

Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Forschungskennzahl FKZ 3714 16 150 0
UBA-FB-00 [trägt die UBA-Bibliothek ein]

Ökologische und ökonomische Potenziale von Mobilitätskonzepten in Klein- und Mittelzentren sowie dem ländlichen Raum vor dem Hintergrund des demographischen Wandels

von

Dr. Melanie Herget
Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin

Frank Hunsicker
Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin

Jonas Koch
Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel, Berlin

Dr. Bastian Chlond
Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe

Dr. Clotilde Minster
Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe

Dr. Tamer Soylu
Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Verkehrswesen, Karlsruhe

Im Auftrag des

Umweltbundesamtes

Stand: 11.10.2018

Kurzbeschreibung

Der demografische Wandel ist vor allem in ländlichen Regionen sowie Klein- und Mittelzentren deutlich spürbar. Durch die Konzentration von Verwaltungs-, Konsum- und Dienstleistungseinrichtungen mit dem Ziel der Effizienzsteigerung entstehen vermehrt verkehrsaufwendigere Strukturen. Dies führt zu einer verstärkten Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) in ländlichen Räumen und zum Anstieg von klima- und gesundheitsschädlichen Emissionen. Lokale Entscheidungsträger stehen zunehmend vor der großen Herausforderung, trotz begrenzter öffentlicher Haushaltsmittel den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) so zu gestalten, dass dieser dazu beiträgt, die weltweiten Klimaschutzziele zu erreichen und zudem soziale Aspekte der Daseinsvorsorge und Teilhabe miteinbezieht.

Ziel des hier dargestellten Projekts war es, zum einen die Arbeitsschritte für integrierte Mobilitätskonzepte leicht verständlich und praxistauglich aufzubereiten, in Form von modularen Maßnahmentypen-Steckbriefen plus Ablaufschema und „Baukasten-Modell“. Zudem sollte anhand von drei ländlichen Modellregionen (Kulmbach, Nordwestmecklenburg und Südwestpfalz/Stadt Pirmasens) die konkrete Ausgestaltung integrierter Mobilitätskonzepte demonstriert werden. Für diese drei integrierten Mobilitätskonzepte wurde schließlich ein Schätz-Ansatz entwickelt, der auf Basis von realen Verkehrsverhaltensdaten (Deutsches Mobilitätspanel) die ökologischen Potenziale bis 2030 aufzeigt.

Im Rahmen des Projekts wurden die Entscheidungsträger der drei Modellregionen in die Projektüberlegungen fortlaufend eingebunden. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden schließlich detaillierte politische Empfehlungen formuliert, wie eine ökologische Verkehrswende und Mobilitätssicherung in ländlichen Räumen in Zukunft gewährleistet werden sollte.

Abstract

Demographic change is a societal challenge particularly noticeable in rural areas, small and medium-sized cities. Progressively, administrative bodies, retailers and service facilities have been reduced and concentrated in rural areas, aiming at improving overall efficiency. In turn, this has led to an expansion of transport-intensive topologies in rural areas, favouring the use of private motorized transport, thus provoking higher emissions of greenhouse gases and harmful particular matter. Local policymakers are increasingly faced with the challenge of designing public transport to help meet global climate change goals, while including social aspects of participation and services of general interest, despite limited public budgets.

Aim of the project was to present working steps for integrated mobility concepts in an easy-to-understand and easy-to-adapt way. This was achieved by designing modular types of measure profiles accompanied by a general process diagram incorporated in a modular toolkit system. Three rural model regions (Kulmbach, Nordwestmecklenburg and Südwestpfalz / City of Pirmasens) were chosen for this project to demonstrate the design of our integrated mobility concepts in a first use case. In addition, an estimation approach was developed which was based on real traffic behaviour data (German Mobility Panel) and showed the ecological potentials for 2030 for the three model regions.

As an integral part of the project, decision-makers from the three model regions were continuously involved in the project considerations. Based on the findings, detailed policy recommendations were finally formulated on how to ensure ecological transitions and securing mobility in rural areas in the future.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	9
Abkürzungsverzeichnis	10
Zusammenfassung.....	12
Summary.....	23
1 Ausgangslage und Ziele des Projekts	35
2 Erarbeitung von Grundlagen (AP1).....	36
2.1 Vorgehen bei der Erarbeitung der Trends und Prognosen.....	36
2.2 Politische und wirtschaftliche Entwicklungstendenzen	37
2.2.1 Dekarbonisierungspolitik und Mobilitätswende	37
2.2.2 Globale und lokale Wirtschaftskreisläufe	39
2.2.3 Stärkere Spreizung von Einkommen und Vermögen	41
2.2.4 Mobilitätskosten für den ÖPNV und den Individualverkehr.....	42
2.3 Erreichbarkeit durch digitale Mobilitätsinnovationen.....	44
2.3.1 Sharing-Angebote als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr	44
2.3.2 Digitale Mobilitätsinnovationen für eine „Mobility as a Service“	46
2.4 Soziale Entwicklungstendenzen.....	47
2.4.1 Gleichzeitigkeit von Schrumpfung und Wachstum	47
2.4.2 Gleichzeitigkeit von Suburbanisierung und Reurbanisierung	52
2.4.3 Neue Familienmodelle und Lebensstile im ländlichen Raum	52
2.4.4 Zunehmende Bedeutung von Freizeitaktivitäten und Reisen.....	53
2.5 Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung.....	55
2.5.1 Forschungsstand zu Verkehrsverhaltensänderungen.....	55
2.5.2 Forschungsstand zur Verkehrsvermeidung.....	56
2.5.3 Forschungsstand zur Verkehrsverlagerung.....	65
2.5.4 Forschungsstand zur Effizienzsteigerung im Verkehr	78
2.6 Maßnahmen für eine nachhaltige Gestaltung der Mobilitätssysteme in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten.....	83
2.7 Zwischenfazit	85
3 Ableitungen für 2030 (AP 2)	87
3.1 Szenario-Entwürfe 2030	87
3.2 Schematisches Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept 2030	91
3.3 Wirkungsabschätzung 2030 Maßnahmen auf Mikroebene (Haushalte).....	96
3.3.1 Grundsätzlicher Ansatz	96

3.3.2	Wirkung der einzelnen Maßnahmenbündel	98
3.3.3	Berechnung der Emissionen.....	103
4	Anwendung auf die Modellregionen (AP3)	105
4.1	Bestandsaufnahme Modellregionen	105
4.1.1	Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Kulmbach.....	106
4.1.2	Datenlage der Modellregion Kulmbach	107
4.1.3	Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz	109
4.1.4	Datenlage der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz.....	113
4.1.5	Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Nordwestmecklenburg.....	114
4.1.6	Datenlage der Modellregion Nordwestmecklenburg	116
4.1.7	Zusammenfassung und Empfehlungen zur Datenlage.....	116
4.2	Mobilitätskonzepte 2030 für die Modellregionen.....	118
4.2.1	Mobilitätskonzept für die Modellregion Kulmbach	119
4.2.2	Mobilitätskonzept für die Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz.....	123
4.2.3	Mobilitätskonzept für die Modellregion Nordwestmecklenburg	129
4.3	Wirkungsabschätzung 2030 auf Ebene der Modellregionen.....	133
4.3.1	Pirmasens und der Landkreis Südwestpfalz.....	134
4.3.2	Landkreis Kulmbach	138
4.3.3	Landkreis Nordwestmecklenburg (NWM).....	143
4.3.4	Prognose für 2030 mit Maßnahmen	147
4.4	Beteiligung der lokalen Akteure in den Modellregionen.....	158
5	Empfehlungen.....	159
5.1	Tragfähige Entscheidungsgrundlagen.....	160
5.2	Magistralisierung & Zubringer	160
5.3	MIV-Optimierung.....	164
5.4	Fahrradförderung	168
5.5	Alternativen bewusst machen	169
5.6	Verkürzung von Alltagswegen	172
6	Fazit.....	175
7	Quellenverzeichnis.....	179

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Arbeitsschritte und ihr Zusammenspiel	12
Abbildung 2: Maßnahmentypen und Maßnahmentypenbündel (Übersicht)	14
Abbildung 3: Vorgehen für die Entwicklung integrierter Mobilitätskonzepte	15
Abbildung 4: Ablaufschema für integrierte Mobilitätskonzepte.....	16
Abbildung 5: Mobilitätskonzept Kulmbach: Teilkonzept für ÖPNV und Mobilitätsstationen	17
Abbildung 6: Arbeitsschritte und ihr Zusammenspiel	36
Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung nach Altersgruppen bis 2030	49
Abbildung 8: Zuwanderungssaldo Deutschland	51
Abbildung 9: Daseinsvorsorge und Angebotsorientierung im ÖPNV	76
Abbildung 10: Pkw-Besetzungsgrad nach Wegezwecken	79
Abbildung 11: Maßnahmentypen und Maßnahmenbündel (Übersicht)	86
Abbildung 12: Übersicht zum Einsatz der beiden Szenario-Entwürfe.....	88
Abbildung 13: Ablaufschema für integrierte Mobilitätskonzepte.....	92
Abbildung 14: Leitfragen zur Nutzung des Maßnahmentypen-Baukastens.....	95
Abbildung 15: Modellregion Kulmbach heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung.....	108
Abbildung 16: Modellregion Kulmbach heute – Arbeitgeber und Bildungseinrichtungen	108
Abbildung 17: Modellregion Südwestpfalz heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung.....	110
Abbildung 18: Modellregion Südwestpfalz heute – Bildungseinrichtungen.....	110
Abbildung 19: Stadt Pirmasens heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung	112
Abbildung 20: Stadt Pirmasens heute – Bildungseinrichtungen.....	112
Abbildung 21: Modellregion Nordwestmecklenburg heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung.....	115
Abbildung 22: Modellregion Nordwestmecklenburg heute – Bildungseinrichtungen ...	115
Abbildung 23: Vorgehen für integrierte Mobilitätskonzepte.....	118
Abbildung 24: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – öffentlicher Verkehr	120
Abbildung 25: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Mobilitätsstationen, Lade- Infrastruktur, Park&Ride.....	120
Abbildung 26: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Radverkehrsförderung.....	122
Abbildung 27: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV- Optimierung.....	122
Abbildung 28: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – öffentlicher Verkehr	124

Abbildung 29: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – Mobilitätsstationen, Lade- Infrastruktur und Radverkehrsförderung	125
Abbildung 30: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV- Optimierung.....	126
Abbildung 31: Mobilitätskonzept Pirmasens 2030 – öffentlicher Verkehr	127
Abbildung 32: Mobilitätskonzept Pirmasens 2030 – Radverkehrsförderung	129
Abbildung 33: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – öffentlicher Verkehr.	130
Abbildung 34: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Mobilitätsstationen, Lade-Infrastruktur, Park&Ride.....	131
Abbildung 35: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Radverkehrsförderung	132
Abbildung 36: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV-Optimierung.....	133
Abbildung 37: Modal-Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2010 (ausgangsbezogen in %).....	135
Abbildung 38: Modal-Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2010 (entfernungsbezogen in %).....	136
Abbildung 39: Modal Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2030 (ausgangsbezogen in %).....	137
Abbildung 40: Modal Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2030 (entfernungsbezogen in %).....	138
Abbildung 41: Modal-Split im Landkreis Kulmbach in 2010 (ausgangsbezogen in %)	140
Abbildung 42: Modal-Split im Landkreis Kulmbach in 2010 (entfernungsbezogen in %)140	
Abbildung 43: Modal Split im Landkreis Kulmbach in 2030 (ausgangsbezogen in %)	142
Abbildung 44: Modal Split im Landkreis Kulmbach in 2030 (entfernungsbezogen in %)142	
Abbildung 45: Modal-Split im Landkreis NWM in 2010 (ausgangsbezogen in %).....	144
Abbildung 46: Modal-Split im Landkreis NWM in 2010 (entfernungsbezogen in %).....	145
Abbildung 47: Modal-Split im Landkreis NWM in 2030 (ausgangsbezogen in %).....	146
Abbildung 48: Modal-Split im Landkreis NWM in 2030 (entfernungsbezogen in %).....	146

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einflussfaktoren für die CO ₂ -Emissionen in den drei Modellregionen	20
Tabelle 2: Eignung von Angebotsformen im ÖV unter Kapazitätsgesichtspunkten in Abhängigkeit von der Nachfrage	73
Tabelle 3: CO ₂ -Emissionswerte	104
Tabelle 4: Übersicht Homeoffice	148
Tabelle 5: Übersicht E-Pkw	149
Tabelle 6: Übersicht Fahrrad & Pedelecs	150
Tabelle 7: Übersicht Schnellbus	151
Tabelle 8: Übersicht Pendlerportal	152
Tabelle 9: Übersicht Mitnahme als Ersatz-ÖV	154
Tabelle 10: Übersicht Mobile Dienstleistung	155
Tabelle 11: Einflussfaktoren für die CO ₂ -Emissionen in den drei Modellregionen	156

Abkürzungsverzeichnis

AGnES	Arztentlastende Gemeinde-nahe E-Health-gestützte Systemische Intervention; ein telemedizinischer Ansatz für ländliche Räume, entwickelt an der Universität Greifswald
AP	Arbeitspaket/e
A-S-I	Avoid – Shift – Improve (Ansatz zur Vermeidungsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung im Verkehrssektor)
AST	Anruf-Sammel-Taxi
AZR	Ausländerzentralregister
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BPB	Bundeszentrale für politische Bildung
BRT	Bus Rapid Transit (Schnellbussystem)
CO₂	Kohlenstoffdioxid
Destatis	Statistisches Bundesamt
DRT	Demand Responsive Transport (Flexible Bedienformen)
EntflechtG	Gesetz zur Entflechtung von Gemeinschaftsaufgaben und Finanzhilfen
E-Pkw	Elektro-Personenkraftwagen
EU	Europäische Union
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.
ICT	Information and Communication Technology (Informations- und Kommunikationstechnik)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
GIS	Geographisches Informationssystem
GVFG	Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug/e
MiD	„Mobilität in Deutschland“, eine regelmäßige bundesweite Erhebung zur Alltagsmobilität
MIV	Motorisierter Individualverkehr (d. h. Nutzung/Einsatz von privaten Pkw, Mofas, Motorrädern)
MOP	„Deutsches Mobilitätspanel“, eine regelmäßige bundesweite Erhebung zur Alltagsmobilität
NO_x	Sammelbegriff für NO und NO ₂ , auch bekannt als Stickoxide. Stickoxide reizen und schädigen die Atemwege und tragen zur Feinstaubbelastung bei und sind u. a. für die sommerliche Ozonbildung verantwortlich.
NRVP	Nationaler Radverkehrsplan

NVP	Nahverkehrsplan
OECD	Organization for economic co-operation und development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr (d. h. Nutzung/Einsatz von Straßenfahrzeugen im Stadt- und Regionalverkehr, die für alle Bürgerinnen und Bürger zugänglich sind)
ÖSPV	Öffentlicher Straßenpersonenverkehr (= Busse und städtische Bahnen)
ÖV	Öffentlicher Verkehr (d. h. Nutzung/Einsatz von Straßen- und Schienenfahrzeugen, die für alle Bürgerinnen und Bürger zugänglich sind, sowohl im Stadt- und Regionalverkehr als auch im Fernverkehr)
PBefG	Personenbeförderungsgesetz
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
PR	Public Relations (Öffentlichkeitsarbeit)
PtG	Power-to-Gas (sinngemäß: elektrische Energie zu Gas)
PtL	Power-to-Liquid (sinngemäß: elektrische Energie zu Flüssigkeit/flüssigen Brennstoffen)
SPNV	Schienegebundener Personennahverkehr (d. h. Nutzung/Einsatz von Schienenfahrzeugen im Stadt- und Regionalverkehr)
StVO	Straßenverkehrsordnung
SWOT	Strengths, Weaknesses Opportunities, Threats – Instrument der strategischen Planung zur Identifizierung und Abschätzung von Stärken, Schwächen, Chancen und Gefahren
SUV	Abkürzung für: Sports Utility Vehicle; bezeichnet leichte Geländewagen
TREMOD	Transport Emission Model; TREMOD ist das vom Umweltbundesamt, den Bundesministerien, dem Verband der Deutschen Automobilindustrie (VDA) sowie der Deutschen Bahn AG genutzte Experten-Computermodell zur Berechnung der Luftschadstoff- und Klimagasemissionen aus dem motorisierten Verkehr in Deutschland. Mit Hilfe dieses Modells sind aktuelle Aussagen sowie Trend- und Szenarienrechnungen für den Zeitraum von 1960 bis 2030 möglich.
WP	Working Package/s (Arbeitspaket/e)

Zusammenfassung

Ausgangslage und Ziele des Projekts

Angesichts der vielfältigen Herausforderungen, die auf ländliche Räume zukommen, müssen heute schon entscheidende Weichen gestellt werden. Dabei wird es wohl auch in Zukunft nicht ein Verkehrsmittel geben, das für alle Wegezwecke und Personen die geeignetste Lösung darstellt. Vielmehr gilt es, die Vorteile der einzelnen Verkehrsmittel – motorisierte und nicht-motorisierte – stärker als bislang miteinander zu einem integrierten Gesamtkonzept zu vernetzen.

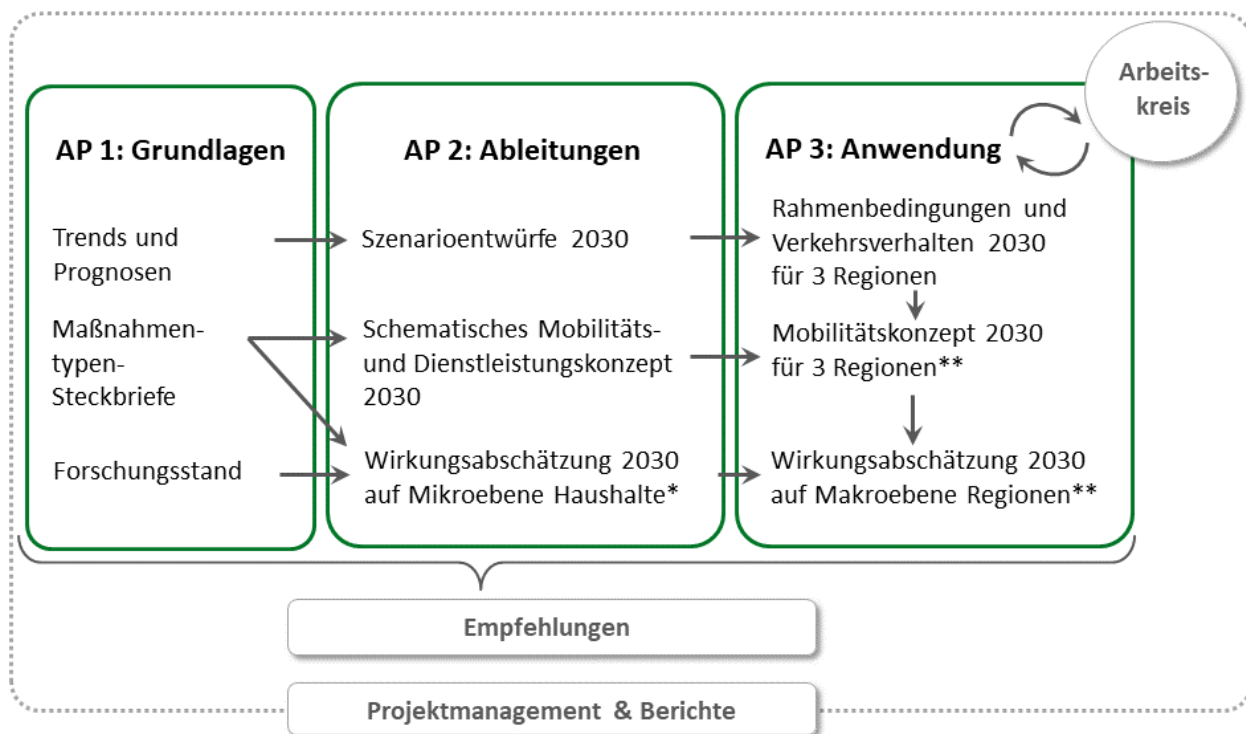
Vor diesem Hintergrund möchte dieses Projekt Hilfestellungen und Empfehlungen für Politik, Verwaltung, Verkehrsverbünde und Mobilitätsdienstleister bieten, wie der Verkehrssektor in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelzentren emissionsärmer gestaltet werden kann und wie die drei Strategien Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung in diesen Räumen konkret aussehen können.

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisprodukte des Projekts und ihr Zusammenspiel:

Zunächst wurden zentrale Recherchen und Grundlagenarbeiten durchgeführt (AP1). Diese bildeten die Basis für die Ableitung von Abschätzungsregeln für Umweltentlastungspotenziale (AP 2). Die Abschätzungsregeln wurden wiederum auf drei konkrete ländliche Modellregionen angewendet, um so anhand der lokalen Bedingungen passgenaue integrierte Mobilitätskonzepte zu entwerfen und die (hypothetischen) Folgen quantifizieren zu können (AP3).

Neben den Umweltentlastungspotenzialen war eine ökonomische Bewertung der integrierten Mobilitätskonzepte in den drei Modellregionen nicht sinnvoll durchführbar, da sich die Kostenstrukturen von erstmalig in einer Region eingeführten oder auch insgesamt erst wenig erprobten Maßnahmen aufgrund des experimentellen Charakters nur mit großer Unsicherheit schätzen lassen.

Abbildung 1: Arbeitsschritte und ihr Zusammenspiel (eigene Darstellung, InnoZ)



* beinhaltet Ableitungen zur Akzeptanz und den ökologischen Folgen für Einzelmaßnahmen auf Ebene der Ausgänge von Privathaushalten

** beinhaltet Ableitungen zu den ökologischen Folgen für das Gesamtkonzept bzw. Maßnahmenbündel auf Ebene der drei Modellregionen

Was sind integrierte Mobilitätskonzepte?

Maßnahmentypen und Leitlinien für ihren Einsatz

Die Vielfalt geeigneter Ansätze zur Mobilitätsverbesserung in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelzentren wurde in Form von Maßnahmentypen-Steckbriefen aufbereitet. Als Maßnahmentypen werden die trennscharfen Einzelelemente eines integrierten Mobilitätskonzepts bezeichnet. Die Maßnahmentypen-Steckbriefe sind im Internet verfügbar¹ und können Kommunen und weiteren Entscheidungsträgern als komprimierter Einstieg ins Thema und als nützliche Inspirations- und Informationsquelle dienen. **Abbildung 2** zeigt die 23 als Steckbrief aufbereiteten Maßnahmentypen. Diese wurden zusammengefasst zu folgenden fünf übergeordneten Maßnahmenbündeln²:

► **Magistralisierung und Zubringer:**

Maßnahmen dieses Bündels tragen dazu bei, den öffentlichen Verkehr schneller und bedarfsgerechter zu gestalten. Dazu gehört insbesondere die Einführung von Schnellbuslinien auf Hauptverkehrsachsen (1). Wenige Haltestellen und klare Quell-Ziel-Relationen verkürzen hier die Reisezeit. Ergänzend stellen Zu- und Abbringer den Zugang aus der Fläche sicher, z. B. in Form von Quartiersbus-/Stadtbussystemen (2), flexiblen Bedienformen (Rufbusse, AST) (3) oder Bürgerbussen (4). Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife (5) erleichtern auch Ungeübten die Nutzung der Angebote.

► **MIV-Optimierung:** Maßnahmen dieses Bündels zielen darauf ab, den motorisierten Individualverkehr, insbesondere die private Pkw-Nutzung, zu optimieren. Dazu gehört z.B. die Einrichtung oder Modernisierung von Park+Ride-Parkplätzen (6) und Parkraumbewirtschaftung (7). Zudem können Pkw-Fahrten stärker gebündelt werden durch Mitfahrvermittlungen (8), Pendlerportale (8a) und dynamische Mitfahrportale (8b). Carsharing-Konzepte können die Anzahl benötigter Pkw im eigenen Besitz verringern helfen (9). Elektro-Pkw mit erneuerbaren Energien (10) helfen, die Emissionen pro gefahrener Strecke zu reduzieren, sofern ausreichend Akkutauch- und Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge (11) geschaffen wurden. Die Maßnahmentypen 6-8b können dabei sowohl dem Bündel „MIV-Optimierung“ als auch „Magistralisierung und Zubringer“ zugeordnet werden.

► **Fahrradförderung:** Maßnahmen dieses Bündels stärken das Fahrrad, entweder als Hauptverkehrsmittel durch eine Verbesserung des Radwegenetzes und die Einrichtung von Radschnellwegen (15) oder als Zu- und Abbringer zum ÖV durch sichere Fahrradabstellanlagen (12) und Verleihsysteme (13, 14, 16). Die Maßnahmentypen 12-14 können dabei sowohl dem Bündel „MIV-Optimierung“ als auch der „Fahrradförderung“ zugeordnet werden.

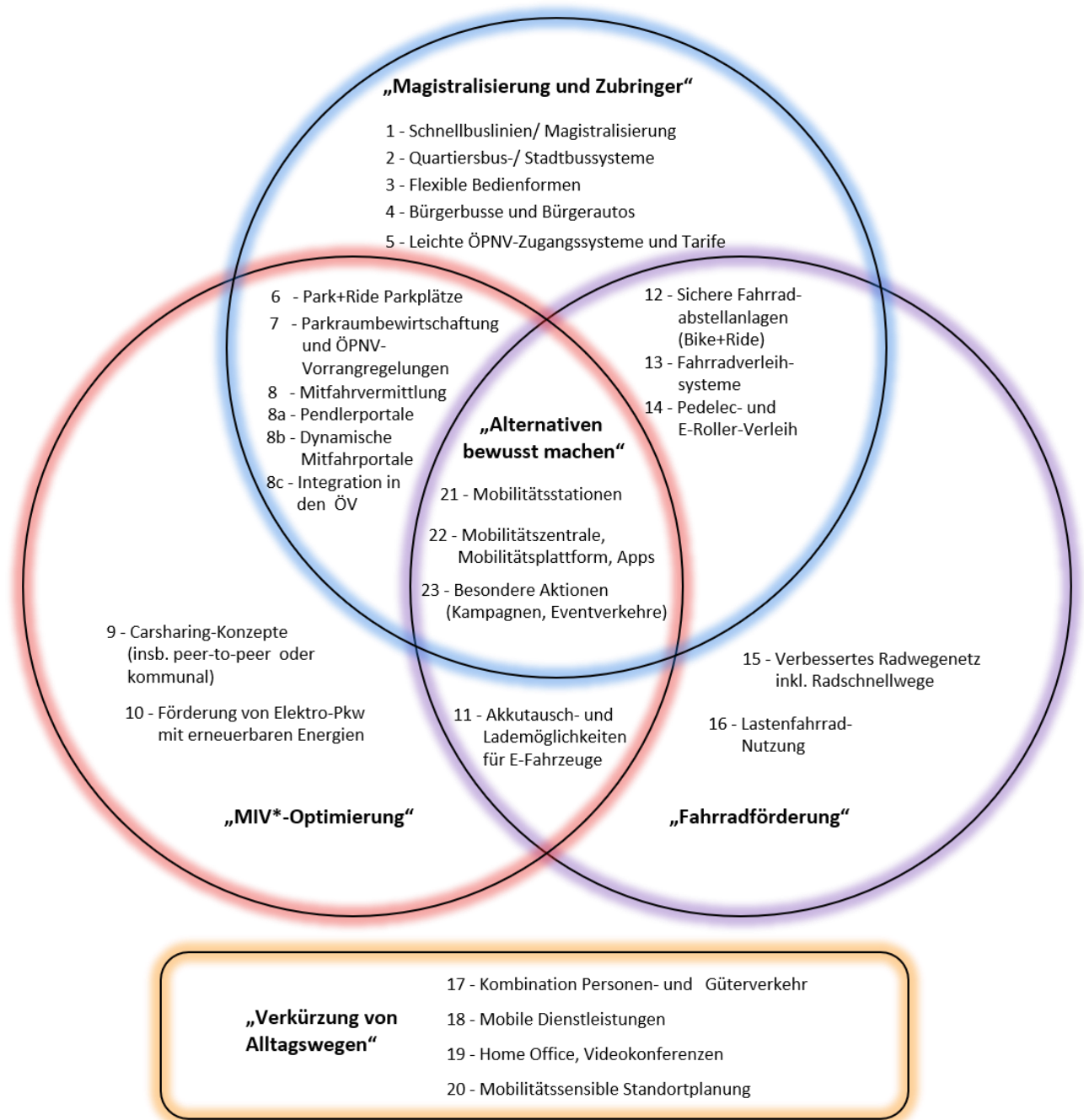
► **Verkürzung von Alltagswegen:** Maßnahmen dieses Bündels zielen auf Verkehrsvermeidung ab. Durch die Kombination von Personen- und Güterverkehr (17) kann die Emissions- und die Kostenbilanz des ÖPNV verbessert werden. Home-Office (19) vermeidet und verringert Wege zwischen Wohn- und Arbeitsort. Mobile Dienstleistungen (18) ermöglichen zumindest temporär eine wohnortnahe Versorgung mit kurzen Wegen, und eine mobilitätssensible Standortplanung (20) kann schließlich dauerhaft Wege verkürzen oder vermeiden helfen.

► **Alternativen bewusst machen:** Maßnahmen dieses Bündels erhöhen die Sichtbarkeit von Alternativen zum Privat-Pkw. An Mobilitätsstationen (21) treffen die verschiedenen Mobilitätsangebote aufeinander und ermöglichen ein schnelles und einfaches Umsteigen. Mobilitätsplattformen und -zentralen und Apps (22) vereinfachen die Auskunft und Buchung von verkehrsbezogenen Angeboten, und besondere Aktionen (wie Kampagnen, Eventverkehre u. Ä.) (23) können schließlich auch bei Nicht-Nutzern Interesse wecken und zum Ausprobieren anregen.

¹ <http://mobilpotenziale.innoz.de/links-downloads.html> (Stand: 13.07.2018)

² in Klammern: Nummer des jeweiligen Maßnahmentypen-Steckbriefes

Abbildung 2: Maßnahmentypen und Maßnahmentypenbündel (Übersicht) (eigene Darstellung, InnoZ)



* MIV = Motorisierter Individualverkehr (d. h. Nutzung/Einsatz von privaten Pkw, Mofas, Motorrädern)

Mobilitätskonzepte der drei Modellregionen

In einem ersten Schritt wurden für die drei Modellregionen die Verkehrsnachfragebeziehungen und verkehrsrelevanten Strukturen analysiert, um darauf aufbauend jeweils geeignete Mobilitätskonzepte zu entwickeln. Diese Mobilitätskonzepte dienen auch als Basis für die späteren Wirkungsabschätzungen und sind auf das Jahr 2030 ausgerichtet. Die drei Konzepte stellen für die Regionen adäquate und tragfähige Maßnahmenbündel zur Verbesserung von Mobilität und Erreichbarkeit dar. Dabei werden die Einzelmaßnahmen der Maßnahmentypen-Steckbriefe kombiniert. Der Fokus liegt explizit auf dem alltäglichen Personenverkehr der Bevölkerung, deshalb werden Güter-, Fern- oder Urlaubsverkehre ausgeblendet. Das Konzept ist keine Feinplanung, sondern ein potentiell, mit den Modellregionen gemeinsam erarbeitetes Grobkonzept für den Alltagsverkehr. Das Schülerverkehrsangebot bleibt davon unberührt – diese Prämisse gilt in allen drei Modellregionen.

Abbildung 3 (unten) und **Abbildung 3** (nächste Seite) zeigen das Vorgehen für die Erstellung der Mobilitätskonzepte. Diese Vorgehensweise wird im Folgenden anhand des Mobilitätskonzeptes für Kulmbach erläutert. Die Mobilitätskonzepte für alle drei Modellregionen werden im Detail in der Langfassung beschrieben.

Abbildung 3: Vorgehen für die Entwicklung integrierter Mobilitätskonzepte (eigene Darstellung, InnoZ)

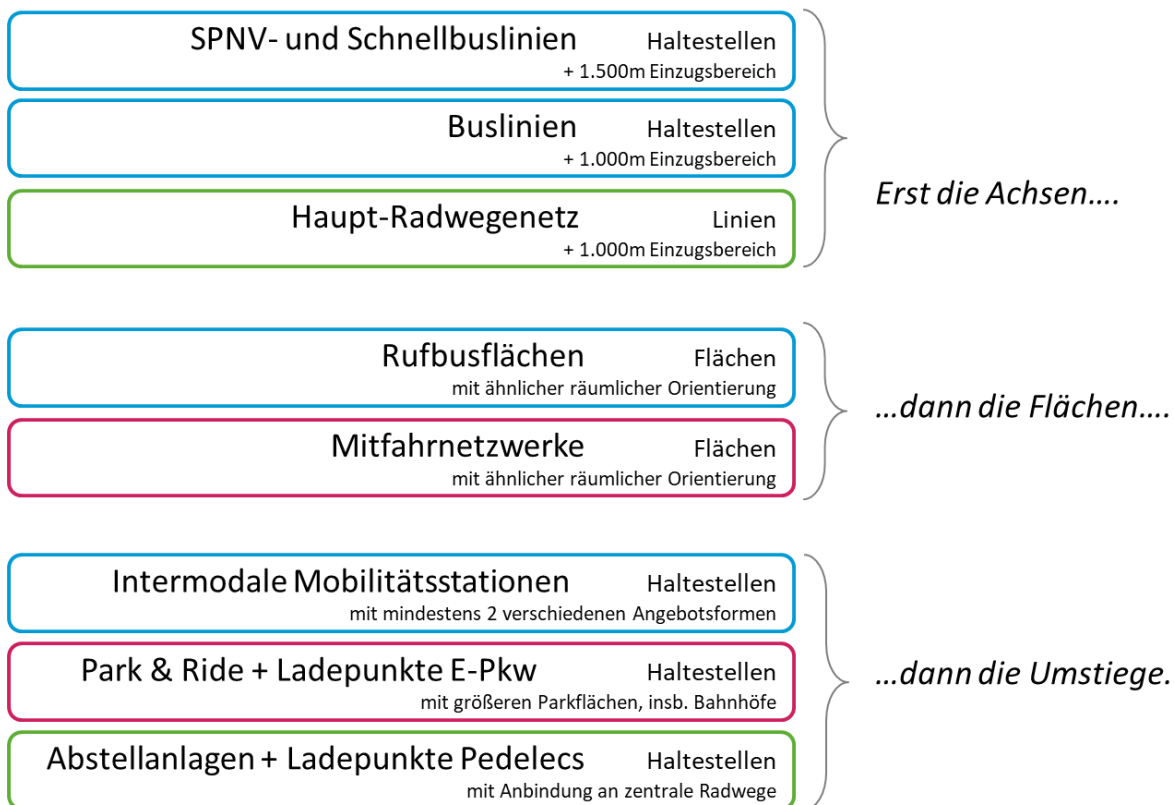


Abbildung 4: Ablaufschema für integrierte Mobilitätskonzepte (eigene Darstellung, InnoZ)

Arbeitsschritte

Einbindung von Akteuren

1. Bestandsaufnahme Versorgung und Mobilität

2. „Zukunfts - Check“ – Ermittlung Handlungsbedarf

Wie zukunftsfest sind die Versorgungsstandorte? (z.B. Alter der Ärzte)

Wie zukunftsfest sind die größeren Arbeitgeberstandorte?
(z. B. erwartbare Veränderungen der Branchen durch IKT und Megatrends)

Wo nimmt die Bevölkerung besonders stark ab?
Wo werden in Zukunft besonders viele alte Menschen leben?

Welche Schülerverkehrslinien sind evtl. in Zukunft nicht mehr tragbar?

Auf welchen Strecken gibt es oft Stau? Welche Straßen und Brücken werden in Zukunft besonders sanierungsbedürftig sein? An welchen Haupt-Pendelzielen (z.B. Arbeitgeberkonzentrationen, Bildungszentren) gibt es Probleme mit Parkplatzsuche, schlechter ÖV-Anbindung u.Ä.?

3. Entwicklung eines integrierten Mobilitätskonzepts

Ansätze zur Verkehrsvermeidung, u. a.:

Wo könnten Arbeitswege durch Homeoffice oder dezentrale Co-Working-Räume reduziert werden?

Wo könnten dezentrale Versorgungspunkte oder mobile Dienstleistungen sinnvoll sein?

Ansätze zur Verkehrsverlagerung, u. a.:

Wo könnten entlang der Hauptverkehrsströme Schnellbuslinien oder Radschnellwege eingeführt werden?

Welche Haltepunkte sind besonders zentral?

Welche Umstiegshaltestellen könnten Mobilitätsstationen werden?

Welche Gebiete sind besonders dünn besiedelt ($< 100 \text{ EW/km}^2$), haben besonders große Bevölkerungsverluste oder sind bereits heute sehr schlecht mit Bus angebunden und damit geeignete Rufbus-, Anrufsammeltaxi- oder Bürgerbusgebiete?

Wie ist die Topographie im Planungsraum? Kann auf eine gewisse Fahrradkultur aufgebaut werden? Gibt es Lücken im Radwegenetz zwischen Mittelzentren und Unterzentren? Sind größere Schulen gut mit Radwegen angebunden? Fehlen noch überdachte Abstellanlagen an Bahnhof, ZOB, Marktplatz, ...?

Ansätze zur Effizienzsteigerung, u. a.:

An welchen Orten halten sich Menschen gerne länger auf oder steigen um und würden vielleicht Lademöglichkeiten für E-Pkw und/oder Pedelecs nutzen?

Welche Einrichtungen haben mehrere Dienstwagen und kämen für eine schrittweise Elektrifizierung ihrer Flotte in Frage?

Für welche größeren (Berufs-)Schulzentren, Kliniken, größeren Arbeitgeber, Gewerbegebiete könnte eine geschlossene Mitfahrvermittlungsgruppe attraktiv sein aufgrund von Stau, Parkplatzmangel oder schlechter ÖV-Anbindung?

