektionen
und Maßnahmenbündel

Neben den drei definierten Einflussfeldern gibt es eine Vielzahl weiterer Faktoren, die sich auf Pendelverkehre auswirken. Diese wurden über alle Szenarien festge- halten, d.h. in allen Szenarien gleich ausgeprägt. Die demografischen Rahmenbe- dingungen für das Jahr 2050 basieren dabei auf im Projekt erstellten Fortschrei- bungen der Raumordnungsprognose des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR).

Szenario 2050

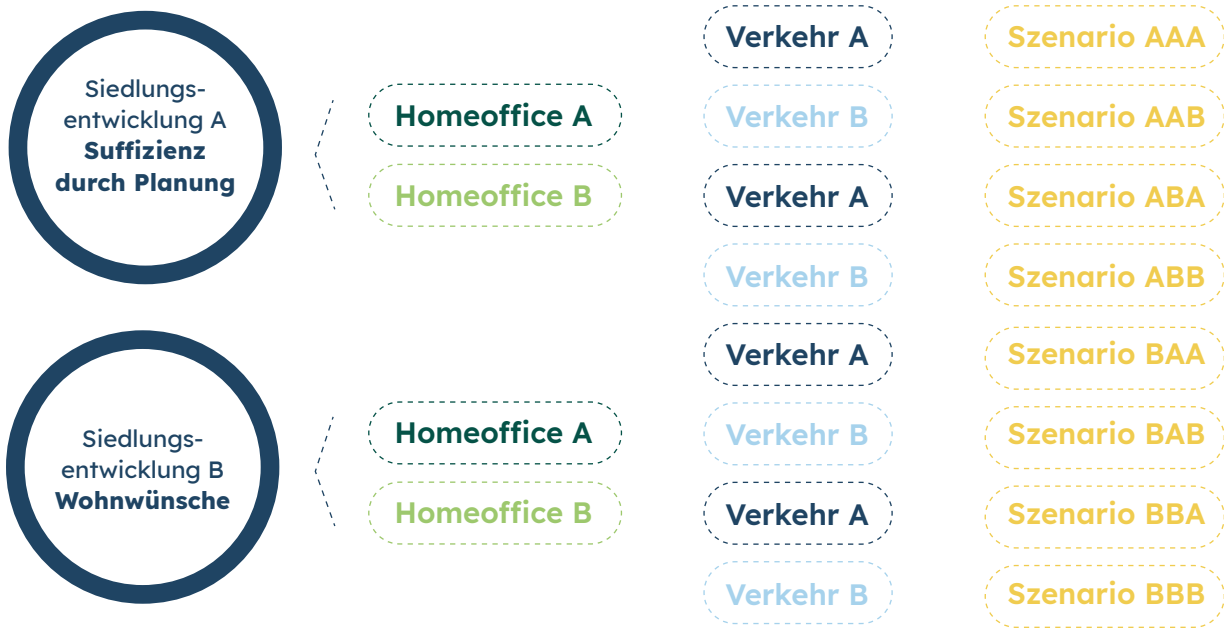


Abb. 14
Modellierte Szenarien

Da sich ein Szenario aus jeweils einer Projektion zur Siedlungsentwicklung und zur Entwicklung von Homeoffice sowie einem Maßnahmenbündel zusammensetzt, ergeben sich acht mögliche Kombinationen und somit acht Szenarien (siehe Abb. 14). Alle Szenarien wurden im Rahmen des Projekts modelliert.

Modelllandschaft – Modellhintergrund und Ergebnisse

Ein neuer Modellierungsansatz – Wohnstandortwahlmodell

Wer mit Hilfe von Verkehrsmodellen zukünftige Entwicklungen oder Maßnahmenwirkungen abschätzen möchte, ist meist auf kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsprognosen angewiesen. Diese gehen – je ferner der Prognosehorizont – mit größeren Unsicherheiten einher. Deswegen wurde im Projekt MOBITAT 2050 ein alternativer Ansatz entwickelt. Die zentrale Neuerung dabei ist, dass Bevölkerung und Haushalte zunächst großräumig prognostiziert werden und die kleinräumige Verteilung der Haushalte auf Gemeinden anschließend mittels eines neu entwickelten Modells erfolgt – des Wohnstandortwahlmodells. Dieses Modell sollte zusätzlich auf verschiedene Entwicklungen und Maßnahmen innerhalb der im Rahmen des Szenarioprozesses definierten Einflussfelder (Siedlungsentwicklung, zeiträumliche Organisation von Erwerbstätigkeit, Organisation des Pendelverkehrs) reagieren – das heißt maßnahmensensitiv sein. Nur so kann es die Anforderung erfüllen, die Wirkung verschiedener Strategien im Umgang mit Pendelverkehren aus den Bereichen Wohnen, Arbeiten und Verkehr kombiniert zu ermitteln.

Konkret ermöglicht es das **Wohnstandortwahlmodell** aufzuzeigen, wie sich Änderungen z.B. im Wohnraumangebot oder in der Häufigkeit, mit der Erwerbstätige im Homeoffice arbeiten, auf die Ausprägung von Pendelströmen sowie die räumliche Verteilung von Haushalten auswirken. Darüber hinaus generiert das Modell weitere Datenoutputs, die für die Bearbeitung raum- und verkehrsplanerischer Fragestellungen von Nutzen sind. Das neu entwickelte Wohnstandortwahlmodell ist iterativ und besteht aus vier Modulen. Abb. 15 stellt die Modellierungsschritte vereinfacht dar.



Abb. 15
Module des Wohnstandortwahlmodells

Modul 1

M1 ordnet allen Erwerbstätigen ausgehend von der Gemeinde, in der sie arbeiten, eine Gemeinde des Untersuchungsraums als Wohnstandort zu. Reiseaufwände (Kosten und Reisezeiten), Wohnkostenniveau, Wohnraumangebot und Erreichbarkeiten gehen als Daten in das Modell ein. Das Ergebnis ist eine Pendelmatrix auf Gemeindeebene für den Untersuchungsraum.

Modul 2

Da nach dem ersten Schritt nur aggregierte Informationen zur Anzahl Erwerbstätiger am Wohn- und Arbeitsort vorliegen, erstellt Modul 2 (M2) eine mesoskopische synthetische Bevölkerung. D. h. in den einzelnen Gemeinden werden konkrete Haushalte mit angehängten Informationen (z.B. Anzahl und Alter der Haushaltsmitglieder, Haushaltseinkommen, Anzahl an Haushaltsmitgliedern im Homeoffice) hinterlegt. Dabei werden Randbedingungen wie bspw. Altersverteilung und Haushaltsgrößenverteilung in der gesamten Untersuchungsregion eingehalten. Ein PKW-Besitz-Modell ordnet den Haushalten entsprechend ihrer Eigenschaften sowie der Erreichbarkeit ihres Wohnortes anschließend Wahrscheinlichkeiten zum Besitz keines, eines oder mehrerer PKW zu.

Modul 3

M3 ermittelt die Wohnungsgröße jedes Haushaltes und aggregiert diese zu einem Wohnflächenkonsum auf Gemeindeebene. Eingangsdaten sind Haushaltszusammensetzung, Haushaltseinkommen, Wohnkostenniveau am Wohnort und die Anzahl der Haushaltsmitglieder, die im Homeoffice arbeiten.

Modul 4

Übersteigt der modellierte Wohnflächenkonsum in einer Gemeinde das Wohnraumangebot, ist das Abbruchkriterium nicht erreicht. Als Folge passt Modul 4 (M4) das Wohnkostenniveau jeder Gemeinde an. Die grundsätzliche Logik ist: Ist der Wohnflächenkonsum im Vergleich zum Wohnraumangebot hoch, steigt das Wohnkostenniveau; ist er gering, sinkt das Wohnkostenniveau. Die aktualisierten Wohnkostenniveaus gehen als Eingangsgrößen in den nächsten Iterationsschritt ein.

Im Ergebnis bildet das Wohnstandortwahlmodell Pendelströme über eine Pendelmatrix ab und generiert über die synthetische Bevölkerung gemeindescharf Informationen auf Haushaltsebene. Wohnflächenkonsummodul und Preisbildungsmechanismus produzieren darüber hinaus Daten zum Wohnflächenkonsum und zur qualitativen Entwicklung von Wohnkostenniveaus auf Gemeindeebene.

Die Änderungen der Wohnstandorte und Pendelrelationen werden über eine Schnittstelle in ein Verkehrsmodell der Untersuchungsregion eingespielt, um deren Auswirkungen auf den Verkehr der Region zu modellieren. Mit dem Modell, der Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM), werden außerdem Änderungen im Verkehrssystem abgebildet und deren Effek-

te analysiert. Diese Änderungen bestehen aus verkehrspolitischen Maßnahmenbündeln, neuen Angeboten im On-Demand-Bereich und einem höheren Automatisierungsgrad privater Fahrzeuge. Dabei wird davon ausgegangen, dass Fahrzeuge der SAE-Level 4 und 5 zugelassen und akzeptiert sind. Dafür wurde die VDRM neben der Schnittstelle zum Wohnstandortwahlmodell u.a. um Komponenten ergänzt, die die Reisekosten in die Verkehrsmittelwahl mit einfließen lassen und neue verkehrsplanerische Maßnahmen abbilden. Die Reisekosten werden auf Basis der Verhältnisse im Model-Basisjahr 2017 für das Jahr 2050 fortgeschrieben. Die modellierten Änderungen im Verkehrssystem gehen in das Wohnstandortwahlmodell über angepasste Reiseaufwände zwischen den Gemeinden ein.

Kopplung mit dem Verkehrsmodell

Die Modelllandschaft insgesamt besteht folglich aus dem Wohnstandortwahlmodell und dem Verkehrsmodell, welche durch die Übergabe von Pendelmatrix und synthetischer Bevölkerung sowie der in neu berechnete Reiseaufwände gekoppelt sind. Mittels der synthetischen Bevölkerung übermittelt das Wohnstandortwahlmodell sozio-demografische Daten sowie Daten zum PKW-Besitz von Haushalten auf Gemeindeebene, die eine präzise Berechnung der Verkehrserzeugung im Verkehrsmodell ermöglichen. Abb. 16 stellt die Modellzusammenhänge vereinfacht dar.

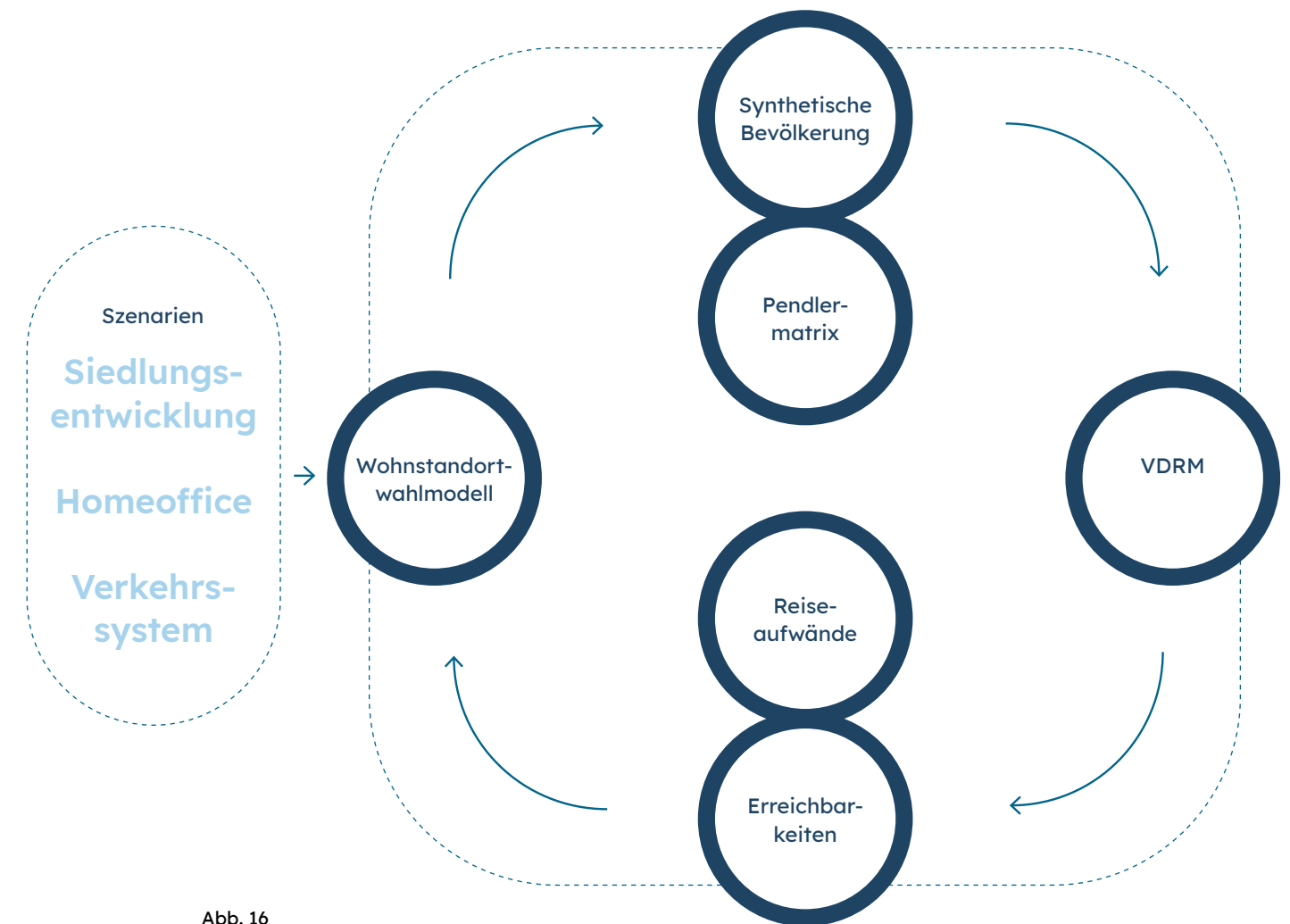


Abb. 16
Schematische Übersicht der Modelllandschaft im Projekt MOBITAT 2050

Die Modellrechnungen erfolgen iterativ. Ausgehend von einer initialen Bestimmung von Pendelmatrix und synthetischer Bevölkerung spielt das Verkehrsmodell Reiseaufwände (z.B. Reisezeiten) und Erreichbarkeiten an das Wohnstandortwahlmodell zurück. Das Wohnstandortwahlmodell errechnet auf Basis der angepassten Reiseaufwände und Erreichbarkeiten eine neue Pendelmatrix sowie synthetische Bevölkerung, die wiederum an das Verkehrsmodell übergeben werden. Es erfolgen so viele Iterationsschritte, bis die Änderungen in den Modell-Outputs vernachlässigbar werden.

Der vorgestellte Ansatz ermöglicht es, kleinräumige Bevölkerungs- und Haushaltsdaten für Wirkungsabschätzungen zu nutzen, ohne diese direkt prognostizieren zu müssen. Stattdessen kann auf großräumige Prognosedaten zurückgegriffen werden, die weniger vom Wanderungsgeschehen abhängen und zuverlässiger sind. Dazu werden vergleichsweise wenige Eingangsdaten sowie geringe Rechenkapazitäten benötigt, sodass eine Übertragbarkeit auf andere Untersuchungsräume gegeben ist. Weiterhin können die Zusammenhänge zwischen Wohnen, Arbeiten und Mobilität untersucht werden und sowohl langfristige Entscheidungen (Wohnstandortwahl) und mittel- bis kurzfristige Entscheidungen (Verkehrsmittelwahl, Zielwahl) modelliert werden.

Referenzszenario und Auswahl von Szenarien

Die nachfolgende Ergebnisdarstellung stellt weniger absolute Größen in den Vordergrund, sondern vergleicht die Szenarien miteinander. Neben den Projektionen und Maßnahmenbündeln liegen den Szenarien Daten und Annahmen über exogene Einflussfaktoren (bspw. Bevölkerungsentwicklung, Wohlstandsentwicklung, Entwicklung von Energiepreisen) auf Pendelverkehre zugrunde. Diese sind für alle Szenarien gleich. Deshalb können durch den Vergleich der Szenarien die Auswirkungen der Einflussfelder Siedlungsentwicklung, zeiträumliche Organisation von Erwerbstätigkeit und Organisation des Pendelverkehrs deutlich herausgearbeitet werden.

Als Referenz dient dabei das Szenario AAA. Das heißt, die Ergebnisse der anderen Szenarien werden nachfolgend immer mit einer Zukunft verglichen, in der

- **Wohnungsneubau überwiegend in Gemeinden mit hohen Zentralitäten, im Verdichtungsraum und an Entwicklungsachsen stattfindet,**
- **die Verbreitung von Homeoffice auf einem Post-Covid-Niveau stagniert (Erwerbstätige im Mittel 1,2 Tage pro Woche im Homeoffice) und**
- **eine Verkehrsverlagerung vor allem in den Großstädten und Oberzentren fokussiert wird, motorisierter Individualverkehr (MIV) folglich in den eher ländlichen Bereichen dominieren- des Verkehrsmittel bleibt.**

Die nachfolgende Ergebnisdarstellung geht auf verschiedene Szenariovergleiche im Detail ein. Zunächst sollen die Vergleiche der Szenarien BAA (Wohnwünsche), ABA (Zu Hause, wer kann) und AAB (Flächendeckende Verkehrswende) bezogen auf das Referenzszenario AAA zeigen, wie sich die Modellergebnisse verändern, wenn sich die Eingangsgrößen jeweils nur in einem Einflussfeld verändern. Die anschließende Diskussion ordnet die Modellierungsergebnisse ein und geht auch auf jene Szenarien ein, in denen sich im Vergleich zum Referenzszenario die Parameter in mehreren Einflussfeldern ändern. Der Absatz diskutiert die Modellierungsergebnisse abschließend im Hinblick auf die Ableitung möglicher konsistenter Handlungsansätze.