4. Abschätzung der CO₂ – Einsparpotenziale

CO₂-Emissionen heute

CO₂-Emissionen in Zukunft ohne Mobilitätskonzept

CO₂-Emissionen in Zukunft mit Mobilitätskonzept
(und veränderten Rahmenbedingungen)



Bürgerbeteiligung
Akzeptanz,
weitere Ideen,
Feinjustierung

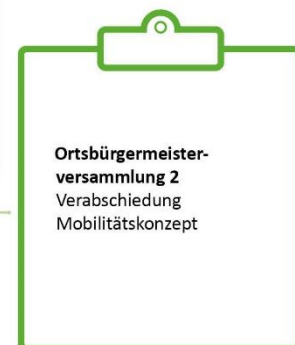
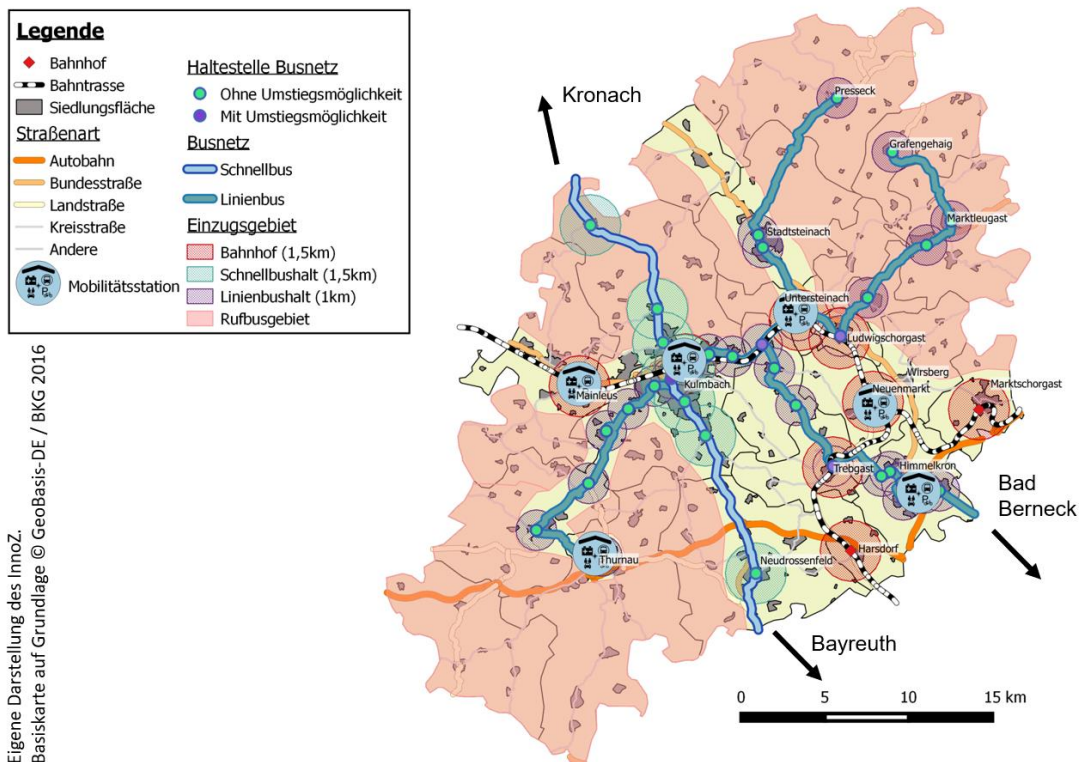


Abbildung 5 zeigt das Teilkonzept für ÖPNV und Mobilitätsstationen für Kulmbach. Das zentrale Ziel im Landkreis Kulmbach war die bessere Anbindung der südwestlichen und nordöstlichen Bereiche und deren Verknüpfung mit der Stadt Kulmbach und dem SPNV.

In den Modellregionen Pirmasens/Südwestpfalz und Nordwestmecklenburg wurden die gleichen Konzeptionsschritte vollzogen, allerdings existieren aufgrund der regionalen Besonderheiten Unterschiede zwischen den drei Mobilitätskonzepten.

- ▶ Der aktuelle Schienenpersonennahverkehr (SPNV) bildet im LK Kulmbach das Grundgerüst. Ein zusätzlicher Schnellbus von Kronach im Norden über Kulmbach nach Bayreuth im Süden könnte die überregional wichtigen nächsten Zentren besser anbinden und einen schnellen Umstieg in den SPNV ermöglichen. Die ergänzenden Buslinien binden schließlich die Siedlungsgebiete besser an die Haupt-Versorgungszentren und den SPNV an.
- ▶ In den Flächen zwischen den Achsen, insbesondere in den dünn besiedelten Gebieten, werden flexible Bedienformen eingeführt, um eine Grundversorgung an Verkehrsanbindung im Sinne der Daseinsvorsorge zu gewährleisten.
- ▶ Sechs Mobilitätsstationen bilden das Kernstück des Mobilitätskonzepts. Sie sollen an den wichtigsten Knotenpunkten einen leichten Umstieg bieten zwischen den Zubringern aus der Fläche und den schnellen Achsen. Die Vertaktung der Angebote und möglichst kurze Umstiegszeiten sind dabei unerlässlich. Die Mobilitätsstationen können zudem lokale Versorgungs- und Dienstleistungsangebote integrieren, als Treffpunkte für Mitfahrgelegenheiten dienen und sichere Abstell- und Ladeinfrastruktur für E-Pkw und insbesondere Pedelecs bereithalten.
- ▶ Im Landkreis Kulmbach ist daneben auch die Radverkehrsförderung ein wichtiger Baustein, weil eine gewisse „Fahrrad-Affinität“ existiert. Insbesondere im Stadtgebiet Kulmbach sollte daher die Fahrradinfrastruktur deutlich ausgebaut werden. Im Nordosten hingegen schränken die topographischen Gegebenheiten den flächenmäßigen Ausbau der Fahrradinfrastruktur ein.

Abbildung 5: Mobilitätskonzept Kulmbach: Teilkonzept für ÖPNV und Mobilitätsstationen



Vorgehen zur Ermittlung der Umweltlastungspotenziale

Die entwickelte Methode zur Ermittlung der Umweltlastungspotenziale stellt die Basis zur Wirkungsabschätzung innovativer Mobilitätskonzepte für das Jahr 2030 dar. Auf der Ebene der individuellen Mobilität (Mikroebene) wurden für definierte Nutzergruppen und Fahrtzwecke Regeln und Wahrscheinlichkeiten für die Nutzung bzw. Akzeptanz der Dienste bzw. Maßnahmenbündel abgeleitet. Auf dieser Grundlage können veränderte Verhaltensweisen und daraus resultierende Umweltwirkungen in Form von Regeln bestimmt werden. Die Regeln und ihre Eintrittswahrscheinlichkeiten wurden auf Ebene einzelner Ausgänge bestimmt.

Als Ausgang wird die Wegekette einer Person bezeichnet, die in der Wohnung beginnt, dann ein oder mehrere Ziele zu unterschiedlichen Wegezwecken aufsucht und schließlich wieder in der Wohnung endet.

Vereinzelt wurden für die jeweiligen Modellregionen die Akzeptanzwahrscheinlichkeiten für konkrete Maßnahmenbündel weiter differenziert – denn bspw. gibt es in den drei betrachteten Modellregionen eine unterschiedlich stark ausgeprägte Fahrradkultur, so dass die Wirkungen ein und derselben Fahrradförderungsmaßnahme sich durchaus unterscheiden. Die als Regeln formulierten Wirkungen der Maßnahmenbündel orientieren sich dabei an den Erfahrungen anderer Projekte, an Fallstudien und am Stand der Forschung. Insgesamt wurden fünf zusammenwirkende Maßnahmenbündel sowie zusätzlich die Förderung von Elektrofahrzeugen zur Ermittlung der Umweltlastungspotenziale betrachtet:

- ▶ **Verkehrsvermeidung:** Eine mobilitätssensible Standortplanung, Homeoffice und mobile Dienstleistungen können einzelne Ausgänge verkürzen oder lassen sie sogar ganz entfallen.
- ▶ **ÖV-Magistralisierung:** Schnellbuslinien helfen der Bevölkerung kleiner Gemeinden und ländlicher Gebiete, die Mittelzentren – als wichtige Arbeitgeberstandorte, Bildungszentren und Verwaltungszentren – in vertretbarer Zeit auch ohne einen eigenen Pkw zu erreichen. Zudem können Schnellbuslinien eine Alternative zum Privat-Pkw bieten, wenn z. B. die Schnellbusachsen entlang der größten Pendlerverflechtungen verlaufen.
- ▶ **ÖV-Grundbedienung inkl. Integration von Mitfahrangeboten:** Flexible Bedienformen (Ruftaxi, Rufbus usw.), Bürgerbusse und -autos, in den ÖV integrierte Mitfahrangebote, leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife begleitet von kommunikativen Maßnahmen und besonderen Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre) stellen als Gesamtpaket eine wichtige verkehrliche Grundversorgung sicher, insb. für Personen ohne Pkw oder Führerschein.
- ▶ **Fahrgemeinschaften (für Pendler):** Sowohl wiederkehrende Fahrgemeinschaften (v. a. für Berufspendler) als auch kurzfristige Mitfahrgelegenheiten für Gelegenheitsfahrten sind zu fördern – diese weisen jeweils unterschiedliche ökologische Effekte auf.
- ▶ **Radverkehrsförderung:** Verbesserte Radwegenetze, sichere Fahrradabstellanlagen und die Integration in Mobilitätsstationen fördern sowohl in urbanen als auch in ländlichen Räumen den Radverkehr. Für städtische Gebiete ergeben sich mit Parkraumbewirtschaftungen, Verleihsystemen, Lastenfahrrad-Verleih sowie Akkutauch- und Lademöglichkeiten für Pedelecs weitere Fördermaßnahmen.
- ▶ **Förderung von Elektrofahrzeugen:** Die Mobilität mit konventionellen Pkw wird für Haushalte mit entsprechenden Affinitäten und für geeignete Fahrtweiten durch Mobilität mit Elektrofahrzeugen ersetzt.

Carsharing hat im Rahmen unserer Abschätzungen keine Wirkung auf die CO₂-Emissionen, da die aus TREMOD abgeleiteten CO₂-Emissionswerte während der Nutzungsphase grundsätzlich die gleichen sind, egal ob es sich um ein privates oder ein geteiltes Fahrzeug handelt.

Umweltentlastungspotenziale 2030

In diesem Projekt wurden Umweltentlastungspotenziale lediglich im Sinne von CO₂-Emissionseinsparungen während der Nutzungsphase betrachtet. Eine Gesamtökobilanz, die auch die ökologischen Folgen der Herstellung und Entsorgung berücksichtigt, wurde im Rahmen des Projekts nicht behandelt. Die CO₂-Einsparungen ergeben sich zunächst aus den Folgen des demografischen Wandels (abnehmende Anzahl Personen gerade in den betrachteten ländlichen Regionen) sowie einer abnehmenden Pro-Kopf-Verkehrsleistung (=Verkehrsvermeidungspotenziale). Zudem senken Verhaltensänderungen in Richtung einer Nutzung effizienterer, emissionsärmerer Verkehrsmittel die CO₂-Emissionen (= Verkehrsverlagerungspotenziale).

Da spezifische Informationen zum Verkehrsverhalten in den einzelnen Modellregionen nicht verfügbar waren, wurde auf die Daten zum Mobilitätsverhalten der Deutschen Bevölkerung des Deutschen Mobilitätspanels (2008–2013) zurückgegriffen, um das Verkehrsverhalten und die verkehrsbezogenen CO₂-Emissionen in den Modellregionen geeignet abzubilden. Diesem Ansatz liegt die Prämisse zugrunde, dass das Verkehrsverhalten in Gebieten mit ähnlicher Raumstruktur vergleichbar ist. Damit kann das bundesweit erhobene Verkehrsverhalten entsprechend auf die jeweilige Modellregion übertragen werden. Dazu wird entsprechend der Bevölkerungszusammensetzung nach Gemeindetypen und Altersstruktur gewichtet. Dieser Schritt erfolgt jeweils sowohl für das Ausgangsjahr 2010 (als Referenz) als auch anhand der prognostizierten Bevölkerungsstruktur für das Jahr 2030. Auf diese Weise lässt sich für jede Region eine quantitative Abschätzung der Mobilität und der zugehörigen CO₂-Emissionen sowohl für 2010 als auch für 2030 ermitteln.

Die Ergebnisse der Potenzialabschätzung pro Maßnahmenbündel und Region können **Tabelle 1** entnommen werden. Das demnach größte CO₂-Einsparpotenzial bietet die Verlagerung vom konventionellen Pkw zum E-Pkw. Unter der Annahme, dass bis 2030 ausreichend viele Lademöglichkeiten bereitgestellt werden und der Kaufpreis im Vergleich zum Verbrennungsfahrzeug deutlich reduziert werden kann (= Positivszenario), wirkt sich diese Maßnahme auf nahezu alle Personengruppen und Fahrtzwecke aus. Dadurch können in den Modellregionen ca. 11 % bis 14 % der CO₂-Emissionen eingespart werden. Beim Homeoffice hingegen sind nur die Arbeitswege von Erwerbstätigen betroffen; die Einsparungen betragen hier ca. 0,7 %. Das verschiedene Maßnahmen umfassende Konzept zur Fahrradförderung betrifft zwar alle Personengruppen – die Wirkung ist allerdings unter Berücksichtigung der Fahrtweiten relativ klein und liegt zwischen 0,2 % und 1,9 %, da die Fahrradaffinität mit den topographischen Gegebenheiten variiert. Die Neukonzeption und Etablierung von schnellem Buslinienverkehr ergibt Einsparungen von 0,1 % bis 0,6 %. Pendlerportale und spontane Mitnahmen im Berufsverkehr bewirken immerhin ca. 2 % CO₂-Einsparung. Mitnahme im Pkw als Ersatz-ÖV (also Ersatz eines Kleinbusses im Linien- oder Rufbusverkehr durch eine Pkw-Mitfahrt) lässt hingegen kaum Einsparungen erwarten. Hauptgrund hierfür ist, dass durch die nur sporadische Beförderung einzelner Personen in jeweils der Gegenrichtung Leerfahrten entstehen und dadurch den Verkehrsaufwand erhöhen. Unter rein finanziellen Aspekten sind diese Angebote aber kostengünstiger darstellbar.

Allein aufgrund des demographischen Wandels und des technischen Fortschritts kann bis 2030 von einer Einsparung in Höhe von ca. 40 % der CO₂-Emissionen ausgegangen werden (gegenüber der Ausgangslage 2010), ohne dass überhaupt zusätzliche Maßnahmen eingeführt werden. Im Positivszenario 2030 mit Einführung der Maßnahmenbündel erhöht sich dieser Betrag auf ca. 50 % weniger CO₂-Emissionen gegenüber der Ausgangslage 2010. Damit liegt der Wirkungsbeitrag der Maßnahmenbündel für sich bei ca. 10 %. Dabei wurden mögliche Kannibalisierungseffekte zwischen den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes nicht berücksichtigt, da es für diese keine verlässlichen Erfahrungswerte gibt. Bei einer gleichzeitigen Implementierung sehr verschiedener Maßnahmenbündel können diese jedoch nie ganz ausgeschlossen werden. Das Gleiche betrifft jedoch auch induzierte, zusätzliche Verkehre sowie Synergieeffekte, die zu einer Verstärkung der Einzelmaßnahmenwirkungen führen.

Tabelle 1: Einflussfaktoren für die CO₂-Emissionen in den drei Modellregionen (eigene Darstellung, KIT)

	LK Kulmbach	Pirmasens/ Südwest- pfalz	LK Nordwestmeck- lenburg
Ausgangslage 2010 als Referenz (1)			
Bevölkerung (> 10 J.)	70.250	129.276	143.522
Motorisierung ³	610-640	512-630	432-480
kg CO ₂ / Pers. / Tag	6,8	6,3	5,7
CO ₂ -Emissionen/ Woche	3.360 t	5.702 t	5.698 t
Prognose für 2030 als Trendszenario (2)			
Bevölkerungsentwicklung	-11,2 %	-12,0 %	-5,1 %
Motorisierung ³	630-661	579-665	454-528
kg CO ₂ / Pers. / Tag	4,4	4,1	3,7
CO ₂ -Emissionen/ Woche	1.927 t	3.298 t	3.570 t
Wirkungen der Maßnahmenbündel im Positivszenario 2030 (3) (Veränderung der CO ₂ -Emissionen pro Woche im Vergleich zum Trendszenario 2030)			
... Homeoffice	- 13,5 t (- 0,7 %)	- 22,3 t (- 0,7 %)	- 24,4 t (- 0,7 %)
... E-Pkw	- 259,3 t (- 13,4 %)	- 457,4 t (- 13,7 %)	- 387,9 t (- 10,9 %)
... Fahrrad und Pedelecs	- 18,8 t (- 1,0 %)	- 7,7 t (- 0,2 %)	- 69,1 t (- 1,9 %)
... Schnellbus	- 12,4 t (- 0,6 %)	- 4,9 t (- 0,1 %)	- 17,8 t (- 0,5 %)
... Pendlerportal	- 39 t (- 2,1 %)	- 63,6 t (- 1,9 %)	- 66,1 t (- 1,8 %)
... Mitnahme als Ersatz-ÖV	+ 0,3 t (+0,02 %)	+ 0,3 t (+ 0,01 %)	+ 1,1 t (+ 0,03 %)
... Mobile Dienstleistung	-	-	- 0,21 t (- 0 %)
Summarische Einsparungen an CO ₂ / Woche 2030 durch die Maßnahmen (= 3) gegenüber dem Trendszenario (= 2)	- 342 t (- 17,8 %)	- 555,6 t (- 16,8 %)	- 564,4 t (- 15,8 %)
Bilanzierung 2010-2030			
CO ₂ -Einsparungen/ Woche im Trendszenario 2030 ohne Maßnahmen (= 2) gegenüber der Ausgangslage 2010 (= 1)	- 1.433 t (- 42,6 %)	- 2.404 t (- 42,2 %)	- 2.128 t (- 37,3 %)
Summarische CO ₂ -Einsparungen/ Woche im Positivszenario 2030 (= Trendszenario (2) plus Maßnahmen (3) gegenüber (1))	- 1.776 t (- 52,8 %)	- 2.960 t (- 51,9 %)	- 2.692 t (- 47,3 %)

³ Die Bandbreite der Motorisierung [PKW/1.000 EW] resultiert aus den Unterschieden zwischen den Mittelzentren (niedrigerer Wert) und den ländlichen Gemeinden (höherer Wert).

Empfehlungen und Schlussfolgerungen

In diesem Forschungsprojekt konnten erste Ergebnisse generiert werden, in welchem Umfang integrierte Mobilitätskonzepte in Klein- und Mittelstädten sowie ländlichen Räumen zur Einsparung von CO₂-Emissionen beitragen können. Dabei muss zwischen den drei Modellregionen differenziert werden, aber auch jeweils innerhalb der Modellregionen mit ihren regionalen und lokalen Besonderheiten. Aufgrund des großen Spektrums an Raumtypen gibt es keine allgemeingültigen Lösungsansätze. Es gilt, ein ausgewogenes Maß zu finden zwischen den Wünschen nach ökologischer Verträglichkeit und den Bedürfnissen der Bevölkerung im Sinne der Daseinsvorsorge - gerade im ländlichen Raum mit strukturell bedingten hohen Fahrtweiten. Bei der Bewertung der ökologischen Wirkungen ist zudem zu berücksichtigen, dass nicht nur CO₂-Emissionen (wie hier im Fokus) eine Rolle spielen, sondern auf einer ganzheitlichen Ebene auch Aspekte wie z. B. Herstellungs- und Entsorgungsaufwände, Lärm und Flächeninanspruchnahme.

Für die Planung von Verkehrsangeboten, die zu den realen Verkehrsverflechtungen und -bedarfen passen, sind **tragfähige Entscheidungsgrundlagen** unerlässlich. Hierfür werden deutlich zuverlässigere und einheitlichere Datengrundlagen insbesondere über die realen Verkehrsverflechtungen benötigt. Um kommunale Daten (z. B. Versorgungsstandorte, Verkehrsverflechtungen) bundesweit einheitlich zur Verfügung zu haben, sollten Bundesinstitutionen wie das BBSR die Koordinierung und Qualitätssicherung der Datenerhebung übernehmen, in enger Abstimmung mit den Landesstatistikämtern. Zur einheitlichen Bereitstellung von georeferenzierten Daten sind Geoportale auf Landkreis- und/oder Landesebene ein sinnvolles Instrument. Um den Kommunen beim Aufbau derartiger Geoportale zu helfen, sollten Bund und Länder diese durch Förderprogramme geeignet unterstützen.

Für das Maßnahmenbündel Magistralisierung und Zubringer empfehlen wir eine umfassende **Reform der ÖPNV-Finanzierung**. In ländlichen Räumen wird der ÖPNV heute zum größten Teil durch Schülerausgleichszahlungen nach § 45a des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) bzw. entsprechende Landes-ÖPNV-Gesetze finanziert. Die Höhe dieser Ausgleichszahlungen richtet sich lediglich nach der Anzahl der Schülerinnen und Schüler und führt zu Buslinienführungen, die wenig attraktiv sind für den Alltagsverkehr. Damit ist mittelfristig das ÖPNV-Angebot in ländlichen Räumen aufgrund von bundesweit absehbaren Unterfinanzierungen gefährdet. Um eine solidere ÖPNV-Finanzierung zu gewährleisten, sind dringend neue Finanzierungsmodelle zu entwickeln, die auch Elemente der Nutz(nie)serfinanzierung in Betracht ziehen und integrieren. Zudem sollten die Länder konsequenter als bisher **landesbedeutsame ÖV-Linien als eine zentrale Aufgabe** verstehen, um auch jenseits des SPNV landkreisübergreifende Verbindungen zwischen wichtigen Zentren und Bahnhöfen sicherzustellen.

Die Aufgabenträger des ÖV sind verpflichtet, in den Nahverkehrsplänen (NVP) die Belange mobilitäts- oder sensorisch eingeschränkter Menschen zu berücksichtigen – allerdings bedeutet eine solche barrierefreie Umrüstung eine große finanzielle Hürde für die Kommunen und Aufgabenträger. Deshalb empfehlen wir, modulare und **flexible Ansätze zur Barrierefreiheit** stärker zu fördern. Dies gilt ebenso für Mobilitätsstationen als zentrale Umstiegshaltestellen.

Oftmals ist der Aufwand für die Etablierung von flexiblen und alternativen Bedienformen für viele Aufgabenträger und Bürgerinitiativen zu hoch. Deshalb empfehlen wir bundesweite Förderprogramme sowie geeignete **regionale Kompetenzzentren** zur diesbezüglichen Qualifizierung und Beratung.

In ländlichen Räumen wird derzeit am häufigsten der Pkw für Alltagswege genutzt. Mit Blick auf den Besetzungsgrad und die Antriebsart bestehen dort aber noch ökologische Optimierungspotentiale. Eine zentrale Empfehlung des Projekts ist daher die **Förderung effizienterer und umweltfreundlicherer Pkw**. Die Einführung einer von der Umweltbelastung abhängigen Kfz-Steuer wäre z. B. ein Anreiz zur Anschaffung umweltfreundlicherer Pkw. Als längerfristig angelegtes Förderprogramm sind auch finanzielle Kaufanreize für emissionsarme Pkw denkbar. Die öffentliche Hand sollte zudem als Vorbild dienen und ihre eigenen Flotten ebenfalls auf möglichst emissionsarme Fahrzeuge umstellen.

Hierzu gibt es bereits formulierte Ziele für konventionell und elektrisch angetriebenen Pkw-Flotten im Maßnahmenprogramm Nachhaltigkeit in der Bundesverwaltung.⁴

Gerade der hohe Bestand an Zweit- und Drittwagen in ländlichen Räumen sowie die hohe Verfügbarkeit von eigenen Garagen bietet ein großes Potenzial für Elektrofahrzeuge. Für eine flächenhafte Verbreitung von Elektrofahrzeugen bedarf es allerdings noch einer dichteren und zuverlässigeren Lade-Infrastruktur als der aktuell vorhandenen. Hier wären intensivere **Förder- und Beratungsprogramme für dezentrale erneuerbare Energiegewinnung** auf Garagendächern, Scheunen u. Ä. hilfreich.

Auch der Aufbau bzw. die **Wiederbelebung einer Mitfahrkultur** in ländlichen Räumen trägt zur Optimierung des Pkw-Verkehrs bei. Mit Hilfe von App-basierten Mitfahrvermittlungen und Pendlerportalen auf Landkreis- oder Landesebene könnten insbesondere für regelmäßige und gut planbare Fahrten geeignete Fahrgemeinschaften gefunden werden, die den Besetzungsgrad und damit die Effizienz des MIV erhöhen.

Rideselling (also eine Mitfahrvermittlung mit Gewinnabsicht) könnte den MIV ebenfalls optimieren und zusätzliche Fahrtangebote als Ersatz-ÖPNV bereitstellen. Dies könnte zumindest den Zuschussbedarf für den ÖPNV in bestimmten Räumen und zu Zeiten geringer Nachfrage senken. Eine generelle Propagierung des Ridesellings ist aber wegen der zu erwartenden Kannibalisierungseffekte nicht zu empfehlen, da dem ohnehin nur aus Gründen der Daseinsvorsorge vorgehaltenen ÖPNV ein Teil der Nachfrage verloren gehen könnte: Daher ist Rideselling nach dem aktuell geltenden PBefG in Deutschland nicht erlaubt – selbst wenn es in einer Region gar keine Taxiunternehmen und keinen Linienverkehr mehr gibt, welche dadurch Kundinnen und Kunden verlieren könnten. Unter entsprechenden, möglichst konkret zu definierenden Rahmenbedingungen sollte eine Reform des PBefG explizit die **Erprobung neuer Geschäftsmodelle nach der Experimentierklausel** zulassen sowie langfristig einen Rechtsrahmen schaffen, in dem das Mitfahren und Mitnehmen als Ergänzung des ÖPNV gerade in ländlichen Räumen ermöglicht werden kann.

In ländlichen Räumen sind die Entfernungen meist größer als in der Stadt. Dies erhöht den Reisezeitvorteil des MIV gegenüber der Nutzung des Fahrrads deutlich. Fahrradförderung sollte daher nicht nur auf innerörtliche Strecken fokussieren, sondern insbesondere die Funktion des Fahrrads als Zubringer zum ÖPNV verbessern, um auch längere Strecken auf den Umweltverbund zu verlagern. Der **Ausbau von Fahrrad-Abstellmöglichkeiten** an zentralen Umstiegspunkten ist daher eine wichtige Säule. Auch **Radschnellwege** können eine erfolgversprechende Maßnahme sein, um die Nutzung von Fahrrad und Pedelec auch für längere Strecken attraktiv zu machen.

Die Verkehrsinfrastrukturen sind schließlich oft sehr Pkw-orientiert. Dies spiegelt sich beispielsweise an der Dimensionierung von Straßen und Parkplätzen in den Mittelstädten wieder. Dadurch erscheint dort die Nutzung des Pkw gegenüber anderen Verkehrsmitteln oft noch attraktiver. Um Verkehrsverlagerungseffekte zu erzielen, könnten Fördermittel explizit auch für einen sinnvollen, wohlüberlegten Rückbau in den Mittelstädten und eine geeignete **Umverteilung des öffentlichen Verkehrsraums** gemäß der tatsächlichen Verkehrsmittelnutzung ausgeschrieben werden. Kommunikative Maßnahmen des Mobilitätsmanagements können und sollten dabei die Infrastruktur-Maßnahmen begleiten und unterstützen – denn schließlich beginnt Mobilität im Kopf!

⁴ <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Anlagen/2015/03/2015-03-30-massnahmenprogramm-nachhaltigkeit.pdf?blob=publicationFile&v=3> (Stand 18.09.2018)

Summary

Status quo and project objectives

Rural areas today are facing a variety of challenges (demographic change, less medical services etc.). Currently there are no transport options which will be able to satisfy everyone with their individual mobility demands. This problem will intensify in the future. Therefore, it is necessary to connect the advantages of different means of transportation - motorised and non-motorised - to a greater extent than it is done today. Thereby, alternatives can be offered for everyone, and in order to confront this and similar challenges a decisive course must already be set today. Hence, this calls for the creation of an integrated overall concept.

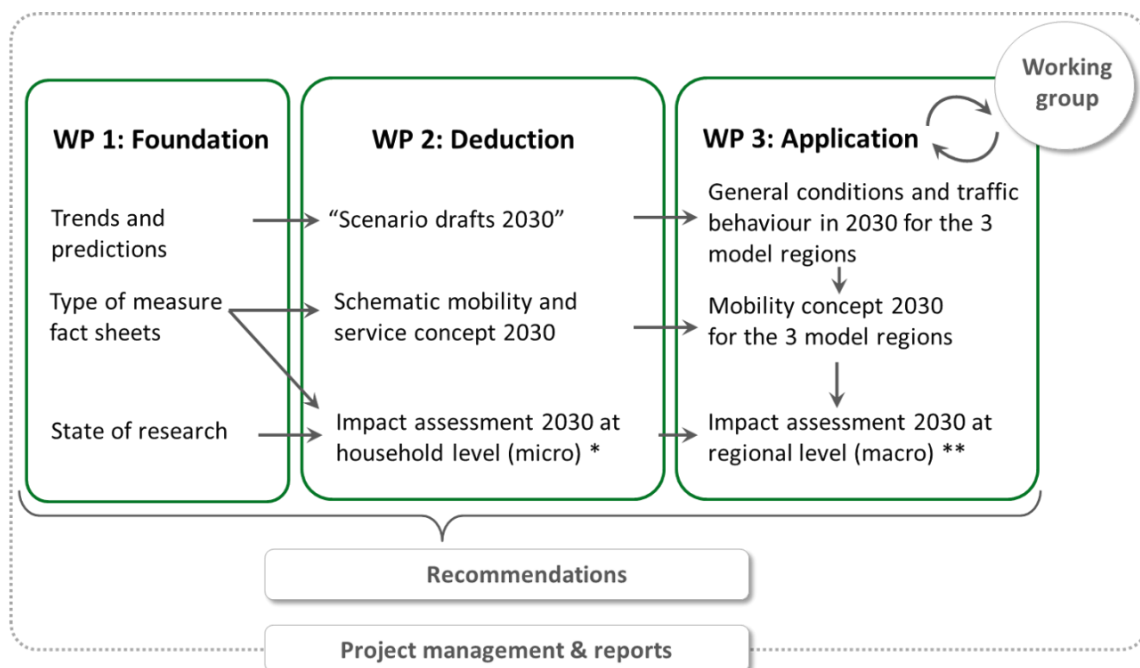
With that said, the project aims to provide assistance and recommendations for politicians, administration officials, transport associations and mobility service providers on how the transport sector in rural areas, small and medium-sized centres can be made less emission-intensive. This incorporates the three strategies: traffic avoidance (A), traffic shift (S) and improving traffic efficiency (I). It was of special interest within the scope of this project to analyse how the A-S-I-approach can be translated into specific actions.

Figure 1 summarizes the results of the project and visualizes the interactions between the different working packages (WP):

Initially, central research and fundamental work was carried out to create a base of knowledge (WP 1). WP1 formed the basis for deriving assessment rules for potential environmental relief (WP 2). The assessment rules were in turn applied to three specific rural model regions in order to design customized integrated mobility concepts on the basis of local conditions, and to (hypothetical) outline consequences in the near future in 2030 (WP 3).

However, an economic assessment of the integrated mobility concepts in the three model regions, in addition to the calculation of the environmental relief potential, was not feasible. This was mainly due to the fact that cost structures of measures introduced for the first time in a region or measures that have only been tested short-term can merely be estimated with great uncertainty due to their experimental character.

Figure 1: Workflow and its interplay (own illustration, InnoZ)



* includes derivations for acceptance and CO₂ emissions for individual measures at the level of the private households

** includes derivations/projections on CO₂ emissions for the overall concept as well as individual bundles of measures at the level of the specific data of the three model regions involved

What are integrated mobility concepts?

Types of measures and guidelines for their use

The diversity of suitable approaches for improving mobility in rural areas, small and medium-sized centres has been presented in the form of fact sheets for each measure. The types of measures describe the highly selective individual elements of an integrated mobility concept. The fact sheets of types of measures are available online⁵ and can serve municipalities and other decision-makers as a condensed introduction to the topic and as a useful source of inspiration and information. **Figure 2** shows the 23 types of measures prepared as individual fact sheets. These were summarized to the following five superior measure bundles⁶:

▶ **Magistralisation and feeder services:**

Measures in this bundle help to make public transport faster and more responsive. This includes in particular the introduction of BRT / express bus lines on main transport axes (1). Few stops and clear origin-destination relations shorten travel times. In addition, feeders ensure access from the area, e.g. through district/city bus systems (2), flexible operating modes (DRT) (3) or "Bürgerbusse" (citizen buses) (4). Easy-access public transport systems and understandable tariffs (5) make it easier for inexperienced people to use the services.

▶ **Motorised transport optimisation:** Measures in this bundle aim to optimise motorised individual transport, in particular private car use. This includes, for example, the introduction or modernisation of Park+Ride spaces (6) and parking space management (7). In addition, car journeys can be combined stronger through car-sharing agencies (8), commuter portals (8a) and dynamic car-sharing portals (8b). Car sharing concepts can help to reduce the number of cars owned by individuals (9). Electric passenger cars with renewable energies (10) help to reduce emissions per driven distance, assumed that sufficient battery exchange and charging facilities have been created for electric vehicles (11). Measure types 6-8b can be assigned to both the "Motorised transport optimisation" bundle and the "Magistralisation and feeder services" bundle.

▶ **Bicycle promotion:** Measures in this bundle strengthen the bicycle, either as a main means of transport by improving the network of cycle paths and establishing express cycle routes (15), or as a feeder to and from public transport through safe bicycle parking facilities (12) and rental systems (13, 14, 16). Measure types 12-14 can be assigned to both the "Motorised transport optimisation" bundle and the "Bicycle promotion" bundle.

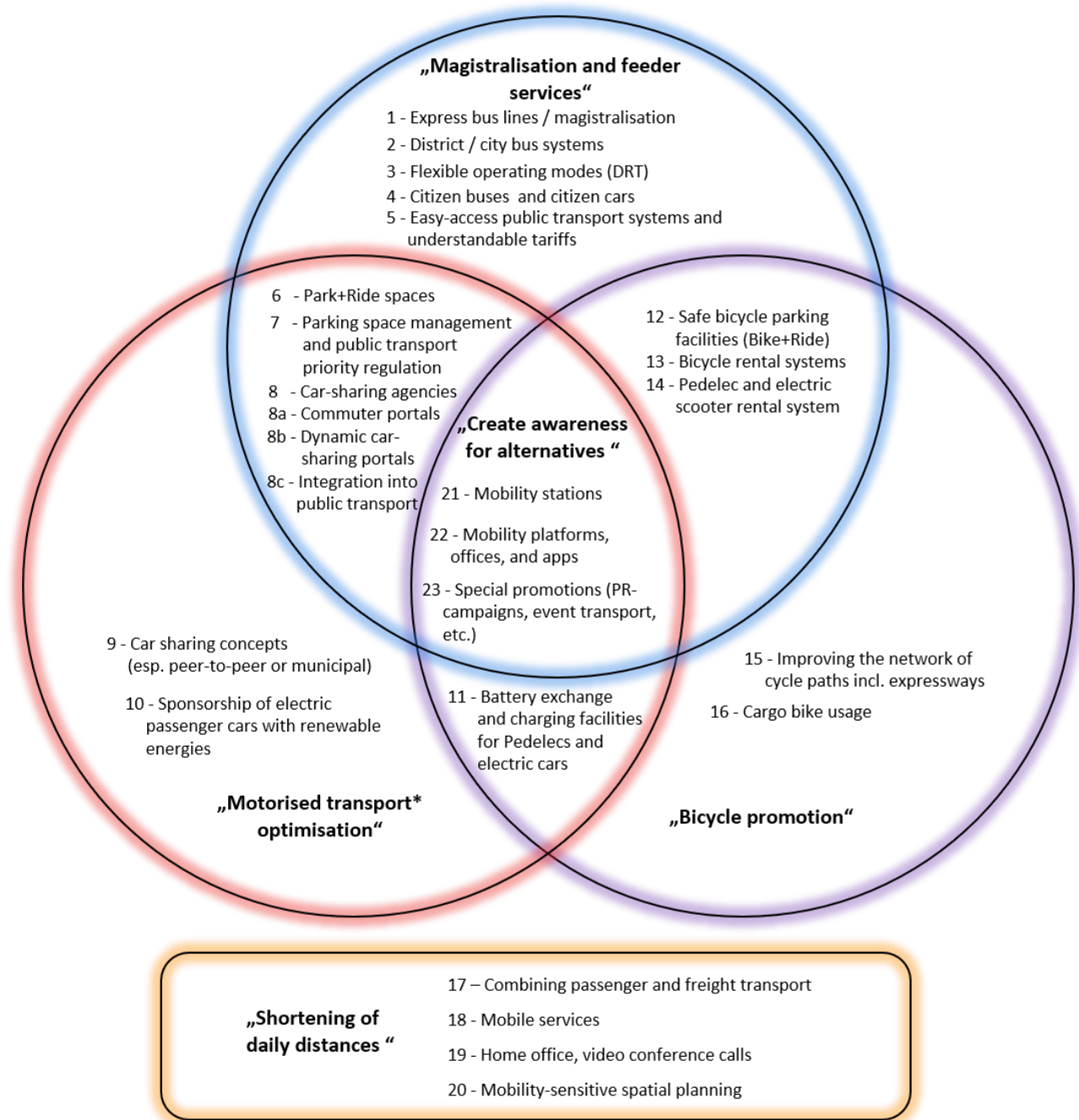
▶ **Shortening of daily distances:** Measures in this bundle aim to avoid traffic. The combination of passenger and freight transport (17) can improve the emission-efficiency and cost balance of public transport. Home office (19) avoids and reduces distances between home and work. Mobile services (18), at least temporarily, enable a supply close to home with short distances. Mobility-sensitive spatial planning (20) can ultimately help to shorten or avoid distances in the long term.

▶ **Create awareness for alternatives:** Measures in this bundle increase the visibility of alternatives to private car use. At mobility stations (21), various mobility offers are available centrally and make it quick and easy to interchange between them. Mobility platforms, information offices, and apps (22) simplify the information and booking of mobility-related offers. Special promotions (such as PR-campaigns, transport to and from events, etc.) (23) can also awake the interest of non-users and encourage them to try out alternatives.

⁵ <http://mobilpotenziale.innoz.de/links-downloads.html> (Last: 13.07.2018)

⁶ In brackets: number of each types of measure

Figure 2: Types of measures and bundles - overview (own illustration, InnoZ)



* Motorised individual traffic (= using private cars, scooters, motorbikes etc.)

Mobility concepts for the three model regions

In a first step, the transport demand relation and transport-relevant structures were analysed for the three model regions as a basis to develop suitable mobility concepts. These mobility concepts also serve as a foundation for later impact assessments. Time wise, the concepts are looking at the year 2030. The three mobility concepts represent adequate and viable bundles of measures to improve mobility and accessibility in the regions. This is done by combining the individual measures, each presented in a fact sheet. The focus explicitly lies on the daily commutes of those people who live in the model regions. Therefore, the parameters “goods”, “long-distance”, and “holiday traffic” are excluded. The concept does not represent a detailed planning document, but instead should be applied as potential rough concept for everyday traffic. The mobility concepts were developed jointly with the relative model region. School transport services were not a part of the conceptions but stayed untouched as a main premise in all three model regions.

Figure 3 (bottom) and Figure 4 (next page) show the procedure for the preparation of the mobility concepts. This procedure is explained in more detail, using the mobility concept for Kulmbach model region in northern Bavaria. The mobility concepts for all three model regions are described in detail in the main version of the final report (only available in German).

Figure 3: Procedure for the development of integrated mobility concepts (own illustration, InnoZ)

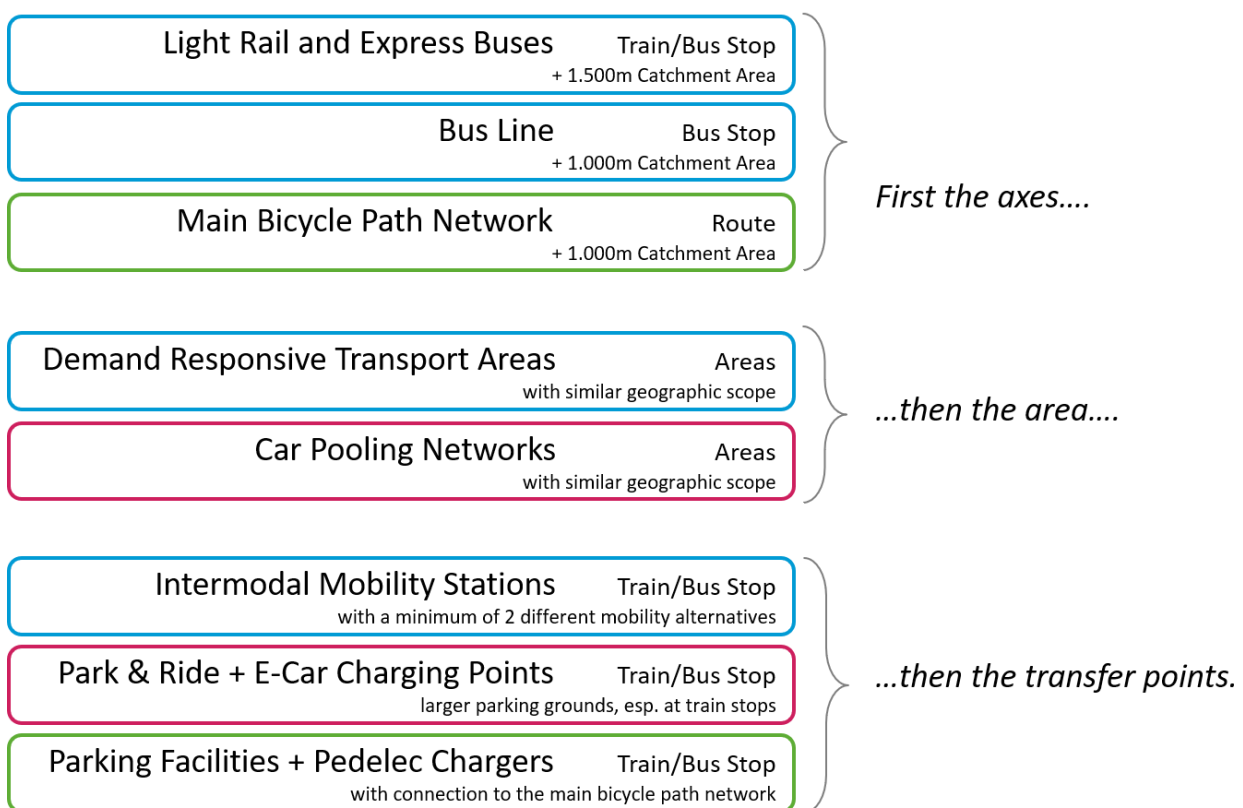


Figure 4: Flowchart for integrated mobility concepts (own illustration, InnoZ)

Steps of procedure

1. Assessment of service provision and mobility

2. Future check – identifying needs for action

- How future-proof are the locations of public services? (e.g. retirement of doctors)
- How future-proof are larger employer locations? (e.g. foreseeable disruptions in the industry through ICT and mega trends)
- Where does the population decrease the most?
- Where will many older people live in the future?
- Which student transport routes will no longer sustain themselves in the future?
- On which routes are traffic congestions more frequent? Which streets and bridges will be especially in need of renovation in the future? Which main commuter destinations (e.g. larger employer locations, educational institutions) struggle with low availability of parking spaces, bad public transport connection or similar?

3. Development of integrated mobility concepts

Approaches for traffic avoidance (among others):

- Where could work commutes be reduced through home office or decentralised co-working spaces?
- Where could decentralised service suppliers or mobile service suppliers be of use?

Approaches for traffic shift (among others):

- Where could express bus lines or bicycle expressways be created along established main traffic streams?
- Which bus/train stops are particularly central in their location?
- Which changeover points can be upgraded to mobility stations?
- Which areas are especially sparsely populated (less than 100 inhabitants/km²), have notable high losses in inhabitants are today already connected very poorly and are therefore suitable areas for DRT services, on-call taxis or citizen buses?

- What is the topographic outline of the planning area? Can an already existing bicycle culture be used as a foundation? Are there gaps in the cycling route network between middle centres and sub centres? Are larger school facilities connected well to the existing cycling network? Are safe and weatherproof parking facilities for bicycles missing at train station, central bus interchanges, marketplaces etc.?

Approaches to improve efficiency, (among others):

- Where do people stay longer or change modes of transportation and would perhaps use charging facilities for electrical vehicles or Pedelecs?
- Which institutions/organisations have larger car fleets which could come into consideration for a step-by-step electrification?
- Which larger school institutions, medical centres, larger employers, commercial parks could be of interest for non-public ride sharing groups, especially due to congestion, restricted parking space, or bad public transport connections?

4. Determining the potential reduction of CO₂ emissions

- CO₂ emissions today
- CO₂ emissions in the future without a mobility concept
- CO₂ emissions in the future with a mobility concept (and changed framework conditions)

Stakeholder involvement



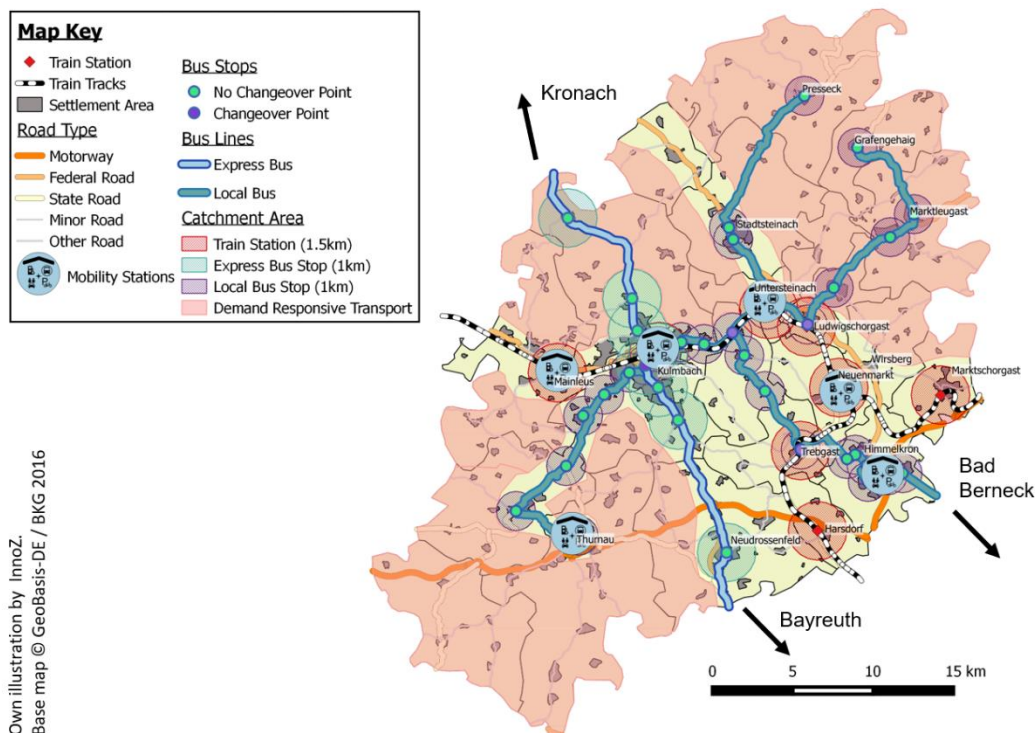
Citizen participation
Acceptance, further
ideas, fine tuning



Figure 5 shows the sub-concept for public transport and mobility stations for the Kulmbach model region. The central goal in the administrative district Kulmbach was to improve the connection between the south-western and north-eastern regions and their respective connection with the city of Kulmbach and the local light rail services. In the model regions of Pirmasens/Südwestpfalz and Nord-westmecklenburg the same conceptual steps were carried out. Due to the regional peculiarities, there are some differences between the three mobility concepts:

- ▶ The current local light rail service (SPNV) was used as the backbone of the mobility concept. An additional express bus line from Kronach in the north via Kulmbach to Bayreuth in the south could provide a better connection to the nearest centres of supra-regional importance. In addition, this would enable a rapid changeover to the regional rail service in those cities. The supplementary local bus lines will provide a better connection of the settlement areas with the main supply centres and railway stations.
- ▶ In the areas between the axes, in particular in the sparsely populated regions, flexible operating modes (DRT) are introduced in order to provide basic transport connection as part of the required public service provision.
- ▶ Six mobility stations form the core of the mobility concept. At the most important interconnection points, they are intended to offer an easy changeover between the feeder lines from the area and the fast services on the axes. The synchronisation of the offers and the shortest possible changeover times are imperative. Mobility stations can also integrate local supply and service offers, serve as meeting points for car-sharing and provide safe parking and charging infrastructure in particular for electric cars and Pedelecs.
- ▶ In the administrative district of Kulmbach, the promotion of bicycle traffic is an important corner stone. Mainly, because a certain "bicycle affinity" can be identified. Especially in the urban centre of Kulmbach, the bicycle infrastructure should therefore be significantly expanded. In the north-east, on the other hand, the topographical conditions limit the expansion of the bicycle infrastructure significantly.

Figure 5: Mobility concept Kulmbach: Sub-concept for public transport and mobility stations



Procedure for determining the potential for environmental relief

The developed method for the determination of environmental relief potentials represents the basis for the impact assessment of innovative mobility concepts for the year 2030. At the level of individual mobility (micro level), rules and probabilities for the use and acceptance of services and bundles of measures were derived for defined user groups and travel purposes. On this basis, changes in behaviour and the resulting environmental impacts can be determined in the form of rules. The rules and their probabilities of occurrence were determined on the level of individual exits.

The exit is the chain of paths of a person who begins at home, then visits one or more destinations for different purposes. The path finally ends at home.

In individual cases, the acceptance probabilities for specific bundles of measures were further differentiated for the respective model regions. This became necessary as, for example, the three model regions have a quite different bicycle culture, which in turn means that the effects of one and the same bicycle promotion measure differ considerably. The effects of the bundles of measures formulated as rules are based on the experiences in other projects, in case studies and on the state of the current research. A total of five interacting bundles of measures, plus the promotion of electric vehicles, were considered to determine the potential for environmental relief:

- ▶ **Traffic avoidance:** Mobility-sensitive spatial planning, home office and mobile services can shorten individual itineraries or even eliminate them altogether.
- ▶ **Public transport magistralisation:** Express bus lines / BRT help the population in small communities and rural areas to reach medium-sized centres - as important locations of employment, educational and administrative centres - within a reasonable time even without using a private car. In addition, express bus lines / BRT can offer an alternative to private cars if, for example, the express bus axes run along large commuter routes.
- ▶ **Basic public transport operation incl. integration of ride sharing offers:** Demand responsive transport (DRT) offers (e.g. on-call taxi, on-call bus), citizen buses and vans, public transport integrated car-sharing offers, easy public transport access systems and tariffs accompanied by PR-measures and special promotions (campaigns, transport to and from events etc.) ensure an important basic transport service as a complete package. This is especially important for people without a driving licence or access to a car.
- ▶ **Carpooling (for commuters):** Both recurring carpooling (especially for commuters) and short-term carpooling and ride sharing opportunities for occasional trips should be encouraged - these have different effects on the ecological footprint.
- ▶ **Bicycle promotion:** Improved networks of cycling paths, safe bicycle parking facilities and integration of bicycle infrastructure in mobility stations promote bicycle traffic in both, urban and rural areas. For urban areas, further support measures include (car-)parking space management, bike and cargo bike rental systems, as well as battery exchange and charging facilities for Pedelecs.
- ▶ **Promotion of electric vehicles:** Mobility with conventional cars is replaced by mobility with electric vehicles (for suitable distances) for households with high interest in purchasing an electric vehicle.

In our estimates, car sharing has no effect on CO₂ emissions, since the CO₂ emission values derived from TREMOD are basically the same during the use phase, regardless of whether the vehicle is used privately or shared.

Potential for environmental relief until 2030

During this project, environmental relief potentials were only considered in terms of CO₂ emission savings during the use phase. An overall eco-balance, which also considers the ecological consequences of production and disposal, was not dealt with within the framework of the project. The CO₂ savings initially result from the consequences of demographic change (decreasing number of people, especially in the observed rural regions) and a decreasing per capita traffic volume (= traffic avoidance potentials). In addition, changes in behaviour towards the use of more efficient and low-emission means of transport reduce CO₂ emissions (= potential for modal shift).

Since specific information on transport behaviour was not available for the individual model regions, the data on mobility behaviour of the German population from the German Mobility Panel (2008-2013) was used to adequately map transport behaviour and transport-related CO₂ emissions in the model regions. This approach is based on the premise that traffic behaviour in areas with similar spatial structures is comparable. Thus, the traffic behaviour surveyed nationwide can be transferred to the respective model region. For this purpose, the population composition is weighted according to community types and age structure. This step is performed both for the starting year 2010 (as a baseline) and for the year 2030, on the basis of the population structure projections. Following this approach, a quantitative estimation of mobility behaviour and the associated CO₂ emissions can be determined for each region for 2010 and 2030.

The results of the assessment of potential CO₂ savings per bundle of measures and region can be found in **Table 1**. The greatest potential for CO₂ savings is offered by the shift from conventional cars to electric cars. Assuming that a sufficient number of charging stations will be available by 2030 and that the purchase price can be significantly reduced compared to that of a combustion vehicle (= positive scenario), this measure will affect almost all groups of people and trip purposes. As a result, approximately 11% to 14% of CO₂ emissions can be saved in the model regions. The measure of increased home office, on the other hand, only affects the commuting distances of employees. Potential CO₂ savings here amount to approx. 0.7 %. Although the concept of bicycle promotion, which comprises various measures, affects all groups of people, the CO₂ saving effect is relatively small and lies between 0.2 % and 1.9 %, varying strongly between the model regions as for their different topography and "bicycle culture". The low CO₂ saving potential can mainly be attributed to the fact that distances travelled on bicycles are significantly lower. The new conception and establishment of express bus lines / BRT results in savings of 0.1 % to 0.6 %. Commuter portals and spontaneous ride sharing in commuter traffic result in CO₂ savings of approx. 2 %. By contrast, replacing a bus ride with ride sharing and thereby substituting public transport services (i.e. replacing a small bus/van or DRT vehicle with a shared car ride) is unlikely to lead to any savings. The main reason for this is, that the only sporadic transport of individual persons in the one direction results in more empty public transport vehicles in the opposite direction, thus increases the overall volume of traffic. However, from a purely financial point of view, these offers can be presented more cost-effectively.

Due to demographic change and technical progress alone, it can be assumed that by 2030 CO₂ emissions will have been cut by around 40 % (compared with our reference year 2010) without any additional measures being introduced. In the positive scenario of 2030 with the introduction of the bundles of measures, this amount increases to around 50 % less CO₂ emissions compared with the initial situation in 2010. This means that the impact contribution of the bundles of measures is in itself around 10 %. Possible cannibalisation effects between the means of transport which have a lower environmental impact were not considered, as there are no reliable empirical values available. However, if very different bundles of measures are implemented at the same time, those kinds of effects can never be completely excluded. The same, however, also applies to additional traffic offers and synergy effects that lead to a strengthening of the effects of individual measures.

Table 1: Factors influencing CO₂ emissions in the three model regions (own illustration, KIT)

	Kulmbach district	Pirmasens/ Südwestpfalz district	Nordwestmecklenburg district
Baseline 2010 - reference point (1)			
Population (> 10 yrs.)	70,250	129,276	143,522
Car ownership ⁷	610-640	512-630	432-480
kg CO ₂ / Person / Day	6.8	6.3	5.7
CO ₂ emissions/ Week	3,360 t	5,702 t	5,698 t
Prediction for 2030 as a trend scenario (2)			
Demographic development	-11.2 %	-12.0 %	-5.1 %
Car ownership ³	630-661	579-665	454-528
kg CO ₂ / Person / Day	4.4	4.1	3.7
CO ₂ emissions/ Week	1,927 t	3,298 t	3,570 t
Impact of the bundles of measures within the positive scenario 2030 (3) (Alteration of CO ₂ emissions per week compared to the trend scenario 2030)			
... Home office	- 13.5 t (- 0.7 %)	- 22.3 t (- 0.7 %)	- 24.4 t (- 0.7 %)
... Electric vehicles	- 259.3 t (- 13.4 %)	- 457.4 t (- 13.7 %)	- 387.9 t (- 10.9 %)
... Bicycles and Pedelecs	- 18.8 t (- 1.0 %)	- 7.7 t (- 0.2 %)	- 69.1 t (- 1.9 %)
... BRT	- 12.4 t (- 0.6 %)	- 4.9 t (- 0.1 %)	- 17.8 t (- 0.5 %)
... Commuter portals	- 39 t (- 2.1 %)	- 63.6 t (- 1.9 %)	- 66.1 t (- 1.8 %)
... Carpooling replacing public transport	+ 0.3 t (+0.02 %)	+ 0.3 t (+ 0.01 %)	+ 1.1 t (+ 0.03 %)
... Mobile Services	-	-	- 0.21 t (- 0 %)
Total sum of CO ₂ reductions/ week 2030 (with measures (3)) compared to the trend scenario (2)	- 342 t (- 17.8 %)	- 555.6 t (- 16.8 %)	- 564.4 t (- 15.8 %)
Balance 2010-2030			
CO ₂ reductions/ week within the trend scenario 2030 (without measures, (2)) compared to the baseline in 2010 (1)	- 1,433 t (- 42.6 %)	- 2,404 t (- 42.2 %)	- 2,128 t (- 37.3 %)
Total sum of CO ₂ reductions/ week within the positive scenario 2030 (trend scenario (2) plus measures (3)) compared to (1)	- 1,776 t (- 52.8 %)	- 2,960 t (- 51.9 %)	- 2,692 t (- 47.3 %)

⁷ The variation of car ownership numbers [Cars/1,000 People] is a result of the differences between medium-sized centres (lower numbers) and rural municipalities (higher numbers)

Recommendations and conclusion

Within the scope of this research project first results could be generated on the extent to which integrated mobility concepts in small and medium-sized cities and rural areas can contribute to the reduction of CO₂ emissions. It has to be acknowledged, that the three model regions vary widely amongst each other and within themselves due to their specific regional and local characteristics. Since the investigated areas are very diverse in their spatial making, the conducted research did not follow a general approach which was designed for the entire region but instead was adjusted to specific situations. It is vital to find a good balance between the aspiration for ecological sustainability and the community needs in terms of provided public services. This is an especially demanding task in rural areas where long commutes to (public) service locations are common. When assessing the ecological impacts, it should also be kept in mind that not only CO₂ emissions (on which this project was focused on) are of relevance. It is crucial, that all aspects such as production and disposal costs, noise pollution and land use have to be incorporated in a holistic approach.

Sustainable decision bases are essential for the planning of transport services that match the real traffic linkages and requirements. For this purpose, much more reliable and uniform data bases are needed, especially on those real traffic patterns. In order to have municipal data (e.g. supply locations, traffic links) uniformly available nationwide, federal institutions such as the BBSR should coordinate and ensure the quality of data collection, in close coordination with the statistical offices on the federal state level. Geoportals at district and/or federal state level are a useful instrument for the uniform provision of georeferenced data. In order to help municipalities to set up such geoportals, the federal government and the federal states should provide appropriate support through funding programmes.

We recommend a **comprehensive reform of public transport financing** for the “Magistralisation and feeder services” bundle of measures. In rural areas, local public transport is now largely financed by compensation payments for school transports in accordance with § 45a of the German Passenger Transport Act (PBefG) or the corresponding Public Transport Act in the Federal States (Landes-ÖPNV-Gesetze). The amount of these compensation payments only depends on the number of students transported and leads to bus routes that are of little convenience for everyday journeys for non-students. In the medium term, the public transport offer in rural areas will thus be endangered due to foreseeable underfunding throughout Germany. In order to guarantee more solid public transport financing, new funding models urgently need to be developed. These should also consider and integrate elements of beneficiary financing. In addition, the federal states should, more than in the past, **perceive public transport lines of federal importance as a central task** in order to ensure cross-country connections between important centres and railway stations beyond the existing light rail services.

The public transport authorities are obliged to consider the needs of people with reduced mobility or sensory impairments in their local transport plans (NVP) - however, the conversion to accessible infrastructures for the handicapped represents a major financial hurdle for the municipalities and public transport authorities. We therefore recommend that modular and **flexible approaches to improve accessibility** must be promoted more vigorously. This also applies to mobility stations as central changeover stops.

In many cases the establishment of DRT-services is connected with substantial efforts for many operators and citizens' initiatives. For this reason, we recommend nationwide funding programmes and suitable **regional competence centres** for qualification and advice.

In rural areas, private cars are currently the most frequently used means of transport for everyday journeys. With regard to the occupancy rate and the type of drive, however, there is still potential for ecological optimisation. Therefore, a recommendation is to **promote more efficient and environmentally friendly passenger cars**. The introduction of a motor vehicle tax that is dependent on environmental pollution would, for example, be an incentive to purchase environmentally friendly cars.

Financial incentives to buy low-emission passenger cars are also conceivable as a longer-term support programme. The public sector should also serve as a role model and shift its own fleets to vehicles with the lowest possible emissions. To this end, there are already formulated targets for conventionally and electrically powered car fleets in the Sustainability Programme of the Federal Administration.⁸

The high number of second and third cars in rural areas and the high availability of private garages as parking spaces in particular offer great potential for electric vehicles. For the widespread use of electric vehicles, however, a denser and more reliable charging infrastructure than the current one is needed. More intensive **promotion and advisory programmes for decentralised renewable energy generation** on garage roofs, barns, etc. would prove helpful too.

The **establishment or revival of a carpooling culture** in rural areas also contributes to the optimisation of car traffic. With the help of app-based car-sharing agencies and commuter portals at a district or federal state level it would be possible to find suitable car pools, especially for regular and well-planned commutes, which would increase the occupancy rate and thus the efficiency of the private motorised transport.

Ride selling (= ride sharing with the intention of gaining a profit) could also optimise the private motorised transport and provide additional travel services as a substitute for public transport. This could at least reduce the need for public transport subsidies in certain areas and in times of low demand. A general promotion of ride selling offers is not to be recommended. However, because of possible cannibalisation effects to be expected which could lead to lower demand of public transport services: Ride selling is therefore not permitted in Germany under the currently applicable PBefG. This is even the case, if no taxi companies or scheduled public transport services are operating in that region that could lose customers as a result of ride sharing services. Under appropriate framework conditions, a reform of the PBefG should explicitly permit the **testing of new business models in accordance with the experimentation clause** of the PBefG. The framework condition would need to be defined as specific as possible. In the long term this approach could lead to the creation of a legal framework in which it would be possible to offer (spontaneous) rides to passengers as a supplementary mobility service to public transport, especially in rural areas.

In rural areas the distances are usually greater than in the city. This significantly increases the travel time advantage of the private motorised transport compared to the use of a bicycle. Bicycle promotion should therefore not only focus on inner city routes, but in particular improve its function as a feeder service to public transport. This is crucial in order to shift longer distances to more environmentally friendly means of transportation. Hence, the **expansion of bicycle parking facilities** at central changeover points is an important pillar. **Bicycle expressways** can also be a promising measure to make the use of bicycles and Pedelecs more attractive for longer journeys.

After all, transport infrastructures are often very car-oriented. This is reflected, for example, in the dimensioning of roads and car parks in medium-sized cities. As a result, the use of cars is more attractive compared to other means of transport. In order to achieve the shift to more environmentally friendly means of transportation, funding could be explicitly put out to tender for appropriate, well-considered deconstruction of car infrastructure in medium-sized cities. The space available in turn can be used for a suitable **redistribution of public space toward public transport services**, which are in line with the actual use patterns of available transport services. PR-campaigns and communication as part of the mobility management should accompany and support infrastructure measures - after all, mobility begins with the mind!

⁸ <https://www.bundesregierung.de/Content/DE/Anlagen/2015/03/2015-03-30-massnahmenprogramm-nachhaltigkeit.pdf?blob=publicationFile&v=3> (Last accessed 18.09.2018)

1 Ausgangslage und Ziele des Projekts

Viele Gemeinden und Städte in ländlichen geprägten Regionen sehen sich bereits seit Jahren mit den Auswirkungen einer alternden und schrumpfenden Bevölkerung konfrontiert. Durch Konzentrationen in Verwaltung, Einzelhandels- und Dienstleistungssektor werden räumliche Strukturen zunehmend verkehrsaufwendiger. Im Bereich der Schülerbeförderung führen abnehmende Nutzerzahlen zu geringeren Ausgleichszahlungen. Die sinkende finanzielle Ausstattung führt wiederum häufig zu Einschränkungen des Angebots im öffentlichen Personennahverkehr. Ein zeitlich und räumlich gebündelter ÖPNV verliert damit für die Nutzer stetig an Attraktivität, und ein klassischer Linienverkehr an Effizienz. Während in Ballungsräumen, insbesondere bei jungen Nutzergruppen, die Nachfrage nach öffentlichen Verkehrsmitteln steigt, fehlen im ländlichen Raum und abseits der Metropolen entsprechend attraktive Angebote.

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel des vom Umweltbundesamt geförderten Projekts „Ökologische und ökonomische Potenziale von Mobilitätskonzepten in Klein- und Mittelzentren sowie dem ländlichen Raum vor dem Hintergrund des demographischen Wandels“, nachvollziehbare und valide Empfehlungen zu entwickeln, wie der Verkehrssektor auch auf dem Land sowie in Klein- und Mittelstädten emissionsärmer und nachhaltiger gestaltet werden kann. Dabei sind Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung stets die Ziele aller innovativen Ansätze, die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens untersucht werden.

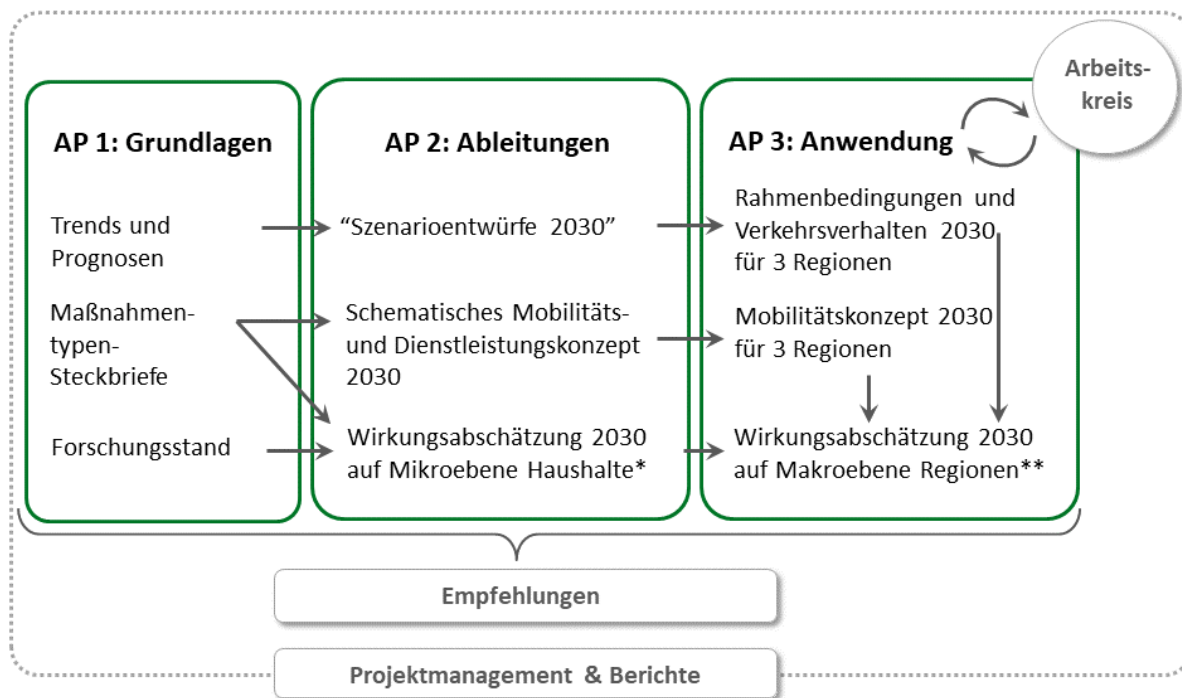
Das Projekt gliedert sich in drei Arbeitspakete (AP), zum Teil mit weiteren Untergliederungen. **Abbildung 6** zeigt die geplanten Ergebnisprodukte und ihr Zusammenspiel: In AP 1 werden zunächst wesentliche Recherchen und Grundlagenarbeiten durchgeführt, die die Basis bilden, um anschließend in AP 2 systematisch Annahmen und Regeln aufzuschlüsseln zur Abschätzung von Umweltentlastungspotenzialen verkehrsbezogener Maßnahmen. Darauf aufbauend werden dann in AP 3 diese grundsätzlichen Annahmen und Regeln angewandt zur Umweltentlastungspotenzialabschätzung in drei konkreten, dünn besiedelten Modellregionen, um so anhand der von Region zu Region verschiedenen Vor-Ort-Bedingungen (z. B. durchschnittliche Entfernungen, Bevölkerungszusammensetzung, Radverkehrsanteil) konkrete zukunftsfähige Mobilitätskonzepte zu konzipieren und die entsprechenden ökologischen Folgen mengenmäßig abzuschätzen.

Ein Arbeitskreis mit Vertreterinnen und Vertretern aus den drei Modellregionen begleitete das Projekt über die gesamte Laufzeit.

Die in den AP 1–3 gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen münden schließlich in Empfehlungen, die sich an Politik und Verwaltung, Verkehrsverbünde und private Betreiber von Mobilitätsdienstleistungen richten.

Das Projektmanagement erfolgt über den gesamten Projektverlauf hinweg und koordiniert die Abstimmungen und Berichte.

Abbildung 6: Arbeitsschritte und ihr Zusammenspiel (eigene Darstellung, InnoZ)



* beinhaltet Ableitungen zu Akzeptanz und CO₂-Emissionen für Einzelmaßnahmen auf Ebene der Ausgänge von Privathaushalten

** beinhaltet Ableitungen/Hochrechnungen zu CO₂-Emissionen für das Gesamtkonzept sowie einzelne Maßnahmenbündel auf Ebene der konkreten Daten der beteiligten drei Regionen

2 Erarbeitung von Grundlagen (AP1)

Ziel von AP 1 war es, wesentliche Recherchen und Grundlagenarbeiten durchzuführen, die die Basis bilden, um anschließend in AP 2 systematisch Annahmen und Regeln aufstellen zu können zur Abschätzung von Umweltentlastungspotenzialen verkehrsbezogener Maßnahmen für das Jahr 2030. Dafür wurden zunächst wesentliche Trends und Prognosen gesichtet und ausgewertet (Kapitel 2.1 bis 2.4), dann der Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung zusammengefasst (Kapitel 2.5). Schließlich wurden die sich daraus ergebenden, geeigneten und sinnvoll kombinierbaren Maßnahmentypen zur Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung als einheitliche Maßnahmentypen-Steckbriefe aufbereitet (Kapitel 2.6 und **Anlage 1**).

2.1 Vorgehen bei der Erarbeitung der Trends und Prognosen

Ziel war es, wesentliche Umfeldbedingungen der Mobilität im Jahr 2030 zu identifizieren und mögliche Entwicklungspfade aufzuzeigen. Es sollte ein gemeinsames Verständnis relevanter Trends und ihrer Wirkungen auf das Verkehrsverhalten in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten geschaffen werden. Hierbei ist zu beachten, dass in Agglomerationsräumen die Dynamik des Wandels eine andere Geschwindigkeit und zum Teil auch andere Ausprägungen aufweist als in ländlichen Räumen. Soweit möglich, wurden die Trends quantifiziert und als Prognosen ausgewiesen. Die gesamtdeutschen Entwicklungen stellen dabei wichtige Rahmenbedingungen für die Strukturdatenprognosen der Modellregionen in den späteren Arbeitspaketen dar.

Im Folgenden werden in jedem Unterkapitel zunächst Megatrends dargestellt, die eine Auswirkung auf das Mobilitätsangebot und die Mobilitätsnachfrage im ländlichen Raum haben werden. Unter „Megatrends“ werden dabei besonders weit verbreitete oder besonders langfristig wirkende

gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungstendenzen verstanden. Eine Vielzahl von Megatrends der nächsten Jahre und Jahrzehnte wirkt übergreifend auf mehr oder weniger alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft. Somit sind auch Mobilität und Verkehr von den direkten und indirekten Folgen betroffen. Durch die Megatrends wird der generelle Rahmen für die Entwicklung der ländlichen Räume bestimmt.

Während Megatrends auf alle ländlichen Räume mehr oder minder gleich wirken, treten sogenannte Nischenentwicklungen (vgl. Smith, Voß, Grin 2010) in den konkreten einzelnen ländlichen Räumen mit durchaus unterschiedlichen Effekten und Ausprägungen auf. So kann die Tendenz zur Re-Urbanisierung in einer Mittelstadt das Zentrum wiederbeleben, während andernorts eher Einfamilienhausgebiete am Stadtrand von dem Zuwachs profitieren bzw. der Trend zur Suburbanisierung weiterhin anhält. Jeder Trend, der im vorliegenden Bericht vorgestellt wird, enthält somit eine kurze Definition und Beschreibung und anschließend eine Ableitung für ländliche Räume, Klein- und Mittelstädte.

Zur Analyse der zukünftigen Entwicklungen in ländlichen Räumen wurden wesentliche Studien zu Megatrends mit Bezug zu Verkehr, aber auch zu Energie, Arbeitswelt und Digitalisierung recherchiert und gesichtet. Die Trends aus diesen Studien wurden zunächst geeignet zusammengestellt und dann nach ihrer Relevanz für dieses Projekt gewichtet. Die relevantesten Trends zu politischen und wirtschaftlichen Entwicklungstendenzen (Kapitel 2.2), zu digitalen Mobilitätsinnovationen (Kapitel 2.3) sowie zu sozialen Entwicklungstendenzen (Kapitel 2.4) werden im Folgenden vorgestellt.

Es ist schon heute erkennbar, dass auch die Realisierung des vollautomatisierten Fahrens großen Einfluss auf ländliche Mobilitätssysteme haben wird. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden die Folgen der fahrerlosen Mobilität für den ländlichen Raum jedoch aufgrund des ungewissen Entwicklungshorizontes noch nicht berücksichtigt.

2.2 Politische und wirtschaftliche Entwicklungstendenzen

2.2.1 Dekarbonisierungspolitik und Mobilitätswende

Die internationalen Beschlüsse zur Begrenzung des Klimawandels zwingen die Staaten der Erde zu einer Transformation von der fossilen zur postfossilen Ökonomie. Der damit verbundene Megatrend ist eine sektorübergreifende Dekarbonisierungspolitik. Von dieser politischen Wende ist der Verkehrssektor besonders betroffen. Die Herausforderungen für den Verkehr sind im Weißbuch der Europäischen Kommission aus dem Jahr 2011 klar beschrieben: Bis spätestens 2050 müssen die Treibhausgasemissionen im Verkehr um mindestens 60 % gegenüber dem Stand von 1990 reduziert werden. Schon bis 2020 sollten die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen um 20 % gegenüber dem Vergleichsjahr 2008 sinken (vgl. EU-Kommission 2011). Darüber hinaus sehen die Klimaschutzziele der Bundesregierung von November 2016 vor, bis zum Jahr 2050 eine Treibhausgasneutralität in Deutschland zu erreichen und damit dem globalen Ziel des Pariser Abkommens zu entsprechen, das vorsieht, die Erderwärmung auf 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Innerhalb des Klimaschutzplans werden Innovationen und ein besonderes Maß an Nachhaltigkeit angestrebt. Die Bundesregierung hat den Verkehrssektor als eines der Handlungsfelder mit großem Potenzial identifiziert und strebt als Sektorziel eine CO₂-Reduktion von 160 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten auf unter 98 Mio. Tonnen an (vgl. BMU 2017).

Im Personenverkehr scheint der Modal Split heute allerdings von diesen Zielen noch weit entfernt zu sein: In Deutschland und in den meisten Ländern der Europäischen Union (EU) hat der motorisierte Individualverkehr einen Anteil von etwa 80 %, nur etwa 20 % verteilen sich auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes, also auf Busse, Bahnen, das Fahrrad sowie das Zufußgehen (vgl. Damrau et al. 2018). Im Interesse des Klimaschutzes sind nicht-motorisierte Fortbewegungsarten nach Kräften zu fördern. Ob Kopenhagen, Mailand, München, London oder New York – die großen Metropolen machen es vor: Das Fahrradfahren soll eine neue Renaissance erleben und zu einem (wieder) wichtigen urbanen Verkehrsmittel werden. Dafür wird in Fahrradwege, Abstellplätze und Vermietsysteme investiert

(vgl. Bracher 2016). Dies zeigt sich unter anderem auch im Berliner Mobilitätsgesetz, das im Februar 2018 verabschiedet wurde und das den Fahrradverkehr ins Rampenlicht rückt. Sichere und gut ausgebaute Rad-Infrastrukturen sollen das Fahrradfahren in Berlin attraktiver machen und so zum Ziel der Klimaneutralität bis 2050 beitragen (vgl. SenUVK 2018).

Doch selbst in der fahrradfreundlichsten Stadt wird für bestimmte Fahrtzwecke und Wegelängen der motorisierte Verkehr weiterhin eine wesentliche Rolle spielen. Hier ist der Verbrennungsmotor als Antriebstechnik noch immer am weitesten verbreitet. Bisherige Einsparerfolge bei der innermotorischen Verbrennung und infolge des Leichtbaus sind aber durch eine parallel stattfindende motorische Aufrüstung, durch den Trend zu mehr und schwereren Zusatzausstattungen und nicht zuletzt durch eine Segmentverschiebung auf den etablierten Märkten in Richtung schwerer Fahrzeuge (v. a. Sport Utility Vehicle – SUV) weitgehend kompensiert worden. Außerdem liegen die tatsächlichen Alltagsverbräuche und die Ergebnisse der zertifizierten Verbrauchstests teilweise weit auseinander (vgl. ICCT 2014).

Zwischenzeitlich wurde erwartet, dass biogene flüssige Kraftstoffe mit Blick auf die unvermeidliche Dekarbonisierung einen signifikanten Anteil am Kraftstoffmix erreichen könnten. Sogenannte *Biofuels* haben eine ähnliche Energiedichte wie fossile Benzin- und Dieselmotorkraftstoffe. Außerdem können sie im Prinzip in den vorhandenen Anlagen gelagert und betankt werden. Aus diesen Gründen erschienen Biokraftstoffe viele Jahre als Ausweg aus der fossilen Sackgasse. Über eine Beimischung sollte der Anteil an den konventionellen Kraftstoffen sukzessive steigen. Allerdings konnten sich die Hoffnungen nicht erfüllen, die Flächennutzungskonkurrenzen mit dem Nahrungs- und Futtermittelanbau setzten frühe Grenzen (vgl. UBA 2016a). Dekarbonisierung des Verkehrs bedeutet daher umso mehr eine Stärkung der nicht-motorisierten Mobilität und die konsequente Elektrifizierung des verbleibenden motorisierten Verkehrs.