Ergebnisse mit Bezug zur räumlichen Ebene

Die Module des Wohnstandortwahlmodells sowie des Verkehrsmodells VDRM liefern verschiedene Outputs, die die Basis der nachfolgenden Ausarbeitung bilden. Es wurden modelliert:

- **Wohnstandorte von Erwerbstätigen,**
- **Bevölkerungszahlen,**
- **Wohnflächenkonsum (absolut und pro Kopf),**
- **Wohnkostenniveaus sowie**
- **verschiedene verkehrliche Kenngrößen.**

Die Ergebnisse liegen auf Gemeindeebene und aggregiert für den gesamten Untersuchungsraum vor.

Die nachfolgenden Auswertungen zeigen zusätzlich Analysen nach regionalstatistischen Raumtypen (RegioStaR7). In dieser Typisierung stehen die Typen 71 bis 74 für Gemeinden, die in einer Stadtregion verortet sind; Gemeinden der Typen 75 bis 77 liegen in ländlichen Regionen. Zusätzlich zu dieser regionalen Differenzierung zwischen ländlichen Räumen und Stadtregionen unterscheidet die Typisierung kleinräumiger nach Verstädterungsgrad der jeweiligen Gemeinde. Abb. 17 stellt die Gemeinden des Untersuchungsraums nach RegioStaR-Typen dar. Für eine Dokumentation zu Methodik und inhaltlicher Konzeption der RegioStaR-Typologie siehe BMVI (2018).

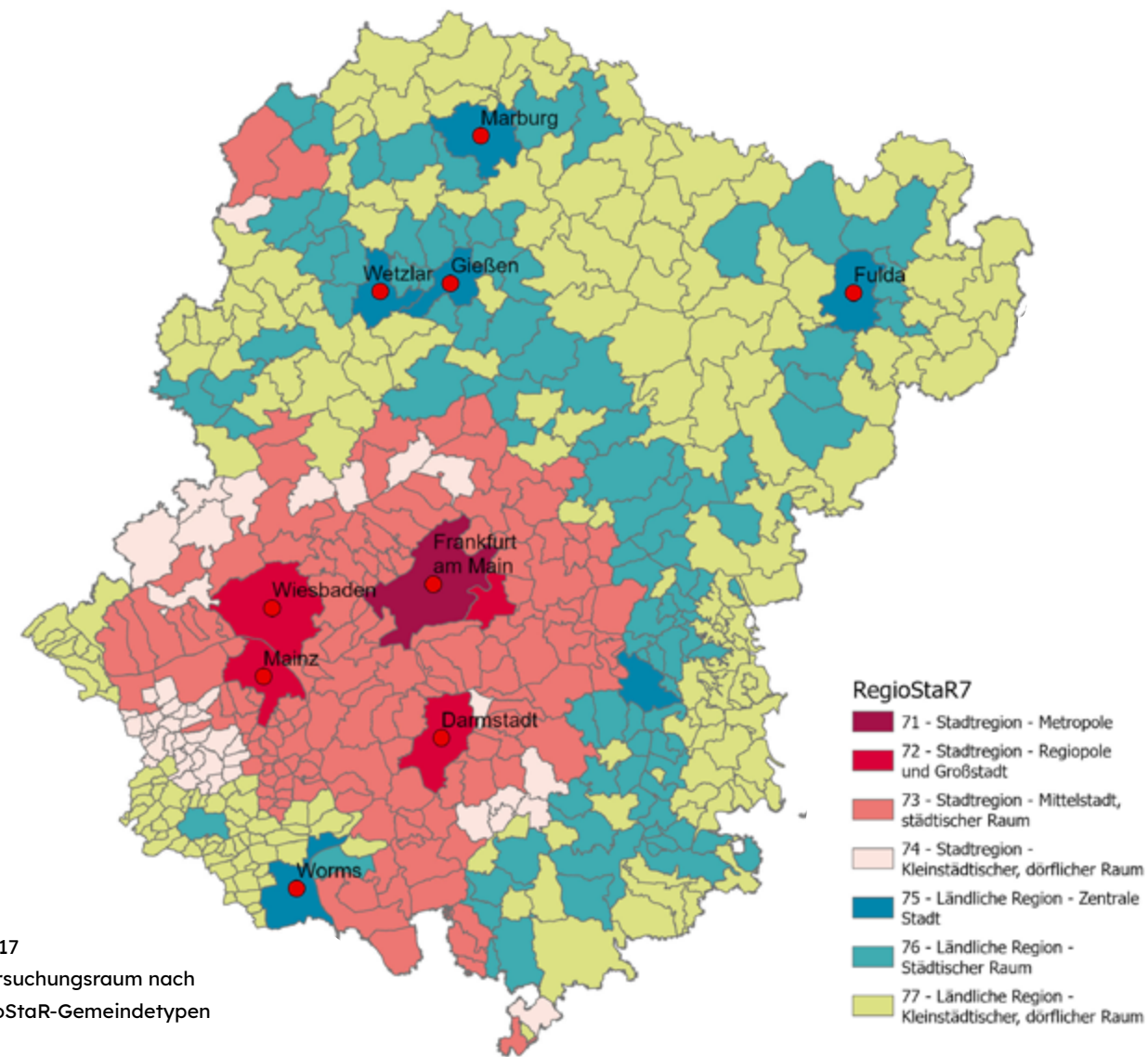


Abb. 17
Untersuchungsraum nach
RegioStaR-Gemeindetypen

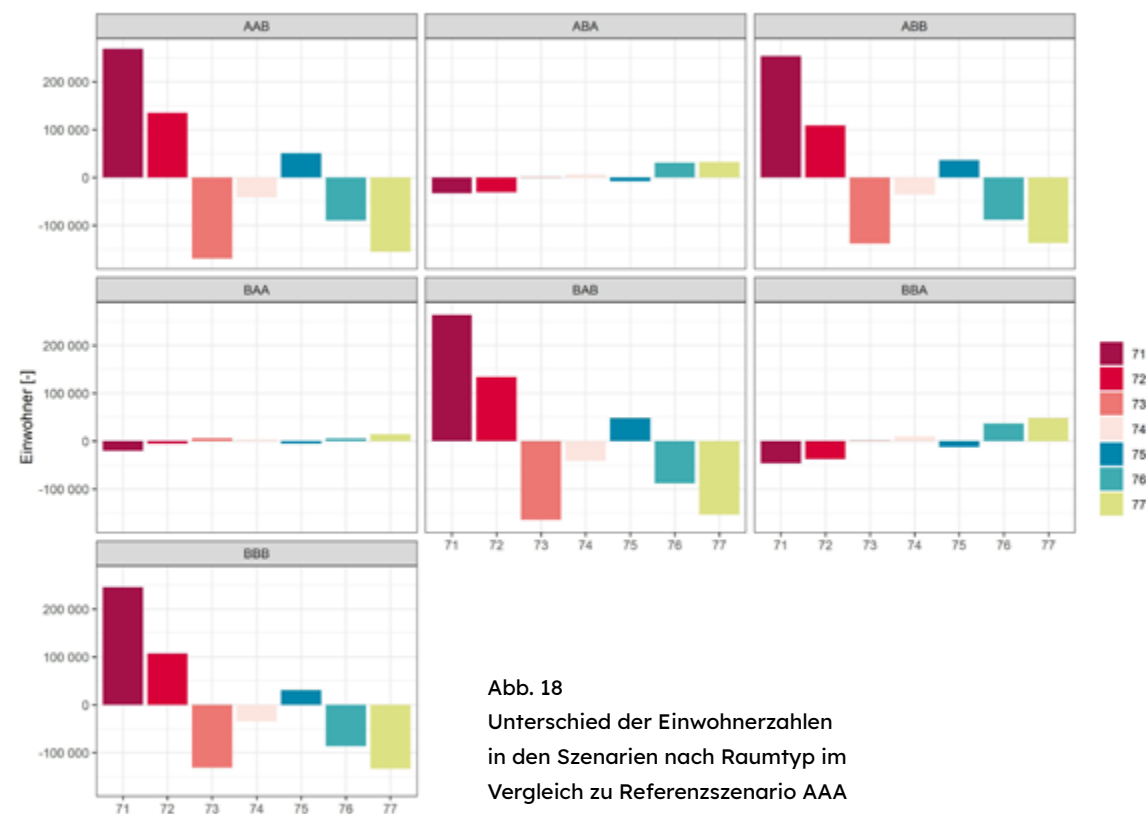


Abb. 18
Unterschied der Einwohnerzahlen
in den Szenarien nach Raumtyp im
Vergleich zu Referenzszenario AAA

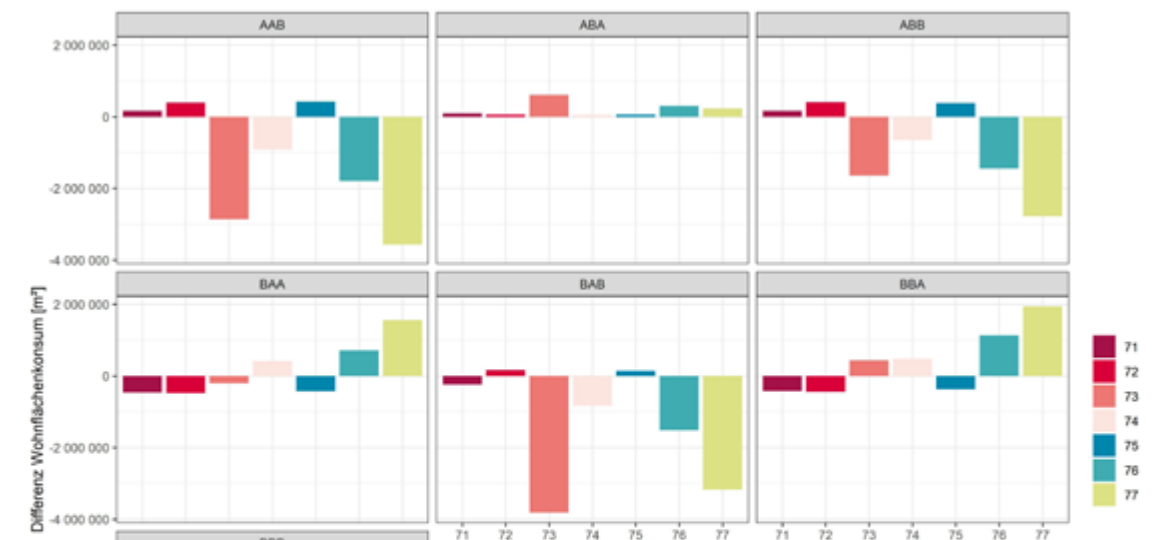


Abb. 19
Unterschied des Wohnflächenkonsums in
den Szenarien nach Raumtyp im Vergleich
zu Referenzszenario AAA

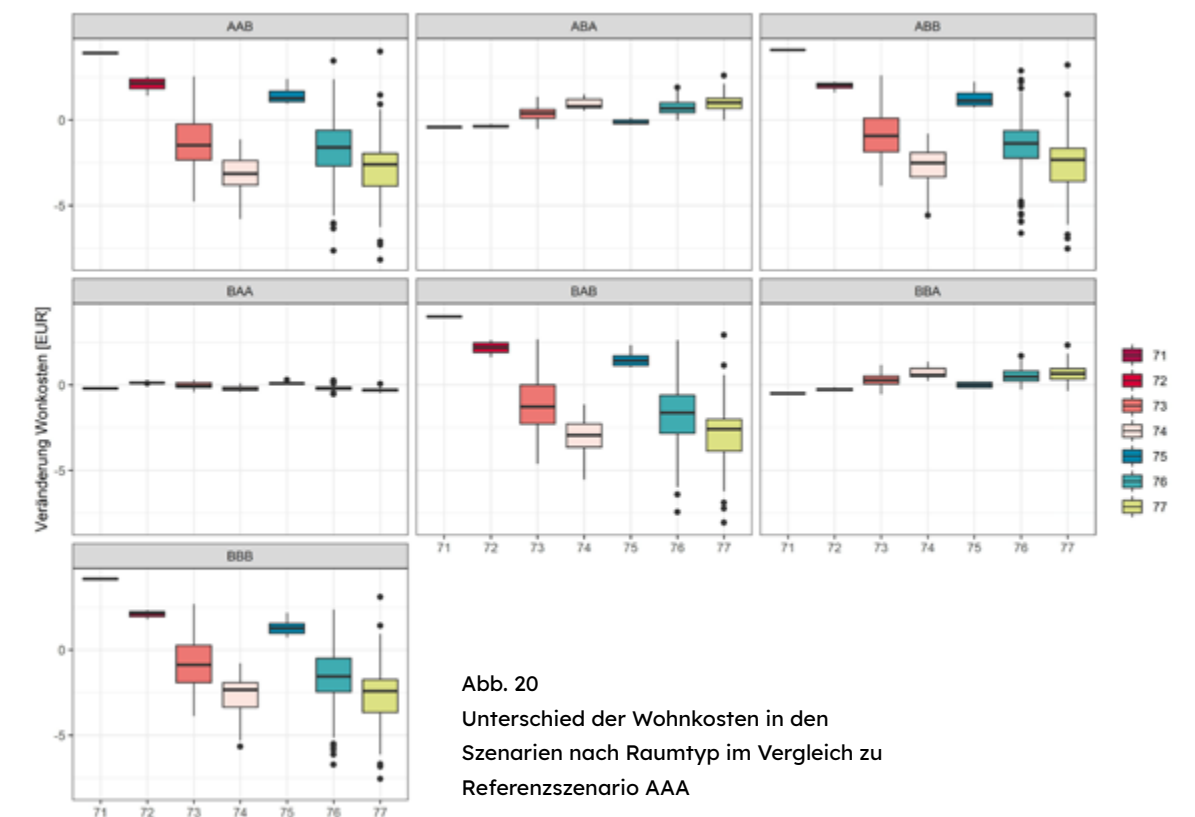


Abb. 20
Unterschied der Wohnkosten in den
Szenarien nach Raumtyp im Vergleich zu
Referenzszenario AAA

Die Abb. 18 bis 20 zeigen Unterschiede der Einwohnerzahlen, des Wohnflächenkonsums und des Wohnkostenkonsums aller Szenarien bezogen auf das Referenzszenario AAA differenziert nach Raumtypen. Sie geben einen ersten Überblick, bevor im Anschluss die Ergebnisse ausgewählter Szenariovergleiche vertieft dargestellt werden.

Szenariovergleich BAA – AAA

Wohnwünsche

Ein Vergleich zwischen Referenzszenario AAA und Szenario BAA stellt die Auswirkungen einer Siedlungsentwicklung dar, die sich etwas weniger an den regionalplanerischen Vorgaben orientiert, um Wohnwünschen nach weniger verdichteten Wohnformen Raum zu geben. Die Szenarien AAA und BAA unterscheiden sich folglich nur im Wohnraumangebot. In Szenario BAA ist das Wohnraumangebot in den peripheren Gemeindetypen (RegioStaR-Typen 73, 74, 76 und 77) größer, in den städtischeren Gemeinden (RegioStaR-Typen 71, 72 und 75) hingegen etwas geringer.

Bei Betrachtung der Modellierungsergebnisse fällt zunächst auf, dass sich infolge der unterschiedlichen Siedlungsentwicklungen nur geringe Abweichungen ergeben. Dies gilt für die Wohnstandortwahl sowie die Wohnkostenniveaus, die im Vergleich zu Szenario AAA vernachlässigbare Unterschiede aufweisen. Lediglich der absolute Wohnflächenkonsum weicht in einigen Gemeinden deutlicher von dem Referenzszenario ab (siehe Abb. 21), was sich auch in den Auswertungen nach Gemeindetyp zeigt (siehe Abb. 19). Die Abweichungen im Wohnflächenkonsum folgen dabei relativ genau den Veränderungen des Wohnraumangebots, das heißt: Wo mehr Wohnfläche entsteht, konsumieren die Menschen auch mehr Wohnfläche. Größere Auswirkungen auf die durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnfläche bringen die absoluten Abweichungen des Wohnflächenkonsums nicht mit sich.