Zum 01.01.2018 waren in Deutschland knapp 54.000 elektrische Pkw und gut 236.000 hybrid-elektrische Pkw zugelassen (vgl. KBA 2018). Das Ziel der Bundesregierung von einer Mio. Elektro-Pkw inklusive Plug-in-Hybride (= Fahrzeuge mit batterieelektrischem Antrieb und *Range Extender*⁹) bis zum Jahr 2020 ist somit nicht mehr zu erreichen. Einerseits wurden mit dem Elektromobilitätsgesetz positive Rahmenbedingungen für die weitere Elektro-Pkw-Förderung geschaffen (vgl. § 3 EmoG), andererseits bietet der trotz der Preissteigerung im Jahr 2017 im Zehnjahresvergleich nach wie vor vergleichsweise niedrige Ölpreis eher Anreize zum Kauf eines Verbrenners (vgl. Mineralölwirtschaftsverband e. V. 2018).

Hauptbeweggründe für die derzeit geringe Attraktivität von Elektro-Pkw sind die hohen Anschaffungskosten, die als hinderlich empfundene geringe Reichweite der Batterien sowie Unsicherheiten hinsichtlich Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Unter anderem aus diesen Gründen werden viele E-Autos derzeit nur in städtischen und gewerblichen Fuhrparks sowie in Carsharing-Flotten eingesetzt, bei denen kurze Fahrten und ein Netz von Ladestationen das Risiko des Stehenbleibens ohne Ladung mindern. Die hohen Anschaffungspreise von Elektro-Pkw könnten sich zwar aufgrund geringerer Energiepreise und -verbräuche langfristig bei entsprechend hoher Fahrleistung gegenüber einem ähnlichen Modell mit Verbrennungsmotor amortisieren (vgl. Hommen 2018), aber selbst dies ist angesichts der aktuellen Kraftstoffpreise fraglich. Hinsichtlich der weiteren Entwicklung der dafür relevanten Rohölpreise bestehen zurzeit große Unsicherheiten (vgl. SSP/BAG 2018).

Die Anschaffungskosten von Elektro-Pkw liegen um 30–40 % über den entsprechenden Vergleichsmodellen mit Verbrennungsmotoren (vgl. ADAC 2018a). Der vergleichende Zukunftsblick auf die

⁹ Als *Range Extender* (engl. für ‚Reichweitenverlängerer‘) bezeichnet man zusätzliche Aggregate in einem Elektrofahrzeug, die die Reichweite des Fahrzeugs erhöhen. Die am häufigsten eingesetzten Range Extender sind Verbrennungsmotoren, die einen Generator antreiben, der wiederum die Akkumulatoren und den Elektromotor mit Strom versorgt.

Vollkosten ist schwierig, da neben den Stromkosten auch Umfang und Art der Förderung von Elektromobilität in Deutschland stark von politischen Entscheidungen abhängig sind. So erhalten in Deutschland private Käufer von elektrisch betriebenen Neuwagen seit 1.7.2016 einen Umweltbonus von 4.000 Euro pro Fahrzeug (vgl. BAFA 2018). In anderen Gegenden, zum Beispiel im Land Vorarlberg (Österreich), gibt es eine ähnliche Kaufprämie bereits seit einigen Jahren¹⁰. In Norwegen wird sogar ein Verkaufsverbot für Neuwagen mit Verbrennungsmotor diskutiert¹¹.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ In Erwartung einer intensiveren Dekarbonisierungspolitik sollten Mobilitätsaspekte verstärkt bei der kommunalen Standortplanung berücksichtigt werden. Dies betrifft beispielsweise die Siedlungsentwicklung, die gezielt entlang von Achsen des Schienen- und Schnellbusverkehrs sowie in der Umgebung der Bahnhöfe bzw. Haltestellen gefördert werden sollte. Dazu trägt auch die Innenverdichtung in Klein- und Mittelstädten sowie die gezielte Vermeidung von Leerständen in den Siedlungskernen bei.
- ▶ Aufgrund der oft großen Distanzen und der schwierigen Bündelbarkeit von Mobilitätsanforderungen in ländlichen Räumen können jedoch selbst bei einer intensiven Dekarbonisierungspolitik nicht einfach alle bislang motorisiert zurückgelegten Wege zukünftig nicht-motorisiert oder mit dem ÖV zurückgelegt werden. Eine Dekarbonisierungspolitik, die keine Differenzierung zwischen ländlichen und (groß-)städtischen Räumen sowie für besonders betroffene Personengruppen beinhaltet, dürfte die Lebenshaltungskosten in ländlichen Räumen besonders stark erhöhen und weitere Abwanderungen in die Städte mit befördern.
- ▶ Verkehrserzeugende Anreizstrukturen (wie die Pendlerpauschale und die attraktive Dienstwagenbesteuerung) werden im Zuge einer verstärkten Dekarbonisierungspolitik zusehends in die Diskussion geraten. Von einer Reform dieser Instrumente können ländliche Räume, Klein- und Mittelstädte besonders negativ betroffen sein.
- ▶ Elektromobilität reduziert die Emissionen nur dann, wenn der genutzte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt. Um dies zu gewährleisten, sollte die Energie möglichst verlustfrei dezentral vor Ort erzeugt werden, beispielsweise durch eine Photovoltaikanlage auf der Garage. Die Batterie des privaten Elektrofahrzeugs kann dann auch als Speicher und Puffer für die durchaus schwankende Energieproduktion bei erneuerbaren Energieanlagen dienen (*smart grid*). Gerade in ländlichen Räumen könnten sog. Vehicle-to-House-Konzepte in Zukunft sehr attraktiv sein. Ein konkretes Beispiel für eine solche Verknüpfung von Wohnungsbau, regenerativer dezentraler Energieerzeugung und Elektromobilität ist bereits heute die Karabag-Siedlung in Norderstedt.¹²

2.2.2 Globale und lokale Wirtschaftskreisläufe

Die zunehmende globale Verflechtung in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens (Wirtschaft, Umwelt, Politik etc.) lässt den Austausch sowohl von Dienstleistungen als auch von Waren und damit den Güterverkehr mit hoher Dynamik expandieren. Deutschland ist in den internationalen Warenaustausch mit seiner Exportindustrie und aufgrund seiner geografischen Lage sehr stark eingebunden. Dies betrifft auch ländliche Räume, sofern sie über eine nennenswerte – oft mittelständische – Industrie verfügen. Im Personenverkehr und vor allem im Güterverkehr muss auch langfristig mit weiterem

¹⁰ vgl. https://www.umweltfoerderung.at/fileadmin/user_upload/media/umweltfoerderung/Dokumente_Betriebe/Fahrzeuge_Mobilitaet_Verkehr/KA_MOBIL_Infoblatt_Fuhr_PAU.pdf (24.08.2017)

¹¹ vgl. <http://www.bernerzeitung.ch/ausland/standard/norwegen-will-benziner-verbieten/story/11277931> (24.08.2017)

¹² vgl. <https://www.abendblatt.de/ratgeber/wohnen/article108096402/Das-Auto-als-Stromspeicher-fuer-das-Haus.html> (24.08.2017)

Wachstum gerechnet werden, wovon bspw. die aktuelle Verflechtungsprognose des BMVI für 2030 ausgeht, die der Bundesverkehrswegeplanung zugrunde liegt (vgl. BMVI 2014b). Der damit zu erwartende Infrastrukturausbau führt zu einer zusätzlichen Flächeninanspruchnahme.

Die Digitalisierung ist zurzeit der stärkste Innovationstreiber für Gesellschaft, Wirtschaft und Technik. Durch die modernen Informations- und Kommunikationstechniken entstehen in kurzen Zeitabständen immer neue Formen von Kommunikation sowie neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle. Es kommt zu einer zunehmenden Vernetzung von Gegenständen und Maschinen (das „Internet der Dinge“), aber auch Märkte und Branchen verschmelzen (vgl. Sprenger & Engemann 2015; S. 19 ff.). Dies trifft insbesondere auf die Informations- und Kommunikations- (IKT-), Energie- und Verkehrsmärkte zu. Voraussetzung hierfür ist der rasante Anstieg der Speicherkapazitäten und Verarbeitungsgeschwindigkeiten von Systemen, die auch im Mobilitätsbereich immer komplexere Anwendungen der Datenverarbeitung wie z. B. *Big Data*¹³ und Echtzeitanalysen erlauben (vgl. Kapitel 2.3).

Einige Regionen in Deutschland, insbesondere in und im Umfeld von Städten und Agglomerationen, entfalten mit ihrer vergleichsweise hohen Wirtschafts- und Beschäftigungsdynamik sowie als Standort technologieaffiner und exportorientierter Branchen starke Sogwirkung auf dem inländischen Arbeitsmarkt und binden zu einem überdurchschnittlichen Teil junge, hoch qualifizierte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. In den großen Städten bilden sich Wissensökonomien, in denen die räumliche Nähe ihre Bedeutung beibehält trotz moderner digitaler Kommunikationstechniken wie bspw. *Cloud Computing*¹⁴, das die mobile Arbeitsfähigkeit an unterschiedlichen Orten gewährleistet (vgl. BMAS 2015; S. 16). In solchen lokalen Wissensökonomien stehen Wissensumwandlung und Wissensaustausch auf formeller wie informeller Ebene im Mittelpunkt, auch wenn z. T. strenge Sicherheitsvorkehrungen und Weitergabeverbote bestehen (vgl. Kujajt & Schmidt 2007). Andere, vor allem ländliche Regionen werden davon zunehmend abkoppelt. Die räumliche Konzentration von Wissensträgern steht jedoch einer hohen Mobilität zwischen den Zentren der Wissensökonomien nicht entgegen. Dementsprechend nimmt die Bedeutung von Fernreisen in Berufen mit hohem Qualifikationsniveau unternehmensintern wie -übergreifend zu, aber auch auf Basis der entstehenden privaten Kontakte (vgl. DGB 2016; S. 12 f.).

Es kann allerdings auch ein gegensätzlicher Trend beobachtet werden, der sich im Kontrast zur Globalisierung wieder verstärkt auf regionale Wirtschaftskreisläufe und regionale Marken zurückbesinnt. Dies betrifft v. a. Waren des täglichen Bedarfs. Inwieweit diese Entwicklung in einer Nische verbleibt oder längerfristig größere Nachfragegruppen ansprechen kann, ist derzeit nicht abzusehen. Darüber hinaus impliziert Digitalisierung auch eine zunehmende Standortflexibilität: Viele Arbeiten können inzwischen ortsunabhängig ausgeführt werden, z. B. im Homeoffice, und ermöglichen dadurch individuelle Vereinbarungen hinsichtlich der Präsenz am Arbeitsort.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Ländliche Räume sind bereits heute typische Transiträume. Bei steigendem Güterverkehrsaufkommen aufgrund der wirtschaftlichen Verflechtungen werden die Lärmbelastungen und die Zerschneidung von Ortschaften und Naturräumen durch stark befahrene überregionale Trassen tendenziell weiter zunehmen. Auch zusätzliche Flächenversiegelungen durch Kapazitätserweiterungen oder den Bau von Umgehungsstraßen sind damit zu erwarten.
- ▶ Der Anschluss an breitbandfähiges Internet ist heutzutage ein Hauptfaktor in der Standortwahl der – zunehmend exportorientierten – Unternehmen. Ist dies gewährleistet, so können Unternehmen

¹³ Unter *Big Data* wird die automatisierte Sammlung und Verarbeitung sehr großer unstrukturierter Datenmengen sowie die Identifikation von Mustern und verwertbaren Informationen aus den Datenmengen verstanden.

¹⁴ Unter *Cloud Computing* wird nicht nur das externe Speichern von Daten, sondern insbesondere auch das Ausführen von Programmen auf entfernten Servern verstanden.

im ländlichen Raum sowie in Klein- und Mittelzentren ihre Vorteile beim Wohnumfeld und der Lebensqualität insbesondere bei Familien effizient ausnutzen. So eröffnet sich die Möglichkeit, Präsenzzeiten durch den Einsatz von modernen Kommunikationsmitteln (Video-/Telefon-Konferenzen, Homeoffice, Laptopmitnahme) zu verringern und die Arbeitszeit stattdessen zumindest teilweise von zu Hause zu absolvieren. Auf diese Art können Familien weiterhin in ländlichen Räumen wohnen bleiben und trotzdem ihrer Arbeit in Unternehmen „in der Stadt“ nachgehen – in Abhängigkeit von individuell zumutbarer Pendelentfernung und einer Vereinbarung mit dem Arbeitgeber.

- ▶ Um den gegensätzlichen Trend zu nutzen, der sich im Kontrast zur Globalisierung wieder verstärkt auf regionale Wirtschaftskreisläufe und regionale Marken zurückbesinnt, ist es gerade für ländliche Räume sowie in Klein- und Mittelzentren opportun, sich der eigenen, gewachsenen Traditionen und Besonderheiten bewusst zu werden und diese gezielt für regionale Produkte und touristische Angebote zu vermarkten.

2.2.3 Stärkere Spreizung von Einkommen und Vermögen

Zwar ist weltweit eine Verringerung der ökonomischen Ungleichgewichte zwischen den alten Industrienationen (z. B. USA, Deutschland, Großbritannien) und den wirtschaftlich wachsenden, aufstrebenden Schwellenländern (z. B. China, Indien, Türkei) festzustellen, demgegenüber steht allerdings ein sich verschärfendes *individuelles* ökonomisches Ungleichgewicht. So sorgte Oxfam Anfang 2018, kurz vor dem Weltwirtschaftsforum in Davos, mit einer aktuellen Studie zur Entwicklung des weltweiten Vermögens für Aufsehen: Demnach sollen im Jahr 2017 82 % des erwirtschafteten Vermögens zugunsten 1 Prozent der reichsten Menschen erbracht worden sein, während die ärmere Hälfte der Bevölkerung überhaupt kein Vermögenszuwachs erlebte (vgl. Oxfam 2018; S. 2). Auch in Deutschland sind starke ökonomische Ungleichgewichte in der Bevölkerung festzustellen. Diese haben sich in den letzten Jahren trotz einer guten allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung weiter verschärft (vgl. FES 2016; S. 3).

Bei den durchschnittlichen, monatlichen Haushaltseinkommen sind zudem starke regionale Ungleichgewichte zwischen Ost- und Westdeutschland festzustellen. 2016 lag das durchschnittliche Haushaltsnettoeinkommen in Deutschland bei 3.314 EUR. In Ostdeutschland lag dieser Wert bei 2.724 EUR – also ca. 34 % niedriger (vgl. Destatis 2018a). Doch auch in Westdeutschland sind in einigen Kreisen deutlich geringere durchschnittliche Einkommen zu beobachten. Hierzu zählen vor allem Landkreise in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen (vgl. FES 2016; S. 20). Generell lassen sich bei den Einkommen ein starkes West-Ost-Gefälle und ein etwas schwächeres Süd-Nord-Gefälle beobachten. Weiterhin sind große Unterschiede zwischen kreisfreien Städten und Landkreisen zu beobachten. Dabei lag das durchschnittliche Einkommen in den kreisfreien Städten oftmals niedriger als in den Landkreisen (ebd.). Die Einkommensentwicklung zwischen 2007 und 2012 zeigt eine deutschlandweite Erhöhung der Einkommen um 3 %. Allerdings variieren die Steigerungsraten regional deutlich. Auch hier ist wieder ein West-Ost-Gefälle zu beobachten, welches bestehende Ungleichheiten verfestigt oder sogar vergrößert (ebd.).

Auch bei den Vermögen ist eine starke Ungleichverteilung bei den privaten Haushalten in Deutschland zu beobachten. Für das Jahr 2013 berechnete das Statistische Bundesamt, dass den vermögendsten zehn Prozent der Bevölkerung etwa 52 % des gesamten Nettovermögens zur Verfügung stehen. Für dasselbe Jahr lag der Gini-Koeffizient¹⁵ für das Netto-Vermögen in Deutschland mit 74 % im

¹⁵ Der Gini-Koeffizient ist ein statistisches Standardmaß zur Messung der Ungleichheit einer Verteilung. Am häufigsten eingesetzt wird der Koeffizient zur Bestimmung von Einkommensungleichheit. Er kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je höher der Wert, desto stärker ausgeprägt ist die gemessene Ungleichheit. Beispielsweise bedeutet ein Gini-Koeffizient von 0,

internationalen Vergleich relativ hoch (für die Eurozone lag der Gini-Wert 2010 bei 69 %) (vgl. BMAS 2015; Deutsche Bundesbank 2016; S. 62). Die Vermögensverteilungsentwicklung zwischen 1998 und 2013 zeigt eine deutliche Steigerung der Ungleichgewichte. So stieg der Anteil der vermögendsten 10 % am gesamten Netto-Vermögen von 45,1 % (1998) auf rund 51,9 % (2013). Im gleichen Zeitraum sank der Anteil der unteren 50 % der Haushalte von 2,9% (1998) auf 1% (2013). Der Gini-Koeffizient stieg von 68,6 % auf 74,3 % (vgl. BMAS 2015).

Für die räumliche Verteilung der Ungleichgewichte stellt der aktuelle Disparitätenbericht der Friedrich-Ebert-Stiftung fest, dass tendenziell ländlich periphere Räume, die weiter entfernt sind von wirtschaftlich starken Agglomerationen und Metropolregionen, stärker betroffen sind. Allerdings kann daraus nicht geschlossen werden, dass ländliche Regionen generell abgehängt werden und Städte bessere Voraussetzungen haben. Vielmehr ist die räumliche Nähe zu wirtschaftlich starken Regionen ausschlaggebend. Für die Zukunft kann davon ausgegangen werden, dass sich diese Trends weiter verschärfen werden (vgl. FES 2016; S. 3).

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelstädte ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Die zunehmende Abwanderung von jungen, gut ausgebildeten Fachkräften aus Schrumpfungsräumen (zurzeit tendenziell von Ost nach West sowie von Nord nach Süd) schmälert nachhaltig die Möglichkeiten dieser Regionen, in Zukunft ökonomisch besser aufgestellt zu sein.
- ▶ Ländliche Räume sowie Klein- und Mittelstädte, die sich nicht in unmittelbarer Nähe zu wirtschaftsstarke Agglomerationen und Metropolregionen befinden, werden in Zukunft aufgrund der mehrheitlich geringeren Einkommen der ortsansässigen Bevölkerung in der Regel weniger Einnahmen für die öffentlichen Haushalte generieren, haben weniger Finanzmittel für die Gestaltung von Mobilitätsdienstleistungen und Einrichtungen der Daseinsvorsorge und verlieren vermutlich weiter an Attraktivität als Wohnstandort.
- ▶ Begünstigt sein dürften hingegen ländliche Räume, Klein- und Mittelstädte mit hoher touristischer Attraktivität. Wenn es ihnen in den kommenden Jahren gelingt, die einkommens- und/oder vermögensstärkeren Bevölkerungsgruppen gezielt an sich zu binden, können sie auch abseits der wirtschaftlich starken Agglomerationen Einnahmen für die öffentlichen Haushalte sichern.

2.2.4 Mobilitätskosten für den ÖPNV und den Individualverkehr

In der Vergangenheit sind die Kosten für die Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel unterschiedlich stark angestiegen. Es ist wichtig, die Nutzerkosten („Mobilitätskosten“) miteinander vergleichbar zu machen, was aus Komplexitätsgründen nicht trivial ist. Beim Pkw wird bspw. zwischen Vollkosten und sog. Out-of-pocket-Kosten differenziert. Letztere sind jene Kosten, die von den Pkw-Besitzern bewusst wahrgenommen werden (v. a. Kraftstoffe, Straßenbenutzungs- und Parkgebühren). Bei den Vollkosten dagegen werden sämtliche Ausgaben und Parameter wie z. B. der Wertverlust einbezogen. Beim öffentlichen Straßenpersonenverkehr (ÖSPV = Busse und städtische Bahnen) fließen u. a. Annahmen zur Entwicklung der Kosten der Verkehrsunternehmen (z. B. Personalkosten, Treibstoffkosten), der Fahrgeldeinnahmen vor dem Hintergrund der demografischen Veränderungen sowie des spezifischen Erlössatzes in die Überlegungen ein. Beim Schienenpersonennahverkehr (SPNV) spielen darüber hinaus Umfang und Grad der Dynamisierung der Regionalisierungsmittel des Bundes eine

dass alle verglichenen Personen genau das gleiche Einkommen haben. Ein Wert von 1 dagegen bedeutet, dass eine Person das gesamte Einkommen erhält und alle anderen nichts.

Quelle: https://www.diw.de/de/diw_01.c.413334.de/presse/diw_glossar/gini_koeffizient.html (09.09.2018)

wichtige Rolle. Für die Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs sind als Mobilitätskosten letztlich die Fahrpreise maßgeblich.

Die Mobilitätskosten sind stark von politischen Rahmensetzungen wie Steuern und Subventionen abhängig. Eine Betrachtung zukünftiger Trends wird durch die Komplexität und den Einfluss von sehr volatilen Faktoren (z. B. Ölpreis) erschwert. Derzeit ist damit zu rechnen, dass die Kosten für alle motorisierten Verkehrsträger langfristig ansteigen, allerdings in unterschiedlichem Umfang (s. u.). Wichtige Faktoren hierfür sind z. B. eine unsichere und heterogene ÖPNV-Finanzierung, mittelfristig steigende Energiekosten, Klimaschutzauflagen und die Förderung von Elektro-Pkw.

Hinsichtlich der unsicheren und heterogenen ÖPNV-Finanzierung¹⁶ beispielsweise haben die Länder bei der Föderalismusreform I mehr Verantwortung für den Verkehrsbereich gefordert und ab 2007 auch erhalten. Seitdem sind das GVFG-Bundesprogramm (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz) und die Entflechtungsmittel, die der Bund an die Länder zahlt, zeitlich bis Ende 2019 befristet. Beide Bundesfinanzierungen sind von den Ländern investiv zu verwenden. Die Mittel aus dem GVFG-Bundesprogramm (333 Mio. EUR p. a.) stehen nur für große Neubauprojekte ab 50 Mio. EUR zuwendungsfähiger Kosten zur Verfügung. Die Zweckbindung der Entflechtungsmittel für den Verkehrsbereich ist ab 2014 nicht mehr im Bundesgesetz (EntflechtG) festgeschrieben. Nur neun Flächenländer haben die Zweckbindung für den Verkehrsbereich per Landesgesetz festgeschrieben. Die anderen Länder könnten die Gelder somit auch in anderen Bereichen investieren. Etwa 40 % der Entflechtungsmittel werden von den Ländern für Investitionsvorhaben im ÖPNV verwendet und etwa 60 % für den kommunalen Straßenbau. Zwischen den Ländern gibt es allerdings erhebliche Unterschiede. Um die Landesaufgabe ÖPNV seit 2007 finanziell wahrnehmen zu können, erhalten die Länder mehr Geld aus dem Umsatzsteueraufkommen des Bundes, denn mit der Föderalismusreform I wurde auch die Umsatzsteuer von 16 % auf 19 % erhöht.

Ein wichtiger Aspekt für mittelfristig steigende Energiepreise ist bekanntermaßen der Ölpreis. Er unterlag seit der Jahrtausendwende einem insgesamt starken Anstieg und einer teils hohen Volatilität mit starken Überhitzungs- und Abkühlungsphasen. Einen ersten Höhepunkt erreichte die Ölpreisentwicklung 2008. Mit dem Ausbruch der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise wurden Produktion und Handel gebremst, was die Nachfrage nach Kraftstoffen sowie den Ölpreis senkte. Nach den starken Anstiegen in 2010 und 2011 im Zuge der Erholung der Weltwirtschaft verharrte der Preis aufgrund der Nachfrage, spekulativer Überhitzung und politischer Instabilität in den Förderländern bis Ende 2014 auf diesem Niveau. Nach einem rapiden Preisverfall wurde 2016 die Talsohle mit 44 US-Dollar (Marke UK Brent) erreicht. Seit 2016 steigen die Ölpreise wieder an.¹⁷

Auch perspektivisch werden die Energiepreise ansteigen. Die derzeit aktuelle Verflechtungsprognose 2030 für den Bundesverkehrswegeplan (vgl. ITP et al. 2014; 188 ff.) geht davon aus, dass die Kraftstoffpreise auf der Basis steigender Ölpreise für den Zeitraum 2010 bis 2030 im Jahresdurchschnitt um 2 % gestiegen sein werden. Zwar führt dies dazu, dass die Mobilitätskosten im MIV (trotz sinkendem spezifischen Verbrauch) um 0,5 % p. a. ansteigen – doch dürfte auch im Schienenpersonenverkehr (SPNV) von einer Steigerung der Mobilitätskosten von 0,5 % p. a. bis 2030 auszugehen sein, sowohl für den Fern- als auch für den Nahverkehr, im Spannungsverhältnis von Kostendruck einerseits und andererseits nur begrenzt zu erzielenden Einkünften durch Fahrgeldeinnahmen bzw. zusätzlichen Regionalisierungsmitteln. Für den ÖSPV wird mit 1 % pro Jahr sogar ein noch stärkerer Anstieg der Fahrpreise angenommen. Hier liegt die Prämisse zugrunde, dass die finanziellen Spielräume der Aufgabenträger

¹⁶ Der Absatz basiert u. a. auf einem telefonischen Experteninterview mit Meinhard Zistel vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV).

¹⁷ vgl. <https://www.mwv.de/statistiken/rohoelpreise/> (19.07.2018)

bzw. Gebietskörperschaften nur bedingt ausreichen werden, um höhere Personal- und Energiekosten aufzufangen sowie zu erzielende Produktivitätsfortschritte nicht komplett ausgleichend wirken.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Die Finanzierung des ÖPNV auf der Straße ist – wie oben geschildert – derzeit sehr problematisch. Dies trifft den ländlichen Raum bzw. kleinere Städte in besonderem Maße, da aufgrund der geringen Nachfragepotenziale nur mit großem Aufwand wirksame Angebotsverbesserungen im Busverkehr umgesetzt werden können. Die Wettbewerbsfähigkeit des klassischen ÖPNV ist eng an die Bereitschaft und den Handlungsspielraum der jeweiligen Aufgabenträger gekoppelt, hinreichende finanzielle Mittel zur Verfügung stellen zu können. Der Anteil der Fahrgeldeinnahmen an der Finanzierung wird im öffentlichen Nahverkehr voraussichtlich weiter steigen müssen. Hier wird es auch darauf ankommen, durch innovative Ansätze, z. B. mittels intermodaler Konzepte oder Mitfahrplattformen, neue Fahrgastpotenziale zu konkurrenzfähigen Tarifkonditionen zu erschließen.
- ▶ Bewohner des ländlichen Raumes mit Anschluss an den SPNV profitieren von der im Herbst 2015 durch einen Kompromiss von Bund und Ländern besiegelten Dynamisierung der Regionalisierungsmittel bis zum Jahr 2031. Seit 01.01.2016 erhalten die Bundesländer als „Besteller“ pro Jahr acht Milliarden Euro mit einer jährlichen Steigerungsrate von 1,8 % (vgl. VCD 2016). In der Folge ist vielerorts bis 2030 von einer Angebotsqualität in etwa auf heutigem Niveau auszugehen.
- ▶ Die Mobilitätskosten im MIV steigen bis 2030 weniger stark an als beim ÖSPV, und hier vor allem beim Busverkehr, der in der Regel den öffentlichen Verkehr im ländlichen Raum und in Klein- bzw. Mittelstädten sichert. Mögliche Alternativen zum Privat-Pkw erscheinen daher aus Kostengründen per se wenig attraktiv. Eine grundlegende Änderung bei der Verkehrsmittelwahl ist daher bis 2030 nicht zu erwarten, auch weil notfalls die Vorhaltung eines Zweit- oder Dritt-Pkw noch finanzierbar bleiben dürfte – jedenfalls solange die Anreize und Rahmenbedingungen die gleichen bleiben.

2.3 Erreichbarkeit durch digitale Mobilitätsinnovationen

2.3.1 Sharing-Angebote als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr

Die Wahl des Verkehrsmittels erfolgt zunehmend pragmatisch und weniger statusorientiert. Ein Indikator dafür ist die wachsende Nutzung von Angeboten wie Carsharing oder von innerstädtischen Mietfahrrädern. So nutzten Anfang des Jahres 2018 mehr als 2 Mio. Menschen in Deutschland ein Carsharing-Angebot, das mit einem Anteil von 10 % elektrisch betriebener Fahrzeuge deutlich über dem Durchschnitt des bundesweiten Pkw-Bestandes liegt (vgl. Bundesverband Carsharing 2018). Die Bike-sharing-Angebote werden vor allem in den Metropolen genutzt. Laut einer Studie des BMVI gaben 10 % der Befragten in Metropolregionen an, regelmäßig ein Leihrad zu nutzen (vgl. BMVI 2018, S. 16). Die pragmatische Orientierung der sog. *Shareconomy* oder *Share-Economy*¹⁸ wirkt sich jedoch nicht nur auf Mobilität und Verkehr aus. „Nutzen statt Besitzen“ ist insbesondere in urbanen Räumen ein wichtiger Trend, demzufolge sich vor allem hochwertige, selten genutzte Dinge günstiger und umweltfreundlicher ausleihen bzw. teilen als kaufen lassen. Neben dem rationalen Kostenargument spielen dabei auch ökologische Motive, insbesondere der bewusste Umgang mit Ressourcen, eine handlungsleitende Rolle.

¹⁸ Shareconomy bzw. Share-Economy: Diese Begriffe bezeichnen die gemeinsame, meist zeitlich versetzte Nutzung von begrenzt verfügbaren Produkten oder Ressourcen und die damit einhergehenden ökonomischen Prozesse und Akteure. Kern ist das Mieten und Verleihen zwischen Privatpersonen (= peer-to-peer), innerhalb von Genossenschaften oder Vereinen oder als kommerzielles Angebot mit Gewinnabsicht.

Aktuell bestehen im Mobilitätsbereich bereits viele Initiativen mit unterschiedlichen Praktiken und Formen des Sharings, die analog oder digital kommunizieren sowie kommerziell oder nicht-kommerziell sein können. In der Literatur erfolgt dabei eine Systematisierung der Angebote vor allem nach der Art der Anbietenden und Nutzenden, also z. B. *consumer-to-consumer*, *business-to-consumer* oder *business-to-business* (vgl. Leismann et al. 2012), oder danach, ob das Eigentum übertragen oder nur verliehen wird (vgl. Scholl et al. 2015). Abgesehen von Tausch-Plattformen für materielle Gegenstände existieren auch Netzwerke zum Teilen von Wissen, Erfahrungen und Ideen, sowie kollaborative Modelle der Finanzierung von kreativen, sozialen oder unternehmerischen Projekten (Crowdfunding) oder Unternehmen (Crowdinvesting).

Von der Vielfältigkeit des Shared-Mobility-Angebots kann auch der öffentliche Verkehr profitieren. Das zeigt sich beispielsweise aktuell in der rasanten Entwicklung des Fernbusmarktes. Nach der Liberalisierung zum 01.01.2013 im innerdeutschen Verkehr stieg die Nachfrage der Fahrgäste von 2012 zu 2014 im Fernbusmarkt um über 400 % von 3 Mio. auf 16 Mio. (vgl. Destatis 2015). Und das Wachstum geht weiter: Für 2017 konnten bereits 22,8 Mio. Fahrgäste verzeichnet werden. Als Gründe werden vor allem ausgeweitete Linienangebote und wöchentliche Fahrten genannt (vgl. Destatis 2018b). Insgesamt macht der Anteil der Fernbusse inzwischen 6 % aller in Deutschland gemeldeten Busse aus (vgl. UBA 2018, S. 6). Darüber hinaus hat der Fernbus derzeit deutliche Kosten- und Preisvorteile im Vergleich zum Schienenpersonenfernverkehr, zum privaten Auto (bei Annahme eines durchschnittlichen Besetzungsgrades von ca. 1,5 Personen/Auto) und zum Flugzeug. Es ist daher davon auszugehen, dass vor allem preissensitive Kundengruppen die zumeist längeren Fahrtzeiten im Fernbus im Vergleich zur Bahn akzeptieren. Entsprechend einer Umfrage des UBA aus dem Jahr 2016 sind ca. 40 % der Fernbuskunden Umsteiger von der Fernbahn, 25 % vom eigenen Pkw und 11 % Umsteiger, die zuvor ihre Fahrt als Mitfahrende in einem Pkw gebucht hätten. 13 % der Fahrgäste hätten die Fahrt überhaupt nicht angetreten (ebd. S. 12).

Bei der ökologischen Betrachtung zeigt der Fernbus ebenfalls Vorteile: Bei einer durchschnittlichen Auslastung von 60 % ist der Treibhausgas-Ausstoß bei Fernbusfahrten mit 32 g/Pkm teils deutlich geringer im Vergleich zum Schienenpersonenfernverkehr (38 g/Pkm), zum Pkw (140 g/Pkm) und zum Flugzeug (214 g/Pkm). Bei der Feinstaubbelastung schneidet der Schienenpersonenfernverkehr im Vergleich jedoch am besten ab (0 g/Pkm). Ein Reisebus hat hier Werte von 0,003 g/Pkm, der Pkw 0,004 g/Pkm und das Flugzeug 0,005 g/Pkm (ebd. S. 10).

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Gerade in ländlichen Regionen, die in der Vergangenheit nicht zu stark von Zu- und Abwanderungen betroffen waren, sind der soziale Zusammenhalt und das gegenseitige Vertrauen eine sehr gute Ausgangsbasis für die gemeinsame Nutzung von Gütern und Dienstleistungen. Diese Netzwerke funktionieren bereits jetzt oft ohne technische Hilfeleistungen wie Apps oder Internetplattformen, bieten allerdings eine gute Basis für zusätzliche Optimierungen mittels IKT-Lösungen. Plattformen zur Vermittlung von Privat-Pkw sowie Mitfahrmöglichkeiten könnten für verschiedene Zwecke (insb. Gelegenheitsfahrten) sowie verschiedene Personengruppen ohne eigenen Pkw im ländlichen Raum eine interessante Alternative bieten. Für ausreichend viele Mitfahranbietende und -nachfragende sind eine offensive und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit sowie explizite Maßnahmen zum Vertrauensaufbau entscheidend.
- ▶ Da in ländlichen Räumen in der Regel kaum Stellplatzmangel vorherrscht und bereits abgeschriebene Pkw günstig im Unterhalt sind, dürften Shared-Mobility-Angebote, die sich vor allem auf begrenzt vorhandene Flächen oder hohe Parkgebühren als Motivation berufen, in ländlichen Räumen weniger erfolgreich sein – es sei denn, die typischen Zielorte der Bevölkerung (z. B. große Schul-, Einkaufs- oder Arbeitsplatzstandorte) weisen Flächenrestriktionen oder eine Parkraumbewirtschaftung auf, was die Anfahrt mit dem privaten Pkw unattraktiv erscheinen lässt.

- ▶ In Klein- und Mittelstädten können Mitfahrgelegenheiten, Fernbushaltestellen und mit kommunaler Unterstützung finanzierte Fahrtangebote (z. B. kommunales Carsharing, Vereinsbusse) attraktiver werden, insbesondere, wenn diese Städte keine Anbindung an den Schienenverkehr besitzen. Durch die Kosten- und Preisvorteile sind sie gerade für preissensible Nutzergruppen (z. B. Studierende und Auszubildende) eine interessante Alternative und können helfen, die Attraktivität des Standortes zu sichern.

2.3.2 Digitale Mobilitätsinnovationen für eine „Mobility as a Service“

Die zunehmende Verbreitung von Tablets und Smartphones mit mobilem Internetzugang hat dazu geführt, dass bei entsprechender Netzabdeckung auch unterwegs auf digitale Dienstleistungen zugegriffen werden kann. Entsprechend der Digitalen Agenda 2014 der Bundesregierung war geplant, bis 2018 eine Mindestgeschwindigkeit von 50 Megabit pro Sekunde in Deutschland zur Verfügung zu stellen (vgl. BMVI 2014a). Allerdings ist dieses Ziel nur bedingt erreicht worden. Aktuell ist der Breitbandausbau überwiegend Haushalten in Ballungsgebieten und Großstädten zugutegekommen. In ländlichen Gebieten, mit auffälligem Defizit im Osten Deutschlands, ist noch immer jeder zweite Haushalt nicht mit einer 50-Megabit-Leitung versorgt (vgl. Lauck 2018). Es besteht somit ein Nachholbedarf in der Versorgung mit Breitbandtechnik im ländlichen Raum, um digitale Mobilitätsinnovationen auch dort entfalten zu können.

„Mobility as a Service“ (MaaS) bezeichnet den technologischen Ansatz, unterschiedliche Mobilitätsangebote zu verknüpfen und über ein einziges Gerät – besser noch: eine einzige Anwendung – allen zugänglich zu machen. Es kann zwischen einer horizontalen und einer vertikalen Integration unterschieden werden: Die horizontale Dimension bildet die Vielfalt der Angebotsformen ab, vom klassischen ÖPNV/ÖV über flexible Sharing-Angebote bis hin zu Kombinationen wie Park&Ride-Optionen. Die vertikale Dimension beschreibt die umfassende Abbildung aller erforderlichen Funktionsbereiche, von der Information über die Buchung und Nutzung bis hin zur Abrechnung. Beide Dimensionen müssen möglichst vollständig in einem gemeinsamen MaaS-Ansatz integriert werden, um erfolgreich zu sein, denn eine fragmentierte Angebotslandschaft und eine unvollständige Integration würden die Akzeptanz beim Nutzer verringern (vgl. Schelewsky 2017).

Die zunehmende Digitalisierung verbunden mit Maschine-zu-Maschine-Kommunikation (M2M) führt im Idealfall zu einer IKT-gestützten Einfachheit, die das Mobilitätsverhalten stark verändern kann. Eine stärkere Konzentration der Freizeit auf medienbezogene Beschäftigungsarten wird vor allem bei Jugendlichen heute stärker wahrgenommen. Dabei spielen verschiedenste internet- und smartphonebasierte Anwendungen eine Rolle, die es ermöglichen, mit anderen in Kontakt zu treten und Informationen zu teilen, Musik zu hören, Videos zu schauen oder auch Spiele zu spielen (vgl. Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest 2017, S. 13, S. 33). Die Digitalisierung beschert folglich virtuelle Freizeitbeschäftigungen, die auch ganz ohne räumlichen Ortswechsel realisierbar sind.

Dennoch ist die Entwicklung hin zu einfacherer und schnellerer Mobilität erstrebenswert. Entsprechend können Optimierungspotenziale in Bereichen von Big-Data und Echtzeitdatenanalysen, Sensoren an Fahrzeugen oder Infrastrukturen wie Parkplätzen Fortschritte ermöglichen. Durch sie werden die intelligente Steuerung von Verkehrsflüssen sowie intermodales Routing auf der Basis von automatisch erhobenen Daten zu bestehenden Fahrtangeboten, Verkehrsdichten, Wetterbedingungen und Umweltbelastungen möglich. Schnelle Alternativrouten mit dem ÖV können Autofahrerinnen und Autofahrern in Echtzeit während der Fahrt dargestellt werden (z. B. bei Staus, Wetterereignissen). In Echtzeit vernetzte Daten vereinfachen massiv die Bereitstellung und Disposition von Carsharing-Fahrzeugen sowie die Bedienung von Kundenwünschen in flexiblen ÖPNV-Bedienformen. Über gezielte Datenauswertungen können Muster erkannt und Bedarfe prognostiziert werden, die die Kapazitätsplanung effizienter gestalten (vgl. Holzberger 2016). Darüber hinaus vereinfachen mobile Echtzeitinformationen und soziale Netzwerke die Nutzung von Fahrgemeinschaften. Insbesondere im

ländlichen Raum können diese Mitfahrplattformen Lückenschlüsse im ÖPNV-Netz und eine Bedienung in den Randzeiten ermöglichen.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Auch auf ländliche Regionen sowie Klein- und Mittelzentren hat die zunehmende Digitalisierung deutliche Auswirkungen. Durch den von der Bundesregierung avisierten Ausbau des Breitbandzugangs bieten sich neue Möglichkeiten, um die Arbeit in einem Unternehmen im urbanen Raum zu verknüpfen mit dem Wohnen auf dem Land mit Abwesenheitstagen und Arbeiten im Homeoffice.
- ▶ Auch eine tiefgreifende Veränderung der Freizeitgestaltung ist im Zuge der Digitalisierung zu beobachten. Vor allem Jugendliche halten sich heutzutage viel in virtuellen Freizeiträumen auf, was ihr Bedürfnis nach physischer Mobilität verringert. Für Seniorinnen und Senioren ergibt sich durch die Digitalisierung die Möglichkeit, durch Telemedizin Wege in urbane Zentren zu vermeiden (siehe dazu z. B. die Erfahrungen aus den AGnES¹⁹-Modellvorhaben). Weiterbildungsmöglichkeiten (z. B. ein Fernstudium) sind durch die Digitalisierung auch im ländlichen Raum sowie in Klein- und Mittelstädten leichter zugänglich. Zwingende Voraussetzung für die genannten Möglichkeiten ist allerdings der flächendeckende Ausbau des Breitbandinternets auch abseits der urbanen Zentren.
- ▶ Digitale Lösungen ermöglichen die Optimierung und Verknüpfung von Verkehrsangeboten. Anbieterübergreifende und im besten Fall regionsübergreifend buchbare digitale „Mobility as a Service“-Plattformen können gerade bei erhöhter Alltagskomplexität (Wegekettten, flexible Arbeitszeiten, Landkreisgrenzen überschreitende Wege) den Aufwand für die Verbindungs- und Preissuche sowie beim Bezahlen stark reduzieren.

2.4 Soziale Entwicklungstendenzen

2.4.1 Gleichzeitigkeit von Schrumpfung und Wachstum

Der demografische Wandel ist ein komplexes Phänomen mit einer Vielzahl miteinander verwobener Einflussfaktoren. Die UBA-Studie „Treibhausgasneutrales Deutschland 2050“ geht beispielsweise davon aus, dass die Bevölkerung bis 2050 um 12,5 % schrumpft. Während die Geburtenhäufigkeit in Deutschland mit ca. 1,5 Kindern pro Frau voraussichtlich relativ konstant bleibt und die Lebenserwartung kontinuierlich zunimmt, wird die zukünftige Bevölkerungsentwicklung hauptsächlich vom Zuwanderungssaldo variiert. Dieser Außenwanderungssaldo, der sich aus der Summe aller Zuwanderungen und Abwanderungen über die Bundesgrenze ergibt, variierte selbst in der Vergangenheit stark. Wegen der Abhängigkeit von politischen Entscheidungen und ökonomischen und gesellschaftlichen Treibern wie Kriegen und Konflikten sind Prognosen des Außenwanderungssaldos mit hoher Unsicherheit behaftet.

Trotz des allgemeinen demografischen Wandels ist allerdings bis 2030 fortgesetzt von einer Gleichzeitigkeit von Wachsen und Schrumpfen innerhalb Deutschlands auszugehen, z. B. im Hinblick auf Einwohnerzahlen und die wirtschaftliche Entwicklung. In einigen Regionen wird es unweigerlich zu einer Abwärtsspirale kommen aus fehlenden, abgewanderten jungen Erwachsenen, die zu weiteren Geburtenausfällen und Alterung führen und damit zu schwindender Kaufkraft, unterdurchschnittlichen privatwirtschaftlichen Investitionen sowie zusehends schwindender Steuerkraft. Hier steigen die spezifischen Kosten pro Einwohnerin und Einwohner für die Ver- und Entsorgung, was zu einem weiteren Attraktivitätsverlust dieser Standorte führt. Daneben wird es jedoch auch weiterhin wachsende

¹⁹ AGnES steht für **A**rztentlastende **G**emeinde-**n**ahe **E**-Health-gestützte **S**ystemische **I**ntervention. Näheres dazu z. B. unter: <http://www.masgf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.348257.de> (24.08.2017).

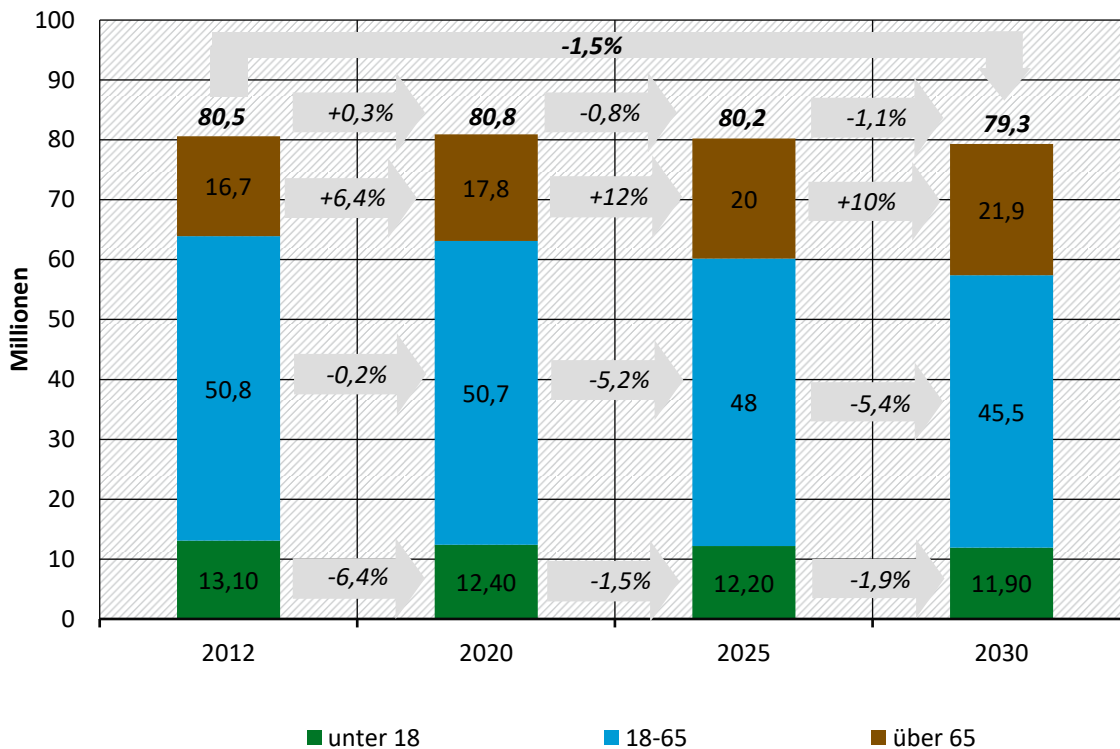
Metropolregionen geben, deren Bevölkerungszunahme auch suburbane und ländliche Teilräume betrifft.

Aufgrund der Arbeitnehmerfreizügigkeit in der EU, der robusten Konjunktur in Deutschland sowie den kriegerischen Ereignissen v. a. im Nahostraum ist der Zuwanderungssaldo ab 2011 stetig angestiegen (siehe **Abbildung 8**) und erreichte im Zuge der sog. Flüchtlingskrise im Jahr 2015 seinen Höhepunkt. Die Bevölkerungszahl Deutschlands sank zwischen den Jahren 2000 und 2010 um gut 500.000 Personen. Nach Bekanntgabe der endgültigen Ergebnisse der Volkszählung aus dem Jahr 2011 lebten in Deutschland im Jahr 2011 80,3 Mio. Menschen. Aufgrund der hohen Zuwanderung hat sich der Trend der ersten Dekade mit einem Bevölkerungsanstieg auf 82,2 Mio. zum 30.09.2017 (vgl. Destatis 2017b; S. 26) umgekehrt (siehe **Abbildung 7**). Im ländlichen Raum stieg die Bevölkerung von 18,6 Mio. in 2014 auf 18,8 Mio. in 2015 – dies könnte ggfs. auch auf die starke Zuwanderung von Flüchtlingen zurückzuführen sein. Allerdings stehen hier oftmals keine exakten Daten zur Verfügung, sondern nur Näherungen, weil derzeit keine gesetzliche Regelung zur separaten Erfassung von Schutzsuchenden in amtlichen Statistiken existiert (vgl. Destatis o.J. b). Langfristig würde es nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (2016b) bis 2030 selbst bei anhaltend hoher Zuwanderung aber bestenfalls zu einer Stagnation der Bevölkerungszahl in Deutschland kommen. Wahrscheinlicher ist, dass die Bevölkerungszahl im ländlichen Raum trotz Zuwanderung bis 2030 schrumpft. Generell gilt, dass aufgrund der bestehenden Bevölkerungsstruktur von einer Zuwanderung keine Umkehrung des Trends, sondern höchstens ein zeitliches Hinauszögern zu erwarten ist. Des Weiteren bleibt generell unklar, ob Geflüchtete in ländlichen Räumen bleiben (*staying put*) oder in die Städte wandern (*onward migration*), sobald sie ihren Wohnsitz frei wählen dürfen (vgl. Weidinger et al. 2017; S. 46).

Dem InnoZ liegen die Raumordnungsprognose 2030 sowie zwei weitere Modellrechnungen des BBSR vor. Das InnoZ nahm unter Berücksichtigung der Raumordnungsprognose 2030 eigene Berechnungen auf Basis neuerer Daten vor, insbesondere der Zensusergebnisse und hinsichtlich aktualisierter Wachstumsströme. Im Mai 2015 wurde dann die neue Raumordnungsprognose 2035 durch das BBSR (2015) veröffentlicht. Um die Kongruenz mit anderen Studien zu gewährleisten, werden die Auftragnehmer nun die Raumordnungsprognose 2035 (v. a. Bevölkerung nach Altersgruppen) verwenden.

Entsprechend der beschriebenen demografischen Situation wird es langfristig zu einem nachhaltigen Schrumpfungsprozess in Deutschland kommen. Hierin stimmen die verschiedenen Prognosen des BBSR, die eigenen Berechnungen des InnoZ sowie die Hauptvarianten der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes sowie der statistischen Landesämter überein. Die **Abbildung 7** zeigt die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung entsprechend der Raumordnungsprognose 2035. Hier ist ein durchschnittlicher Wanderungssaldo von ca. 175.000 Personen pro Jahr hinterlegt. Das Statistische Bundesamt (2016b) geht davon aus, dass sich die hohe Zuwanderung des Jahres 2015 nur sehr bedingt auf die langfristige Entwicklung der Bevölkerung auswirken wird. Die Zuwanderung führt zwar kurzfristig zu einer Zunahme der Bevölkerung, aber die bestehende Altersstruktur wird die Bevölkerungsentwicklung trotz Zuwanderung in den nächsten drei Jahrzehnten deutlich stärker beeinflussen. Die hohe Zuwanderung kann ggfs. Ausmaß und Tempo der Alterung abmildern. Generell ist auch zu beachten, dass die Folgen von Kriegen, Umweltkatastrophen etc. bei den Annahmen zur Bevölkerungsvorausberechnung nicht berücksichtigt werden können, und solche Annahmen können auch nicht kurzfristig angepasst werden, solange entsprechende Kenntnisse über Höhe und Dauer der Zuwanderung sowie demografische Merkmale der zuwandernden Personen nicht zur Verfügung stehen (Destatis 2016b).

Abbildung 7: Bevölkerungsentwicklung nach Altersgruppen bis 2030
(eigene Darstellung nach BBSR 2015 durch InnoZ)



Geflüchtete können erst nach Zuerkennung des Flüchtlingsstatus' ihren Wohnstandort selbstständig wählen (Weidinger et al. 2017; S. 46). In einer qualitativen Untersuchung konnten Weidinger et al. (ebd.) herausarbeiten, dass es vielfältige Formen der Binnenwanderung von Geflüchteten gibt, dazu zählen Land-Stadt-Wanderungen, aber auch Zu- und Rückwanderungen in ländliche Räume sowie *rural staying* (Verbleiben im ländlichen Raum). Eine genaue Aufschlüsselung der Wohnstandorte zwischen Stadt und Land ist schwierig, weil die entsprechenden Daten nicht direkt erhoben werden. Eine Näherung gestaltet sich ebenfalls schwierig, weil die Daten für das Ausländerzentralregister (AZR) auf der Landkreisebene erhoben werden (IW 2016; S. 9). Für eine valide Quantifizierung, wie viele Personen in welchen Raumtypen leben, wäre allerdings mindestens eine Aufschlüsselung auf Gemeindeebene notwendig. Näherungsweise können die Wohnstandorte von Menschen mit Migrationshintergrund zu Rate gezogen werden. Von ihnen leben 61 % in urbanen Räumen, 27 % in Räumen mit Verstädterungstendenzen und nur 12 % in ländlichen Regionen (BPB 2016; o. S.). Bei näherer Betrachtung der urbanen Räume fällt allerdings auf, dass fast die Hälfte der Personen mit Migrationshintergrund in Städten mit weniger als 100.000 Einwohnern lebt. Zusammen bilden Mittel- und Kleinstädte sowie Gemeinden für 46,4 % der Personen mit Migrationshintergrund den Wohnort (ebd.).

In vielen Regionen wird die Wohnbevölkerung noch ansteigen, wozu insbesondere die dynamischeren Großstädte und ihr Umland zählen. Andererseits nimmt in der überwiegenden Zahl der Regionen die Bevölkerung ab. Dies betrifft v. a. periphere, ländliche und altindustriell strukturierte Gebiete der alten und noch stärker der neuen Bundesländer, die bereits schon lange von Abwanderungen betroffen sind. Im Fortgang bis 2030 entspannt sich der Verlauf der Bevölkerungsentwicklung nicht. Eine Beschleunigung des demografischen Wandels ist für weite Teile Deutschlands anzunehmen. Die Trendumkehr weg vom jahrzehntelangen Wachstum wird nun auch in den alten Bundesländern immer offensichtlicher, wobei sich die deutlichen Unterschiede zwischen prosperierenden und strukturschwachen

Regionen vertiefen werden. Zwischen 2020 und 2025 sowie 2030 verringert sich die Gesamt-Bevölkerung weiter um jeweils rund 1 % auf voraussichtlich 79,3 Mio.

Der Jugendquotient²⁰ wird auf 15,3 % in 2020 abnehmen. 2030 wird der Jugendquotient bei 15,0 % liegen. Ähnlich fällt die Entwicklung bei den 18-bis-65-Jährigen bis 2030 aus. Ihre Zahl bleibt bis 2020 zwar voraussichtlich konstant, danach rücken allerdings die ersten Jahrgänge der Babyboomer-Generation ins Rentenalter, und es ist von einem Bevölkerungsverlust von jeweils 5 % im Zeitraum 2020 bis 2025 bzw. 2020 bis 2030 auszugehen. Die Prognose für diese Altersgruppe ist allerdings mit der stärksten Unsicherheit behaftet, da Migration v. a. im Alter zwischen 18 und 45 stattfindet.

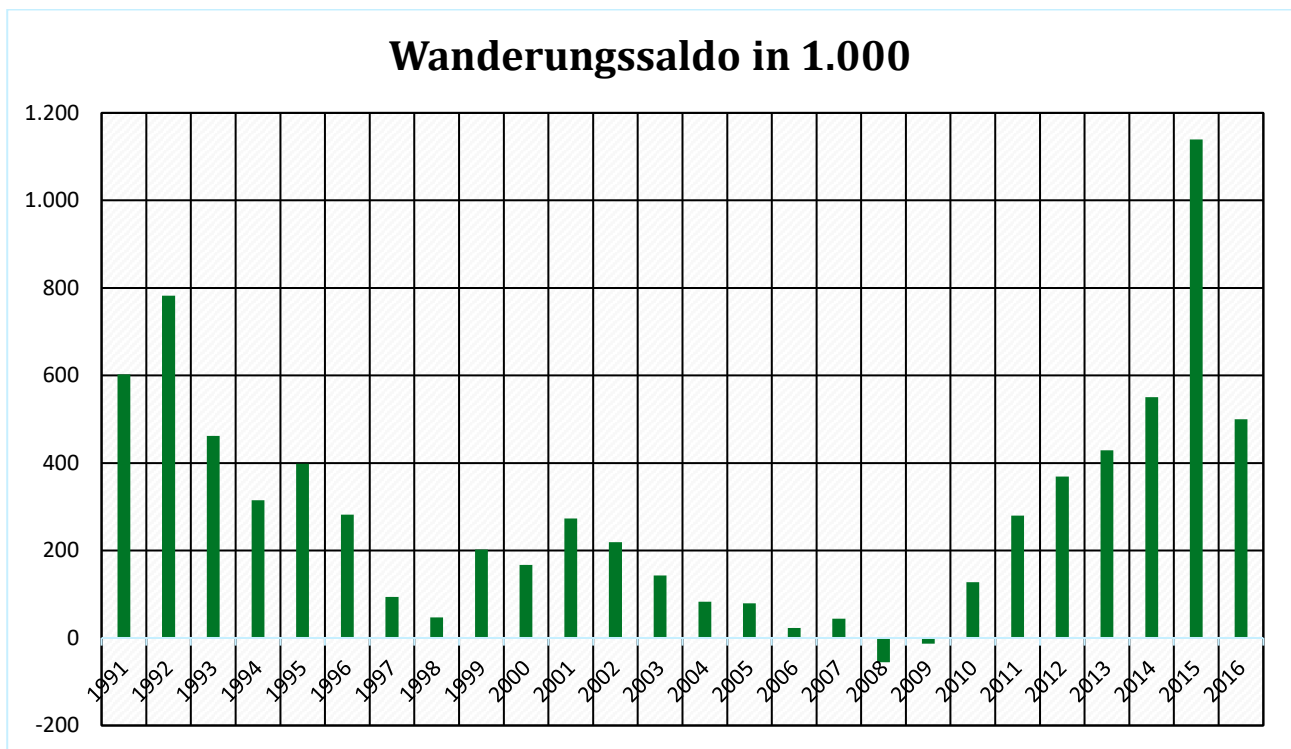
Die Anzahl Seniorinnen und Senioren nimmt bis 2030 sehr stark zu. Neben der Erhöhung der Lebenserwartung sind Kohorteneffekte für die starke Zunahme der Über-65-Jährigen um ca. 30 % bis 2030 verantwortlich. Nach einem moderaten Wachstum von 6,4 % bis 2020 wird die Bevölkerung dieser Altersgruppe in der Periode 2020 bis 2025 um 12 % sowie bis 2030 um weitere 10 % ansteigen. Dabei sind die Prognosen zu den Seniorinnen und Senioren relativ verlässlich und unterscheiden sich auch relativ wenig zu Szenarien mit anderen Annahmen zur Außenwanderung, da Personen ab 50 eher selten den Wohnstandort über Ländergrenzen wechseln. In Deutschland wird 2020 bereits mehr als jede fünfte Person über 65 Jahre alt sein und nur etwa jede siebte Person unter 18 Jahren. Im Jahr 2030 werden sich bereits mindestens 27 % aller Deutschen im Rentenalter befinden, während der Anteil der Kinder und Jugendlichen dann bei gut 15 % stagnieren wird.

Auch für Mobilität und Verkehr werden sich daraus tiefgreifende Umwälzungen ergeben, denn Seniorinnen und Senioren legen durchschnittlich weniger und kürzere Wege am Tag zurück, auch wenn seit längerem ein Anstieg der Mobilität von Seniorinnen und Senioren zu beobachten ist (vgl. Infas & DLR 2010a; S. 168). Diese Entwicklung ist insbesondere auf die steigende Pkw-Verfügbarkeit der Seniorinnen (sic!) zurückzuführen, die im Vergleich zu früher öfter über Führerschein und ein Auto verfügen (infas 2018; S. 7). Dagegen schrumpft die Anzahl der Personen im erwerbsfähigen Alter, die die meisten Wege mit den größten Entfernungen zurücklegen (vgl. Flade et al. 2001, Mollenkopf & Flaschenträger 2001).

Die Alterung der Gesellschaft hat schon heute erkennbare Konsequenzen für den Verkehr. So wurde bereits nachgewiesen, dass sich die demografische Alterung in den Tagesganglinien des Verkehrs sichtbar nachweisen lässt (vgl. Mollenkopf & Flaschenträger 2001, Rudinger, Holz-Rau & Grotz 2004). Ältere Menschen sind durch die fehlende Erwerbsarbeit flexibler in der Gestaltung ihrer Tagesabläufe und verfügen über mehr disponible Zeit. Dies führt u. a. zu einer Entzerrung der Nachfragespitzen, da diese Personen ihre Wege im Schnitt zu verkehrsrärmeren Zeiten zurücklegen (vgl. InnoZ 2009).

²⁰ Der Jugendquotient bildet bei einer Abgrenzung des Erwerbsalters mit 20 bis 64 Jahren das Verhältnis der Personen im Alter von 0 bis 19 Jahren zu 100 Personen im erwerbsfähigen Alter ab (Destatis o.J. a). <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Glossar/Jugendquotient.html> (23.08.18)

Abbildung 8: Zuwanderungssaldo Deutschland²¹ (eigene Darstellung nach Destatis o.J. c durch InnoZ)



Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Die Bevölkerungsentwicklung wird bis 2030 in ländlichen Räumen sowie in Klein- und Mittelzentren noch sehr unterschiedlich ausfallen. Die Unterschiede zwischen prosperierenden, oft metropolnahen einerseits und strukturschwachen, oft peripher gelegenen Regionen andererseits werden sich weiter verdeutlichen.
- ▶ Dem Alterungstrend steht ein deutlicher Zuwanderungstrend entgegen. Sollte sich an der starken Zuwanderung nichts ändern, wird dies zu weiteren Herausforderungen in den ländlichen Kommunen sowie in den Klein- und Mittelzentren führen. Dies betrifft die Behörden wie auch den Wohnungs- und Arbeitsmarkt. Allerdings wird auch bei weiterhin hoher Zuwanderung bis 2030 eher eine Stagnation, in manchen Regionen sogar weiterhin eine Schrumpfungstendenz bei der Bevölkerung zu erwarten sein.
- ▶ Durch den Alterungsprozess der Gesellschaft bekommen der ländliche Raum und die Klein- und Mittelzentren einen stärkeren Druck auf medizinische und pflegerische Dienstleistungen zu spüren. Um diese auch in der Fläche gewährleisten zu können, werden zusätzliche mobile Angebote in diesem Bereich nötig sein.

²¹ 2016: Die Ergebnisse des Berichtsjahres 2016 sind aufgrund methodischer Änderungen und technischer Weiterentwicklungen nur bedingt mit den Vorjahreswerten vergleichbar. Die Genauigkeit der Ergebnisse ist aufgrund von Unstimmigkeiten im Zusammenhang mit der melderechtlichen Behandlung von Schutzsuchenden eingeschränkt.
 2008, 2009, 2010: Die den Wanderungsdaten zugrunde liegenden Meldungen der Meldebehörden enthalten zahlreiche Melderegisterbereinigungen, die infolge der Einführung der persönlichen Steuer-Identifikationsnummer durchgeführt worden sind. Die Ergebnisse sind mit dem jeweiligen Vorjahr nur eingeschränkt vergleichbar.

2.4.2 Gleichzeitigkeit von Suburbanisierung und Reurbanisierung

In den vergangenen Jahrzehnten war die Siedlungsentwicklung in Deutschland geprägt durch die Suburbanisierung, d. h. die Verlagerung von Wohnfunktion, Arbeitsplätzen und Versorgung heraus aus den Großstädten in die umliegenden Gemeinden. Dieser Trend hat sich in Deutschland bezogen auf die Wohn- und Versorgungsfunktionen abgeschwächt und wird nur noch in prosperierenden Metropolregionen anhalten.

In einigen Städten ist sogar der gegenläufige Effekt, eine Reurbanisierung, festzustellen (beispielsweise in Nordrhein-Westfalen in Aachen, Bonn, Köln und Münster (vgl. Holz-Rau 2009; S. 799). Hier ziehen Menschen aus unterversorgten ländlichen oder suburbanen Räumen an einen zentraleren Wohnstandort, wo die Versorgungssicherheit mit Waren des täglichen Bedarfs sowie medizinische Dienstleistungen gewährleistet oder mehr Arbeitsplätze vorhanden sind.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Die Rückwanderung insbesondere älterer Menschen in zentralere Lagen sollte nicht nur im Hinblick auf Großstädte näher untersucht werden. Auch innerhalb kleinerer Gemeinden dürften Umzüge vom Rand oder aus Ortsteilen in zentralere Bereiche in den meisten Fällen bereits genügen, um Alltagserschwernisse für ältere Menschen mit Mobilitätseinschränkungen zu verringern und dem häufigen Wunsch nach einem Verbleib in einem auch sozial vertrauten Umfeld zu entsprechen (vgl. Holz-Rau 2009; S. 800).
- ▶ Der (Re-)Urbanisierungstrend könnte in schrumpfenden Regionen zu einem stärkeren Druck auf den Wohnungsmarkt in Klein- und Mittelzentren führen, könnte jedoch auch die Nachverdichtung und eine verkehrssparsame Siedlungsentwicklung fördern.

2.4.3 Neue Familienmodelle und Lebensstile im ländlichen Raum

Die veränderten Anforderungen des Arbeitsmarktes (u. a. die zunehmende Anzahl zeitlich befristeter Verträge, stark variierende Arbeitszeiten), aber auch generell die Multioptionalität in allen Lebensbereichen tragen dazu bei, dass der Alltag für die meisten Menschen zusehends komplexer wird. In der Tendenz nimmt auch die individuelle Mobilität voraussichtlich weiter zu, denn die Wahrscheinlichkeit, dass Partner, Familie oder Freunde am gleichen Ort bzw. im selben Haushalt leben, sinkt eher. Bereits 2009 arbeitete etwa ein Viertel der Erwerbstätigen, die in den größten deutschen Städten wohnen, in anderen Städten und Gemeinden (vgl. Holz-Rau 2009; S. 802). Zwischen 2003 und 2014 ist zudem die durchschnittliche Haushaltsgröße von 2,13 auf 2,01 Personen gesunken. Prognosen gehen bis 2030 von einer weiteren Verringerung auf 1,89 Personen aus (Destatis 2011c; S. 10). Neu hinzu kommt in diesem Zusammenhang eine zunehmend internationale Komponente, wenn Partner- bzw. Familienbeziehungen über nationale Grenzen hinweg gepflegt werden, wodurch die zu überwindenden Distanzen sich noch vergrößern (vgl. Meil 2010; Schönduwe 2015).

Mehr Haushalte mit weniger Personen pro Haushalt ziehen tendenziell ein höheres Personenverkehrsaufkommen nach sich, weil aufgrund der fehlenden Arbeitsteilung mehr außerhäusliche Wege anfallen (vgl. Infas & DLR 2010a; S. 63). Inwiefern der Trend auch mehr Verkehrsleistung bedeutet, hängt u. a. von der Entfernung zwischen den räumlich getrennten Bezugspersonen und vom verfügbaren Einkommen ab. Da viele Lebenspartnerschaften und Familien teils über längere Distanzen funktionieren (müssen), ist der verkehrsinduzierende Effekt solcher Konstellationen nicht zu unterschätzen.

Auch das Rollenbild der Frau ändert sich. Wichtige Indikatoren hierfür sind das steigende Bildungsniveau sowie die steigende Frauenerwerbsquote. Flankiert durch staatliche Maßnahmen wie das Elterngeld u. Ä. sowie der allmählich zunehmenden Beteiligung von Männern an der Kindererziehung führt die Geburt eines Kindes nicht mehr zwangsläufig zu einer längerfristigen Unterbrechung der Erwerbsbiografie der Mütter.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Die zunehmende Komplexität von Lebensrealitäten führt zu steigenden Mobilitätsanforderungen und -ansprüchen. Dabei steht der motorisierte Individualverkehr wie kein zweiter Verkehrsträger für spontane Anpassungsfähigkeit und wird daher gern bei sich täglich verändernden Tagesabläufen genutzt.
- ▶ Gerade sehr zerstreut besiedelte ländliche Räume mit großen Distanzen zwischen verschiedenen wichtigen Orten des täglichen Lebens (Arbeitsplatz, Schulen, Einkaufen, Freizeit etc.) werden es schwer haben, in Zukunft ein Alternativangebot zum Privat-Pkw aufzubauen oder aufrechtzuerhalten, das sowohl seitens der Aufgabenträger als auch seitens der Nutzerinnen und Nutzer finanzierbar bleibt.
- ▶ In Klein- und Mittelzentren konzentrieren sich viele Einrichtungen der Daseinsvorsorge, die aufgrund der kurzen Wege für die Bewohnerinnen und Bewohner im Ort zumeist auch gut mit Fahrrad und/oder ÖPNV erreichbar sind. Trotz flexibler Tagesabläufe werden auch multilokale Haushalte hier in Zukunft ihren Alltag vergleichsweise gut bewältigen können.
- ▶ Die Einrichtungen der Daseinsvorsorge sollten allerdings grundsätzlich auch für die Menschen der umliegenden Dörfer und Höfe ohne ein eigenes Auto erreichbar sein. Hier wird es immer seltener finanzierbar sein, eine Erreichbarkeit zu beliebigen, individuellen Zeiten zu ermöglichen. Dabei kollidieren zunehmend individuellere Tagesabläufe mit dem Erfordernis nur einiger weniger Mindestverkehrsangebote.

2.4.4 Zunehmende Bedeutung von Freizeitaktivitäten und Reisen

In Bezug auf die absolute Wegezahlszahl und die zurückgelegten Personenkilometer kommt dem Wegezweck „Freizeit“ schon heute die höchste Bedeutung zu. Im Durchschnitt wurden 2017 jeden Tag 72 Mio. Wege mit zusammen knapp 1,1 Mrd. Personenkilometern für Freizeitwegezwecke zurückgelegt (vgl. Infas 2018; S. 19).

Die Ausgestaltung der Freizeitaktivitäten einer via Internet immer besser informierten Gesellschaft wird dabei stets komplexer. Insbesondere bei den Besserverdienenden werden immer vielfältigere Freizeitbeschäftigungen an Bedeutung gewinnen, während Haushalte mit geringem Einkommen einen wachsenden Anteil ihres Einkommens eher für die Grundversorgung aufwenden müssen. Dabei werden die Anforderungen und Entwicklungen bei den Freizeitwegen und Reisen der Zukunft zu einem beträchtlichen Teil von der Gruppe der Seniorinnen und Senioren bestimmt. So nahm im Kohortenvergleich der Anteil der Freizeitwege bei über 60-Jährigen erheblich zu (Infas & DLR 2010a; S. 75). Und nach Auswertungen des Statistischen Bundesamtes unternahmen 59 % aller Menschen ab 65 Jahren 2009 mindestens eine private Reise mit vier oder mehr Übernachtungen (vgl. Destatis 2011a; S. 41). Dabei zog es Deutsche im Rentenalter im Urlaub am liebsten in andere Länder. Von den zehn Millionen Urlaubern ab 65 Jahren reisten 2009 rund 55 % ausschließlich ins Ausland. 40 % waren ausschließlich in Deutschland unterwegs (vgl. ebd.).

Interessant ist in diesem Zusammenhang eine Studie von Holz-Rau & Sicks (2013), wonach bei gemeinsamer Betrachtung von Alltagswegen und Urlaubs-/Fernreisen nicht die Großstädte die kürzesten Jahresdistanzen aufweisen, sondern vielmehr Städte mit 20.000 bis 500.000 Einwohnerinnen und Einwohnern, da – anders als bei den Alltagswegelängen – mit zunehmender Gemeindegröße die Fernreisedistanzen zunehmen (vgl. ebd.; S. 27).

Der Renteneintritt markiert für viele einen Lebensphasenwechsel und wird auch subjektiv von den Seniorinnen und Senioren als Bruch wahrgenommen. Allerdings fühlen sich Menschen zu diesem Zeitpunkt ihres Lebens mehrheitlich noch nicht „alt“. Dieses Attribut wird weder ihrem eigenen Selbstbild noch ihren Aktivitätsprofilen gerecht. Daher hat sich eine Differenzierung durchgesetzt, die zwischen „jungen Alten“ – Personen, die sich in der Umbruchphase in das Rentenalter befinden und hier mit

55 bis 70 Jahre definiert sind – „mittleren Alten“ und „alten Alten“ (oder auch Hochbetagte oder Menschen über 80 Jahre) unterscheidet. Diese drei Gruppen haben durchaus unterschiedliche Ansprüche an ihre Mobilität, unterschiedliche körperliche Voraussetzungen und ein unterschiedliches Mobilitätsverhalten. Insbesondere die erste Gruppe ist geprägt von selbstgewählten Aktivitäten und der Suche nach Umweltstimulationen, die zu vermehrten Freizeitverkehren und auch Fernreisen führen.

Für ländliche Räume sowie Klein- und Mittelzentren ergibt sich aus diesem Trend Folgendes:

- ▶ Aufgrund der hohen Wegezanzahl und Wegelänge spielen Freizeitwege eine bedeutende Rolle bei der Reduktion von Pkw-Wegen. Ländliche Räume sowie Klein- und Mittelstädte sind zudem typische Ziele für Ausflüge und Freizeitaktivitäten. Da diese Räume meist schlechter oder nur mit deutlichen Komforteinbußen durch öffentliche Verkehrsmittel erreichbar sind, steigt die Tendenz, hier den eigenen Pkw zur Anreise und Fortbewegung vor Ort zu nutzen. Dies trifft in besonderem Maße auf Seniorinnen und Senioren zu. Für diese Nutzergruppe stehen vor allem Komfort und Barrierefreiheit im Vordergrund.
- ▶ Die steigende Zahl der verreisenden Seniorinnen und Senioren hat auch Auswirkungen auf die Ansprüche an Freizeitaktivitäten und -angebote. Ein vermehrter Ausbau von Radschnellwegen und E-Bike-Stationen kann hier Anreize schaffen, auch ohne eigenen Pkw anzureisen und sich per Fahrrad vor Ort fortzubewegen. Auch Spezialverkehre für die Freizeit sind attraktiv. Dabei kann die Bündelung an einem Event/Wochenende von Vorteil sein und höhere Aufmerksamkeit und Strahlkraft erzeugen (siehe z. B. „48h Fläming“ des Verkehrsverbunds Berlin-Brandenburg).

2.5 Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung

Ziel dieses Kapitel ist es, den Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung aufzubereiten und damit Grundlagen zu schaffen für eine Beschreibung der Wirkungsrichtungen im Hinblick auf Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung. Diese Vorüberlegungen bilden eine wichtige Grundlage, um später die ausgewählten Maßnahmen in ihren expliziten Wirkungen auf unterschiedliche Personengruppen und ihr Verhalten bzw. zusammenfassend in dem spezifischen räumlichen Kontext der Modellregionen beurteilen zu können.

2.5.1 Forschungsstand zu Verkehrsverhaltensänderungen

Bevor auf den Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, -verlagerung und Effizienzsteigerung näher eingegangen wird, wird im Folgenden kurz der aktuelle Kenntnisstand zu Verkehrsverhaltensänderungen zusammengefasst. Dies ist unseres Erachtens wichtig, um die grundsätzlichen Chancen und Grenzen von Maßnahmen im Verkehrsbereich realistisch einschätzen zu können.

Wie Hunecke (2015) ausführlich darstellt, liegen für die Erklärung der Verkehrsmittelnutzung von Privatpersonen ausreichend empirisch fundierte Handlungstheorien zur Erklärung vor (u. a. Theorie des geplanten Verhaltens, Norm-Aktivations-Modell, Stage Model of Self-Regulated Behavioural Change). Für die Wahl des Ziels und die zurückgelegten Distanzen hingegen gibt es noch keine vergleichbaren theoretischen Erklärungsansätze (ebd.).

Wie verschiedene Studien im In- und Ausland belegen, ist die Verkehrsmittelwahl der Menschen im Alltag stark von Routinen geprägt (vgl. Hunecke 2015; S. 34 f., Bamberg 2006, Klöckner 2005). Demnach gibt es beim Menschen grundsätzlich zwei verschiedene Modi der Informationsverarbeitung: einen intentionalen und einen habitualisierten Modus (vgl. Hunecke 2015; S. 35). Im habitualisierten Modus stellt das Auto für viele Menschen eine Möglichkeit der *Resilienzsteigerung*²² dar, mit der flexibel auch auf kurzfristige externe Veränderungen (z. B. verlängerte Arbeitszeiten, kurzfristige Planänderungen) reagiert werden kann, ohne grundsätzlich neue Verkehrsmittelwahlentscheidungen treffen zu müssen.

Starke Gewohnheiten blockieren dabei die Aufnahme von neuen Informationen und verringern die Sicht auf Verhaltensalternativen (ebd.). In den meisten Fällen ist dies für die handelnde Person effizient, weil sie beim gewohnheitsgeleiteten Verhalten keine kognitiven Ressourcen in bewusste Entscheidungsprozesse investieren muss (ebd.). Konsequenterweise werden bewusste, rationale Veränderungen der Verkehrsmittelwahl am ehesten durch biografische Umbrüche und Veränderungen im sozialen Umfeld ausgelöst, z. B. durch Umzug, Familienzuwachs oder einen neuen Arbeitgeber (vgl. Bamberg 2006, Klöckner 2005).

Die „Möglichkeitenräume“, um Wege zu vermeiden oder anstelle des Privat-Pkw das Fahrrad oder den ÖPNV für Wege(ketten) zu nutzen, werden im Alltag auch durch die rechtlichen Rahmenbedingungen, die konkret vorhandenen Angebote und Infrastrukturen sowie weitere raum-zeitliche Einschränkungen begrenzt. Folgende drei Arten von Einschränkungen werden dabei in der Zeitgeographie unterschieden (vgl. te Kloeze 2007, Harms, Lanzendorf & Prillwitz 2007; S. 737 f.):

²² *Resilienz* bezeichnet die Widerstands- oder Anpassungsfähigkeit einer Person oder eines Systems gegenüber sich ändernden Rahmenbedingungen oder Einflüssen. Da das Auto nicht an Fahrpläne, Linien oder Tarife gebunden ist wie der ÖPNV und zudem anders als das Fahrrad gut vor Regen, Kälte und körperlichen Angriffen schützen kann, erleichtert das Auto in vielen Situationen die Alltagsbewältigung.

a) *capability constraints*:

Jeder aktuelle Aufenthaltsort beinhaltet nur eine begrenzte Menge an potenziellen nächsten Aufenthaltsorten, die von dort aus in einer bestimmten Zeiteinheit erreicht werden können – je nach verfügbaren und tatsächlich beherrschbaren/nutzbaren Verkehrsmitteln und je nach Angebotsdichte. Zudem gibt es biologische Begrenzungen für raum-zeitliche Aktivitäten, da Menschen regelmäßig Schlaf und Nahrung benötigen, um sich zu regenerieren.

b) *coupling constraints*:

Der Mensch ist zudem ein soziales Wesen. Um sich zeitgleich mit anderen an demselben Ort treffen zu können, sind Terminabsprachen und Vereinbarungen erforderlich. Diese begrenzen zusätzlich das Spektrum möglicher Aktivitäten.

c) *authority constraints*:

Auch feste Öffnungszeiten und Arbeitszeiten geben schließlich Zeitkorridore vor, die den eigenen Möglichkeitsraum begrenzen.