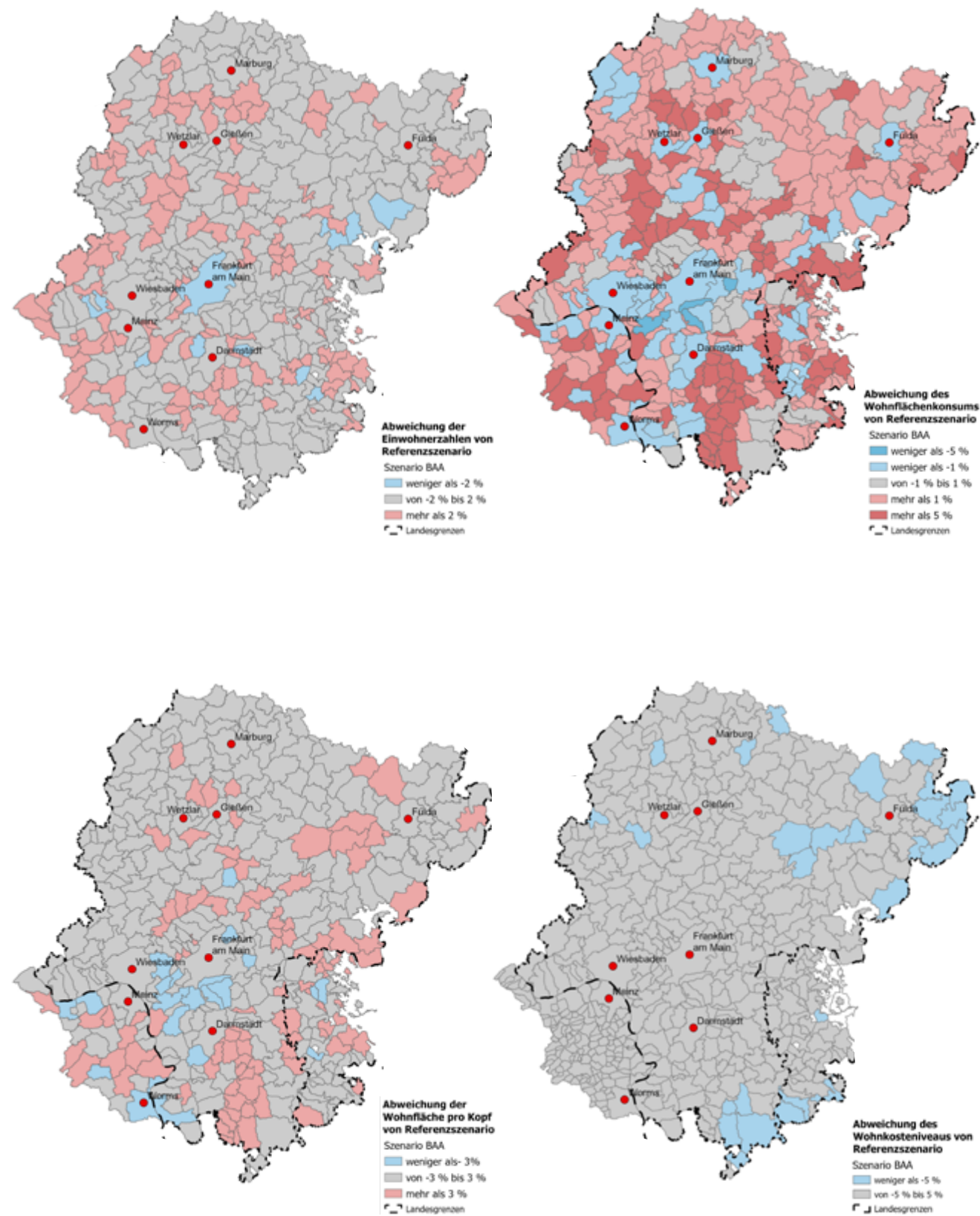


Abb. 21
Vergleich der Szenarien AAA und BAA (relative Abweichungen bezogen auf AAA) im Hinblick auf Einwohnerzahlen, Wohnflächenkonsum, Wohnfläche pro Kopf und Wohnkostenniveau

Zwischen Szenario BAA und dem Referenzszenario AAA gibt es kaum Unterschiede bezüglich der Zahl an Pendelnden auf den einzelnen Relationen (siehe Abb. 22). In Szenario BAA wohnen aufgrund des geringeren Wohnflächenangebots weniger Menschen in Oberzentren, wodurch zum einen die absolute Zahl an Binnenpendelnden in Oberzentren geringer ausfällt. Zum anderen pendeln im Raum Frankfurt aufgrund der räumlichen Nähe mehrerer Oberzentren weniger Menschen zwischen diesen und mehr Menschen zwischen Frankfurt am Main und kleineren Umlandgemeinden. Die geringen Unterschiede in der Wohnstandortwahl führen dazu, dass sich die durchschnittliche Pendelentfernung im Szenario BAA im Vergleich zum Referenzszenario AAA kaum ändert.



Abb. 22
Vergleich der Szenarien AAA und BAA (absolute Abweichungen, BAA minus AAA) im Hinblick auf Pendelströme

Der Einfluss der Siedlungsentwicklung auf das Verkehrssystem ist ebenfalls sehr gering. Abb. 23 zeigt den wegebasierten Modal Split im Vergleich zum Referenzszenario AAA für alle Wege und Pendelwege. Es ist zu erkennen, dass sich keine Änderungen im Verkehrsmittelwahlverhalten bei Betrachtung der Gesamtregion ergeben. Der Pkw ist nach wie vor der dominante Modus und der ÖPNV beim Pendeln beliebter als bei übrigen Wegen.

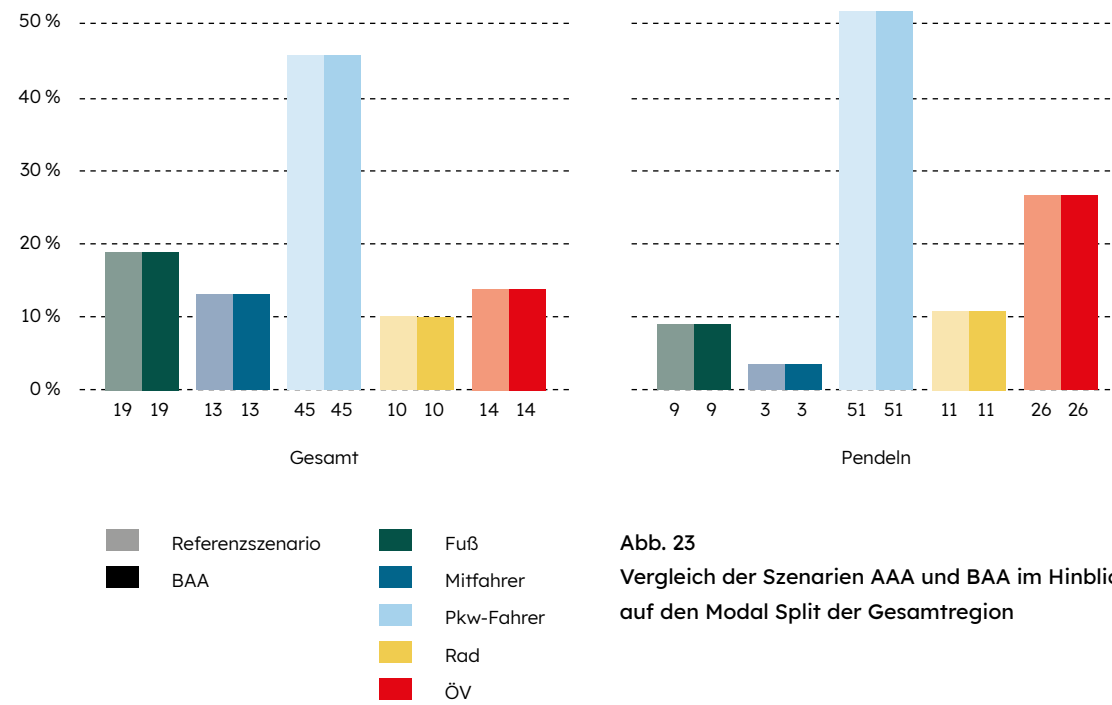


Abb. 23
Vergleich der Szenarien AAA und BAA im Hinblick auf den Modal Split der Gesamtregion

Auch die Verkehrsleistung ändert sich nicht merklich, Unterschiede sind für die einzelnen Modi im 1%-Bereich zu messen. Insgesamt nimmt die Pendelverkehrsleistung analog zur mittleren Pendeldistanz um 1% zu, während sich bei der Gesamtverkehrsleistung kein Unterschied messen lässt.

Auch bei der Betrachtung der Verkehrsleistung im Pendelverkehr nach den verschiedenen Raumtypen ist wenig Veränderung zu erkennen. Tendenziell können sehr leichte Zunahmen in der Peripherie (Raumtyp 77) und im kleinstädtisch bis dörflichen Raum rund um Stadtregionen (Raumtyp 74) beobachtet werden.

Wo mehr Wohnfläche entsteht, konsumieren die Menschen mehr Wohnfläche

- Insgesamt geringe Abweichungen bei der Wohnstandortwahl und den Wohnkostenniveaus.
- Absoluter Wohnflächenkonsum weicht in einigen Gemeinden deutlich ab, aber dies hat keine größeren Auswirkungen auf die durchschnittliche Pro-Kopf-Wohnfläche.
- Kaum Unterschiede bei der Zahl der Pendelnden auf den einzelnen Relationen. In den Oberzentren gibt es weniger Binnenpendelnde. Es ergeben sich kaum Änderungen bei der durchschnittlichen Pendelentfernung.
- Keine Änderungen im Verkehrsmittelwahlverhalten. Der Pkw ist der dominante Modus, allerdings ist der ÖPNV beim Pendeln beliebter als bei den übrigen Wegen.
- Kein Unterschied bei der Gesamtverkehrsleistung. Es werden leichte Zunahmen in der Peripherie und im kleinstädtisch bis dörflichen Raum rund um Stadtregionen beobachtet.



Szenariovergleich ABA – AAA

Zu Hause, wer kann

Szenario ABA unterscheidet sich von dem Referenzszenario AAA ausschließlich dadurch, dass die Erwerbstätigen in ABA deutlich öfter von zu Hause arbeiten. Der nachfolgende Vergleich des ABA-Szenarios mit der Referenzentwicklung beantwortet Fragen danach, wie unterschiedlich Wohnstandortwahl, Wohnflächenkonsum und Wohnkosten sich in diesen Szenarien entwickeln und inwiefern sich das Verkehrsverhalten unterscheidet.

Die Menschen im Szenario ABA wählen im Vergleich zum Referenzszenario andere Wohnorte: Peripherere Gemeinden gewinnen im Ergebnis an Bevölkerung, wohingegen die städtischeren Gemeinden an Bevölkerung verlieren. Die größten Abweichungen zeigen sich dabei in den dörflichen Gemeinden im ländlichen Raum, in denen mehr Menschen leben, wenn Homeoffice weiter verbreitet ist.

Mit Blick auf die Ergebnisse auf Gemeindeebene (siehe Abb. 24) bestätigt sich dieses Bild. Es sind vor allem ländliche Gemeinden abseits der Großstädte in Mittel- und Osthessen, Rheinhessen-Nahe sowie am Bayerischen Untermain, in denen infolge einer weiteren Verbreitung von Homeoffice mehr Menschen wohnen. Insbesondere im verdichteten Bereich Südhessens hingegen leben weniger Menschen, wenn vermehrt im Homeoffice gearbeitet wird. Es sind auch weniger die direkten Umlandgemeinden der Großstädte, die eine größere Bevölkerung aufweisen, sondern eher Gemeinden mit größerer Distanz zu den Oberzentren.

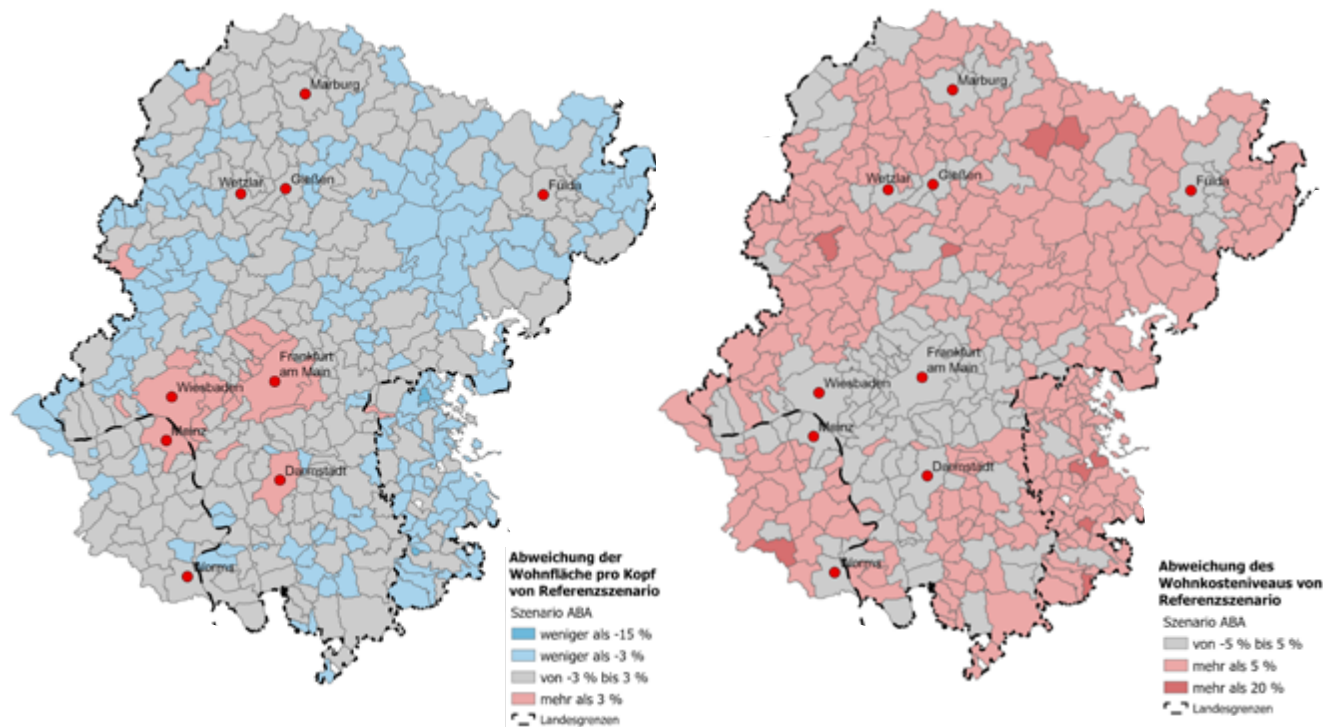
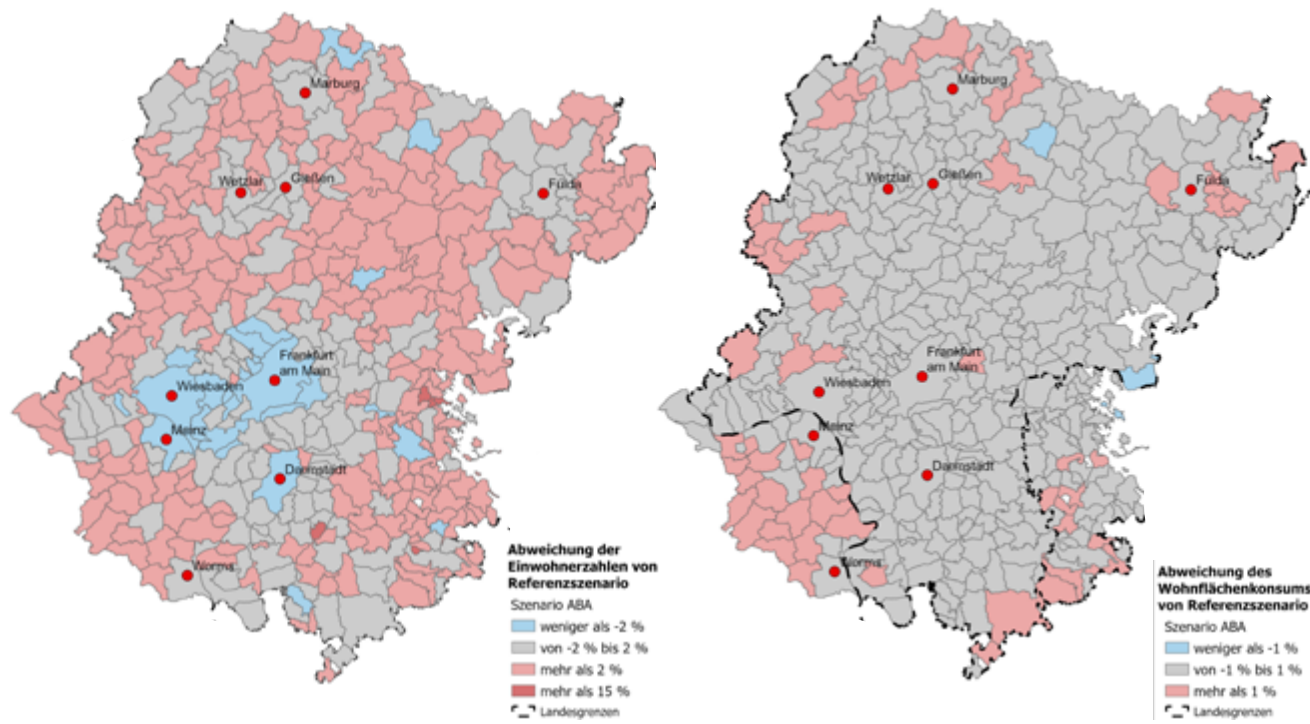


Abb. 24
Vergleich der Szenarien AAA und ABA (relative Abweichungen be-
zogen auf AAA) im Hinblick auf Einwohnerzahlen, Wohnflächenkonsum,
Wohnfläche pro Kopf und Wohnkostenniveau

Die veränderte Wohnstandortwahl sowie ein höherer Anteil an Erwerbstätigen im Homeoffice wirken sich auch auf den Wohnflächenkonsum innerhalb der Region aus. So erhöht sich dieser in allen Gemeindekategorien, am deutlichsten in den Mittelstädten im Verdichtungsraum sowie den dörflicheren Gemeinden im ländlichen Raum (siehe Abb. 24). Da die Mittelstädte infolge einer weiteren Verbreitung von Homeoffice keine Bevölkerungsgewinne verzeichnen, muss der höhere Wohnflächenkonsum mit höheren Pro-Kopf-Wohnflächen einher gehen. Wenn in Haushalten Personen im Homeoffice arbeiten, weist die Modellierung diesen größere Wohnflächen zu, da diese häufig über ein Arbeitszimmer verfügen. Der Anstieg des Wohnflächenkonsums in den Mittelstädten rund um den Frankfurter Ballungsraum – absolut und pro Kopf – ist darauf zurückzuführen, dass Erwerbstätige weniger oft pendeln, deswegen weitere Pendelwege zu eben diesen Mittelstädten in Kauf nehmen, in denen sie sich aufgrund niedrigeren Wohnkostenniveaus größere Wohnungen leisten können.