Freiwillige Veränderungen im Verkehrsverhalten werden dabei vor allem durch zwei Arten von Maßnahmen angestoßen:

1. *zielgruppenorientierte Aufbereitung und Verbreitung von Informationen* über bereits qualitativ sehr gute oder zuvor deutlich verbesserte Angebote (z. B. Flyer mit konkreten ÖPNV-Ausflugstipps oder Hinweisen auf besonders schnelle und günstige Verbindungen) und
2. *Anbieten (und Bewerben) von zusätzlichen Wahlmöglichkeiten und positiven (Erst-)Erfahrungen* für bislang stark nur auf das Auto fokussierte Wege, Zeiten oder Wegeanlässe (z. B. Test- oder Schnuppertickets für Neubürgerinnen und -bürger oder spezielle Event-/Nachtbusse).

Für dieses Projekt lassen sich daraus folgende Schlussfolgerungen ableiten:

- ▶ Der verkehrsverhaltensändernde Einfluss einzelner Maßnahmentypen variiert deutlich, je nachdem, ob sich eine Person in einer biografischen Umbruchsituation befindet oder in einer stark habitualisierten Lebensphase. Biografische Umbruchsituationen sind wichtige „Gelegenheitsfenster“, um eine bewusste Neubewertung und rationale Verkehrsmittelwahl anzuregen.
- ▶ Individuelle Wahlmöglichkeiten und rationale Entscheidungsfindungen werden oft überbewertet, da Individuen im Alltag stark auf mentale Abkürzungen (Gewohnheiten, Routinen) setzen und ihr Verhalten immer auch das Ergebnis von sozialen Normen sowie politischen und wirtschaftlichen Prioritäten ist (dazu auch Chatterton et al. 2015; S. 3 f.). Aus diesem Grund setzen neue sozialwissenschaftliche Ansätze wie die *Social Practice Theory* (SPT) stärker auf Veränderungen der Rahmenbedingungen als auf die Beeinflussung individueller Entscheidungen. Auch in diesem Projekt sind entsprechend die ökologischen Potenziale einzelner Maßnahmen nur im Rahmen von definierten Szenario-Entwürfen abzuleiten, die jeweils soziale Normen sowie politische und wirtschaftliche Prioritäten enthalten.

2.5.2 Forschungsstand zur Verkehrsvermeidung

Auch wenn es im Rahmen dieses Projekts um die Umweltentlastungspotenziale im Alltagsverkehr von Privathaushalten geht und damit der Bereich des Güterverkehrs ausgeklammert werden kann und soll, so zeigt doch der Forschungsstand zur Verkehrsvermeidung, wie eng verzahnt Personen- und Güterverkehr im Grunde sind.

Wirtschaftswachstum, Wohlstand und Verkehr entkoppeln sich

In der Literatur der 1990er Jahre wurde der Begriff der Verkehrsvermeidung oft als Kritik an den Marktimperativen der Wirtschaft gesehen (vgl. SRU 2005; S. 130). Viele Autorinnen und Autoren betrachteten Verkehrswachstum als unvermeidbare Nebenfolge von Wirtschaftswachstum und kapitalistischer Modernisierung; analog wurde auch das Wachstum des Personenverkehrs als Folge wachsenden Wohlstands gesehen (ebd.). Mittlerweile setzt sich allerdings die Auffassung durch, dass es Verkehrsvermeidungspotenziale gibt, die nicht im Widerspruch zu den Wachstumsimperativen moderner marktwirtschaftlicher Industrie- und Dienstleistungsgesellschaften stehen (vgl. SRU 2005, SACTRA 1999). So fand laut einer Studie der OECD (2004; S. 33 f.) sowohl in den USA als auch in Japan in den letzten Jahrzehnten eine relative Entkoppelung von Personen- und Güterverkehr einerseits und Wirtschaftswachstum andererseits statt, nicht aber in Europa. Wie stark jedoch Personenverkehr und Güterverkehr voneinander abhängen oder entkoppelt werden können, ist umstritten. Ein Teil des insgesamt stark steigenden Güterverkehrs könnte vermutlich durch einen reduzierten Personenverkehr kompensiert werden. Bislang ist jedoch sowohl im Personen- wie im Güterverkehr ein Wachstum im Verkehrsaufkommen festzustellen. So lag die Anzahl Fahrten, Flüge und Fußwege im Personenverkehr 2010 mit 101,8 Milliarden um 1,5 % höher als 2004 (Statistisches Bundesamt 2013; S. 6). Gleichzeitig fielen die Wege etwas länger aus: Betrug ein Weg 2004 im Durchschnitt noch 11,6 Kilometer, so waren es 2010 rund 11,7 Kilometer. Die Wegelänge nahm damit um 1,3 % zu (ebd.).

Die Ursachen der Verkehrserzeugung und des Verkehrswachstums sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr sind struktureller Art. Die Expertinnen und Experten des SRU kommen daher zu dem Schluss (SRU 2005; S. 135): „Beim derzeitigen Stand des Wissens lassen sich [...] die Potenziale einer auf die Entkoppelung von Wirtschafts- und Verkehrswachstum gerichteten Politik nicht einmal in Größenordnungen beziffern [...]. Hier besteht Forschungsbedarf. Eine Politik der Verkehrsvermeidung wirkt eher strukturell, langfristig und nicht zielscharf. Sie kann damit langfristig den Problemdruck vermindern, letztlich aber nicht gezielte Maßnahmen zur Umweltentlastung ersetzen.“

Eine Studie des Umweltbundesamtes (UBA 2005; S. 4) sieht die folgenden Instrumente, die im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung und einer Entkopplung von Verkehrs- und Wirtschaftsleistung wirken:

- ▶ eine faire Kostengestaltung, z. B. durch die volle Internalisierung der externen Kosten,
- ▶ die Verbesserung der Effizienz durch moderne Logistik,
- ▶ eine abgestimmte Siedlungsplanung und
- ▶ die Unterstützung der Regionalvermarktung.

Politisch könnten diese Ziele vor allem mit der vollständigen Internalisierung der externen (sozialen wie ökologischen) Kosten des Verkehrs auf EU-Ebene erreicht werden (vgl. ebd.). Des Weiteren ist eine systematische Prüfung staatlicher und EU-weiter Förderprogramme hinsichtlich ihrer verkehrserzeugenden Wirkung notwendig (ebd.). Dies soll im Rahmen der Szenario-Entwürfe dieses Projekts (vgl. Kapitel 3.1) berücksichtigt werden.

Wege Zweck Einkauf: Chancen und Grenzen dezentraler Nahversorgung²³ in ländlichen Räumen

Der private Einkaufsverkehr ist einer der Hauptwegezwecke im Personenverkehr.²⁴ Dabei ist in ländlichen Räumen in den letzten Jahren eine zunehmende Zentralisierung von Einkaufsstandorten festzustellen: Die Anzahl der Supermärkte nimmt ab, die durchschnittliche Verkaufsfläche pro Geschäft sowie der durchschnittliche Umsatz steigen (vgl. BMVBS 2013; S. 12 f.). Wie zwei Fallstudien in mehreren deutschen Landkreisen zeigen, hat eine Vielzahl von insbesondere kleineren Gemeinden bereits keine eigenen Verkaufsstellen mehr und ist zum Einkaufen zwangsläufig auf weitere Fahrten in benachbarte Gemeinden angewiesen (vgl. Kuhlicke et al. 2005; S. 165 f., Metzger 2008; S. 11). Nach Scheiner (2010; S. 688) gehen Personen in urbanen Räumen öfter einkaufen, jedoch über kürzere Strecken, während Bewohnerinnen und Bewohner in periphereren Lagen eher zum Wochenendeinkauf in größerer Entfernung neigen.

Interessanterweise sind nach einer Auswertung des BMVBS (2013; S. 18 f.) jedoch nur 7–15 % der Bevölkerung in ländlichen Räumen mit der Versorgungssituation unzufrieden. Diese hohe Zufriedenheit kann damit zusammenhängen, dass aufgrund der hohen Pkw-Verfügbarkeit die wohnortnahe Versorgung nicht so wichtig ist oder eine geringe fußläufige Erreichbarkeit durch die hohe Angebotsvielfalt der verbleibenden, großen Supermärkte kompensiert wird (ebd.). Zudem gibt es entsprechende Anpassungsstrategien in der Bevölkerung, um fehlende lokale Anbieter auszugleichen (Nachbarschaftshilfe, familiäre Unterstützung). Bei hohen Fortzugsraten und sinkenden Renten könnten diese Anpassungsstrategien jedoch in Zukunft schwieriger aufrechtzuerhalten sein. Und schließlich könnte die in Umfragen festgestellte Zufriedenheit mit der gegebenen Situation auch Ausdruck eines Sich-Abfindens mit den Lagedefiziten sein (sog. *Akkommodation*) (vgl. ebd.).

Nach einer Studie des BMVBS ist der Anteil der zu Fuß zurückgelegten Einkaufswege in Großstädten mit > 500.000 Einwohnerinnen und Einwohnern mit 41 % doppelt so hoch wie in kleinen Gemeinden mit < 20.000 Einwohnerinnen und Einwohnern (BMVBS 2011a; S. 12). Dagegen ist der Anteil der Einkaufswege als MIV-Fahrerin/Fahrer in kleinen Gemeinden doppelt so hoch wie in Großstädten (57 % gegenüber 29 %; ebd; S. 13). In kleineren Gemeinden werden auch kürzeste Einkaufswege bis 400 m bereits zu 17 % als MIV-Fahrerin und -Fahrer unternommen. (ebd; S. 18). Dabei reduziert eine sehr gute oder gute fußläufige Erreichbarkeit von Geschäften im Schnitt den Anteil der Einkaufswege als MIV-Fahrerin und -Fahrer um ein Viertel (ebd.; S. 13).

Eine dezentrale Nahversorgung bietet offensichtlich großes Potenzial, Pkw-Wege zu vermeiden. Eine österreichische Studie zur Nahversorgung in ländlichen Räumen (Sammer & Meth 2006; S. 111) fand allerdings heraus, dass von der Landbevölkerung ein Großteil der Einkäufe in großen Supermärkten erledigt wird – selbst wenn ein Kaufhaus im Ort vorhanden ist. Dabei werden die Preisunterschiede zwischen den großen Supermärkten und den Kaufhäusern vor Ort deutlich überschätzt (vgl. ebd.). Es kann davon ausgegangen werden, dass dies ebenso für Deutschland gilt. Im Vergleich zu mobilen Dienstleistungen („Rollende Supermärkte“) wurden von der österreichischen Landbevölkerung stationäre Lebensmittelgeschäfte deutlich bevorzugt (vgl. ebd.; S. 112). Stationäre Lebensmittelgeschäfte

²³ Unter dem Begriff *Nahversorgung* wird „die orts- und zeitnahe Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs“ verstanden (vgl. Adamovicz et al. 2009; S. 8). Mit orts- und zeitnaher Versorgung ist in der Regel die fußläufige Erreichbarkeit gemeint, mit Zielwerten von zehn Gehminuten oder 500 bis 1.000 Metern Entfernung (vgl. Adamovicz et al. 2009; S. 8, BMVBS 2013). Was jedoch zum täglichen Bedarf gehört, darüber gibt es keinen anerkannten Konsens (vgl. ebd.).

²⁴ Nach den Auswertungen der bundesweiten Studie „Mobilität in Deutschland 2008“ sind Freizeit und Einkaufen die häufigsten Gründe, um das Haus zu verlassen; zusammen bilden sie über 50 % der Wegezwecke (vgl. Infas & DLR 2010a; S. 23). Während der Anteil der Wege zur Arbeit von 1982 bis 2008 sehr stark an Bedeutung verloren hat, ist der Anteil der Einkaufswege im selben Maß angestiegen (vgl. ebd.; S. 20, S. 29). Ein wichtiger Hintergrund für diese Entwicklung sind die weitere Zunahme der Einpersonenhaushalte und der demografische Wandel (vgl. ebd.). Auch die Anzahl Personenkilometer für den Wegezweck „Einkauf“ hat zwischen 2002 und 2008 zugenommen, wobei die absoluten Pkm-Zahlen und auch die Zunahmerate bei dem Wegezweck „Freizeit“ noch deutlich höher ausfallen (vgl. ebd.; S. 29).

lassen sich allerdings nach Ansicht der Autorinnen und Autoren in Ortschaften mit weniger als 300 Einwohnerinnen und Einwohnern nur schwer aufrechterhalten. In solchen Fällen kann nur eine Kombination aus mobilen Dienstleistungen und bedarfsgesteuerten Verkehrsangeboten die Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen für nicht-motorisierte Bewohnerinnen und Bewohner sicherstellen (vgl. ebd.).

Für Deutschland gehen Beckmann et al. (2007; S. 52) davon aus, dass mindestens 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner im Ort nötig sind, damit sich der *lokale Einzelhandel* wirtschaftlich halten kann. Eine Studie des BMVBS (2012; S. 12 f.) nennt eine Einwohnerdichte von mindestens 50 Einwohnerinnen und Einwohner pro km² und ein Bediengebiet von weniger als 20 km² als weitere typische, geeignete Einsatzbereiche von *Dorfläden*. Ein *Wochenmarkt* ist nach Beckmann et al. (2007; S. 49 f.) ab etwa 5.000 Einwohnerinnen und Einwohnern im Ort wirtschaftlich möglich. Diese Erfahrungswerte sollen im Zuge der Konzeption integrierter Mobilitätskonzepte für die drei Modellregionen (vgl. Kapitel 4.2) berücksichtigt werden.

Wege Zweck Einkauf: Umweltwirkung von E-Commerce und Online-Shopping

Grundsätzlich ist im Handel ein sinkendes Angebot an quartiersnaher Versorgung zu beobachten. So ziehen sich in erster Linie der filialisierte Einzelhandel, Banken, Reisebüros etc. aus den Quartieren zurück. Internet-Dienstleistungen wie das Online-Shopping oder Telebanking setzen auf diesen Trend auf und können ihn verstärken (vgl. Behrendt et al. 2003; S. 58). Insbesondere die heute schon immobilen Personengruppen und solche, die die Online-Angebote nicht nutzen, wie z. B. ältere Menschen, können von dieser Entwicklung besonders betroffen sein.

Nach Auswertungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2009) bestellten mehr als die Hälfte (55 %) der rund 54 Millionen Nutzerinnen und Nutzern des Internets ab zehn Jahren im ersten Quartal 2009 mindestens einmal Waren oder Dienstleistungen im Internet, 2002 lag der entsprechende Anteil bei lediglich einem Drittel. 55 % der Internetnutzer gaben an, im Jahr 2009 Kleidung und Sportartikel via Internet erworben zu haben. Ebenfalls stark nachgefragt wurden private Gebrauchsgüter wie z. B. Möbel und Spielzeug (48 %). Bei Lebensmitteln (15 %) und bei Aktien, Versicherungen und anderen Finanzdienstleistungen (12 %) geben hingegen Personen, die das Internet nutzen, noch immer dem Geschäft bzw. der Bankfiliale vor Ort den Vorzug (ebd.). Nach einer Studie des Bundesverbands Paket und Expresslogistik (BIEK) wird bis 2019 ein Wachstum der Anzahl Sendungen um 6,4 % pro Jahr auf knapp 3,8 Mrd. Sendungen erwartet (BIEK 2015).

Die Forschungsergebnisse zur Umweltwirkung von E-Commerce und Online-Shopping im Vergleich zum ‚traditionellen‘ Einkauf zeigen ein sehr facettenreiches Bild (vgl. Edwards & McKinnon 2009, Edwards et al. 2010, Wygonik & Goodchild 2012). Im Schnitt verursacht ein Lieferdienst weniger CO₂-Emissionen als eine Einkaufsfahrt mit dem Auto (vgl. Edwards et al. 2010; S. 118, Siikavirta et al. 2002; S. 93, Wygonik & Goodchild 2012; S. 114 f.). Allerdings variiert nach Edwards & McKinnon (2009; S. 22 f.) der CO₂-Ausstoß pro Einkaufsfahrt deutlich, je nachdem, ob Einzelwege oder Wegeketten zurückgelegt werden, ob ein Auto oder der Bus für die Einkaufsfahrt genutzt wird und ob der Einkauf bereits beim ersten Mal erfolgreich war oder ein weiterer Besuch abgestattet werden musste. Am ökologischsten ist das Einkaufen demnach, wenn es als Wegekette mit dem Bus erledigt wird und kein weiterer Besuch erforderlich wird. Auch der CO₂-Ausstoß pro Lieferung kann sehr unterschiedlich ausfallen, je nachdem, wie oft der Endkunde angefahren werden muss, um die Ware übergeben zu können, ob nach der Übergabe noch eine Retoure nötig wird und wenn ja, wie weit der Ort der Retoure entfernt liegt (ebd.). Der Lieferverkehr ist demnach am ökologischsten, wenn die Lieferung gleich beim ersten Anfahren erfolgreich übergeben werden kann und später keine Retoure anfällt.

Um die Anzahl Fehlzustellungen zu reduzieren und die durchschnittliche Wegelänge für Retouren-Rückgaben zu verringern, schlagen Edwards & McKinnon (2009; S. 24) die stärkere Einführung von *dezentralen, wohnortnahen Abholboxen* vor. In diese Richtung gehen auch die aktuellen Bestrebungen

des Gemeinschaftsunternehmens Parcellock (gegründet von DPD, GLS und Hermes), das anbieterneutrale Paketkästen und -taschen auf den Markt bringen möchte.²⁵ McLeod & Cherrett (2009; S. 137) ermittelten in ihren Modellrechnungen für eine Abholstation an einem Lokalbahnhof eine CO₂-Reduzierung von bis zu 33 %. Auch Dorfladen-Konzepte für den ländlichen Raum verfolgen den Dezentralisierungs-Ansatz mit Hilfe einer Kombination von Nahversorgung und z. B. Post- und Paketdiensten (vgl. BMVBS 2012; S. 12 f.).

Es kann allerdings durchaus auch zu sog. *Rebound-Effekten* kommen. Nach Ansicht von Burgdorff et al. (2000; S. 52 f.) werden die durch Internet-Dienstleistungen eingesparten Zeitbudgets mit hoher Wahrscheinlichkeit in freizeitbezogene Aktivitäten investiert. Dafür spricht, dass Verkehrswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler für unterschiedliche Mobilitätszwecke (Arbeit, Einkauf, Freizeit etc.) seit Jahrzehnten ein relativ konstantes Reisezeitbudget von ca. 60–65 Minuten pro Tag beobachten. Gleichzeitig ist eine starke Zunahme der Entfernungen, die in dieser Zeit überwunden werden, zu beobachten (vgl. Destatis 2013, Infas & DLR 2010a). Eine aktuelle Szenario-Studie im Auftrag des BBSR („Smart Cities – Verkehrlich-städtebauliche Auswirkungen des Online-Handels“) geht für alle drei Szenarien davon aus, dass im Personenverkehr durch steigenden Online-Handel keine Wege in signifikantem Umfang entfallen, sondern im Gegenteil durch Abhol- und Retourenvorgänge insgesamt bis zu 1 Mrd. neue Wege entstehen werden, sofern diese nicht in bestehende Wegeketten eingebunden werden.²⁶ Eine allgemeingültige und abschließende Beurteilung der Wirkungsrichtung des E-Commerce auf den Verkehr lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt nicht treffen (ähnlich: Behrendt et al. 2003; S. 57). Der Forschungsstand zeigt jedoch insgesamt, wie wichtig es ist, bei der Ermittlung von Verlagerungspotenzialen im Einkaufsverkehr den Haushaltskontext und die gesamte Wegekette zu betrachten. So dürfte bspw. ein Einkaufsweg unter 5 km Länge schwieriger auf das Fahrrad zu verlagern sein, wenn aufgrund der Anzahl der Haushaltsmitglieder große Einkaufsmengen zu erwarten sind und/oder der Einkaufsweg als Teilstrecke im Rahmen einer längeren Wegekette erfolgt.

Wegezzweck Arbeit und Ausbildung: Telearbeit/Homeoffice, Videokonferenzen und E-Learning

Durch Telearbeit können grundsätzlich Wege vom Wohnort zum Arbeitsplatz ersetzt werden. 2005 schätzte der SRU (2005; S. 133) die Anzahl Arbeitsplätze in Deutschland, bei denen mindestens ein Tag in der Woche zu Hause gearbeitet wird, auf ca. 540 000 Arbeitsplätze. Eine Zeitreihe, die das Statistische Bundesamt für die "Welt am Sonntag" erstellte, zeigt: Der Anteil der abhängig Erwerbstätigen, die "manchmal" oder "hauptsächlich" in den eigenen vier Wänden arbeiten, lag 2012 bei nur 7,7 %. 1996, als die Werte erstmals ermittelt wurden, waren es noch 8,8 % gewesen (vgl. Gersemann & Wisdorff 2014). Nach aktuellen Auswertungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2016a; S. 60) arbeiteten 2014 in Deutschland 11 % der Erwerbstätigen von 20 bis 64 Jahren gewöhnlich oder gelegentlich von zu Hause aus. Nach dieser Quelle sank der Anteil der zu Hause Tätigen in den vergangenen zehn Jahren bei den Frauen um zwei und bei den Männern um drei Prozentpunkte. Es kann also keinesfalls von einem stetigen oder gar starken Wachstum dieser Arbeitsform ausgegangen werden (ebd.). Nach Wagner et al. (2003; S. 66) gibt es diverse arbeits- und sozialrechtliche, organisatorische, ökonomische, aber auch soziale Barrieren für eine volle Ausschöpfung des Potenzials an Telearbeitsplätzen, an denen sich offenbar in den letzten Jahren nicht sehr viel geändert hat. Nach Weiland & Thomas (2015) funktioniert Telearbeit vor allem dann, wenn den involvierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vor dem Hintergrund flacher Hierarchien und auf der Basis präziser und erfüllbarer

²⁵ Siehe www.parcellock.de (24.08.17)

²⁶ Vgl. https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ExWoSt/Studien/2015/SmartCities/SmartCities-VerkehrOnline/01_Start.html;jsessionid=69730B15DE5F91A223B88ABBE8DA183B.live11294?nn=1202314¬-First=true&docId=1371088 (9.09.2018)

Zielvorgaben sowie vorsichtig hantierter Kontrollmechanismen mehr Selbstverantwortung und mehr Eigeninitiative zugestanden wird.

Telearbeit bedeutet auch nicht automatisch Verkehrsvermeidung. So kann sich zwar bei Telearbeitsplätzen die Wegehäufigkeit zum Arbeitsplatz vermindern, aber gerade deshalb werden vielleicht weitere Entfernungen zwischen Wohnung und Arbeitsplatz für Telearbeiter akzeptabler (vgl. SRU 2005; S. 133). Die Zeit- und Flexibilitätsgewinne, die sich durch den eingesparten Berufsweg ergeben, sowie das nunmehr verfügbare Familienfahrzeug können folglich auch zu sekundären Verkehren führen.

Nach Erhebungen des Statistischen Bundesamtes (Destatis 2011b; S. 10) nutzt fast jedes dritte Unternehmen in Deutschland mit zehn und mehr Beschäftigten (32 %) inzwischen Telefon-, Web- oder Videokonferenzen als Ersatz für Dienstreisen. Für eine rein funktionale Kommunikation haben sich Videokonferenzen als Ersatz für Dienstreisen durchaus bewährt, dennoch können sie die Bedeutung der direkten Begegnung in der Regel nicht vollständig ersetzen. So betonen auch De Haan & Huysmans (2002; zitiert in Wagner et al. 2003; S. 129), dass IKT eher in bestehende Verhaltensroutinen und gängige Arbeitspraktiken eingebettet wird als dass sie diese grundlegend verändern. Seitens mehrerer Autorinnen und Autoren wird das Substitutionspotenzial von Videokonferenzen eher als gering eingeschätzt (vgl. Wagner et al. 2003; S. 14, 53, SRU 2005; S. 133, Behrendt et al. 2003). Hier fehlen jedoch längere Zeitreihenuntersuchungen und aktuellere Potenzialabschätzungen.

Nach Angaben des BiBB (2011) nahm 2009/2010 im Vergleich zu 2008/2009 die Zahl der Fernstudierenden an Fernuniversitäten um insgesamt 8.846 Personen (+18,6 %) und die der an Fernfachhochschulen Immatrikulierten um 6.861 (+31,1 %) zu. Diese deutliche Zunahme könnte dafür sprechen, dass hier noch weitaus mehr Potenzial besteht. Valide Schätzungen zu einem maximalen Verlagerungspotenzial von Präsenzaus- und -weiterbildungen hin zu E-Learning gibt es jedoch nach aktuellem Kenntnisstand nicht. Zudem ist festzustellen, dass die Analysen und Diskussionen um die oft synonym verwendeten Begriffe *E-Learning*, *Distance Learning* und Fernunterricht vor allem in der Berufs- und Weiterbildung verbreitet sind sowie im Bereich des universitären Bildungssektors (vgl. Lahne 2007; S. 11). Für den Bereich *Distance Learning* in der Allgemeinbildung wurde hingegen bisher kaum Grundlagenforschung betrieben (vgl. ebd.). Zudem ist in Deutschland insgesamt eher eine skeptischere Einschätzung festzustellen als in Ländern wie Kanada oder Skandinavien, die eine längere Tradition im freien Lernen haben. So betont auch eine der wenigen Arbeiten zu diesem Thema (Lahne 2007) vor allem die Nachteile des *Distance Learning* im Bereich der allgemeinbildenden Schulen. Demnach verfügen Schülerinnen und Schüler allgemeinbildender Schulen zumeist noch nicht über ausreichend Eigenständigkeit und Selbstmotivation für längere Phasen des Fernlernens. Zudem könnten kontinuierliches professionelles Feedback sowie das soziale Miteinander und die Übernahme von Verantwortung im Bildungsprozess insgesamt zu kurz kommen. Ein Großteil der Verantwortung würde schließlich auf die Erziehungsberechtigten verlagert werden, die oft weder über eine professionelle didaktische Ausbildung verfügen noch genügend freie Zeit für eine intensive Betreuung mitbringen neben der eigenen Erwerbstätigkeit. Vor diesem Hintergrund werden im Rahmen dieses Projekts, das sich explizit auf den vergleichsweise kurzfristigen Zeithorizont 2030 bezieht, zwar Homeoffice und Videokonferenzen als eigener Maßnahmentyp mit aufgenommen, Ansätze des *Distance Learning* im Bereich allgemeinbildender Schulen hingegen nicht.

Wegezzweck Freizeit: Nahräumliche und mobile Freizeitangebote

Ein weiterer Wegezzweck mit stark gesteigener Verkehrsleistung sind Freizeitwege und Urlaubsreisen. Auch hier sollten Verkehrsvermeidungsstrategien prioritär ansetzen. Da es im Rahmen dieses Projekts um Alltagsmobilität geht, wird der umfangreiche Forschungsstand zum Thema Fernreisen und nachhaltige Touristik hier nicht vertiefter rezipiert. Immerhin sei jedoch darauf hingewiesen, dass nach einer aktuellen Studie der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) auf Basis des GfK Global Green Index die Deutschen gern und viel reisen, allerdings nur bedingt bereit sind, bei der Auswahl ihres Urlaubszieles der Umwelt zuliebe Einschränkungen oder einen finanziellen Mehraufwand in Kauf zu nehmen (GfK 2015). Lediglich 15 % der Deutschen wählen demnach ihre Urlaubsziele danach aus, ob bei der Reise die Umwelt geschont wird, und würden dafür auch Einschränkungen beim Urlaubserlebnis hinnehmen. Auch Poortinga et al. (2003) stießen in ihren Analysen auf deutliche Widerstände gegenüber Verhaltensänderungen im Reiseverhalten selbst bei sehr umweltbewusst eingestellten Personen. Sie erklären dies damit, dass die damit verbundenen Aktivitäten wie Arbeit, soziale Bindungen pflegen und Erholung sehr hoch gewertet werden. Dies könnte auch bei Ansätzen zur Vermeidung oder Verringerung von Pkw-Fahrten zu Freizeitzielen eine relevante Rolle spielen.

Nach der bereits zitierten Studie des Umweltbundesamtes (vgl. UBA 2005; S. 4) sind folgende Instrumente geeignet, die Nachhaltigkeit des Freizeit- und Urlaubsverkehrs zu fördern:

- ▶ attraktive Urlaubsangebote in Deutschland und Europa (inklusive deren Bekanntmachung),
- ▶ die (möglichst verbindliche) Internalisierung der externen Kosten, insbesondere im Flugverkehr,
- ▶ gemischte Siedlungsstrukturen, z. B. kurze Entfernungen zu Gastronomie, Kultur, Sport und Naherholungsmöglichkeiten,
- ▶ die gezielte Ergänzung der Angebote des ÖPNV zur Deckung von Freizeitbedürfnissen (siehe z. B. die „48-Stunden-Brandenburg“-Aktionswochenenden des Verkehrsverbunds Berlin-Brandenburg),
- ▶ ein flexibles Mobilitätsangebot am Urlaubsort (siehe z. B. die „Alpine Pearls“, ein Zusammenschluss von autofrei erreichbaren Urlaubsorten in der Alpenregion).

Was in dieser Liste noch fehlt, sind *mobile Freizeitangebote* wie mobiler Musikunterricht (z. B. MoMus Rockmobil im Landkreis Siegen-Wittgenstein), mobiles Kino (z. B. in Niedersachsen), Fahrbibliotheken oder Spielmobile. Zu diesen Angebotsformen ist nach unserem Kenntnisstand jedoch leider keine Bewertung hinsichtlich ihrer Umweltwirkung bekannt; hier besteht noch ein großer Forschungsbedarf. Insgesamt kann jedoch davon ausgegangen werden, dass solche mobilen Angebote keine sehr breite Wirkung haben dürften, da sie in der Regel nur mit öffentlichen Zuschüssen betrieben werden können und folglich nur ein Grundangebot vorhalten, das nicht zu allen Haushalten und deren Routinen passt.

Ein weiterer Ansatz, die Freizeitmobilität in einer ländlichen Region zu unterstützen, ist die Organisation von *Fahrgemeinschaften* durch die ortsansässigen Sport-, Musik- und Kulturvereine. Auch wenn es dazu keine übergreifenden statistischen Daten gibt, so zeigt doch bereits unsere langjährige Projektzusammenarbeit mit verschiedenen ländlichen Kommunen in Deutschland, dass dies schon heute (zumindest informell und meist nicht IKT-gestützt) in vielen Vereinen praktiziert wird. Dies sollte auch im Rahmen der integrierten Mobilitätskonzepte für die drei Modellregionen (vgl. Kapitel 4.2) berücksichtigt werden.

Wegezzweck Erledigungen: Dezentrale oder mobile Beratungsstellen, insbesondere zur medizinischen Versorgung

Der Wegezzweck „Erledigungen“ fällt im Schnitt deutlich seltener an als die bereits thematisierten Wegezzwecke „Arbeit“, „Einkauf“ und „Freizeit“. Gerade Arztbesuche sind jedoch bei der (wachsenden) Gruppe der Seniorinnen und Senioren ein wichtiger Wegezzweck, der im Sinne der Daseinsvorsorge auch ohne einen eigenen Pkw zumindest 1–2-mal pro Woche ermöglicht werden sollte. Dezentrale oder mobile Beratungsstellen können es gerade denjenigen Menschen im ländlichen Raum, die keinen

eigenen Pkw besitzen oder nutzen, ermöglichen, zumindest an einigen Tagen im Monat vor Ort typische Wege mit dem Zweck "Erledigungen" eigenständig zu Fuß zurückzulegen (vgl. Wagner et al. 2003; S. 129). Solche dezentrale oder mobile Beratungsstellen sind dabei grundsätzlich für sehr viele Themenfelder möglich: So gibt es schon heute in Deutschland konkrete Beispiele für eine mobile Berufs-/Wieder-Einstiegsberatung für Frauen (z. B. in der StädteRegion Aachen²⁷), für mobile Beratung und Coaching speziell für Langzeitarbeitslose (z. B. GSM Group in Hannover, Vorpommern und Kaiserslautern²⁸) sowie für mobile Bürgerämter (z. B. in Magdeburg²⁹ und in Außenbezirken von Berlin³⁰).

Ein wichtiger Ansatz zur Aufrechterhaltung einer dezentralen medizinischen Versorgung sind Praxisgemeinschaften mit wechselnden Fachärztinnen und Fachärzten. Seit 2008 gibt es beispielsweise in Schladen (Niedersachsen) eine Praxisgemeinschaft mehrerer eigenverantwortlich tätiger Ärzte aus verschiedenen Fachgebieten (Allgemeinmedizin, Augenheilkunde, Frauenheilkunde, Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde), die alle bereits zuvor und auch weiterhin in Salzgitter bzw. Wolfenbüttel tätig sind. Die Arztpraxis in Schladen ist für die Ärztinnen und Ärzte also lediglich eine Zweigpraxis, in der sie eigenverantwortlich ihre Patientinnen und Patienten betreuen.

Ein weiterer Ansatz, um gezielt gegen medizinische Versorgungsengpässe im ländlichen Raum anzugehen, wurde in vier Bundesländern (in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Sachsen und Sachsen-Anhalt) im Zeitraum 2005 bis 2008 mit den so genannten „AGnES“-Modellprojekten getestet³¹. AGnES steht dabei für Arztentlastende, Gemeinde-nahe, E-Health-gestützte, Systemische Intervention. Ziel von AGnES war es, eine Entlastung der wenigen noch verbleibenden Hausärztinnen und -ärzte im ländlichen Raum zu erreichen, indem einige ärztliche Tätigkeiten an speziell geschulte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter delegiert werden. Bei Bedarf können diese Fachkräfte wiederum über telemedizinische Endgeräte direkte Rücksprache mit dem zuständigen Arzt bzw. der Ärztin halten. Die AGnES-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter übernehmen beispielsweise diagnostische und therapeutische Tätigkeiten wie z. B. Blutdruckmessen, Blutzuckerkontrollen, Verbandwechsel usw. Zudem kümmern sie sich um organisatorische Aufgaben, z. B. die Patientenaufklärung, Terminabsprachen, die Betreuung vor und nach Krankenhausaufenthalten, die Bestellung von medizinischen Hilfsmitteln, die Zusammenarbeit mit ambulanten und stationären Pflegeeinrichtungen usw. Zur Vorbereitung auf diese Tätigkeiten erhielten die AGnES-Fachkräfte eine umfangreiche Schulung nach einem speziell für das Modellprojekt entwickelten Curriculum. Die erfolgreichen Ergebnisse der Modellprojekte veranlassten den Gesetzgeber, diese Versorgungsform in die Regelversorgung zu überführen und zu einer "normalen" Krankenversicherungsleistung zu machen. Aus der "AGnES-Fachkraft" wurde daher zum 1. April 2009 der Beruf der „nicht-ärztlichen Praxisassistentin“.

Aktuell gibt es allerdings noch einige rechtliche Hürden, um in ländlichen Räumen eine ausreichende ÖPNV-Versorgung von Krankenhäusern, Arztpraxen und Pflegeeinrichtungen sicherzustellen und neue Kooperationsformen zwischen ÖV-Aufgabenträgern und beispielsweise Krankenkassen zu erleichtern (vgl. Kcw & BBG und Partner 2012). Vom Leitbild einer „Region der kurzen Wege“ (UBA 2011) sind daher viele ländliche Räume noch weit entfernt.

²⁷ Vgl. <http://www.aachener-zeitung.de/lokales/eifel/berufsberatung-auf-vier-raedern-1.358130> (24.08.2017)

²⁸ Vgl. <http://www.gsm-group.de/> (24.08.2017)

²⁹ Vgl. <http://www.magdeburg.de/Start/B%FCrger-Stadt/Verwaltung-Service/B%FCrgerService/B%FCrgerInfoSystem/index.php?object=tx%7C698.85.1&ModID=10&FID=698.30.1> (24.08.17)

³⁰ Vgl. u. a. www.berlin.de/ba-lichtenberg/politik-und-verwaltung/behoerdenwegweiser/artikel.250437.php (24.08.2017)

³¹ Vgl. <http://www.masgf.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.348257.de> (24.08.2017)

Mobilitätssensible Standortplanung und Wohnstandortberatung

Rein verkehrsverhaltensbezogene Maßnahmen haben den entscheidenden Nachteil, dass sie in der Regel erst nach einer Wohnstandortentscheidung ansetzen und damit vor allem auf die Verkehrsmittelwahl unter bereits gegebenen räumlichen Bedingungen zielen (vgl. Holz-Rau, Scheiner & Schwarze 2010; S. 61). Eine mobilitätssensible Standortplanung und Wohnstandortberatung setzt hier bereits früher an.

Nach einer Studie des Umweltbundesamtes (UBA 2005; S. 3) hat die Siedlungsentwicklung großen Einfluss auf den Berufsverkehr und die Einkaufswege. Wohnen, Arbeiten und Einkaufen sind in Deutschland (und nicht nur dort) in den letzten Jahrzehnten immer weiter auseinandergerückt, so dass die versiegelte Fläche zunahm, die Siedlungsfläche sich sehr stark vergrößerte und die Mobilität ohne Auto stark abnahm (ebd.). Nach Stöhr (2009; S. 808) gehen 15–20 % des jährlichen Verkehrswachstums allein auf den Ausbau der Straßen-Infrastruktur zurück. Als Konsequenz gilt es, ein neues Leitbild für umweltgerechten Städtebau zu verankern, das den folgenden Kriterien genügt:

- ▶ Förderung kompakter baulicher Siedlungsstrukturen und Eindämmung der Zersiedlung,
- ▶ Förderung multifunktionaler Städte, in denen gearbeitet, eingekauft und gewohnt wird, sowie
- ▶ Förderung lebensfähiger Stadtteilzentren (vgl. UBA 2005).

Die Autorinnen und Autoren des UBA kommen zu dem Schluss, dass sich das Ziel der Biodiversitätsstrategie, bis zum Jahr 2020 für Siedlungs- und Verkehrszwecke maximal 30 Hektar pro Tag neu in Anspruch zu nehmen, am ehesten mit *fiskalischen Maßnahmen* erreichen lässt, z. B. mit der Abschaffung der Eigenheimzulage, der Förderung von Wohnraumsanierung und Wohnumfeldverbesserungen anstelle von Neubau, der Erhöhung der bereits vorhandenen Grundsteuern oder der Einführung einer Flächenverbrauchssteuer (vgl. UBA 2011; S. 83, UBA 2005; S. 4). Daneben bedarf es einer gemeindeübergreifenden Siedlungs- und Planungspolitik, um Gewerbe- und Wohnungsbauflächen zu konzentrieren, Natur und Landschaft von Bebauung freizuhalten sowie Gewerbeunternehmen anzusiedeln, die als Zulieferinnen und Zulieferer oder Abnehmerinnen und Abnehmer für bereits vorhandene Betriebe Lieferwege verkürzen helfen.