In den peripheren Gemeinden erhöht sich der absolute Wohnflächenkonsum ebenfalls, gleichzeitig wohnen dort aber auch mehr Menschen. In Summe ergibt sich über alle Gemeinden ein Wohnflächenmehrkonsum von ca. 1,4 Mio. qm, was bei Ansetzen einer durchschnittlichen Wohnungsgröße von 90 qm ca. 15.500 zusätzlichen Wohnungen entspricht. Abb. 24 stellt Änderungen des Wohnflächenkonsums infolge einer weiteren Verbreitung von Homeoffice absolut und pro Kopf auf Gemeindeebene dar.

Wenn im Untersuchungsraum im Vergleich zum Referenzszenario mehr Erwerbstätige im Homeoffice arbeiten, hat dies auch einen Einfluss auf die Wohnkosten in der Region. Bei Betrachtung der aggregierten Auswertungen auf RegioStaR-Ebene zeigt sich: Homeoffice hat kaum eine Wirkung auf die Wohnkosten in den Gemeinden mit hohen Zentralitäten; die peripheren Gemeinden, in denen mehr Menschen leben, hingegen sind im Ergebnis teurer (siehe Abb. 12). Die Modellergebnisse deuten hier an, dass durch eine weitere Verbreitung von Homeoffice die Wohnungsmärkte ländlicher Gemeinden stabilisiert werden könnten.

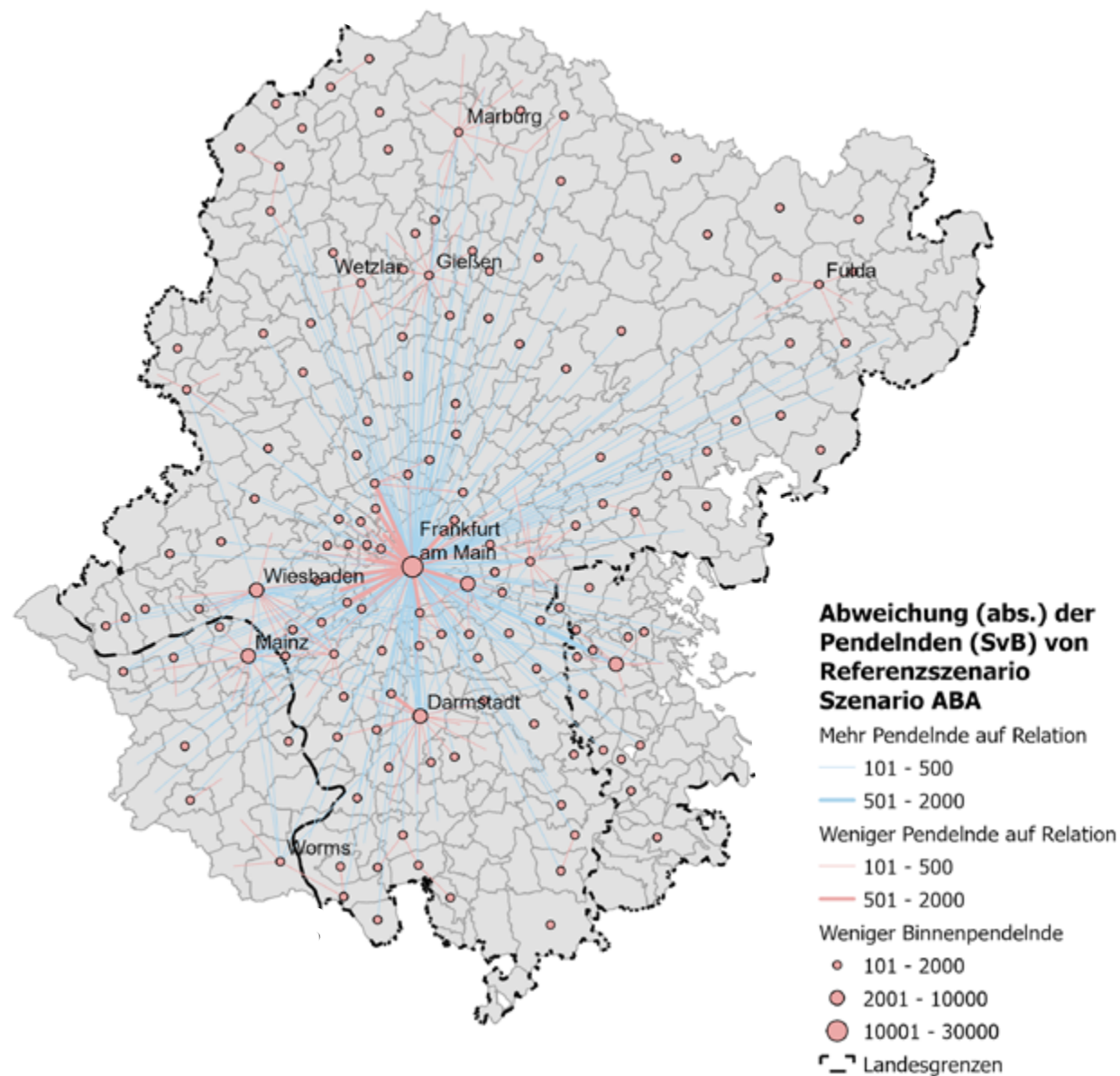


Abb. 25
Vergleich der Szenarien AAA und ABA (absolute Abweichungen, ABA minus AAA) im Hinblick auf Pendelströme

Mit Blick auf die gemeindefeinen Modellierungsergebnisse (siehe Abb. 24) bestätigt sich das Bild, dass eine weitere Verbreitung von Homeoffice kaum zu nennenswerten Veränderungen von Wohnkostenniveaus im Verdichtungsraum Südhessen führt, die ländlicheren Gemeinden in Mittelhessen, Rheinhessen-Nahe und am Bayerischen Untermain jedoch deutliche Wohnkostensteigerungen aufweisen. Dies spricht dafür, dass die Gemeinden dort als Wohnstandorte an Attraktivität gewinnen, was sich auch in der Bevölkerungsentwicklung und in den nachfolgend beschriebenen Änderungen der Pendelströme widerspiegelt.

Arbeiten im Vergleich zum Referenzszenario mehr Menschen im Homeoffice, fällt die Zahl an Binnenpendelnden vor allem in den Oberzentren geringer aus (siehe Abb. 25). Stellenweise verzeichnen auch Relationen zwischen Oberzentren und direkten Nachbargemeinden geringere Zahlen an Pendelnden. Bei gleicher Verteilung der Arbeitsplätze – mit Fokus auf die Oberzentren – führt Homeoffice dazu, dass weitere Entfernungen zwischen Wohnort und Arbeitsplatz akzeptiert werden. Diejenigen, die in den Oberzentren arbeiten, verteilen sich folglich mehr auf kleinere Gemeinden, in denen die Wohnkosten vergleichsweise gering sind. Insbesondere Relationen nach Frankfurt am Main verzeichnen absolut mehr Pendelnde, bei teilweise weiten Entfernungen. Auffällig ist, dass auch Gemeinden in ländlichen Regionen weniger Binnenpendelnde aufweisen. Insgesamt wohnen im Szenario ABA in ländlichen Gemeinden dennoch mehr Menschen als im Referenzszenario. Das liegt daran, dass die Zahl derer steigt, die längere Pendelwege akzeptieren und in ländlichen Gemeinden wohnen und in den Arbeitsplatzzentren arbeiten. Im gesamten Untersuchungsraum gibt es keine Gemeinde, die eine steigende Anzahl an Binnenpendelnden von größerem Umfang (eine Zunahme von mehr als 100 Personen) aufweist. Die durchschnittliche Pendelentfernung ist im Szenario ABA infolge der anderen Wohnstandortwahl mit 16,5 km ca. 5 % höher als im Referenzszenario (15,8 km).

Bei der Betrachtung der Auswirkungen von erhöhtem Homeoffice-Anteil auf das Verkehrssystem fällt zunächst auf, dass sich die Anzahl der Wege durch die reduzierten Arbeitswege verringert. Insgesamt nehmen die Pendelwege um 18 % ab. Durch die Erhöhung der mittleren Reiseweite für Arbeitswege um 5 % reduziert sich die Verkehrsleistung im Pendelverkehr etwas weniger stark um 16 %. Insgesamt fällt die Verkehrsleistung der Region um 3 % geringer aus. Bei Betrachtung der Auswirkungen auf die einzelnen Modi wird deutlich, dass der öffentliche Verkehr (ÖV) als einziger einen leichten Zuwachs erfährt (Abb. 14). Die übrigen Verkehrsmittel werden im Homeoffice-Szenario weniger stark benutzt als im Referenzszenario. Allerdings berücksichtigt das Modell mangels empirischer Grundlagen keine Wege, die infolge des vermehrten Homeoffice neu entstehen. Dazu können z.B. zusätzliche Freizeitwege in der durch das Homeoffice gewonnenen Freizeit zählen oder Wege, die bislang in Verbindung mit dem Arbeitsweg erledigt wurden und nun neue zusätzliche Ausgänge erfordern (z.B. Hol- und Bringwege, Einkaufswege).

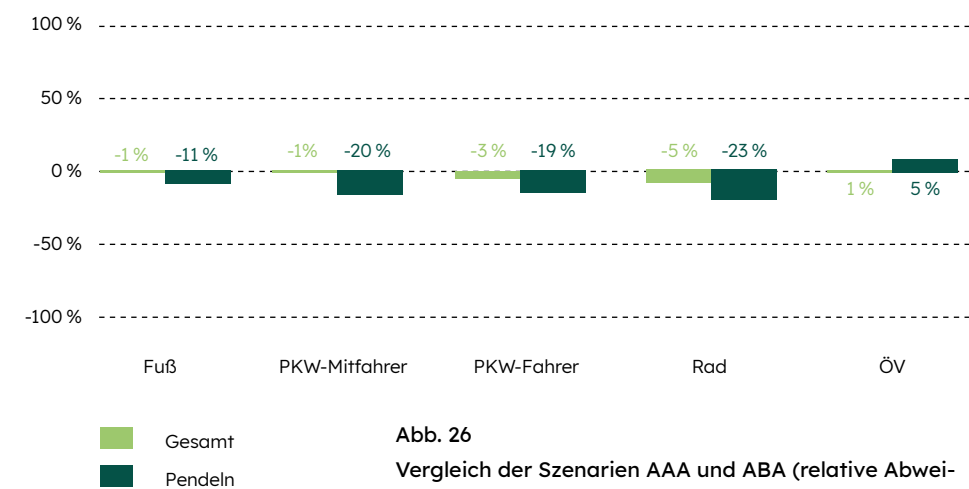


Abb. 26
Vergleich der Szenarien AAA und ABA (relative Abweichung im Vergleich zu AAA) im Hinblick auf die Veränderung der Verkehrsleistung in der Gesamtregion

In Abb. 27 ist die Veränderung der Verkehrsleistung im Pendelverkehr nach Raumtypen dargestellt. Es ist erkennbar, dass sich der Pendelverkehr in allen Regionen reduziert, etwas stärker in der Metropole Frankfurt am Main (Typ 71) und den zentralen Städten in ländlichen Gebieten (Typ 75).

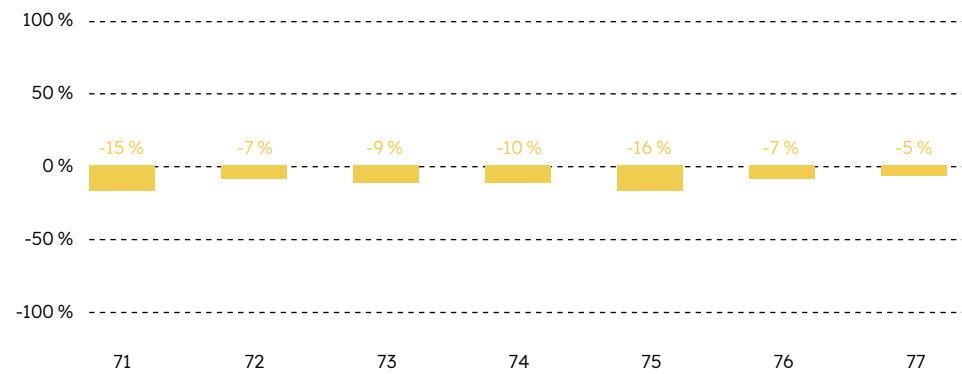


Abb. 27
Vergleich der Szenarien AAA und ABA (relative Abweichung im Vergleich zu AAA) im Hinblick auf die Veränderung der Verkehrsleistung in der Gesamtregion

Der wegebasierte Modal Split verändert sich in der Gesamtregion nur geringfügig. Vor allem beim Pendeln lässt sich eine leichte Tendenz zu mehr ÖV und weniger Pkw im Homeoffice-Szenario erkennen (Abb. 28). Diese Verschiebung steht im Einklang mit den Erkenntnissen aus der Empirie, die darauf hindeuten, dass sich die Präferenzen von Personen mit mehr Homeoffice hin zur stärkeren Nutzung des ÖV verschieben. Die durchschnittliche Reisedauer auf Pendelwegen reduziert sich von 40,5 min auf 38,5 min.

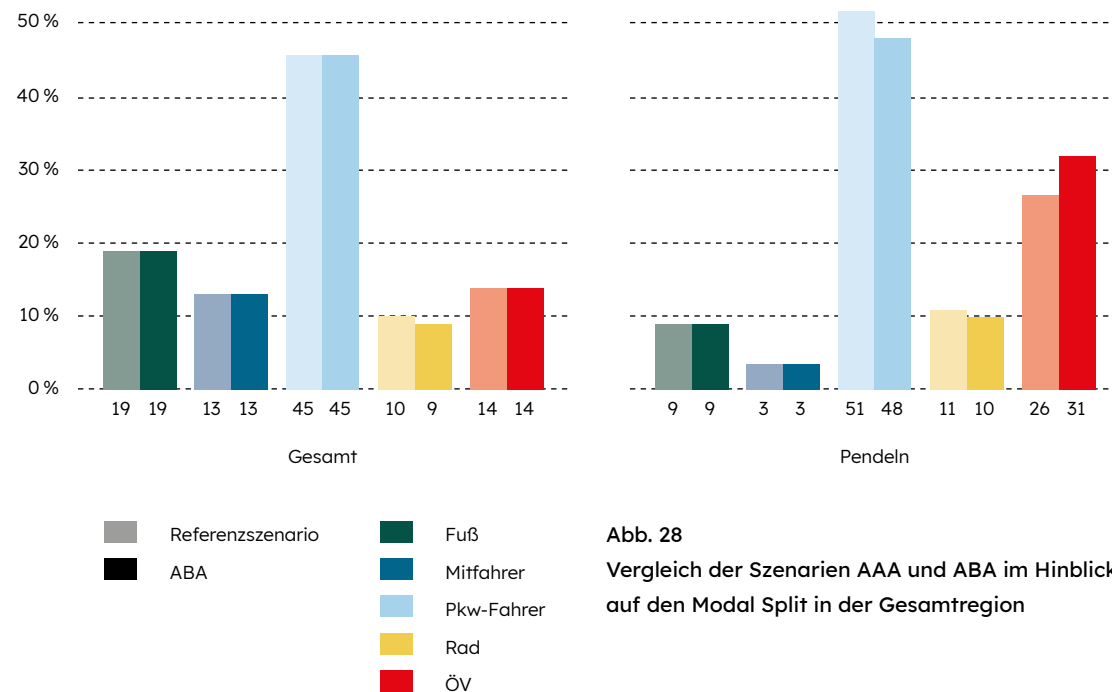


Abb. 28
Vergleich der Szenarien AAA und ABA im Hinblick auf den Modal Split in der Gesamtregion

Es wird weniger oft und dafür weiter gependelt

- Periphere Gemeinden gewinnen an Bevölkerung und der Wohnflächenkonsum erhöht sich in allen Gemeindekategorien. Der höhere Wohnflächenkonsum beruht auf höheren Pro-Kopf-Wohnflächen. Die größeren Wohnflächen verweisen auf ein Arbeitszimmer im Haushalt.
- Das niedrige Wohnkostenniveau ermöglicht das Anmieten größerer Wohnungen. In Summe ergibt sich ein zusätzlicher Wohnflächenkonsum von ca. 1,4 Mio. qm. Dies entspricht der Fläche von ca. 15.500 zusätzlichen Wohnungen. Die Wohnungsmärkte ländlicher Gemeinden können stabilisiert werden.
- Relationen nach Frankfurt am Main verzeichnen absolut mehr Pendelnde, bei teilweise weiten Entfernungen. Die durchschnittliche Pendelentfernung mit 16,5 km liegt ca. 5 % höher als im Referenzszenario. Die Anzahl der Wege wird durch die Reduktion der Arbeitswege verringert. Neu entstehende Wege, z.B. im Freizeitverkehr, werden im Modell nicht berücksichtigt.
- Der Pendelverkehr wird insgesamt reduziert. Es lässt sich eine leichte Tendenz in Richtung ÖV erkennen.