Nach einer Interventionsstudie von Holz-Rau, Scheiner & Schwarze (2010) führte eine umfassende *Wohnstandortberatung* der Privathaushalte mit integrierten Informationen über Erreichbarkeit, Sicherheit und Verkehrskosten bei den Betreffenden zwar nicht zu einer eindeutig umweltverträglicheren Verkehrsmittelnutzung (vgl. ebd.; S. 117), jedoch zu einer deutlich stärkeren Reflexion und Veränderung der eigenen Entscheidungskriterien (ebd.; S. 121). Das Angebot wurde von Singles, Paaren und Familien entsprechend deren Bevölkerungsanteilen gleichermaßen genutzt (ebd.; S. 122). Insgesamt können Wohnstandortberatungen also zumindest dazu beitragen, weit verbreitete Vorurteile aufzulösen wie „Im Umland oder auf dem Land sind die Lebenshaltungskosten geringer.“ (dagegen sprechen u. a. die Befunde von Fuchte 2006 sowie Albrecht, Kaiser & Marggraf 2008) oder „In der Stadt ist das Unfallrisiko höher.“ (dagegen sprechen u. a. die Befunde von Holz-Rau & Scheiner 2009 sowie Holz-Rau, Scheiner & Schwarze 2010). Konkrete Praxisbeispiele für Wohnstandortberatungen sind der WoMo-Rechner in Hamburg und der Haushaltsrechner MORECO für das österreichische Bundesland Salzburg.

Für Klein- und Mittelstädte sowie den ländlichen Raum kann aus dem Forschungsstand zur Verkehrsvermeidung Folgendes festgehalten werden:

- ▶ Mobilitätskonzepte und einzelne Maßnahmen zielen vor allem auf individuelle Entscheidungen bei der Verkehrsmittel- oder Wohnstandortwahl. Wesentliche Stellschrauben für nennenswerte Verkehrsvermeidungseffekte dürften jedoch in veränderten bundes- und landesgesetzlichen Rahmenbedingungen liegen. Begünstigen die Rahmenbedingungen verkehrsentensive Lebensstile und Produktionssysteme, so wird auch der Einsatz neuer Informations- und Kommunikationstechniken das Verkehrswachstum eher heben als senken (vgl. SRU 2005; S. 135). Die Einflüsse verschiedener Rahmenbedingungen werden in diesem Projekt durch zwei verschiedene Szenario-Entwürfe abgebildet (vgl. Kapitel 3.1).
- ▶ Eine mobilitätssensible Siedlungs- und Standortplanung kann am ehesten mit fiskalischen Anreizen erreicht werden, z. B. durch eine Reform der Entfernungspauschale und der Stellplatzverordnungen, die Förderung von Wohnraumsanierung und Wohnumfeldverbesserungen anstelle von Neubau, die Einführung einer Obergrenze für die jährliche Siedlungsausweitung oder die Einführung einer Flächenverbrauchssteuer (vgl. UBA 2011).
- ▶ In gewissem Umfang lassen sich Einkaufswege mit dem Pkw durch Online-Shopping vermeiden, in Verbindung mit dezentralen Post- und Paketstationen, Dorfläden und mobilen Dienstleistungen. Allerdings scheinen die Unzufriedenheit in der Bevölkerung und damit auch die Bereitschaft für Verhaltensänderungen derzeit nicht sehr hoch zu sein. Der persönliche Einkauf wird oft auch als Erlebnis und Möglichkeit zur direkten Qualitätskontrolle empfunden und zudem auf dem Weg zu anderen Zielen mit erledigt. Die tatsächlichen Verlagerungseffekte dürften damit deutlich unter den theoretisch möglichen Verlagerungspotenzialen liegen.
- ▶ Homeoffice und Videokonferenzen können dazu beitragen, die oftmals besonders langen Arbeitswege und dienstlichen Wege zu reduzieren. Es besteht jedoch die Gefahr von Reboundeffekten, da durch die eingesparten Berufswege weitere Entfernungen zwischen Wohnung und Arbeitsplatz für Telearbeiter akzeptabler werden könnten (vgl. SRU 2005; S. 133), und die Zeit- und Flexibilitätsgewinne, die sich durch eingesparte Berufswege ergeben, auch zu zusätzlichen Verkehren führen könnten.
- ▶ Die größten Klimaschutzpotenziale bestehen darin, Urlaubsfernreisen mit dem Flugzeug zu vermeiden. Im Rahmen dieser Studie soll jedoch gezielt nur der Alltagsverkehr betrachtet werden. Daher soll im Rahmen der integrierten Mobilitätskonzepte für die drei Modellregionen vor allem das Schaffen oder Aufrechterhalten von nahräumlichen, auch ohne eigenes Auto erreichbaren Freizeitangeboten (z. B. durch mobile Angebote oder Fahrgemeinschaften der lokalen Vereine) geprüft werden.

2.5.3 Forschungsstand zur Verkehrsverlagerung

Das Konzept der Verkehrsverlagerung beruht generell auf der Idee, Verkehrsnachfrage vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den ÖPNV und/oder den nicht-motorisierten Verkehr zu verlagern. Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung basieren meist auf der Kombination *Push & Pull*: Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer werden eben dann zu einem Wechsel des Verkehrsmittels bewegt, wenn der Nutzen bei Wahl der umweltverträglicheren bzw. gesamtgesellschaftlich sinnvolleren Alternative den Nutzen bei Wahl des eigenen Pkw übersteigt. Maßnahmen, die die Attraktivität von ÖPNV oder Fahrrad steigern, „ziehen“ somit Nachfrage vom MIV ab (= *Pull*). Umgekehrt kann der MIV durch geeignete Maßnahmen (wie z. B. Tempo-30-Zonen und Parkraumbewirtschaftung) weniger attraktiv gestaltet werden (= *Push*).

Viele Aktivitäten werden heutzutage allerdings als Wegeketten miteinander verbunden, was zu einer erhöhten Komplexität bei Verkehrsmittelwahlentscheidungen führt. Bei Wegeketten ist dabei das „schwächste Glied“, also die schwierigste und anspruchsvollste Etappe der Gesamtstrecke entscheidend für die Wahl des Verkehrsmittels: Wenn eine Person beispielsweise nach der Arbeit noch einen größeren Einkauf im Baumarkt plant oder zu einem Elternabend an eine Schule ohne abendliche Busanbindung muss, so fährt sie höchstwahrscheinlich an diesem Tag mit dem Auto zur Arbeit, selbst wenn sie eigentlich sehr gut mit dem ÖPNV zur Arbeit fahren könnte. Umgekehrt wird eine Person deutlich motivierter sein, morgens mit Zug oder Fahrgemeinschaft zur Arbeit zu fahren, wenn sie nach der Arbeit noch weiter in ein Gebiet mit hohem Parkdruck und zugleich sehr guter ÖPNV-Anbindung fahren muss (z. B. Freunde treffen oder ins Bürgeramt der nächsten Großstadt).

Ansätze zur Verkehrsverlagerung stoßen daher überall dort an Grenzen, wo einzelne Etappen der typischen Wegeketten besonders Pkw-abhängig sind. Umgekehrt können Maßnahmen, die die Pkw-Nutzung für einzelne Wegeketten-Etappen unattraktiver machen (wie z. B. konsequente Parkraumbewirtschaftung im Zentrum), auch die Verkehrsmittelwahl der vorgelagerten Etappen in Richtung ÖPNV beeinflussen.

Im Rahmen der Ansätze zur Verkehrsverlagerung sollten allerdings zwei verschiedene Motivationen mit verschiedenen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Implikationen unterschieden werden:

Motivation 1 – Gesamtgesellschaftlicher Nutzen: Hier geht es darum, dass möglichst viele Pkw-Fahrende für möglichst viele Alltagswege, insbesondere auch lange und regelmäßige Strecken, anstelle ihres Privat-Pkw je nach Hauptzielrichtung umweltfreundlichere, gesündere oder weniger unfallträchtige Verkehrsmittel nutzen sollen. Eine typische Maßnahme hierfür ist die Einführung einer attraktiven Schienennahverkehrsanbindung oder Schnellbuslinie, die passend zu den jeweiligen Schichten/Arbeitszeiten zu großen Arbeitsplatzkonzentrationen fährt (z. B. Gewerbegebiete). Dabei ist zu beachten, dass öffentliche Verkehre (und damit jegliche Verlagerung zum ÖPNV) nur dann einen ökologischen Vorteil gegenüber dem Privat-Pkw besitzen, wenn sie auch hinreichend gut ausgelastet sind (vgl. Chester & Horvath 2009).

Motivation 2 – Daseinsvorsorge: Hier geht es darum, dass Personen, die noch nicht (z. B. Kinder und Jugendliche) oder nicht mehr (z. B. bewegungseingeschränkte Menschen) mit einem eigenen motorisierten Fahrzeug unterwegs sein können (oder wollen), überhaupt die Möglichkeit erhalten, am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben und so ohne eigenes Auto wichtige Versorgungsorte wie Supermarkt, Arztpraxis oder Bürgeramt aufsuchen können. Eine typische Maßnahme hierfür sind flexible Bedienformen (also Rufbusse, Anruf-Sammel-Taxen). Mit zumeist einer Stunde Voranmeldezeit ist so ein Angebot nicht besonders attraktiv für den Großteil der ländlichen Bevölkerung mit einem eigenen Pkw. Für Personen ohne eigenes Pkw bzw. ohne Fahrerlaubnis stellen flexible Bedienformen allerdings eine ganz entscheidende Basis zur Alltagsbewältigung dar. Nach einer Analyse von Walther beträgt der Zuschussbedarf bei flexiblen Bedienformen zwischen 3 EUR und 6 EUR pro Fahrgast (vgl. Walther 2004; S. 334). Liegt der Besetzungsgrad der dafür zumeist eingesetzten Kleinbusse auf Dauer unter zwei Fahrgästen pro Fahrt, so könnte es nach Walther (ebd.) aus ökologischen wie wirtschaftlichen Gründen sinnvoller sein, dass die Gemeinden für bestimmte Personenkreise ohne Pkw-Verfügbarkeit Taxifahrten bezuschussen, anstatt dass ein eigenes linienähnliches Verkehrsangebot aufrechterhalten wird.

Aring (2011) prägte im Zusammenhang mit den Diskussionen um Daseinsvorsorge-Maßnahmen das Konzept der „Selbstverantwortungszonen“. Gemeint sind damit Räume, in denen damit begonnen wird, ausgedünnte Strukturen zu akzeptieren und sie stärker ehrenamtlich, bürgerschaftlich, kommunal zu organisieren: „Dort kann und will man gleichwertige Lebensverhältnisse nicht versprechen. Dafür räumt man neue Freiräume und eventuell auch finanzielle Entlastungen ein. Natürlich sind solche Selbstverantwortungszonen als ‚inverse frontier‘ ein heikles politisches Feld, das auch Widerstand hervorrufen wird. Dafür gewinnen aber die Kommunen Gestaltungsspielräume und Zuversicht zurück“

(ebd.; S. 45). Im Gegensatz dazu bezeichnet Aring als „Garantiezone“ diejenigen Bereiche, „wo man den Bürgern die Zuversicht geben kann, dass es dort trotz des Wandels strukturell so bleibt wie bisher. Hier gilt der alte Gesellschaftsvertrag weiter und zwar für eine deutliche Mehrheit der Bevölkerung“ (ebd.). Auch Canzler (2007; S. 528) betont, dass in Gebieten mit dünner Besiedlung und starkem Bevölkerungsrückgang eine geringere Regeldichte mit mehr Freiheiten auch für zivilgesellschaftlich organisierte Angebote sinnvoller ist als das starre Festhalten an bundesweit einheitlichen Standards. Einen ersten Schritt in diese Richtung geht bereits Mecklenburg-Vorpommern mit der Ausweitung von so genannten „Ländlichen Gestaltungsräumen“ im Landesentwicklungsprogramm. Derartige rechtliche Sonderzonen sollen entsprechend auch im Rahmen der Szenario-Entwürfe (vgl. Kapitel 3.1) berücksichtigt werden.

Für ländliche Räume, Klein- und Mittelstädte lassen sich daraus folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- ▶ Um Verkehrsverlagerungspotenziale abzuschätzen, genügt es nicht, die Verlagerungspotenziale nur für einzelne Etappen mit bestimmten Wegezwecken zu betrachten. Es ist auch erforderlich, typische Wegeketten zu ermitteln und die vor- und nachgelagerten Etappen in die Potenzialabschätzung mit einzubeziehen.
- ▶ Angesichts zunehmend verbindlicher Klimaschutzziele werden sich unweigerlich auch ländliche Kommunen damit auseinandersetzen müssen, auf welchen Strecken sie besonders viele Personen zu einem Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel bewegen können bzw. auf welchen Strecken eine Radverkehrsförderung nennenswerte Emissionsminderungen (und Gesundheitsförderung) bewirken könnte.
- ▶ Die schlichte Formel „Auto = schlecht, Öffentlicher Verkehr = gut“ ist aus ökologischer Perspektive für ländliche Räume so pauschal nicht tragfähig; die jeweilige Umweltwirkung hängt sehr stark vom jeweiligen Besetzungsgrad, also von der Anzahl der mitfahrenden Personen ab (s. a. das Kapitel zum Forschungsstand Effizienzsteigerung im Verkehr).
- ▶ Angesichts der schon heute oft verschuldeten kommunalen Haushalte werden in Zukunft immer mehr ländliche Kommunen vor der – nur gesamtwirtschaftlich sinnvoll zu betrachtenden und politisch hochsensiblen – Frage stehen, wie viel es ihnen wert ist, Personen ohne eigenen Pkw bzw. ohne Fahrerlaubnis vor Ort zu halten, ihren Wegzug zu verhindern und ihnen die gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen.
- ▶ Auch innerhalb der ländlichen Räume wird es in Zukunft eine stärkere Unterscheidung geben (müssen) zwischen bestimmten „Vorrangräumen“ mit einer garantierten (Mindest-)Verkehrsversorgung einerseits und andererseits so genannten „Selbstverantwortungszonen“, die stärker als bislang auf Selbstorganisation angewiesen sind, dafür jedoch rechtliche Freiheiten erhalten. Ob dies jedoch bereits bis 2030 weiträumig realisiert werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt fraglich.

Forschungsstand zur Verkehrsverlagerung vom Pkw aufs Fahrrad

2010 wurden in Deutschland neun Prozent der täglichen Wege und 2,6 % der täglichen Personenkilometer mit dem Fahrrad zurückgelegt (vgl. UBA 2010; S. 33). Insgesamt gibt es jedoch große Unterschiede in der Radnutzung in den verschiedenen Regionen Deutschlands, was allgemeingültige Aussagen erschwert. Im europäischen Ausland können Radverkehrsanteile bis zu 27 % beobachtet werden (Niederlande und Skandinavien). In einigen Gemeinden im Ausland können sogar Werte bis 47 % bzw. 41 % erreicht werden, während derartige Radverkehrsanteile in Deutschland nur in einigen besonders fahrradfreundlichen Städten festzustellen sind (z. B. Münster mit über 40 %, Freiburg mit 34 %³²

³² Siehe <https://www.freiburg.de/pb/.Lde/231648.html> (17.07.18)

(Stadt Freiburg) und Greifswald 39 %³³ (Stadt Greifswald). Dabei kann kein kausaler Zusammenhang zwischen höherer Siedlungsdichte und stärkerer Radnutzung festgestellt werden. So liegen Brandenburg als Flächenland und Bremen als Stadtstaat beispielsweise beide bei 17 % Radverkehrsanteil. In Metropolen wie München (12 %) und Berlin (10 %) ist hingegen ein geringerer Radverkehrsanteil zu verzeichnen (ebd.).

Neben der Siedlungsdichte spielen auch die topografischen Gegebenheiten eine wichtige Rolle bei der Radverkehrsförderung der Kommunen. Gerade Kommunen mit großen Höhenunterschieden haben spezifische Anforderungen zu bewältigen. Große Höhenunterschiede bedeutet, dass über 20 % des Hauptverkehrsstraßennetzes mehr als 2 % Längsneigung aufweisen. Dies betrifft in Deutschland immerhin 65 % der Gemeinden, in denen wiederum 52 % der gesamtdeutschen Bevölkerung leben (vgl. Holz-Rau et al. 2015; S. 7 f.). Bei der Einführung von Maßnahmen zur Radverkehrsförderung in diesen Gemeinden geht es vor allem um Überzeugungsarbeit, da zumeist die Einstellung herrscht, dass das Fahrrad für den Alltagsgebrauch vor Ort hier grundsätzlich untauglich sei. Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und Fortbildungen für Entscheidungsträger stehen hier im Vordergrund, müssen allerdings von sichtbaren Infrastrukturmaßnahmen begleitet werden, um nachhaltige Erfolge zu erzielen (ebd.). Allerdings sind die Kosten für Bau und Erhalt der Fahrrad-Infrastruktur in Gebieten mit Höhenunterschieden auch höher als in ebenen Gebieten. Hier bietet es sich an, die Radverkehrsförderung in den Tallagen zu beginnen, dort ein hochwertiges Wegenetz zu kreieren und erst dann das Wegenetz in die Hanglagen auszuweiten (vgl. ebd.). Einen besonders guten Beitrag zur Überbrückung von Höhenunterschieden können zudem Pedelecs bieten. Die körperlichen Anforderungen können damit erheblich gemindert werden, was wiederum die Attraktivität steigern kann. Auch die Verknüpfung von Fahrrad- und Pedelec-Verleihangeboten und dem ÖPNV kann hier einen großen Beitrag leisten (vgl. Holz-Rau et al. 2015; S. 12 f., UBA 2013c; S. 90).

Wesentliche Potenziale der Verkehrsmittelverlagerung vom MIV auf das Fahrrad liegen bei Strecken bis 5 km. 80 % aller mit dem Fahrrad zurückgelegten Strecken befinden sich innerhalb dieser Entfernung. Obwohl auf dieser Streckenlänge mit dem MIV zumeist keine Zeitvorteile gegenüber dem Fahrrad erzielt werden können, werden immer noch 50 % der Wege unter 5 km mit dem MIV zurückgelegt (ebd.). Die monofunktionale Siedlungsstruktur, die in deutschen Städten aufgrund der Planungsparadigmen der letzten Jahrzehnte meistens vorzufinden ist, ist dabei ausschlaggebend für die häufige Nutzung des MIV (ebd.; S. 17). Das Umweltbundesamt geht davon aus, dass es bei richtigen Anreizstrukturen möglich ist, bis 2030 etwa 50 % der Pkw-Strecken unter 5 km auf das Fahrrad zu verlagern (vgl. UBA 2010). Dies entspricht einer Steigerung der Radverkehrsleistung von 380 km pro Person im Jahr 2010 auf 570 km pro Person im Jahr 2030. Dadurch könnten insgesamt CO₂-Emissionen von 4,5 Mio. t eingespart werden. Allerdings müssen bei den Verlagerungspotenzialen auch immer jahreszeitliche Schwankungen mit einbezogen werden (ebd.; S. 35). Nach Stöhr (2009; S. 807) lohnt sich die Verlagerung von Pkw-Kurzstrecken im Stadtverkehr auch daher, weil nach jedem Motorkaltstart über 2–3 km Fahrstrecke bis zu dreimal so viele Emissionen erzeugt werden wie durch den Verbrauch während der Fahrt mit warmem Motor.

Eine Steigerung des Fahrradverkehrs birgt dabei nicht nur Potenziale zur Minimierung des CO₂-Ausstoßes, sondern bietet auch wirtschaftliche Chancen. So konnte in niederländischen Städten festgestellt werden, dass Fahrradfahrende sowie Fußgängerinnen und Fußgänger häufiger unterwegs einkaufen als Pkw-Fahrende und damit mehr zum Gesamtumsatz der ortsansässigen Einzelhändler beitragen. Die positiven gesundheitlichen Effekte bei täglicher Bewegung durch das Radfahren haben

³³ Siehe <https://www.greifswald.de/de/galleries/Amt-60-Stadtbauamt/Endbericht-kombiniert-mobil-Greifswald.pdf> (17.07.2018)

zudem massive Vorteile für die gesamte volkswirtschaftliche Bilanz (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 9; All Party Parliamentary Cycling Group 2013; S. 4).

Um die Verlagerungspotenziale vom MIV auf das Fahrrad zu realisieren, gibt es eine Reihe von Maßnahmen, die möglichst in einem ganzheitlichen Konzept angegangen werden sollten. Zu diesen Maßnahmen gehören insbesondere folgende: Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur inklusive entsprechende Fördermöglichkeiten, positive Anreiz- und Kostenstrukturen zugunsten der Fahrradnutzung für Privathaushalte, Fahrradverleihsysteme, bessere Verknüpfung von Radverkehr und ÖPNV, Ausweitung des touristischen Angebots, Förderung von Lasten- und Kurierdiensten mit dem Fahrrad sowie eine klare und öffentlichkeitswirksame Kommunikation der politischen Ziele und Maßnahmen. Die genannten Komponenten werden im Folgenden näher erläutert.

- ▶ Um Verlagerungspotenziale zu aktivieren, ist eine Tür-zu-Tür-Reisezeitverkürzung eine der überzeugungstärksten Optionen. Dazu ist in der Regel ein Ausbau der *Fahrrad-Infrastruktur* erforderlich. Hierzu zählt auch der Ausbau von Fahrradabstellanlagen an zentralen Orten (ÖPNV-Knotenpunkten, Orten des öffentlichen Lebens). Zusätzlich können Schließfächer für fahrradspezifisches Gepäck sowie Fahrradboxen insbesondere für wertvollere Fahrräder die Attraktivität für den Alltagsgebrauch weiter steigern. Das Netz an Fahrradwegen sollte dabei nicht nur systematisch und hierarchisch geplant und aufgebaut werden, sondern auch regelmäßig geprüft und instandgehalten werden. Eventuelle Lücken im Wegenetz sollten möglichst geschlossen werden. Ein großes Gesamtnetz an Fahrradwegen stärkt die Option des Fahrrads als alltägliches Verkehrsmittel deutlich. Barrieren mit verkehrstarken Achsen sollten dabei durch fahrradgerechte Querungen überbrückt werden, und auch die Verkehrslenkung sollte auf die Bedürfnisse von Radfahrenden angepasst werden (z. B. Ampelvorrangschaltungen, markierte Kreuzungsverläufe, verkehrsberuhigte Zonen, Begegnungszonen etc.) (vgl. Goodman et al. 2014; S. 38 f., UBA 2013c; S. 90 f.). *Radschnellwege* sind in diesem Zusammenhang eine Möglichkeit, das Fahrrad auch auf längeren Strecken stärker zu fördern. Gerade für Verbindungen von der Peripherie ins Stadtzentrum kann dies, neben der besseren Integration von ÖPNV und Radverkehr, zu deutlichen Verlagerungseffekten führen. Eine gleichzeitige Verbesserung des MIV-Verkehrsflusses durch die Entkoppelung der MIV- und der Radverkehrsströme hat in diesem Zusammenhang jedoch gegenteilige Auswirkungen und fördert im Schnitt eher die Nutzung des MIV (vgl. UBA 2013c; S. 90 f.). Verbesserungen der Fahrrad-Infrastruktur müssen in einem ausreichend großen Umfang erfolgen, um die Sichtbarkeit und Nutzungsbereitschaft wirklich zu erhöhen (Schaffung eines Gesamtnetzes). Zudem erfolgt eine stärkere Nutzung erst nach einer gewissen Eingewöhnungsphase (Studien in England haben hier eine Zeitspanne zwischen einem und zwei Jahren nach Implementierung festgestellt; vgl. Goodman et al. 2014). Generell ist ein Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur mit vergleichsweise geringen Kosten (im Vergleich zum MIV) zu realisieren. Die Kosten, die Kommunen in Deutschland für den Bau einer Fahrrad-Abstellanlage im Durchschnitt veranschlagen müssen, variieren stark, je nach Art und Ausstattung. Für einen ebenerdigen Stellplatz müssen 100–200 EUR ausgegeben werden. Für ein überdachtes Fahrradparkhaus müssen 600–1.700 EUR und für einen Stellplatz in einer Tiefgarage 2.000–3.500 EUR einkalkuliert werden. Diese Kosten liegen aber noch deutlich unter den Kosten für entsprechende Pkw-Stellplätze: Hier kann von etwa 2.000–3.000 € für einen ebenerdigen Stellplatz, 10.000–15.000 EUR für einen Stellplatz im Parkhaus und 15.000–25.000 EUR für einen Tiefgaragenstellplatz ausgegangen werden. Auch die Betriebskosten für Fahrradstellplätze fallen mit 3–22 EUR pro Stellplatz und Monat deutlich geringer aus als die der Pkw-Stellplätze (50–150 EUR pro Stellplatz und Monat), vgl. UBA 2010; S. 33; Sagolla 2008; S. 16.
- ▶ Viele der Maßnahmen zur Fahrradförderung sind im ländlichen Bereich nur begrenzt sinnvoll, wenn nicht zuerst oder zugleich die Verkürzung von Alltagswegen mit betrachtet wird. Allgemein sollten Investitionen in den Radverkehr als Verpflichtung gegenüber der Allgemeinheit und Querschnittsinvestition in verschiedene Bereiche (Gesundheit, Bildung, Sport, Wirtschaft etc.) gesehen

werden und von Anfang an in Planungsvorhaben integriert werden (vgl. UBA 2013c; S. 93; VCÖ 2015; S. 17).

- ▶ Sehr wichtig ist auch, insgesamt *positive Anreiz- und Kostenstrukturen* zugunsten des Fahrrads zu schaffen. Dazu zählen Maßnahmen wie die Ausweitung von Tempo-30-Zonen, um Radfahrende gegenüber dem MIV konkurrenzfähig zu machen. Außerdem müssen Verstöße gegen die StVO im Bereich der Fahrrad-Infrastruktur konsequent geahndet werden, um eine abschreckende Wirkung zu erzielen (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 30 f., All Party Parliamentary Cycling Group 2013; S. 6). Daneben sollten falsche monetäre Rahmenbedingungen und Anreize zugunsten der Pkw-Nutzung vermindert werden, um die Attraktivität des Fahrrads zu erhöhen. Weiterhin könnten die externen Kosten des MIV stärker internalisiert und auf die Nutzenden umgelegt werden, um so eine wahre Kostenaufstellung zu erreichen. Positive Anreize wie die Einführung einer Pkw-Maut oder die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftungszonen sollten dies ergänzen (vgl. Tiedke 2013; S. 5 ff., UBA 2013c; S. 93, USEmobility 2015; S. 9 f.).
- ▶ Alle Maßnahmen sollten in einem fachübergreifenden, kommunalen *Fahrradaktionsplan* mit klarer Zielsetzung sowie Monitoring- und Evaluations-Prozessen festgeschrieben werden. Ein konkretes Beispiel hierfür ist der Fahrradaktionsplan der Gemeinde Wennigsen/Deister (Niedersachsen). Ein kommunaler Fahrradaktionsplan sollte sich inhaltlich am Nationalen Radverkehrsplan (NRVP) orientieren und die dort genannten Maßnahmen an den jeweiligen Kontext anpassen. Hierzu ist es sinnvoll, zunächst eine Bestandsaufnahme durchzuführen. Im Anschluss können in Form eines Empfehlungskataloges Kriterien für eine Priorisierung aufgestellt bzw. erarbeitet werden. Die Bestandsaufnahme sollte bevorzugt durch ortskundige und fahrradaffine Anwohnende mit professioneller Begleitung durchgeführt werden. Durch eine gemeinsame Strategie können auch Synergien innerhalb der öffentlichen Hand freigesetzt bzw. besser genutzt werden (All Party Parliamentary Cycling Group 2013; S. 8, Chatterton et al. 2015; S. 8 f., InnoZ 2015; S. 108).
- ▶ Erfolgreich eingeführte Verbesserungen in der Fahrrad-Infrastruktur und in den Rahmenbedingungen sollten in enger Zusammenarbeit mit weiteren Stakeholdern öffentlich kommuniziert werden. Dies kann beispielsweise in Verbindung mit *Fahrradtrainings* für alle Alters- und Einkommensgruppen, *Fahrradaktionstagen* mit lokalen Fahrradhändlern sowie *Öffentlichkeitskampagnen* oder *Marketingstrategien* zu den Vorteilen des Radfahrens geschehen. Ziel solcher Maßnahmen sollte es sein, eine positiv besetzte Kultur des Radfahrens und der CO₂-mindernden Mobilität im Alltag der Gesellschaft zu verankern. Die Kommunikation solcher Ideen kann aber nur dann wirksam erfolgen, wenn bereits ein qualitativ gutes Angebot für Radfahrende besteht, es sich um eine kontinuierliche Kampagne handelt und ein Bündnis von Interessengruppen damit vereint wird. Auf polarisierende und idealisierende Kampagnen sollte möglichst verzichtet werden; stattdessen sollte der Blick auf individuelle und gesellschaftliche Vorteile in den Vordergrund gerückt werden (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 32, Goodman et al. 2014; S. 38 f., UBA 2010; S. 34).
- ▶ Um den Radverkehr auch auf längeren Strecken konkurrenzfähig zum MIV zu machen, ist auch eine bessere *Verknüpfung von ÖPNV und Fahrrad* eine sehr wichtige Strategie. Fahrräder erhöhen den Einzugsbereich von Haltestellen des ÖPNV von 1 km (zu Fuß) auf bis zu 5 km, E-Bikes sogar auf bis zu 7 km (vgl. VCÖ 2015; S. 21 ff.). Bei der Verknüpfung von ÖPNV und Fahrrad stehen vor allem vor- und nachgelagerte Mobilitätsangebote des ÖPNV (erste/letzte Meile) im Fokus, um die Verkehrsträger wirkungsvoll miteinander zu verbinden. Möglichkeiten hierfür sind Bike&Ride-Stationen, wetterfeste Radabstellanlagen, Verleih von (E-)Fahrrädern (idealerweise in Verbindung mit der ÖPNV-Zeitkarte) sowie unterstützende Informations- und Kommunikationsangebote (ebd.)³⁴.

³⁴ Ein Beispiel für die erfolgreiche Umsetzung einer engen Verknüpfung von Fahrradverleihsystem und ÖPNV ist das innovative Mobilitätskonzept der Region Münsterland – „ST Mobil“. Hier wurde seit 2012 das Ziel verfolgt, das bestehende ÖPNV-Angebot auf Hauptachsen zu stärken und mit flexiblen Zubringerlösungen zu ergänzen. Als Zubringerlösung zu Bahnhöfen

An Orten, wo das Fahrrad den MIV nicht substituieren kann, geht eine Erhöhung des Fahrradanteils meist zu Lasten des ÖPNV- und Fußverkehrs. Allerdings kann auch dies von Vorteil sein, sofern ein gut ausgebauter Fahrradverkehr zu Hauptverkehrszeiten den stark ausgelasteten ÖPNV auf Kurz- und Mittelstrecken entlastet (ebd.).

- ▶ *Fahrradverleihstationen* erhöhen die Flexibilität der Fahrradnutzung und können so ungenutzte Potenziale für den Radverkehr freisetzen. Von großem Vorteil können sie in Gebieten sein, die nicht gut vom ÖPNV erschlossen sind, um die erste/letzte Meile zum ÖPNV zu überbrücken. Verleihpunkte müssen sich dafür an Knotenpunkten des ÖPNV und wichtigen Punkten des öffentlichen Lebens orientieren. Zu Beginn ist meist eine Anschubfinanzierung durch die öffentliche Hand nötig, um ein Fahrradverleihsystem zu etablieren. Im weiteren Verlauf ist eine Teilfinanzierung durch Werbung oder Sponsoren durchaus eine gute Option. Der Verkehrsclub Österreich (VCÖ) geht von einer optimalen Entfernung von ca. 300 m zwischen den Verleihstationen bzw. 10–16 Stationen pro km² aus. Pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner sollten 10–30 Räder zur Verfügung gestellt werden. Dabei ist ein niedrigschwelliger Zugang sehr wichtig: leichte Anmeldung, schnelle Ausleihe/Rückgabe, kostengünstige Kurzmiete, einfaches Tarifsystem, Echtzeitreservierung mit mobilen Endgeräten und eine Integration mit ÖPNV-Zeitkarte verleihen einem solchen Angebot erst die nötige Attraktivität, um in Konkurrenz mit dem MIV zu treten (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 51, VCÖ 2015; S. 25 f.).
- ▶ Da der MIV oft zu Transportzwecken genutzt wird, können *Lastenfahrräder* im privaten wie im wirtschaftlichen Bereich (Kurierdienste/Paketdienste) einen guten Lösungsansatz darstellen. Die Ausleihe von Lastenfahrrädern ermöglicht den Transport von sperrigen Gütern auch ohne eigenen Pkw. Für Zustelldienste können sie attraktiv sein, um die Innenstadt zu entlasten, der überlasteten MIV-Infrastruktur zu entgehen und so insgesamt Zeit zu sparen. Die Baseline-Studie des EU-Projekts CycleLogistics kommt zu dem Ergebnis, dass 51 % der motorisierten Fahrten mit Distanzen bis sieben Kilometer und mit weniger als 200 kg Fracht in städtischen Gebieten mit Hilfe von Rad, Radanhänger und Lastenrad bewältigt werden können (vgl. Reiter & Wrighton 2016: S. 14). Davon entfallen zwei Drittel auf die Wege von Privatpersonen (vgl. ebd.). In Kernstädten liegt das Verlagerungspotenzial im Wirtschaftsverkehr, in Abhängigkeit vom Szenario, zwischen 9,5 und 23,2 % aller Fahrten mit Gütern bis 50 kg (DLR 2016; S. 48). Private Haushalte bewerten die Kosten für die Anschaffung eines Lastenrades meist als zu hoch (ca. 1.500 EUR). Hier könnten Leihangebote (z. B. von kommunalen Wohnungsbaugesellschaften, freie Lastenräder, bspw. „flotte“ Berlin des Allgemeinen Deutschen Fahrradclubs (ADFC)) weitere Anreize schaffen und die Unabhängigkeit vom eigenen Pkw fördern (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 28 f., VCÖ 2015; S. 18 f.).

Um die Wahrnehmung einer Fahrradkultur im öffentlichen Raum zu stärken, sind neben Infrastrukturverbesserungen und Verleihsystemen auch *touristische Angebote* von Vorteil. So bieten sich z. B. originale Fahrradrikschas als touristische Möglichkeit an, um jenseits des Arbeitsalltags einen (möglichst positiven) Umstieg vom MIV aufs Fahrrad zu erleben. Durch positive (Erst-)Erfahrungen im Urlaub kann durchaus auch in der Alltagskultur die Stellung des Autos als Statussymbol aufgeweicht und das Fahrrad als neues Sinnbild für selbstbestimmte, aktive und flexible Mobilität gestärkt werden (vgl. AGFS-NRW 2015; S. 26).

und Bushaltestellen wurde ein Pedelec-Verleihsystem aufgebaut. Die Nutzung der Pedelecs wurde in das bestehende Abo-Tarifsystem des Verkehrsverbundes Münsterland (RMV) eingebunden. Die Nutzung ist aber nicht auf Bestandskunden beschränkt, so dass auch Touristen ohne ein Abo die Möglichkeit haben, ein Pedelec zu entleihen (vgl. Langemeyer 2013; Leistikow 2014).

Folgende Schlussfolgerungen lassen sich bezüglich der Verlagerung vom Pkw auf das Fahrrad in Bezug auf ländliche Räume, Klein- und Mittelzentren treffen:

- ▶ In Klein- und Mittelzentren gibt es oft sehr gute Voraussetzungen, um Wege vom Pkw aufs Fahrrad zu verlagern, da hier für verschiedene Wegezwecke besonders kurze Wegelängen möglich sind. Bei entsprechender Infrastruktur (Radwegenetz, Abstellanlagen) kann das Fahrrad in diesen Räumen eine attraktive Alternative zum Pkw darstellen und zeitliche Vorteile gegenüber dem Pkw bieten. Dies wird durch die derzeit hohen Anteile des Fahrradverkehrs im Modal Split kleiner und mittlerer Städte bestätigt (z. B. Freiburg, Greifswald, Münster).
- ▶ Die sehr unterschiedliche Ausprägung ländlicher Räume führt zu sehr unterschiedlichen Voraussetzungen und lässt dementsprechend kaum pauschale Schlussfolgerungen zu Verlagerungspotenzialen zu. Maßnahmen, die die Koppelung von ÖPNV und Fahrradverkehr insbesondere durch Fahrrad-Sharingangebote zum Ziel haben, haben in Regionen mit stark zerstreuter Bevölkerungsverteilung nur geringe Erfolgsaussichten. Hier führen vor allem die Faktoren Wegelänge, subjektives Sicherheitsempfinden, niedrige Wegequalität sowie die physischen Gegebenheiten zu geringen Verlagerungspotenzialen. In ländlichen Regionen mit gut ausgebautem Schienen- oder Schnellbusverkehr kann das Fahrrad hingegen als Zubringervariante attraktiv sein.
- ▶ Nur wenn mehrere Maßnahmen zur Fahrradförderung zusammen und aufeinander abgestimmt durchgeführt werden, kann eine nachhaltige Verlagerung vom Pkw auf das Fahrrad initiiert werden. Empfehlenswert ist das Aufstellen eines kommunalen Fahrradaktionsplans, der den Ist-Zustand, die Zielsetzungen, einen Umsetzungsplan sowie Prozesse zur regelmäßigen Überprüfung der Ziele beinhaltet.

Forschungsstand zur Verkehrsverlagerung vom Pkw auf den ÖPNV

In (Groß-)Städten ist eine Gestaltung und ein Management des *Push & Pull* (vgl. Kapitel 2.5.3) im Sinne einer ÖV-Förderung in der Regel gut möglich, da Einflussmöglichkeiten gerade über das Angebot an Parkraum, die Lichtsignalsteuerung u. Ä. bestehen. Die höhere Nachfrage in den urbanen Räumen bzw. den Zentren erlaubt eine attraktive, dichte Bedienung durch den ÖV. Außerdem kann zusätzlich das Parkraumangebot eingeschränkt werden. Der knappe öffentliche Straßenraum und die verfügbare Grünzeit an den Lichtsignalanlagen können so verteilt werden, dass die Verkehrsträger des Umweltverbundes davon profitieren.

Diese Situation ist auf dem Land bzw. in Klein- und Mittelstädten grundlegend anders: Parkraum ist ohnehin fast überall vorhanden, und auch andere Möglichkeiten sind sehr begrenzt, durch „Push“-Maßnahmen MIV-Nutzerinnen und Nutzer zu den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes zu bewegen. Zum anderen fehlt dem ÖV in ländlichen Räumen aufgrund sehr zerstreuter und insgesamt geringerer Nachfrage die Möglichkeit, Angebote zur Verfügung zu stellen, die gegenüber dem MIV wirklich konkurrenzfähig sind. Damit sind Maßnahmen, die den ÖV im ländlichen Raum bzw. in Klein- und Mittelstädten verbessern sollen, eher darauf ausgerichtet, überhaupt ein Angebot für denjenigen Teil der Bevölkerung bereitzustellen, der nicht permanent über einen eigenen Pkw verfügt (= Motivation „Daseinsvorsorge“, vgl. Anfang Kapitel 2.5.3).