Szenariovergleich AAB – AAA

Flächendeckende Verkehrswende

Szenario AAB unterscheidet sich vom Referenzszenario im Hinblick auf die Ausgestaltung des Verkehrssystems. Die nachfolgend beschriebenen Modellierungsergebnisse bilden ab, welche Auswirkungen die Umsetzung von Maßnahmen mit dem Ziel einer flächendeckenden Verkehrswende, was auch rigorose Pushmaßnahmen wie z.B. Streckensperrungen in Quartieren umfasst, haben würde.



Die Umsetzung einer flächendeckenden Verkehrswende resultiert in deutlich höheren Reiseaufwänden für den MIV, was auch einen Einfluss auf die Wohnstandortwahl innerhalb der Untersuchungsregion hat. So gewinnen die Großstädte und Oberzentren (RegioStaR-Typen 71, 72 und 74) mit ihrem großen Arbeitsplatzangebot stark an Attraktivität, weswegen dort deutlich mehr Menschen leben. In peripheren Gemeindetypen wohnen hingegen weniger Menschen (siehe Abb. 29). Extrem wären die Auswirkungen dabei für Frankfurt am Main: Dort erhöht sich die Bevölkerungszahl im Vergleich zum Referenzszenario um mehr als 250.000 EW und damit um 40% – bei gleichem Wohnflächenangebot. Ein weiterer Blick auf die Ergebnisse auf Gemeindeebene (siehe Abb. 29) verdeutlicht, wieviel stärker sich die Wohnstandortwahl bei Umsetzen einer flächendeckenden Verkehrswende am Arbeitsplatzangebot ausrichtet. Nicht nur in den Großstädten und Oberzentren der Region wohnen mehr Menschen, auch einige direkte Umlandgemeinden weisen eine größere Bevölkerung im Vergleich zum Referenzszenario auf. Die modellierten Bevölkerungszahlen der peripheren Gemeinden fallen dabei flächendeckend deutlich aus.

Die im Vergleich zum Referenzszenario andere Verteilung der Wohnbevölkerung in der Untersuchungsregion beeinflusst auch, wieviel Wohnfläche die Wohnenden in Anspruch nehmen. Während die Menschen in den Gemeinden mit hohen Zentralitäten insgesamt mehr Wohnfläche konsumieren (bei geringeren Pro-Kopf-Wohnflächen), wird in peripheren Gemeinden beträchtlich weniger Wohnfläche bewohnt. Insgesamt ist der Wohnflächenkonsum im Untersuchungsraum 8,2 Mio. qm geringer im Vergleich zum Referenzszenario, was ca. 89.000 Wohneinheiten entspricht (bei Ansetzen der heutigen durchschnittlichen Wohnungsgröße).

Die Unterschiede im Hinblick auf Wohnflächenkonsum zwischen den Szenarien verhalten sich jedoch nicht proportional zu den Änderungen der Bevölkerungszahlen: Die durchschnittlichen Pro-Kopf-Wohnflächen weichen teilweise deutlich von jenen des Referenzszenarios ab (siehe Abb. 29). In den Großstädten und Oberzentren drängen sich eine größere Zahl an Personen und Haushalten auf dem gleichen Wohnflächenangebot zusammen. In Frankfurt am Main würde dies im Mittel in einer Pro-Kopf-Wohnfläche von 32 qm resultieren, was zwar deutlich unter den realen Werten des Jahres 2018 (37 qm) liegt, aber ungefähr dem Niveau anderer europäischer Metropolen wie Paris, London, Budapest oder Warschau entspricht (siehe Kholodilin et al. 2020) und somit nicht absolut abwegig erscheint. In den ländlicheren Gemeinden leben in diesem Verkehrswende-Szenario weniger Personen in weniger Haushalten, die hingegen Pro-Kopf mehr Wohnfläche konsumieren. In der Taunusgemeinde Glashütten wohnen die Personen im Mittel auf 76 qm, was den Höchstwert der Modellierung darstellt.

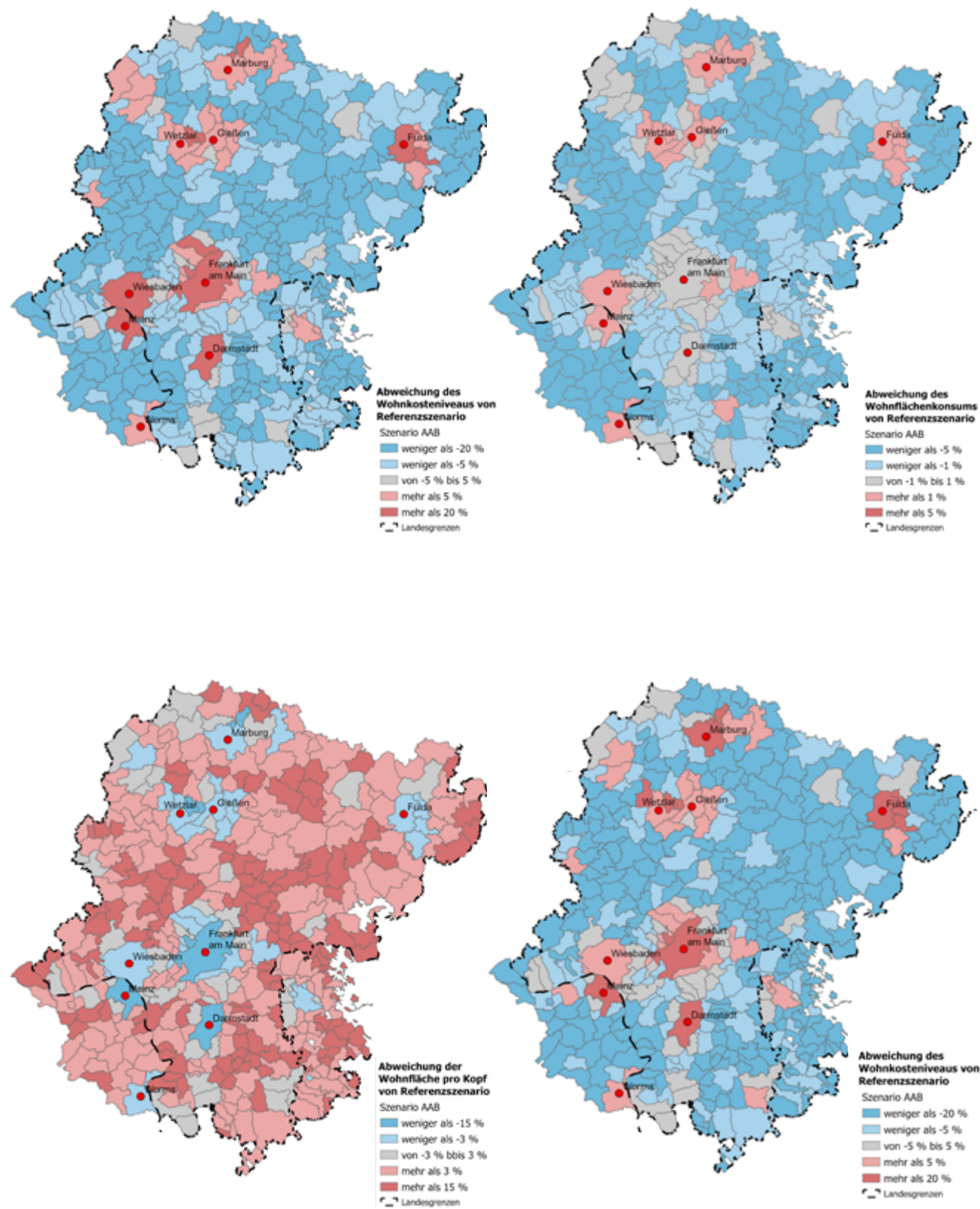


Abb. 29

Vergleich der Szenarien AAA und AAB (relative Abweichungen bezogen auf AAA) im Hinblick auf Einwohnerzahlen, Wohnflächenkonsum, Wohnfläche pro Kopf und Wohnkostenniveau

Die modellierten Auswirkungen einer Verkehrswende mit rigorosen MIV-Pushmaßnahmen auf die Bevölkerungsverteilung und den Wohnflächenkonsum sind folglich enorm, bewegen sich aber gleichzeitig in einem Rahmen, der heute schon an anderen Orten Realität ist. Allerdings ist zusätzlich anzumerken, dass z.B. in Frankfurt am Main die durchschnittliche Wohnungsgröße den Wert von 64 qm nicht überschreiten dürfte, damit die modellierte Anzahl an dort lebenden Haushalten die Anzahl verfügbarer Wohnungen nicht übersteigt. Im Basisjahr 2017 betrug die durchschnittliche Wohnungsgröße in Frankfurt am Main ca. 71 qm. Die durchschnittliche Wohnungsgröße müsste also um 7 qm sinken, was größere Eingriffe in den Wohnungsbestand (z.B. Aufteilen von Wohnungen) und ein deutliches Sinken der Neubauwohnungsgrößen erfordern würde.

Die drastischen Eingriffe in das Verkehrssystem bleiben nicht ohne Auswirkungen auf die Wohnkosten in der Region. Die nach RegioStaR-Typen aggregierten Auswertungen zeigen dabei, dass die Gemeinden mit hohen Zentralitäten im Ergebnis überwiegend deutlich teurer sind, periphere Gemeinden hingegen günstiger. Dieses Muster wird auch beim Blick auf die Auswirkungen auf Wohnkosten auf Gemeindeebene erkennbar (siehe Abb. 29). Dabei zeigt sich außerdem, dass in einigen Umlandgemeinden der Oberzentren und Großstädte ebenfalls mit einer deutlichen Erhöhung der Wohnkosten zu rechnen ist.

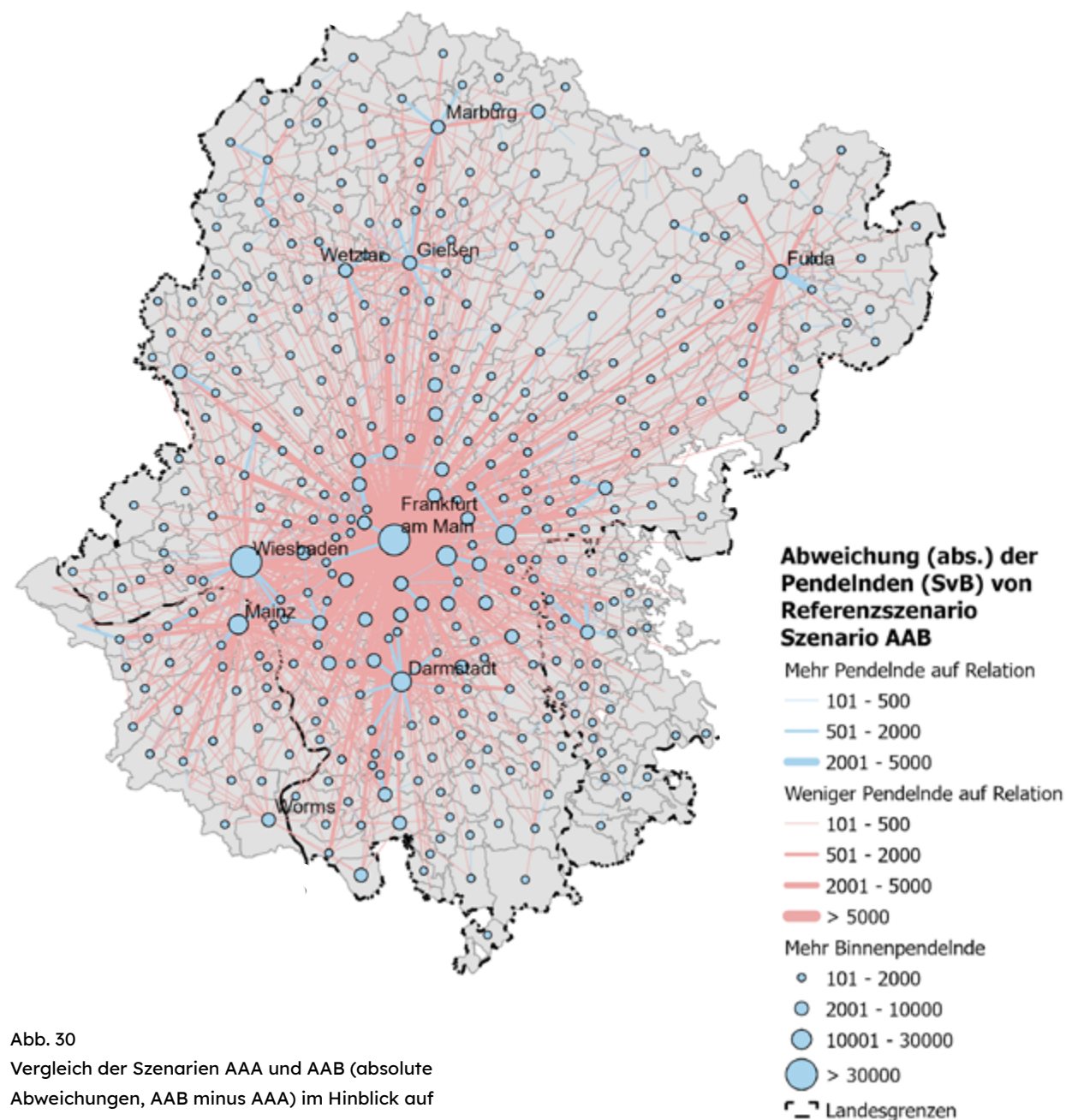


Abb. 30
Vergleich der Szenarien AAA und AAB (absolute Abweichungen, AAB minus AAA) im Hinblick auf Pendelströme

Infolge der Umsetzung einer Verkehrswende, die sehr konsequente Pushmaßnahmen enthält, ist eine Verschärfung von Bezahlbarkeitsproblemen in den Großstädten der Region zu erwarten. Insbesondere in Frankfurt am Main muss mit einem starken Anstieg der Nachfrage nach Wohnraum gerechnet werden, der dazu führt, dass mehr Menschen auf engerem Raum leben und Wohnkosten steigen. Im ländlichen Raum hingegen würden sich laut Modellierung Abwanderungsprobleme verstärken, Preise für das Wohnen fallen und infolgedessen Wohnungsmärkte destabilisieren, was mit Leerstand einher gehen wird.

Ein Blick auf die Pendelrelationen im Untersuchungsraum bestätigt, dass die Personen in direkter räumlicher Nähe zu ihren Arbeitsplätzen wohnen (siehe Abb. 30). Flächendeckend gibt es mehr Binnenpendelnde. Die absolut größten Unterschiede liegen in den Arbeitsplatzzentren vor. Auf der anderen Seite pendeln weniger Menschen in die Arbeitsplatzzentren ein. Vereinzelte Relationen zwischen Arbeitsplatzzentren und direkt an diese angrenzende Gemeinden verzeichnen mehr Pendelnde im Vergleich zum Referenzszenario. Diese profitieren von geringeren Wohnkosten als in den Arbeitsplatzzentren bei gleichzeitig vergleichsweise geringen Reiseaufwänden für den Pendelweg. Infolge der anderen Wohnstandortwahl fällt die durchschnittliche Pendelentfernung im Szenario AAB im Vergleich zum Referenzszenario um ca. 40 % auf 9,6 km.

Die Wechselwirkungen zwischen Verkehrsangebot und Wohnstandortwahl werden beim Vergleich der Pendeldistanzen deutlich sichtbar. Die Einschränkungen, vor allem den MIV betreffend, führen dazu, dass Wohnungen, die deutlich näher am Arbeitsort liegen, gewählt werden. Mit dem Pkw werden nur noch kurze Pendelwege zurückgelegt, für weitere Wege wird der ÖV genutzt. Über alle Verkehrsmittel hinweg reduziert sich trotz der einschränkenden Maßnahmen im MIV die Reisezeit zur Arbeit leicht um 1,5 min. Hier machen sich die insgesamt kürzeren Pendelwege und die Beschleunigung des ÖPNV bemerkbar. Insgesamt bleibt zu vermuten, dass vor allem durch die Veränderung der Wohnstandorte erhebliche Verschlechterungen der Erreichbarkeiten ausbleiben.

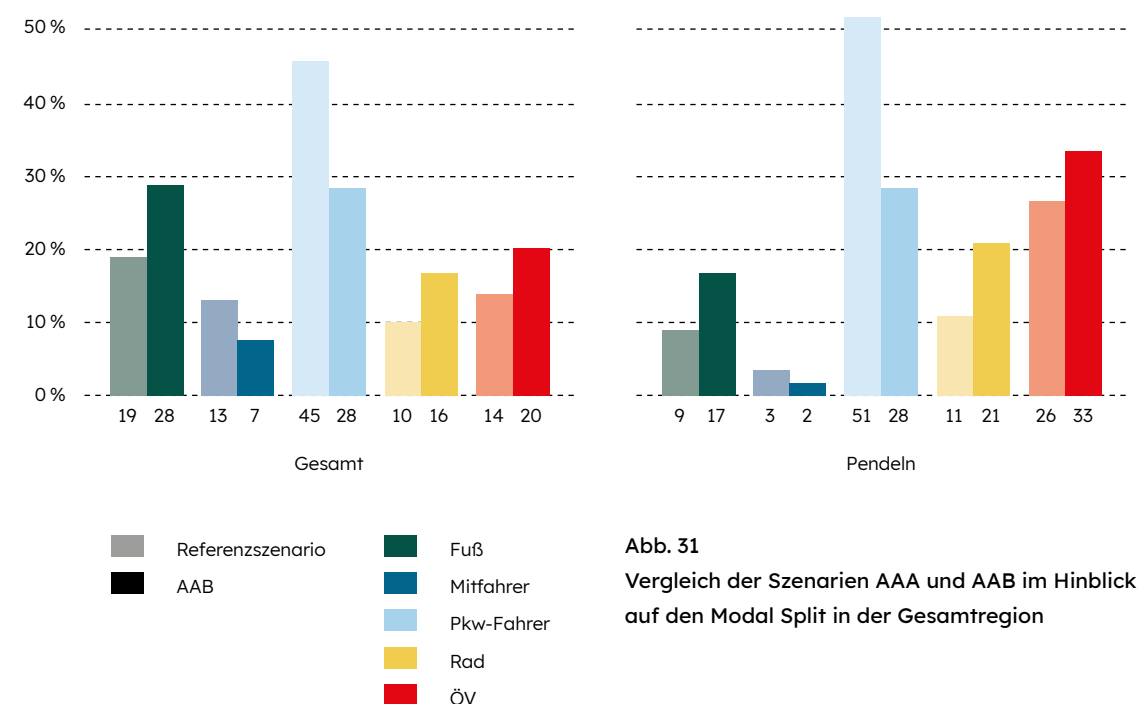


Abb. 31
Vergleich der Szenarien AAA und AAB im Hinblick auf den Modal Split in der Gesamtregion

Die Maßnahmen haben außerdem einen starken Einfluss auf das Verkehrsmittelwahlverhalten. Vor allem der Pkw wird unattraktiver und verliert stark an Bedeutung (Abb. 31). Pendelwege werden vorrangig mit dem ÖV erledigt, außerdem gewinnen die aktiven Modi stark an Bedeutung für die Pendelmobilität und erreichen jeweils eine Verdopplung ihrer Verkehrsleistung (Abb. 32). Dieser Wechsel auf aktive Modi wird neben der Verlangsamung und Verteuerung des MIV auch durch die geringeren Pendeldistanzen begünstigt. Insgesamt reduziert sich die Verkehrsleistung im Pendelverkehr um 39%, analog zur Reduktion der mittleren Reiseweite für Arbeitswege. Da in diesem Szenario nicht von vermehrtem Homeoffice ausgegangen wird, bleibt die Anzahl der Arbeitswege konstant. Die Gesamtverkehrsleistung für alle Wege reduziert sich ebenfalls, hier weniger stark um 23%. Das zeigt, dass die Maßnahmen der flächendeckenden Verkehrswende die Pendelmobilität überproportional beeinflussen, da diese Wege in der Regel die längsten sind mit einem höheren Pkw-Anteil.

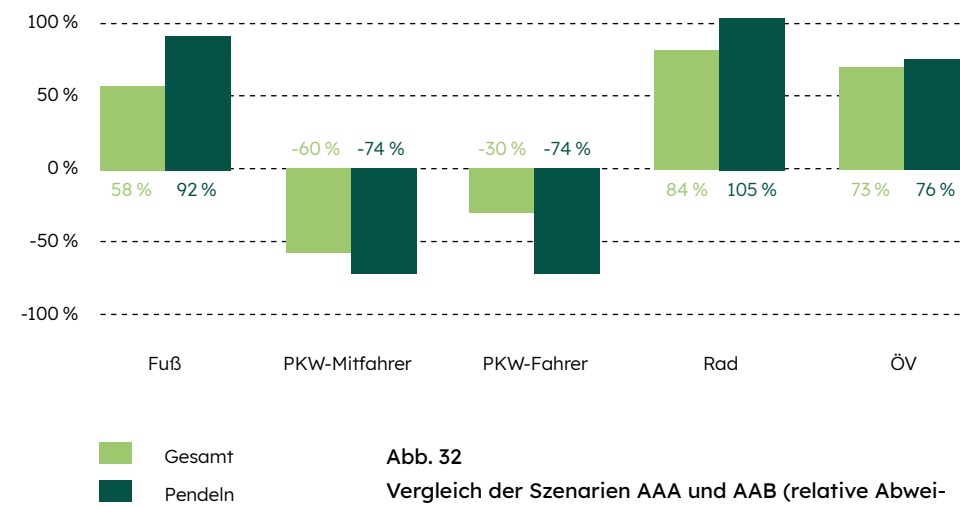


Abb. 32
Vergleich der Szenarien AAA und AAB (relative Abweichung im Vergleich zu AAA) im Hinblick auf die Veränderung der Verkehrsleistung in der Gesamtregion

Die reduzierte Pendeldistanz durch die Veränderungen in der Wohnstandortwahl macht sich in allen Raumtypen der Region bemerkbar (Abb. 33). Am wenigsten stark geht sie in den städtischen Räumen 72 und 73 zurück, am stärksten im ländlichen Raum (Typ 75-77). Es bestätigt sich, dass in den zentralen Städten des ländlichen Raums und der Region rund um die Metropole Frankfurt am Main und der umliegenden Großstädte der Pendelverkehr innerhalb der Stadt zunimmt, wodurch die durchschnittliche Reiseweite abnimmt.

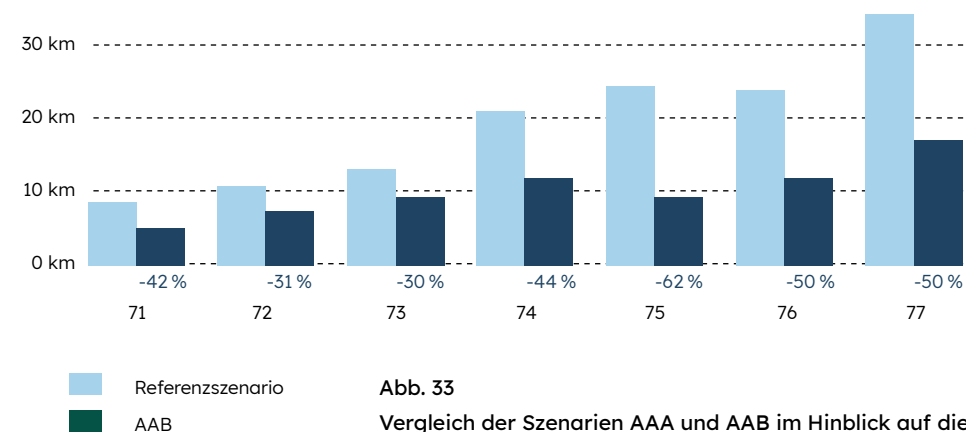


Abb. 33
Vergleich der Szenarien AAA und AAB im Hinblick auf die Veränderung der mittleren Pendeldistanz nach RegioStaR

Der Pkw verliert an Attraktivität und Bedeutung – die Menschen wohnen näher an ihrem Arbeitsort

- Deutlich höhere Reiseaufwände im MIV führen zu einer erhöhten Attraktivität der Großstädte und Oberzentren, dort leben deutlich mehr Menschen. In peripheren Gemeindetypen wohnen weniger Menschen.
- Menschen in Gemeinden mit hoher Zentralität konsumieren insgesamt mehr Wohnfläche (bei geringer Pro-Kopf-Wohnfläche). Gemeinden mit höherer Zentralität sind deutlich teurer, in peripheren Gemeinden wird weniger und günstigere Wohnfläche bewohnt. Der Wohnflächenkonsum ist 8,2 Mio. qm geringer im Vergleich zum Referenzszenario. Dies entspricht 89.000 Wohneinheiten.
- In Frankfurt am Main würde dies im Mittel in einer Pro-Kopf-Wohnfläche von 32 qm resultieren. In ländlicheren Gemeinden leben weniger Personen und weniger Haushalte, die pro Kopf mehr Wohnfläche konsumieren.
- Das Modell verweist auf eine Verschärfung von Bezahlbarkeitsproblemen in den Großstädten der Region. Die Nachfrage nach Wohnraum in Frankfurt am Main ist höher. Mehr Menschen leben auf engem Raum bei höheren Wohnkosten. Es kommt zu Abwanderungsproblemen im ländlichen Raum, bei fallenden Preisen. Die Abwanderungen gehen mit Leerständen einher, die zu einer Destabilisierung ländlicher Wohnungsmärkte führen können.
- Personen wohnen in räumlicher Nähe zu ihren Arbeitsplätzen. Die Pendelentfernung fällt im Vergleich zum Referenzszenario um ca. 40 % auf 9,6 km. Die kurzen Pendelwege erfolgen mit dem Pkw, die weiteren Wege mit dem ÖV. Die MIV-Reisezeit reduziert sich leicht. Die reduzierte Pendeldistanz durch eine Veränderung der Wohnstandortwahl macht sich in allen Raumtypen bemerkbar.
- Die Verkehrsleistung reduziert sich um 39 % bei konstanter Anzahl der Wege. In den zentralen Städten des ländlichen Raums und der Region rund um die Metropole Frankfurt am Main und der umliegenden Großstädte nimmt der Pendelverkehr innerhalb der Stadt zu.

Einordnung der Ergebnisse

Aus den Ergebnissen lassen sich Hinweise für Strategien zur Organisation des Pendelverkehrs für die Region der Zukunft ableiten. Sie sollen einen Beitrag zu konsistenten raumplanerischen Strategien leisten, die Pendeln im Dreiklang aus Siedlungsentwicklung, zeit-räumlicher Organisation von Erwerbstätigkeit sowie Ausgestaltung des Verkehrssystems betrachten.

Innerhalb der modellierten Szenarien zeigen die Maßnahmenbündel, die sich auf das Verkehrssystem beziehen, die deutlichsten Wirkungen auf Wohnstandortwahl, Wohnkosten, Wohnflächenkonsum und Verkehrsgeschehen. Ein wesentliches Ergebnis hierbei: Eine flächendeckende Verkehrswende, die restriktive MIV-Pushmaßnahmen enthält, kann dazu führen, dass Pendelentfernungen zwischen Wohn- und Arbeitsplatzstandort sinken (im Vergleich zu einer Verkehrswende ohne rigorose MIV-Pushmaßnahmen). Verteilt sich das Arbeitsplatzangebot wie heute vor allem auf Großstädte und Oberzentren, erhöht sich die Attraktivität dieser Standorte zum Wohnen. Die hohen MIV-Reiseaufwände infolge restriktiver Pushmaßnahmen führen dazu, dass Wohnstandorte außerhalb der Zentren häufig keine Alternative mehr darstellen, obwohl Zentren höhere Wohnkosten aufweisen. Dies kann bestehende Bezahlbarkeitsprobleme in den Zentren verschärfen und gleichzeitig die Attraktivität des ländlichen Raums schwächen, was in Leerständen bzw. einer Verstärkung bestehender Leerstandsprobleme resultieren kann.

Diese Ergebnisse deuten auf einen wichtigen Aspekt der Verkehrswende hin, auch wenn die Modellergebnisse hier sicherlich ein extremes Bild zeichnen, wie auch an den sehr kleinen Pro-Kopf-Wohnflächen in den Großstädten ersichtlich wird. Wenn sich infolge der Verkehrswende die Reiseaufwände für den MIV stark erhöhen, führt dies einerseits zu einem Mehr an Nutzerinnen und Nutzern des Umweltverbunds sowie einer Reduktion der Verkehrsleistung. Die Fokussierung der Wohnraumnachfrage auf die Großstädte führt dort dazu, dass die Nachfrage nach Wohnraum trotz hoher Wohn-

kosten weiter steigt und infolgedessen mehr Menschen auf engerem Raum leben. Die modellierten Pro-Kopf-Wohnflächen sprengen dabei zwar nicht die Skala des Möglichen, wie der beispielhafte Vergleich Frankfurt am Mains mit weiteren europäischen Metropolen zeigt. Sie würden aber entweder mit einer erheblichen Anpassung des Bestands einhergehen müssen (bspw. Aufteilen von größeren Bestandswohnungen) oder mit einer weiteren Verbreitung von geteilt genutztem Wohnraum (bspw. Wohngemeinschaften), da ansonsten die modellierte Anzahl an Haushalten in Frankfurt die Anzahl an Wohnungen übersteigt. Die Modellierungen berücksichtigen lediglich das Wohnflächenangebot, nicht jedoch die Anzahl an Wohnungen.

Im Hinblick auf den Ressourcen- und Energieverbrauch wäre eine solche Konzentration des Wohnens auf Städte evtl. positiv zu bewerten, da in Summe weniger Wohnfläche konsumiert wird und die konsumierte Wohnfläche maßgeblich den Energieverbrauch von Privathaushalten determiniert. Allerdings bringt eine stärkere Verdichtung auch weitere Herausforderungen für eine nachhaltige Stadtentwicklung mit sich – insbesondere in Bezug auf Anforderungen der Klimafolgenanpassung und gesunder Wohnverhältnisse. Hohe Verdichtung bei gleichzeitiger Sicherung klimatischer Ausgleichsräume bspw. in Form grüner Infrastruktur stellt ein stadtplanerisches Spannungsfeld dar. Es dürfte zudem schwierig sein, Pro-Kopf-Wohnflächen, wie sie bei einer flächendeckenden Verkehrswende für Frankfurt am Main modelliert wurden, ohne Überbelegung von Wohnungen zu erreichen. Der Raum abseits der Großstädte und Oberzentren muss hingegen mit gegenläufigen Entwicklungen umgehen: Die sinkende Attraktivität als Wohnstandort führt zu mehr Leerstand und damit zu geringeren Wohnkosten. Das kann in erhöhten Pro-Kopf-Wohnflächen resultieren, was in Hinblick auf den Ressourcen- und Energieverbrauch negativ zu bewerten wäre. Hohe Leerstandsquoten können zu Problemen bei der Nahversorgung, der Infrastruktur sowie dem sozialen Leben führen und so zusätzlich

die Attraktivität der Gemeinde als Wohnstandort senken. Die Modellierungsergebnisse legen nahe, dass die Sicherung gleichwertiger Lebensverhältnisse bei einer flächendeckenden Verkehrswende, wie sie in den MOBITAT 2050-Szenarien implementiert wurde, eine große Herausforderung wäre.

Mit Blick auf die Umsetzbarkeit bringt eine flächendeckende Verkehrswende bis zum Jahr 2050 (im Vergleich zu einer Verbesserung der Verkehrsqualität entlang der Achsen) weitere Herausforderungen mit sich. Neben erheblich größeren finanziellen Aufwänden, den der flächenhafte Ausbau eines attraktiven ÖPNV benötigen würde, dürfte auch die politische Durchsetzbarkeit von restriktiven MIV-Pushmaßnahmen ein Hemmnis darstellen, wie aktuelle verkehrspolitische Debatten zeigen. Und auch wenn ein Diskurs um die Frage, inwieweit diese Pushmaßnahmen einerseits die Attraktivität des ländlichen Raums senken und andererseits Bezahlbarkeitsprobleme in Großstädten verschärfen können, aktuell noch wenig präsent ist, könnte dieser insbesondere in ländlichen Gemeinden die Umsetzung einer Verkehrswende, die auf eine Verkehrsverlagerung hin zu Modi des Umweltverbunds setzt, weiter erschweren. Die Modellierungsergebnisse deuten jedoch genau in diese Richtung und somit regt das Projekt MOBITAT 2050 an, auch solche Auswirkungen einer flächendeckenden Verkehrswende in den Blick zu nehmen.

Ein höherer Anteil Erwerbstätiger, die von zu Hause arbeiten, federt die Fokussierung auf die Städte und Gemeinden mit großem Arbeitsplatzangebot etwas ab. Wenn mehr Erwerbstätige weniger häufig zu ihrem Arbeitsort – im Sinne des Standorts der Institution oder des Unternehmens – pendeln, werden auch ländlichere Gemeinden attraktivere Wohnorte. Erwerbstätige pendeln bei mehr Homeoffice im Mittel weniger oft, dafür aber weiter, was einen Rebound-Effekt von Homeoffice darstellt, der bereits in mehreren Studien nachgewiesen wurde (siehe Cerqueira et al. 2020). Bezüglich des Ressourcen- und Energieverbrauchs kommt

zusätzlich zum Tragen, dass eine weitere Verbreitung von Homeoffice mit einem größeren Wohnflächenkonsum einhergeht, der wiederum in einem höheren Energiebedarf für Privathaushalte resultieren würde. Dabei kann ein Abtausch aus gewerblichen Flächen und Wohnflächen stattfinden, da weniger Präsenzarbeit am Arbeitsplatz das Umsetzen von Desk-Sharing-Konzepten ermöglicht. Während in den USA je erwerbstätiger Person, die ihre Arbeit ins Homeoffice verlagert, der Bedarf an Büroflächen um 14 qm gesunken ist (Liu et al. 2024), existieren für Deutschland noch keine genauen Berechnungen, weswegen hier noch keine Einschätzung möglich ist, inwieweit Homeoffice in Summe den Flächenkonsum verändert. Zielsetzung sollte aber sein, dass es nicht zu einem Mehrkonsum von Fläche infolge von Homeoffice kommt.

Der in der Projektion Zu Hause, wer kann angesetzte Anteil an Erwerbstätigen im Homeoffice repräsentiert die Obergrenze dessen, was realisierbar erscheint. Soll diese Obergrenze tatsächlich bis 2050 erreicht werden, müsste eine massive – auch politische – Förderung von Arbeiten im Homeoffice erfolgen. Diese könnte bspw. Maßnahmen wie steuerliche Erleichterungen für Homeoffice-Jobs (bspw. Homeoffice-Pauschale), ein gesetzliches Anrecht auf Homeoffice, Digitalisierungs- und Automatisierungsförderung sowie eine Förderung von Co-Working Spaces umfassen.

Auch wenn der Einfluss des dritten Einflussfeldes „Siedlungsentwicklung“ auf die Modellierungsergebnisse im Vergleich zu den anderen Feldern eher gering ist, darf er nicht vernachlässigt werden. Vielmehr zeigt sich im Hinblick auf den Wohnflächenkonsum: Dort wo ein größeres Wohnflächenangebot entsteht, wird in einer Region, die in weiten Teilen unter Nachfragedruck steht, auch mehr Wohnfläche konsumiert. Wenn dies, wie in der Projektion Wohnwünsche im Vergleich zur Projektion Suffizienz durch Planung, vermehrt und weniger verdichtet in peripheren Gemeinden geschieht, steigt dort entsprechend der Wohnflächenkonsum. Dass die

Modellierung abseits des Wohnflächenkonsums wenig sensitiv auf Veränderungen des Wohnraumangebots reagiert, liegt wahrscheinlich auch darin begründet, dass die Projektionen vergleichsweise nah beieinander liegen. Dies ist dem strikten raumplanerischen Rahmen geschuldet, der die Siedlungsentwicklung in der Region bis 2050 lenken soll und die Erarbeitung von Projektionen, die sich deutlicher voneinander unterscheiden, unplausibel erscheinen ließ.

Was lässt sich nun aus den Modellierungsergebnissen im Hinblick auf die Entwicklung von regionalen Strategien zum nachhaltigen Umgang mit Pendelverkehren ableiten?

Ein erstes Ergebnis lautet: Es gibt nicht die eine, nachhaltige Strategie. Stattdessen tun sich verschiedene konsistente Pfade auf, die Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger einschlagen können bzw. bereits eingeschlagen haben. Beginnend mit den Szenarien, die auf eine Verbesserung der Verkehrsqualität entlang der Achsen setzen (AAA, ABA, BBA, BAA), lässt sich festhalten: Das als Referenz verwendete Szenario AAA sowie Szenario ABA stellen konsistente Strategien dar, in der sich Siedlungsentwicklung und die Verbesserung des ÖV auf planerisch definierte Achsen fokussieren. Sie setzen auf transit-oriented development, um Siedlungsentwicklung und (Pendel-)Verkehre in einer Region mit Bevölkerungswachstum nachhaltig auszugestalten. In Szenario ABA ergibt sich zusätzlich eine Verkehrsvermeidung, da Arbeiten von zu Hause aus stark gefördert wird, was aber eine Zunahme des Wohnflächenkonsums zur Folge hat. Dabei zeigt sich in beiden Szenarien, dass keine großen Verkehrsverlagerungen hin zu Modi des Umweltverbundes bis in das Jahr 2050 zu erwarten sind und auch die Pkw-Verkehrsleistung weiter ansteigt.

Weil eine Förderung von Homeoffice mit einer größeren Nachfrage nach Wohnraum außerhalb der Großstädte und Oberzentren einhergeht, erscheint ein vermehrtes

Ausweisen von Wohnfläche in den peripheren Gemeindetypen evtl. zunächst plausibel (Szenario BBA). Es führt vor allem dazu, dass die Bevölkerung (noch) mehr Wohnfläche konsumiert, ohne dass dabei die modellierten Wohnkosten sinken oder die Pkw-Verkehrsleistung nennenswert zurückgeht. Die Modellierungsergebnisse deuten folglich nicht darauf hin, dass eine Ausweisung von mehr Wohnflächen in periphereren Gemeinden, Bezahlbarkeitsprobleme in den Großstädten wesentlich abmildern können. Gleiches gilt für einen Ansatz, in dem ohne Förderung von Homeoffice vermehrt Wohnraumentwicklung abseits der planerisch definierten Schwerpunkte stattfindet (Szenario BAA), weswegen letztgenannte Strategien nicht mit einer nachhaltigen Raumentwicklung – vor allem in ökologischem Sinne – vereinbar sein dürfte.

Bei Betrachtung jener Szenarien, die eine flächendeckende Verkehrswende mit restriktiven MIV-Pushmaßnahmen umsetzen (AAB, ABB, BBB, BAB), fokussiert sich die Wohnstandortwahl sowie die Wohnraumnachfrage extrem auf die Großstädte und Oberzentren. Mehr Wohnfläche abseits dieser Schwerpunkte auszuweisen, was Szenarien BAB und BBB verfolgen, stellt demnach keine konsistente Strategie dar. Ansätze, die zusätzlich zu den harten MIV-Pushmaßnahmen die Siedlungsentwicklung in den Oberzentren und gut angebundenen Mittelzentren priorisieren (Szenarien AAB und ABB), gehen hingegen mit einer deutlichen Reduzierung von Wohnflächenkonsum sowie MIV-Verkehrsleistung einher. Zusätzlich zeigen die modellierten Modal Splits deutliche Verschiebungen zum Umweltverbund. Mit Blick auf Ressourcenverbrauch und Treibhausgasemissionen sind diese Ansätze deshalb deutlich positiver zu bewerten. Die deutliche Erhöhung der Wohnkosten in den Oberzentren lässt demgegenüber eine Verschärfung sozialer Ungleichheiten befürchten. So sollten die hohen Wohnkosten mit Überbelegung von Wohnraum einhergehen, die besonders Haushalte niedrigeren sozio-ökonomischen Status treffen und die Sicherung gesunder Wohnverhältnisse erschweren. Abseits der

arbeitsplatzstarken Oberzentren könnten hingegen Leerstandsprobleme auftreten und die Attraktivität des ländlichen Raums deutlich zurückgehen. Andererseits stellen die hohen Aufwände für das Pendeln insbesondere diejenigen besser, die nicht oder nur selten Pendeln müssen, das heißt Erwerbstätige im Homeoffice. Demnach würde eine breite Förderung von Homeoffice (Szenario ABB) mehr Menschen zu einer arbeitsstandortunabhängigeren Wohnstandortwahl befähigen, womit die Fokussierung auf die Großstädte und Oberzentren etwas abgefedert werden könnte. Diese hätte aber wiederum einen größeren Wohnflächenkonsum zur Folge. Dennoch wären beide Ansätze (Szenario AAB sowie Szenario ABB) konsistente Strategien.

Für die Ableitung von Handlungsstrategien folgt daraus zusammenfassend, dass eine Abwägung verschiedener Nachhaltigkeitsziele notwendig ist.

Eine Verkehrswende mit rigorosen MIV-Pushmaßnahmen kann einerseits den ökologischen Fußabdruck des Verkehrs deutlich verringern, andererseits aber soziale Ungleichheiten verschärfen. Diesen sozialen Ungleichheiten könnten weitergehende Maßnahmen, die über diejenigen, die das Projekt MOBITAT 2050 modellierte, hinausgehen, evtl. entgegenwirken. Auch deswegen sollen die Modellierungsergebnisse keinesfalls im Sinne eines Plädoyers gegen eine – in jedem Falle notwendige – Verkehrswende verstanden werden. Sie sollen aber dafür sensibilisieren, dass eine Verkehrswende mit sehr restriktiven Maßnahmen mit deutlichen Auswirkungen einhergehen kann, die über verkehrliche Aspekte hinausgehen.

Änderungen im Mobilitätsverhalten unterstützen

Betriebliches Mobilitätsmanagement als Beitrag zur Mobilitätswende

Mobilität und Erreichbarkeit sind Grundvoraussetzungen für das Funktionieren eines Unternehmens oder einer Verwaltung. Wenn ein Standort sicher, zuverlässig und kostengünstig zu erreichen ist, ist für die Mitarbeitenden die Voraussetzung für gute Leistungen gegeben. Ziel des betrieblichen Mobilitätsmanagements ist es, ganzheitliche Konzepte, die eine nachhaltige Mobilität von Mitarbeitenden, Kundinnen und Kunden und Besuchenden unterstützen, zu fördern und damit einen Beitrag für eine verträgliche Abwicklung der betriebsbedingten Verkehre zu liefern.

Die Arbeitgeber profitieren von der Verbesserung der Erreichbarkeit des Standorts für Kundinnen und Kunden, Besuchende und Beschäftigte, geringen Mobilitätskosten und der Reduktion des Pkw-Aufkommens am Standort. Weitere wichtige Aspekte für Arbeitgeber sind die Schaffung von Anreizen für Fachkräfte und die Förderung von Gesundheit und Motivation der Beschäftigten. Und auch die Beschäftigten nehmen dieses Engagement des Arbeitgebers positiv wahr. Sie sparen Kosten für den Arbeitsweg und erreichen Ziele stressfreier. Zudem leistet das betriebliche Mobilitätsmanagement einen zentralen Beitrag zu strategischen Zielen auf kommunaler und regionaler Ebene wie z.B. zum Klimaschutz und zur Entlastung der Verkehrsinfrastruktur (siehe Abb. 34).

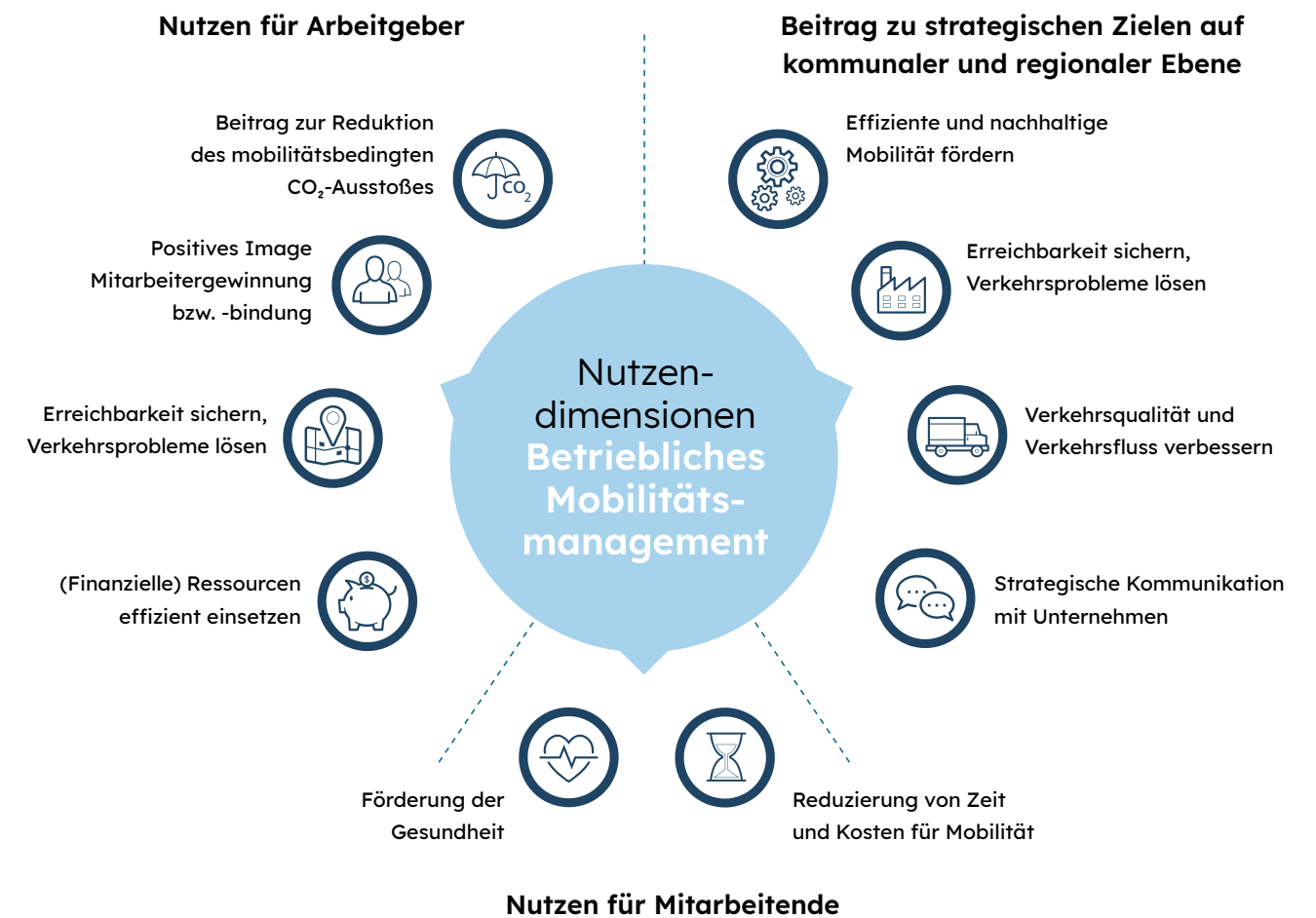


Abb. 34
Nutzendimensionen des Betrieblichen Mobilitätsmanagements

Berufsbedingte Verkehre machten im Jahr 2017 38 % der gesamten privaten Pkw-Fahrleistung aus (Datengrundlage MiD 2017). Gleichzeitig war der Anteil der Wege deutlich geringer, denn pendelnde Personen legen oft weite Distanzen zurück (16 km im Vergleich zum Durchschnitt von 12 km anderer Wegezwecke) und nutzen dafür überproportional häufig den Pkw. Umso ländlicher ein Raum geprägt ist, umso größer werden die Distanzen und auch je höher das Einkommen und das Bildungslevel. Der Anteil des Verkehrs auf Arbeits- und Dienstwegen nimmt auch in Hessen ca. ein Drittel der Wege insgesamt ein. Eine Auseinandersetzung kleiner und großer Arbeitgeber mit der betrieblichen Mobilität bedeutet somit einen Beitrag zur Umweltentlastung und mit dem Blick auf nachhaltige Mobilität vor allem auch zur Mobilitätswende. Das betriebliche Mobilitätsmanagement ist als ein Baustein in der Mobilitätsplanung, der Stadtplanung und der Wirtschaftsförderung verankert und leistet einen Beitrag zur Verstetigung.

Zudem erreicht das Betriebliche Mobilitätsmanagement eine Zielgruppe, die ansonsten nur bedingt erreicht werden kann. Die Mitarbeitenden/Pendelnden werden in ihrer Verkehrsmittelwahl nämlich nicht nur vom allgemeinen Angebot einer Region beeinflusst, sondern vor allem auch durch die Angebote ihrer Arbeitgeber. Durch den gezielten Blick auf die verkehrlichen und betrieblichen Rahmenbedingungen vor Ort passt das erarbeitete Angebot zu den Mitarbeitenden und zum Unternehmen oder zur Verwaltung und bietet damit besonders gute Voraussetzungen für die Akzeptanz der Maßnahmen. Es können somit höhere Wirkungen erzielt werden.

Ergebnisse aus dem Programm Besser zur Arbeit dem Betrieblichen Mobilitätsmanagement in der Region Frankfurt RheinMain und Hessen zeigen den Modal Shift, der beispielsweise durch die Einführung einer Mobilitätskarte erzielt wurde. Der Vergleich zwischen den Jahren 2010 und 2017 bei der fast täglichen Nutzung zeigt bei PKW eine Reduktion von 72 % auf 29 %, bei der Nutzung von Bus und Bahn eine Erhöhung von 12 % auf 36 % und bei der Nutzung des Fahrrads eine Erhöhung von 8 % auf 11 % am Beispiel eines Beratungsfalls in Darmstadt. Ein Arbeitgeber mit einem starken Fokus auf der Radverkehrsförderung in Offenbach erreicht über die Jahre eine konstante Fahrradnutzung in der fast täglichen Nutzung. Die Befragungen aus den Jahren 2017 und 2022 zeigen zudem, dass die Nutzung das ganze Jahr über nahezu konstant ist und auch weitere Distanzen mit dem Rad gefahren werden. Die Verlagerung des Pendelverkehrs vom MIV auf den Umweltverbund führt zwangsläufig zu einer Verringerung der NO₂- bzw. CO₂-Emissionen. Eine modellbasierte Untersuchung für die Region Frankfurt RheinMain hat ergeben, dass durch die Umsetzung von Maßnahmen im betrieblichen Umfeld die MIV-Fahrleistung und die CO₂-Emissionen im Berufsverkehr um 25 % reduziert werden können.

Ein erfolgreiches, betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) baut auf verschiedenen Säulen auf. Neben der individuellen Beratung öffentlicher und privater Arbeitgeber und Hochschulen, unterstützen verschiedene Veranstaltungsformate das Wissen über betriebliches Mobilitätsmanagement bei den Akteuren vor Ort und vor allem auch bei der Vernetzung untereinander.

Da das BMM einen zentralen Beitrag zu strategischen Zielen auf kommunaler und regionaler Ebene wie z.B. zum Klimaschutz und zur Entlastung der Verkehrsinfrastruktur leistet, ist es wichtig, dass Beratungen in ein regional und lokal verankertes Netzwerk eingebettet werden. Gerade die Umsetzung von Maßnahmen und auch die Verstetigung des Themas werden durch die dauerhafte Begleitung des Umsetzungsprozesses durch lokale Akteure unterstützt. Die lokale Verankerung sorgt zudem für den für die Ansprache von Arbeitgebern essenziellen örtlichen Bezug. Hierdurch wird auch der standortfördernde Charakter gestärkt.

Teil des Netzwerks in der Region Frankfurt RheinMain sind alle regionalen und lokalen für die Gestaltung des Verkehrs und des Standortmarketings/Wirtschaftsförderung relevanten Entscheider und Institutionen. Darüber hinaus werden Kammern und Verbände als Multiplikatoren für das Thema eingebunden. Aufgrund ihrer Kompetenzen im Bereich der Aus- und Weiterbildung werden insbesondere die Industrie- und Handelskammern einbezogen. Für die Effektivität der Netzwerke ist ein direkter Bezug zu den jeweiligen Institutionen vor Ort notwendig. Daher werden in der Region Frankfurt RheinMain teilregionale Netzwerke gebildet und die für einen Unternehmens- oder Verwaltungsstandort zuständigen Akteure eingebunden. Die regionale Klammer über die einzelnen Netzwerke bildet die ivm als regionale Koordinierungsstelle für BMM. In der Region Frankfurt RheinMain werden Beratungen und Veranstaltungen durch diese Netzwerke unterstützt und getragen.

Die Beratung kann in unterschiedlicher Tiefe je nach Anlass und verfügbarer Ressource gestaltet werden. Von der „Initialberatung“ über die „Maßnahmenorientierte Beratung“ bis hin zum „Betrieblichen Mobilitätskonzept“ können unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden. Mit dem Modul „Betriebliches Mobilitätskonzept“ werden Arbeitgeber dabei unterstützt, passgenaue Mobilitätskonzepte zu entwickeln und umzusetzen. Aber auch eine „Standortbezogene Betrachtung“ für mehrere in einem Gebiet ansässige Arbeitgeber ist möglich.

Die Beratung erfolgt in der Regel nach einem festgelegten Prozess. In mehreren Terminen bei den teilnehmenden Arbeitgebern vor Ort erhalten diese individuelle Unterstützung bei der Durchführung und Interpretation von Analysen und der Ableitung geeigneter Maßnahmen. Am Ende dieses Prozesses steht der passgenaue Mobilitätsplan. Im Verlauf des Prozesses werden die an der Beratung teilnehmenden Mitarbeitenden zudem qualifiziert und sind damit auch über die Beratung hinaus ein kompetenter „Kümmerer“ und Ansprechpartner für das Thema Mobilität im Unternehmen. Dies ist vor allem für die Umsetzung von Maßnahmen besonders wichtig.

Die Analysen umfassen folgende Elemente:

- **Bestandsaufnahme der verkehrlichen und betrieblichen Rahmenbedingungen am Standort (Standortanalyse)**
- **Analyse über die Verteilung der Wohnstandorte der Beschäftigten um den Betriebsstandort (Wohnstandortanalyse)**
- **Bestandsaufnahme der Mobilität der Beschäftigten auf ihren Arbeits- und Dienstwegen (Beschäftigtenbefragung)**

Der Mobilitätsplan enthält neben der Darstellung der Motivation und der Ausgangslage auch die aus den Analysen abgeleiteten Maßnahmen. Bei der Formulierung der Maßnahmen wird direkt auf deren Umsetzbarkeit geachtet. An dieser Stelle können begleitende Netzwerke eine zentrale Rolle einnehmen: durch die Beteiligung von Akteuren aus den Bereichen ÖPNV, Verkehrs- und Stadtplanung werden Konzepte erarbeitet, die optimal mit anderen lokalen Strategien z.B. der Radförderung oder ÖPNV-Angebotsplanung verknüpft sind.

Mit Vorliegen des Mobilitätsplans verfügen die Unternehmen über eine fundierte Entscheidungsgrundlage, auf dessen Basis sie sich in der Folge auf die Umsetzung von Maßnahmen konzentrieren können, die an den tatsächlichen Anforderungen und Problemen ansetzen und so den größten Nutzen versprechen. Die Beratung erarbeitet damit die Grundlage für einen effizienten Mitteleinsatz bei den Arbeitgebern.

Es gibt eine Vielzahl an Maßnahmen, mit denen sich Verbesserungen der betrieblichen Mobilität erzielen lassen. Das Mobilitätsmanagement verfolgt dabei einen verkehrsträgerübergreifenden Ansatz und ist strikt bedarfsorientiert. Grundlage ist die Analyse der konkreten Mobilitätsbedürfnisse der Beschäftigten, Kundinnen und Kunden sowie Besuchenden. Empfehlenswert ist zumeist ein Bündel aus verschiedenen Einzelmaßnahmen. Das Maßnahmenkonzept enthält Maßnahmen aus den Bereichen Förderung der Bus- und Bahnnutzung, der Fahrradnutzung, der Nahmobilität, der Elektromobilität und der Effizienzsteigerung im Fuhrpark. Neben der effizienten Pkw-Nutzung werden zudem Fragen der Kommunikation und Information und der betriebsinternen Organisation angesprochen (siehe Abb. 35).



Abb. 35
Maßnahmenportfolio

Durch Workshops, Veranstaltungen und Konferenzen werden die Arbeitgeber zusätzlich qualifiziert und erhalten zugleich die Möglichkeit, Kontakte zu relevanten Akteuren aufzubauen und Erfahrungen mit anderen Arbeitgebern auszutauschen.

Die Wirksamkeit des Programms „Besser zur Arbeit“ hat sich bereits in zahlreichen Unternehmen und Behörden bewiesen. Regionsweit haben bisher ca. 160 Arbeitgeber mit rund 130.000 Beschäftigten die Beratungsleistungen in Anspruch genommen. 21 Teilnehmer wurden mit dem „Prädikat Vorbildlich mobil“ ausgezeichnet und fünf Teilnehmer haben erfolgreich das Re-Audit durchgeführt. Unter den Teilnehmern waren beispielsweise der Deutsche Wetterdienst in Offenbach, das ESOC – European Space Operations Centre in Darmstadt, das Universitätsklinikum Frankfurt, die Universitätsmedizin Mainz, die Continental Teves AG & Co. oHG in Frankfurt, die Kreisverwaltung und das Kreiskrankenhaus Groß-Gerau, die BVZ gGmbH, als Träger von ca. 160 Kindertageseinrichtungen, und die Alnatura Produktions- und Handels GmbH vor dem Hintergrund ihres Umzugs auf den neuen Alnatura Campus in Darmstadt.

Die Herausforderung liegt jedoch vor allem auch darin, die Pendelnden zu einem Nachdenken über deren Verkehrsmittelwahl anzuregen. Hierfür können sanfte Methoden wie das Nudging angewendet werden.

Mit sanften Methoden Verhaltensänderungen anstoßen

Nudging – auf Deutsch „Anstupsen“ – bezeichnet in den Verhaltenswissenschaften sanfte Methoden, die das Verhalten von Menschen in eine bestimmte Richtung lenken können. Es geht darum, erwünschte Verhaltensweisen zu vereinfachen, dazu zu motivieren – eben „anzustupsen“. Das Besondere hierbei ist, dass keine Verbote ausgesprochen oder Optionen ausgeschlossen werden.

Um eine Mobilitätswende zu erreichen, muss der motorisierte Individualverkehr reduziert werden. Stattdessen sollen Menschen dazu motiviert werden, sich nachhaltig fortzubewegen (z.B. Rad, ÖPNV, Fahrgemeinschaften). Nudging kann dabei unterstützen, dieses Ziel zu erreichen. Die menschlichen Entscheidungsprozesse bei der Verkehrsmittelwahl sind jedoch oft nicht so vollkommen und rational, wie wir denken. Wir alle unterliegen kognitiven Verzerrungen und Verhaltenstendenzen. Die Idee des „Nudging für die Mobilitätswende“ erkennt dies an und versucht die Entscheidungsfindung von Personen gezielt im Sinne eines nachhaltigen Mobilitätsverhaltens zu unterstützen. Nudging kann von unterschiedlichsten Akteuren angewendet werden:

- **Mobilitätsmanagerinnen und Mobilitätsmanagern**
- **öffentlichen und privaten Arbeitgebern**
- **Aufgabenträgerinnen und Aufgabenträgern**
- **Politikerinnen und Politikern**

Das Nudging geht dabei über herkömmliche Anreize hinaus, ersetzt oder komplementiert sie. Nudging beinhaltet keine Preissenkungen, macht keine Geschenke oder ähnliches. Stattdessen verändert es gezielt die sogenannte Entscheidungsarchitektur von Menschen. Das kann bedeuten, dass der Status Quo verändert wird, wie in diesem Beispiel: Alle Personen in der Belegschaft bekommen automatisch, und nicht nur nach expliziter Anmeldung, ein JobTicket.

Nudging schaut sich also die Umgebung, in der bestimmte Verhaltensweisen – wie das Autofahren – geschehen, genau an, und versucht sie zu ändern. Nudging kann somit beispielsweise auch im betrieblichen Mobilitätsmanagement angewendet werden. Es kann dort die Wirksamkeit und Akzeptanz von Maßnahmen zur Förderung von nachhaltiger Mobilität unterstützen. Es kann dabei einerseits in die Konzeption und Gestaltung von Maßnahmen einbezogen werden (bspw. die Verortung von Radabstellanlagen oder die Gestaltung von Duschköglichkeiten). Andererseits kann es aber auch für die Ankündigung und Verbreitung von neuen Maßnahmen genutzt werden, damit diese von möglichst vielen Menschen genutzt werden.

Im Rahmen von MOBITAT 2050 wurde gemeinsam mit Arbeitgebern in der Metropolregion Frankfurt RheinMain untersucht, wie das Nudging im betrieblichen Mobilitätsmanagement eingesetzt werden kann und welche Wirkungen es entfaltet. Nudges wirkten dabei unterstützend, indem sie Maßnahmen effektiv bewarben oder ihre Nutzung vereinfachten.

Es wurde jedoch auch deutlich, dass Nudges attraktive Mobilitätslösungen nicht ersetzen können. So entfalteten Nudges nur ihre Wirkung, wenn die zugrundeliegenden Maßnahmen wirklich attraktiv waren, wie beispielsweise die Leihfahräder von BusinessBike by Tier. Waren die Angebote hingegen grundlegend nicht attraktiv – wie z.B. ein teures JobTicket zur Zeit der Diskussionen eines bundesweit gültigen und günstigeren Deutschlandtickets, dann blieben die Nudges ohne Wirkung.

Die folgenden inspirierenden Beispiele zeigen, wie vielfältig die Anwendungsmöglichkeiten sind:

1 Social Proofing – die Macht im Verhalten anderer



Um Verhaltensänderungen zu erreichen, wird heute häufig auf Verbote und Gebote gesetzt. Beispielsweise wird versucht, das Fahren ohne gültigen Fahrausweis mit der Androhung von Bußgeldern zu bekämpfen. Dies ist aus verhaltenswissenschaftlicher Sicht nicht zwangsläufig zielführend. Stattdessen kann das korrekte und erwünschte Verhalten der Mehrheit sichtbar gemacht werden, was sich vielfältig auf das Verhalten der Minderheit auswirkt. Mit dem Beispiel „9 von 10 Leuten zahlen ihr Ticket“ wird aufgezeigt, welches Verhalten erwünscht und richtig ist. Es verdeutlicht auch, dass das gewünschte Verhalten einfach umzusetzen ist – schließlich schaffen es die Anderen ja auch, ein Ticket zu kaufen (siehe Abb. 36).

Abb. 36
Sichtbarmachen einer
korrekten Verhaltensweise

2 Voreinstellungen bewusst wählen



Abb. 37
Voreinstellung in einem Buchungssystem

Viele Menschen haben oft wenig Zeit und ihr Leben ist von Routinen geprägt – aus Bequemlichkeit bevorzugen sie einfache Entscheidungssituationen. In einem Experiment im Fuhrparkmanagement einer Bremer Firma wurden E-Autos und E-Bikes ganz oben in das Buchungssystem gestellt und somit erreicht, dass deren Nutzung signifikant anstieg (siehe Abb. 37). Wenn also eine Option per Voreinstellung als erstes angezeigt wird, oder automatisch vorausgewählt ist, dann wird diese Option schlussendlich oft tatsächlich gewählt. Diese Verhaltenstendenz (auch Status quo Bias genannt) kann gezielt genutzt werden, indem man Voreinstellungen bewusst auswählt.

3 Abbau von Hürden: Nudges bleiben in Erinnerung



Abb. 38
Gestaltung der Anmeldeschritte

Erwünschte Verhaltensweisen sollten prominent platziert werden, attraktiv ausgestaltet und einfach zugänglich sein. Dazu gehört im Sinne des Nudging auch, vermeidbare Hürden abzubauen.

Beispielweise wurde bei der Einführung von Business-Bike von Nextbike by Tier in einem Wiesbadener Unternehmen darauf geachtet, die Anmeldeschritte für ein Leihrad so einfach wie möglich zu gestalten. Gleichzeitig wurden alle dafür notwendigen Informationen, inkl. der QR-Codes zum Download der App, direkt in die Ankündigung im Intranet eingebunden (siehe Abb. 38). Dadurch wurde die Nachricht besser aufgenommen, blieb im Kopf und führte über Monate hinweg zu stetigem Zuwachs an Registrierungen für die Leihräder.

Neben diesen drei Beispielen gibt es viele weitere Nudges und Verhaltenstendenzen, die täglich unbemerkt, wie offensichtlich, unser Verhalten beeinflussen.

Wie setzt man Nudging ein?

Nudging kann in 3 Schritten umgesetzt werden:

- 1. Ziel definieren**
Beispielsweise die Akzeptanz von E-Autos steigern oder die aktive Mobilität (zu Fuß, mit Rad) fördern.
- 2. Status quo verstehen & Momente für das Nudging identifizieren**
Wie kommt das aktuelle Verhalten zustande, was ist erwünscht, was weniger? Wann genau findet die Entscheidung für oder gegen ein Verkehrsmittel statt? Wann und wo ergeben sich Kontaktpunkte mit der Zielgruppe? An diesen Momenten und Orten sollte das Nudging ansetzen.
- 3. Hürden abbauen & Motivation steigern**
Die Entscheidungssituation sollte so einfach wie möglich gestaltet werden. Keine zusätzlichen Anmeldeschritte, einfache Zugänge, simple Informationen etc. Wenn keine Vereinfachung mehr möglich ist, dann können Nudges wie das „Social Proofing“ das gewünschte Verhalten bei anderen Personen verdeutlichen und so für zusätzliche Motivation eingesetzt werden.

Anschließend sollten idealerweise die Effekte und Veränderungen beobachtet und gemessen werden.

Impressum

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Institut für Verkehrsforschung
Rudower Chaussee 7
12489 Berlin

Dr. Claudia Nobis, Dipl.-Geogr. Benjamin Heldt,
Dr. Viktoriya Kolarova, Tudor Mocanu, Nina Thomsen

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
Fachbereich Mobilität
Wilckensstraße 3
69120 Heidelberg

Dipl.-Ing. Frank Dünnebeil, M.Eng. Dominik Räder,
M.Sc. Florian Heining, M.Sc. Hendrick Beeh, Jascha Klimke

ConPolicy GmbH – Institut für Verbraucherpolitik (ConPolicy)
Friedrichstraße 224
10969 Berlin

Dr. Annette Cerulli-Harms, Dr. Julius Rauber, Dr. Otmar Lell,
Marlene Münch, Dr. Sara Elisa Kettner, Prof. Dr. Christian Thorun

RWTH Aachen University (ISB)
ISB – Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr
Mies-van-der-Rohe-Straße 1
52074 Aachen
Prof. Dr.-Ing. Tobias Kuhnimhof, Simon Hein, Johannes Nießen

Gesellschaft für integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement
Region Frankfurt RheinMain (ivm)
Bessie-Coleman-Straße 7
60549 Frankfurt am Main
Dipl.-Ing. Heike Mühlhans, Dipl.-Ing. Christine Breser

Die PDF-Version finden Sie unter www.MOBITAT2050.de
ISBN: 978-3-9825926-0-2 MOBITAT 2050 - Handbuch (Druck)
ISBN: 978-3-9825926-1-9 MOBITAT 2050 - Handbuch (PDF)

Zitiervorschlag

Nobis, Claudia/Heldt, Benjamin/Kolarova, Viktoriya/Mocanu, Tudor/Thomsen, Nina/Dünnebeil, Frank/Räder, Dominik/Heining, Florian/Beeh, Hendrick/Klimke, Jascha/Cerulli-Harms, Annette/Rauber, Julius/Lell, Otmar/Münch, Marlene/Kettner, Sara Elisa/Thorun, Christian/Kuhnimhof, Tobias/Hein, Simon/Nießen, Johannes/Mühlhans, Heike/Breser, Christine (2025): Nachhaltiges Pendeln für die Region der Zukunft. Erkenntnisse aus dem Projekt MOBITAT 2050 – Wohnen und Arbeiten 2050

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Layout

www.mutig.design

Förderhinweis

„MOBITAT 2050 – Wohnen und Arbeiten 2020: Nachhaltiges Pendeln für die Region der Zukunft“ ist ein Projekt der Fördermaßnahme „MobilitätsZukunfts-Labor 2050“ im Rahmenprogramm „Forschung für Nachhaltige Entwicklung“ (FONA) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01UV287A.

Weitere Informationen zum Projekt MOBITAT 2050 finden Sie auf www.MOBITAT2050.de

www.MOBITAT2050.de