Dennoch muss das *Push&Pull*-Prinzip auch für die in diesem Projekt betrachteten Räume weitergedacht werden. Es geht dabei weniger um Verlagerungsmöglichkeiten bei einzelnen Fahrten als um generelle Verlagerungsmöglichkeiten durch die Kombination von Angebotsformen, die sich gut ergänzen. Das Ziel dabei ist es, bestimmten Haushaltstypen zu ermöglichen, auf einen eigenen (Zweit-)Pkw verzichten zu können. Dies bedeutet, dass es für die Mobilität im Alltag grundsätzlich möglich sein sollte, durch z. B. eine Kombination aus einer Fahrradnutzung für kurze Wege, der Nutzung geeigneter, attraktiver ÖV-Angebote für das Pendeln und durch beispielsweise die Gewährleistung einer

„Mobilitätsgarantie“ (z. B. Projekt „Garantiert mobil!“ für den Odenwaldkreis³⁵) die Grundmobilität im Alltag abzudecken.

Der ÖV hat durch eine Bündelung der Nachfrage im Schnitt einen geringeren Ressourcenverbrauch als der MIV und ist damit umweltverträglicher (vgl. IFEU 2001). Bei einer sehr geringen Auslastung des ÖV im Vergleich zu einem Pkw mit hohem Besetzungsgrad kann sich dieses Verhältnis allerdings auch umkehren (vgl. ebd.).

Internationale Expertinnen und Experten betonen, dass neue Bedienformen im ÖV neue Perspektiven für umweltfreundliche Gesamtsysteme eröffnet haben (vgl. Bertocchi 2009, OECD 2015). Bedarfsgesteuerte, flexible Bedienformen (im internationalen Sprachgebrauch: *demand-responsive transports*) werden inzwischen als eine Angebotsform anerkannt, die Aufgaben zur Daseinsvorsorge zu geringeren Kosten und mit höherer Flexibilität als bei konventionellen Linienverkehren erfüllen kann (vgl. Bertocchi 2009). **Tabelle 2** zeigt dabei, unter welchen Rahmenbedingungen welche Angebotsform geeignet ist.

Tabelle 2: Eignung von Angebotsformen im ÖV unter Kapazitäts Gesichtspunkten in Abhängigkeit von der Nachfrage (Quelle: BMVI 2016a; S. 19–34)

Bedienform	Kapazität [Personen pro Spitzenstunde und Richtung] (entsprechend den Angaben in der Klammer)
Regionalbus	147 (Gelenkbus 113 Plätze, 65 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
Schnellbus	98 (Überlandbus 75 Plätze, 65 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
Bürgerbus	7 (Kleinbus mit 8 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 60 Min. Fahrtfolge)
Linien-Taxi	14 (Kleinbus mit 8 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
Bedarfslinienverkehr	3 (Pkw mit 4 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 60 Min. Fahrtfolge)
	14 (Kleinbus mit 8 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
Fahrplanbasierter Richtungsbandbetrieb	49 (Überlandbus mit 75 Plätzen, 65 % Auslastung, 60 Min. Fahrtfolge)
Fahrplanbasierter Sektorbetrieb	14 (Kleinbus mit 8 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
	7 (Pkw mit 4 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)
Flächenbetrieb	32 (Minibus mit 19 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 30 Min. Fahrtfolge)

³⁵ Gibt es für eine Fahrtbuchung keine ÖV-Linienverbindung, kein Rufbusangebot oder keine Mitfahrmöglichkeit, dann wird dem Nutzenden eine Taxibedienung mit Komfortzuschlag angeboten. So können die Systemnutzerinnen und -nutzer sicher sein, dass sie auch ohne eigenen Pkw an ihr Ziel oder wieder zurück nach Hause gelangen. Sie haben dabei allerdings keine Garantie, mit welcher Angebotsform dies geschieht (siehe <https://www.odenwaldmobil.de/nahverkehr/garantiert-mobil/> (24.08.2017)).

Carsharing (öffentliche Pkw)	Berechnungsbeispiel: 18 (10 Fahrzeuge; Besetzungsgrad 2,0; 90 % Auslastung des Fuhrparks)
Soziale Fahrdienste	7 (Kleinbus mit 8 Sitzplätzen, 85 % Auslastung, 60 Min. Fahrtfolge)

Neue Mobilitätslösungen müssen jedoch nicht zwingend den „konventionellen“ Linienverkehr ersetzen (vgl. BMVI 2015a). Vielmehr sollten alle Angebotstypen sinnvoll aufeinander abgestimmt werden. Dies ist in Norwegen bereits flächendeckend eingeführt worden (vgl. OECD 2015). Das ÖV-Angebot wurde für verschiedene Zielgruppen systematisch geprüft und (weiter-)entwickelt. ÖV-Angebote für besondere Zielgruppen (z. B. Seniorinnen und Senioren) wurden dabei auch für andere Personengruppen zugänglich gemacht (vgl. ebd.). Solche Maßnahmen gehören einerseits zur verkehrspolitischen Strategie der „Verkehrsverlagerung in Richtung Umweltverbund“, da durch attraktivere ÖV-Angebotsnetze neue Nutzergruppen gewonnen werden können. Andererseits gehören sie auch zur verkehrspolitischen Strategie der „Effizienzsteigerung“, da durch ein hierarchisch aufgebautes, gut durchdachtes ÖV-Netz die Fahrzeugflotte möglichst gut ausgelastet und damit effizienter genutzt wird. Dies kann durchaus Kosten für die öffentliche Hand einsparen (siehe z. B. Dänemark: OECD 2015). Die Herausforderung ist dabei, dass sich die Angebotsqualität für bereits existierende Nutzergruppen nicht verschlechtert, damit diese nicht wieder zur Pkw-Nutzung zurückkehren (ebd.).

Das Land Baden-Württemberg erarbeitet neue Strategien bei alternativen Mobilitätsangeboten im öffentlichen Verkehr. Als Beispiel sei der Bürgerbus im ländlichen Raum genannt. Im Generalverkehrsplan Baden-Württemberg aus dem Jahr 2010 (zitiert in NVBW 2015) finden sich erstmals Aussagen zum Thema Bürgerbus. Hierzu heißt es: „Das Land wird die kreative Beteiligung ehrenamtlich Tätiger im Bereich des Öffentlichen Verkehrs weiter unterstützen. Das ehrenamtliche Engagement soll sichtbar gemacht, anerkannt und verstärkt werden.“ (Generalverkehrsplan Baden-Württemberg 2010; zitiert in NVBW 2015; S. 13).

Beim Bürgerbus steuert ehrenamtliches Fahrpersonal einen Kleinbus, welcher mit einem Pkw-Führerschein gefahren werden darf. Die Bürgerbusse übernehmen eine im Zuge der Angebotsplanung klar definierte Ergänzungsfunktion, die in den übrigen, abgestimmten Fahrplänen des ÖV auch aufgenommen wird. Bürgerbusse sind ein allgemein zugängliches Verkehrsangebot, das durch die Fahrplangestaltung primär Einkaufs- und private Erledigungswege bedient (vgl. NVBW 2015).

Öffentliche Verkehrsangebote im Spannungsfeld zwischen Daseinsvorsorge und Angebotsorientierung

Grundsätzlich kann der Öffentliche Verkehr unter zwei unterschiedlichen Zielvorstellungen betrachtet werden:

- ▶ Eine *Angebotsorientierung* erfolgt gesamtgesellschaftlich (unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten) genau in den Räumen, in denen durch die Verlagerung des Verkehrs weg vom MIV auf andere Verkehrsträger ein gesellschaftlicher Nutzen (sozial, ökologisch, ökonomisch) entsteht, der einen Mehraufwand des Angebots unter Kosten-Nutzen-Gesichtspunkten rechtfertigt. Aufgrund des darstellbaren gesamtwirtschaftlichen Nutzens muss eine angebotsorientierte Gestaltung von Verkehrsangeboten etc. folglich nicht zwangsläufig betriebswirtschaftlich kostendeckend sein.
- ▶ Im Rahmen der *Daseinsvorsorgeorientierung* soll allen Menschen vor dem Hintergrund des Paradigmas der Schaffung gleichwertiger Lebensbedingungen (siehe § 1, Abs. 2 des Raumordnungsgesetzes) ein Mindestmaß an Mobilität ermöglicht werden. Vor allem Menschen, die nicht mit individuellen Verkehrsmitteln ausgestattet bzw. nicht fahrfähig sind, soll ein Mindestmaß an gesellschaftlicher Teilhabe ermöglicht werden. Im Fokus steht dabei die Erreichbarkeit von relevanten Zentren und Aktivitätsorten des Alltags. Derartige Mindestangebote sind i.d.R. nur schwer kostendeckend zu betreiben. Deshalb herrscht bei der Gestaltung dieser Angebote ein hoher Kostendruck. Die Ausgestaltung dieser Angebote schränkt daher deren Attraktivität gerade für wahlfreie Nutzerinnen und Nutzer ein.

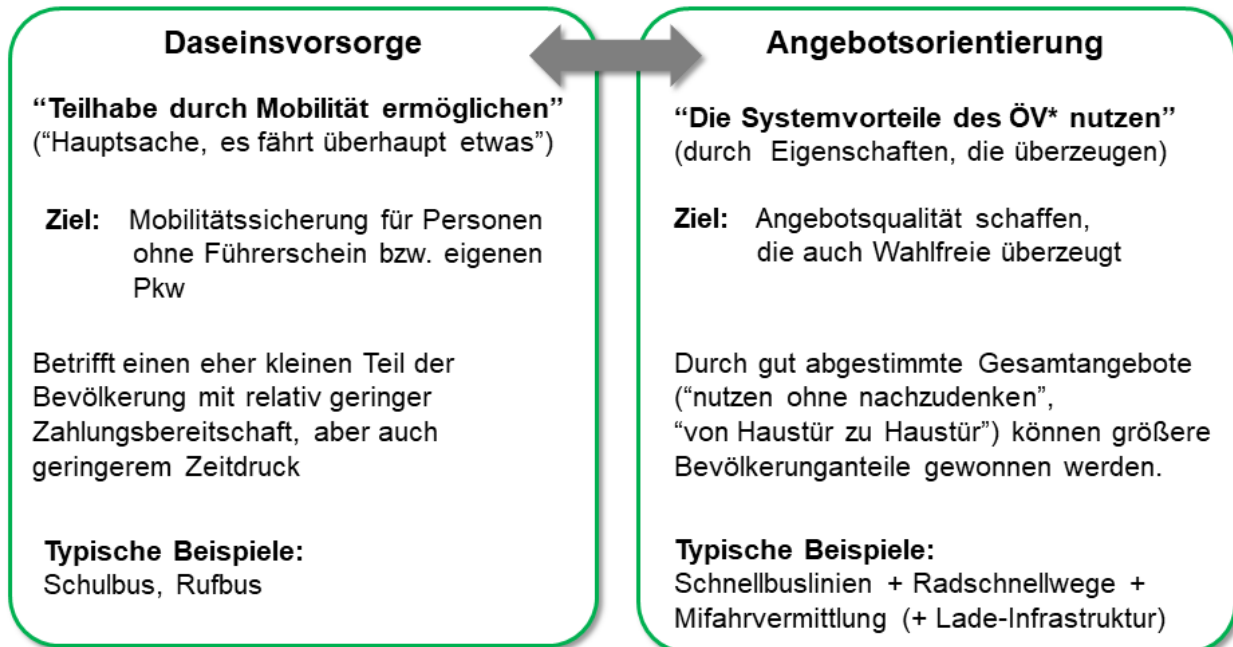
ÖV-Angebote zielen in der Regel auf Bevölkerungsgruppen mit unterschiedlichen Ansprüchen und Bedürfnissen ab, was regelmäßig zu Zielkonflikten führt. Aufgrund der Systemeigenschaften (und der Frage der Kosten) bestimmter Verkehrsträger funktioniert eine Angebotsorientierung im ÖV nur in Räumen und auf Korridoren einer ausreichenden Nachfrage. Ist die Nachfrage groß genug, dann können entsprechend kurze Taktfolgen angeboten werden, was den ÖV attraktiver macht. Dabei geht der Betreiber (bzw. gehen die Aufgabenträger/die Politik) zunächst in Vorleistung. Unterstützt werden kann der Prozess jedoch durch zusätzliche Maßnahmen (siehe Push & Pull). Die Angebotsorientierung ist genau dann erfolgreich und sinnvoll, wenn der Nutzenüberschuss der ÖV-Nutzung gegenüber dem MIV so groß ist, dass Pkw-Besitzende für bestimmte Wege(ketten) häufiger den ÖV nutzen („multimodales Verhalten“: ÖV zum Pendeln in die Stadt – den Pkw für alle anderen Fahrtzwecke im Alltag).

Dies lässt nachstehende Schlussfolgerungen in Bezug auf den ländlichen Raum sowie Klein- und Mittelstädte zu:

- ▶ Die Verkehrsangebote in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten sind zunehmend an der Daseinsvorsorge orientiert. Grund hierfür ist die mittlerweile gerade in diesen Raumtypen vorliegende „Vollmotorisierung“ infolge von Sozialisierungen mit einem Pkw in bestimmten Jahrgangskohorten und den daraus resultierenden Kohorteneffekten (vgl. Ottmann 2010). Dennoch verbleibt grundsätzlich ein Bevölkerungsanteil ohne Pkw-Zugriff. Damit fehlt bislang vielfach die Nachfrage für eine attraktive angebotsorientierte Gestaltung. Das Angebot ist entsprechend eher unattraktiv für Personen mit Wahlfreiheit (= Personen mit Pkw-Verfügbarkeit).
- ▶ Für eine Angebotsorientierung, die sich explizit an wahlfreie Personen richtet, müssen sich Mobilitätsangebote und -konzepte so komplementär und synergistisch ergänzen, dass sich für bestimmte Personengruppen/Lebenslagen ein Gesamtangebot ergibt, das einen privaten Pkw verzichtbar macht.

- Grundsätzlich ist daher von Maßnahmenbündeln auszugehen. Die einzelnen Maßnahmentypen sind folglich dahingehend zu prüfen, ob sie für bestimmte Personengruppen/Haushaltstypen einen entsprechenden Beitrag leisten können, damit insgesamt eine befriedigende Angebotsqualität vorliegt.

Abbildung 9: Daseinsvorsorge und Angebotsorientierung im ÖPNV (eigene Darstellung, InnoZ)



* *Massenleistungsfähigkeit, Umweltfreundlichkeit, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit*

Kostenstrukturen der MIV-Mobilität

Bislang (und absehbar auch langfristig) sind die Kostenstrukturen des privaten Pkw durch hohe Fixkosten (Anschaffung, kalkulatorischer Wertverlust/Abschreibung, Kfz-Steuer, Versicherung und Inspektionen) geprägt. Daneben sind die variablen, also nutzungsabhängigen Kosten vergleichsweise gering (Treibstoff, Parkgebühren, nutzungsabhängiger Wertverlust). MIV-Mobilität wird umso kostengünstiger, in Bezug auf die Durchschnittskosten je Fahrzeugkilometer, je intensiver die Pkw-Nutzung ist. Mit steigender Fahrleistung sinken die Fixkosten pro km.

Aus diesem Grund ist die Entscheidung für oder gegen einen Pkw eine grundsätzliche Entscheidung in Bezug auf die Verkehrsmittelnutzung im Alltag. Steht in einem Haushalt bzw. einer Person ein Pkw zur Verfügung, ist dessen Einsatz insgesamt wirtschaftlicher, wenn dieser für möglichst viele Ortsveränderungen genutzt wird. Ein gelegentlicher Umstieg auf andere Verkehrsmittel wie den ÖV wirkt dem entgegen. Gerade die Tarifstrukturen des ÖV orientieren sich aus Kostendeckungsgründen an den Durchschnittskosten. Im Ergebnis des (rationalen) Kalküls von Pkw-Besitzern ist eine ÖV-Fahrt schon deshalb unattraktiv, da so neben den bereits bezahlten Fixkosten für den eigenen Pkw auch die des ÖVs mitbezahlt werden, wohingegen bei einer Pkw-Fahrt nur die variablen Kosten anfallen.

Die Fixkosten des MIV sind aus der Sicht der Nutzerinnen und Nutzer als „Preis“ für Flexibilität anzusehen, da Alternativen gerade im ländlichen Raum sowie in Klein- und Mittelstädten oftmals nicht existieren. In diesen Gebieten ist die Pkw-Ausstattung hoch, dies liegt an fehlenden Alternativen sowie an der vergleichsweise einfachen, schnellen und kostengünstigen Nutzung des eigenen Pkw. Allgemein wächst in Deutschland der Anteil an kaum genutzten Pkw („Stehzeuge“). Die Fixkosten spielen also für große Teile der Bevölkerung keine Rolle. Gerade bei Seniorinnen und Senioren findet derzeit sogar noch ein Wachstum der Motorisierung statt.

Dies lässt weitere Schlussfolgerungen in Bezug auf den ländlichen Raum sowie Klein- und Mittelstädte zu:

- ▶ Unter Kostengesichtspunkten sind nur Angebotskonzepte und Mobilitätslösungen geeignet, die sich so weit ergänzen, dass ein Pkw (oder auch ein zweiter Pkw) in einem Haushalt ersetzt werden kann. Hierfür müssen insbesondere kurze Wege und Gelegenheitsfahrten verlässlich mit dem ÖV sowie nicht-motorisiert bewältigt werden können.
- ▶ Die zunehmende Ausstattung der Haushalte mit wenig genutzten Pkw verdeutlicht das Bedürfnis nach Mobilitätslösungen, die sich an der Flexibilität des Pkw orientieren. Mobilitätslösungen jenseits des Pkw müssen sich daran messen lassen, wie viel Spontanität und Flexibilität sie den Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern erlauben, vor dem Hintergrund derer spezifischen Mobilitätsbedürfnisse.
- ▶ Eine Vielzahl wenig genutzter Pkw wird explizit für Notfälle und kurzfristige Engpässe vorgehalten. Für diese Situationen muss eine zuverlässige Rückfallebene mitbedacht und angeboten werden (Stichwort „Mobilitätsgarantie“, Taxi-Gutscheine u. Ä.). Für eine solche Rückfallebene ist bei bestimmten Personen auch eine gewisse Zahlungsbereitschaft anzunehmen (Potenzial für insbesondere Carsharing-Angebote³⁶; vgl. Kapitel 2.1 zur Share-Economy sowie CSA 2012; S. 71–72 über die verschiedenen Formen von Carsharing).
- ▶ Ist ein Pkw aufgrund von bestimmten Wegen im Alltag unverzichtbar, dann sollte er zumindest besser ausgelastet (und damit etwas günstiger im Unterhalt) werden, indem er stärker in das gesamte Verkehrsangebot einer Region einbezogen wird, z. B. in Form von benutzerfreundlichen Mitfahrvermittlungen, auch als Zubringer zu zentralen SPNV- und ÖPNV-Haltestellen (siehe auch Kapitel 2.1 zur Share-Economy).
- ▶ In den Fällen, in denen eine Abschaffung des Pkw nicht komplett möglich ist, ist eine Einbindung des privaten Pkw in den ländlichen ÖPNV denkbar. Ein in den ÖPNV integriertes Mitnahmesystem wird seit 2013 unter dem Namen „Mobilfalt“ in Nordhessen erprobt (Kepper et al. 2014). Dabei werden private Mitfahrgelegenheiten in den ÖPNV integriert (Sommer & Schmitt 2015). Das Angebot richtet sich sowohl an Personen ohne Pkw als auch an Personen, die ihre Pkws abschaffen wollen. „Mobilfalt“ wird durch den Nordhessischen Verkehrsverbund (NVV) getragen. Wenn für eine gewünschte Fahrt kein privater Fahrt-Anbieter verfügbar ist, beauftragt der NVV ein Taxi, ohne dass der Fahrgast mehr bezahlen muss. Zusätzlich wurde eine Mobilitätszentrale für die Buchung von Fahrten und zur Kundenbetreuung eingerichtet.³⁷ „Mobilfalt“ hat für das vorliegende Projekt eine hohe Relevanz, da die Hauptziele ebenfalls in der Erhöhung der Lebensqualität, der Schaffung eines attraktiven ÖPNV, der Sicherung der Daseinsvorsorge und der Schaffung eines wirtschaftlichen ÖPNV liegen (Sommer & Schmitt 2015). Die technische Machbarkeit (vgl. Mobilfalt) sowie wichtige organisatorisch-rechtliche Aspekte (vgl. garantiert mobil!) wurden in Deutschland bereits aufgezeigt. Jedoch steht eine abschließende gesamtökonomische und ökologische Bewertung aus, da bislang die Mehrzahl der Fahrten durch „Taxiersatzfahrten“ und nicht durch eine Vermittlung von Mitfahrten in Privat-Pkw erfolgt (mündliche Auskunft auf Rückfrage durch Prof. Sommer in Homberg/Ohm 09.06.2015).

³⁶ Ein Beispiel für ein Peer-to-Peer Carsharing-Angebot ist www.drivy.de (24.08.2017).

³⁷ Siehe: http://www.mobilfalt.de/fileadmin/mobilfalt/Flyer_2016/141104_Web_RZ_NVVH101-002_Brosch%C3%83re_OT%C3%83ne.pdf (24.08.2017)

2.5.4 Forschungsstand zur Effizienzsteigerung im Verkehr

Angesichts des fortschreitenden Klimawandels spielt die Minderung des Energieverbrauchs vor allem im Bereich Mobilität und Verkehr eine wesentliche Rolle bei der Erreichung der international sowie national angestrebten politischen Klimaschutzziele (siehe auch Kapitel 2, Trend Dekarbonisierungspolitik). So kommt auch eine aktuelle Studie des Umweltbundesamtes zu dem Schluss, dass für rund 39 % der Reduktionen eine ambitionierte CO₂-Standardsetzung für neue Pkw im Jahr 2030 die wichtigste Maßnahme für ein „Energiewende-Szenario“ ist, gefolgt von Biokraftstoffen im Luftverkehr (25 %) und einem attraktiven ÖPNV (13 %) (UBA 2013a; S. 96). Instrumente zur Effizienzsteigerung im Verkehr werden in der Studie „Wirtschaftliche Aspekte nichttechnischer Maßnahmen zur Emissionsminderung im Verkehr“ genannt (UBA 2013b; S. 32). Die Instrumente, die identifiziert wurden, sind insbesondere „preisliche Anreize“, „ordnungsrechtliche Maßnahmen“, „weiche Maßnahmen“ und „Maßnahmen der Raumplanung“ (ebd.).

Mit Fokus auf den ländlichen Raum kann der Stand der Forschung durch zwei wesentliche Aspekte beschrieben werden: die Effizienzsteigerung in der Pkw-Nutzung und die technologischen Entwicklungen der Verkehrsträger. Diese werden im Folgenden näher beschrieben.

Effizienzsteigerung in der Pkw-Nutzung

Die OECD weist daraufhin, dass sich der Begriff des öffentlichen Verkehrsmittels verändern wird (OECD 2015; S. 10). Die Veränderung bezieht sich dabei auf den Pkw-Besitz, denn Carsharing und Mitfahrgelegenheiten haben in den letzten Jahren in den Großstädten immer mehr an Bedeutung gewonnen (ebd.).

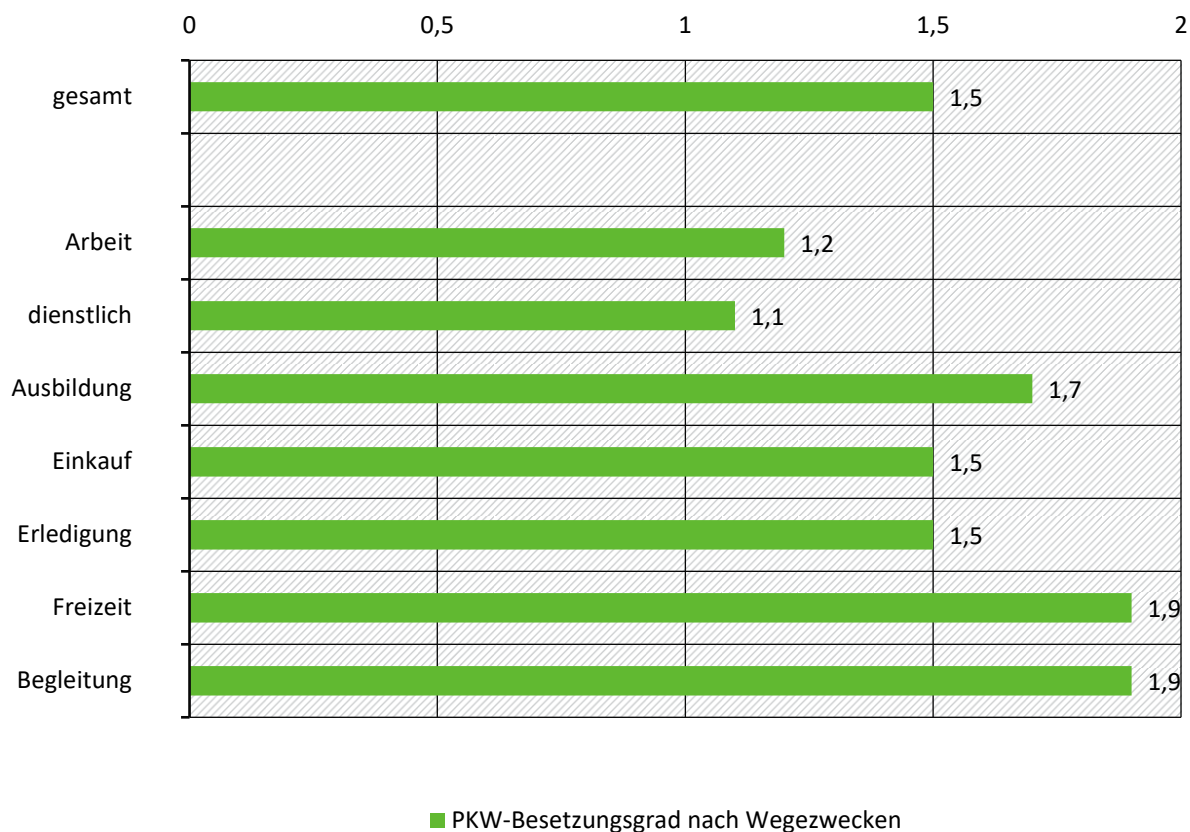
Das Potenzial für Carsharing in ländlichen Räumen – vor allem kommunales und Peer-to-Peer-Carsharing – wurde in den vorangehenden Abschnitten bereits erwähnt. Carsharing wirkt aber auch im Bereich Effizienzsteigerung im Pkw-Verkehr, da sich Carsharing-Kundinnen und -Kunden bei der Kostenberechnung stärker an realen „Durchschnittskosten“ orientieren. Über diese Kostentransparenz erfolgt eine rationalere Nutzung von Pkw (vgl. CSA 2012; S. 71).

Zusätzlich ist eine Effizienzsteigerung durch einen höheren Besetzungsgrad eines Fahrzeugs zu erreichen. Die Erhöhung des Besetzungsgrades von Pkw ist kurz- oder mittelfristig umsetzbar, kann sowohl im Alltagverkehr (z. B. Berufspendlerinnen und Berufspendler) als auch im Fernreisebereich erfolgen und ist mit wenig Kosten für die Öffentlichkeit verbunden (vgl. CSA 2012; S. 75).

Die Ergebnisse der Verkehrserhebung MiD2008 zeigen die aktuellen Besetzungsgrade für unterschiedliche Fahrtzwecke in Deutschland (siehe Abbildung 10): Der mittlere Besetzungsgrad bei MIV-Wegen beträgt 1,5 Personen je Pkw.³⁸ Es gibt jedoch durchaus Unterschiede zwischen den jeweiligen Fahrtzwecken: Gerade bei dem zeitlich kritischen Berufspendeln beträgt der Besetzungsgrad nur 1,2 Personen je Pkw, wohingegen z. B. bei Freizeitwegen der Besetzungsgrad 1,9 Personen je Pkw beträgt.

³⁸ Dieser Wert wird auch für das Jahr 2017 durch erste Auswertungen der aktuellsten Befragung „Mobilität in Deutschland“ bestätigt (infas 2018). Detaillierte Analysen wurden hierzu bis Redaktionsschluss noch nicht veröffentlicht.

Abbildung 10: Pkw-Besetzungsgrad nach Wegezwecken (eigene Darstellung nach Infas & DLR 2010b; S. 13 durch InnoZ)



Grundsätzlich werden in der Literatur unterschiedliche Ansätze zur Erhöhung des Pkw-Besetzungsgrads genannt (vgl. Steinrück & Küpper 2010, CSA 2012):

- ▶ Eine *Mitfahrvermittlung in Privat-Pkw* erfolgt in der Regel über Internet, Telefon oder App, zum Beispiel in Form von festen Fahrgemeinschaften oder spontanen Mitnahmen (BMVI 2016a; S. 29). Laut der OECD gibt es in ländlichen Räumen ein hohes Potenzial für solche Mobilitätslösungen. Solche Mitfahrplattformen finden auch bereits Anwendung in ländlichen Räumen (Steinrück & Küpper 2010; S. 55). In Zukunft wird die Attraktivität dieser Lösungen dank Apps und neuen Technologien vermutlich noch weiter steigen (OECD 2015; S. 92)³⁹.
- ▶ Eine besondere Form der Mitnahme im privaten Pkw ist die *kommunale Mitfahrvermittlung*. Aus Sicherheits- und Vertrauensgründen ist hier zumeist eine Voranmeldung sowohl des Anbieters als auch des Nachfragers nötig (soziale Kontrollmöglichkeit, „Clubprinzip“). Diese Angebote richten sich vor allem an die Einwohnerinnen und Einwohner einer Region (zum Beispiel in Frankreich RezoPouce, www.rezopouce.fr), zum Teil aber auch an Touristen (zum Beispiel in Belgien „Voiture à plusieurs“ [„Pkw für mehrere“], <http://vap-vap.be>).
- ▶ *Zielgruppenspezifische Mitfahr-Angebote* richten sich nur an bestimmte Personengruppen. Diese Zielgruppen sind zum Beispiel Pendlerinnen und Pendler oder Frauen. Diese können z. B. über www.pendlernetz.de bzw. über <http://www.frauenfahrgemeinschaft.de> entsprechende Angebote nutzen (vgl. Matthews 2016; S. 15).

³⁹ Beispiel: www.fliinc.org (24.08.2017)

- ▶ Andere Mitfahr-Angebote richten sich explizit und überwiegend an eher „seltene“ Fahrereignisse wie den *Fernverkehr* (siehe zum Beispiel Anbieter BlablaCar). Diese Angebote existieren bereits seit Langem auch ohne digitale Plattformen, zum Beispiel in Form der früher typischen Mitfahrbretter an Universitäten und Fachhochschulen.
- ▶ Einige Projekte zielen darauf ab, einen höheren Besetzungsgrad von Pkw in *Verbindung mit einer Attraktivitätssteigerung im ÖPNV* zu erreichen. Hier sind die bekanntesten deutschen Beispiele die Projekte „Mobilfalt“ und „garantiert mobil!“.
- ▶ Eine *Mitnahme durch andere Bedienformen* umfasst beispielsweise die Nutzung von mobilen Pflegediensten, Behindertenfahrdiensten oder Postdiensten, die sich ohnehin in ländlichen Räumen bewegen (vgl. Steinrück & Küpper 2010, CSA 2012, BMVI 2016a; S. 35). Eine Mitnahme von Personen in Postautos gab es übrigens schon in den 1950er Jahren in Deutschland (VDV 2009, zitiert in Steinrück & Küpper 2010; S. 58, BMVI 2016a; S. 35).

Ein wichtiger Punkt bei allen diesen Ansätzen ist die Finanzierung. In Großbritannien wurde die Finanzierung von Mitfahrvermittlungen bereits im Jahr 1980 durch den *Transport Act* vereinfacht. Dadurch wird ermöglicht, dass sowohl diejenigen Personen bezahlen, die von der Mitfahrt profitieren, aber auch Gebietskörperschaften als Auftraggeberinnen solche Mitfahrten finanzieren (OECD 2015; S. 56).

Nach dem aktuellen Personenbeförderungsgesetz sowie Steuerrecht kann in Deutschland eine Kosten-erstattung von solchen Mitfahrdienstleistungen nur in einem sehr geringen Umfang erfolgen (bis zur Höhe der steuerfreien Erstattung der Pkw-Kosten von gegenwärtig 0,30 EUR pro km). Damit haben Autofahrerinnen und -fahrer zwar die Möglichkeit, ihre regelmäßig anfallenden Fahrtkosten durchaus zu reduzieren (vgl. Flyer Mobilfalt⁴⁰), der Anreiz reicht jedoch für viele noch nicht aus, um Umwege oder Wartezeiten durch Mitfahrende in Kauf zu nehmen. Die aktuellen Begrenzungen haben insbesondere ordnungspolitische Gründe (siehe aktuelle Diskussionen um den gewerblichen Fahrdienstanbieter UBER⁴¹), da eine Abgrenzung zu anderen gewerblichen Angeboten wie insbesondere Taxis sichergestellt werden soll.

Eine Kombination von Personen- und Güterverkehr kann schließlich ebenfalls zu einer effizienteren Fahrzeugnutzung in ländlichen Räumen führen. Solche Projekte existieren in Deutschland bereits, zum Beispiel der KombiBUS (<http://kombibus.de>). Seit 2012 werden hier neben Personen auch Güter in den Linienbussen der Uckermärkischen Verkehrsgesellschaft (UVG) befördert. Das Projekt unterstützt damit sowohl den Absatz von lokalen Erzeugern und Händlern als auch die Effizienzsteigerung im öffentlichen Busverkehr.

Dies lässt folgende Schlussfolgerungen in Bezug auf ländliche Räume sowie Klein- und Mittelstädte zu:

- ▶ Mitfahrvermittlungen sind im ländlichen Raum sowie in Klein- und Mittelstädten grundsätzlich im Alltag nutzbar und ökologisch sinnvoll (vgl. RWTH Aachen & momatec 2008). Alle derzeitigen Wege mit einem geringen Besetzungsgrad könnten grundsätzlich durch Mitfahrende effizienter gestaltet werden (vgl. CSA 2012). In ländlichen Räumen besteht insbesondere unter den Berufspendlerinnen und -pendlern eine grundsätzliche Mitfahr- und Mitnahmebereitschaft (vgl. Herget 2013). In der Praxis muss allerdings die Diskrepanz zwischen theoretischem Potenzial und tatsächlicher Bereitschaft berücksichtigt werden. Hierbei spielen insbesondere Wegeketten eine Rolle, bei denen das

⁴⁰ Siehe http://www.mobilfalt.de/fileadmin/mobilfalt/downloads/141031_Web_RZ_Mobilfalt_Flyer_LangDIN_2014.pdf (24.08.2017)

⁴¹ Siehe z. B. <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Fahrdienstvermittler-Uber-zieht-sich-aus-Frankfurt-Hamburg-und-Duesseldorf-zurueck-2866434.html> (24.08.2017)

Berufspendeln noch um Einkaufswege etc. ergänzt wird. Um effiziente Angebote zu schaffen, ist es daher notwendig, die tatsächlichen Mobilitätsbedürfnisse (Fahrtzwecke, Erreichbarkeit) zu berücksichtigen (vgl. Minster 2014).

- ▶ Der Rechtsrahmen in Deutschland ermöglicht derzeit nur geringe finanzielle Anreize für eine nennenswerte Mitnahmebereitschaft. Erst wenn – zumindest in bestimmten definierten Räumen und/oder für bestimmte definierte Personengruppen – auch ein *Rideselling* zulässig wird, also das regelmäßige Anbieten von Mitfahrten mit Gewinnabsicht, dürften in Zukunft deutlich größere Nutzerzahlen zu verzeichnen sein. Dieser Aspekt sollte daher berücksichtigt werden bei der Szenariobildung (vgl. Kapitel 3.1).
- ▶ Eine Kombination von Personen- und Güterverkehr könnte zu einer Effizienzsteigerung führen, unter der Voraussetzung, dass die Implementierung mit geringen Zusatzkosten durchführbar ist. Dann können die vorhandenen Kapazitäten besser genutzt und zusätzliche Einnahmen generiert werden.

Technologische Entwicklung der Verkehrsträger

Hiermit sind insbesondere die Entwicklungen in der Kraftstoff-, Antriebs- und Fahrzeugtechnik gemeint. Dieser Aspekt beinhaltet aber auch Ansätze zur Optimierung von Verkehrsabläufen und der Verkehrsorganisation. Ziel der Optimierung ist die Verbesserung des Verkehrsflusses und der Verkehrsabläufe, was beispielsweise durch den Einsatz von innovativer Sensorik (z. B. Abstandsregler, ACC = Adaptive Cruise Control) und unter Nutzung der Informations- und Telekommunikationstechnik (vernetzte Fahrzeuge) erreicht werden kann (vgl. Shladover et al. 2012). Jedoch ist zu betonen, dass tatsächliche Veränderungen des Verkehrsverhaltens durch diese neuen Ansätze sowie die daraus resultierenden Veränderungen bei den Emissionen noch wenig erforscht sind. Im Folgenden werden drei Aspekte näher beleuchtet: Antriebs- und Kraftstofftechnologien, Fahrzeugtechnologien und die technische Optimierung von Verkehrsabläufen.

Antriebs- und Kraftstofftechnologien

Die Entwicklungen im Bereich der Antriebs- und Kraftstofftechnologien spielen die größte Rolle bei der Verringerung des Energieverbrauchs bzw. der CO₂-Emissionen. So verbraucht z. B. ein Pkw heute im Mittel ca. 20 % weniger Kraftstoff als noch vor 25 Jahren. Die derzeit diskutierten neuen bzw. alternativen Antriebs- und Kraftstoffformen sind:

- ▶ Elektrofahrzeuge (mit elektrischer Energie angetriebene Verkehrsmittel, meistens batterieelektrisch)
- ▶ Hybrid-Fahrzeuge (Kombination aus Verbrennungsmotor und E-Motor), die zumeist als „plug-in-Hybride“ zumindest eine gewisse Reichweite batterieelektrisch ermöglichen
- ▶ Brennstoffzellen (Energieerzeugung durch Wasserstoff)
- ▶ Biokraftstoffe der 2. Generation (Kraftstoffe, die aus Biomasse hergestellt werden)
- ▶ Gasbetriebene Fahrzeuge (mit Erdgas bzw. Autogas angetriebene Autos)
- ▶ Power-to-Gas (PtG-Wasserstoff, PtG-Methan) und Power-to-Liquid (PtL) (vgl. UBA 2015c).

Die neuen bzw. alternativen Antriebsformen haben teilweise den Nachteil, dass sie von einer bestimmten Lade- bzw. Tankinfrastruktur abhängig sind. Bei den Elektrofahrzeugen stellt die bedarfsgerechte Installation der Ladesäulen die größte Herausforderung dar. Sie ist somit neben dem Kostenfaktor und der Reichweite bzw. der daraus resultierenden Ladezeit in Abhängigkeit von der verfügbaren Ladeinfrastruktur ein wesentliches Hindernis bei der Markteinführung und -durchdringung dieser Fahrzeuge (vgl. IAE 2013). Bei den Brennstoffzellenfahrzeugen stellt die durchaus energieintensive

Herstellung und die Speicherung des Wasserstoffs eine große Herausforderung dar. Zusätzliche Herausforderungen sind in der Bereitstellung des Wasserstoffs durch eine flächendeckende Tankinfrastruktur zu sehen.

Zwar haben gasbetriebene Fahrzeuge im Vergleich zu Diesel-Fahrzeugen deutlich bessere Abgaswerte in Bezug auf NO_x und im Vergleich zu Fahrzeugen mit Ottomotoren eine deutlich geringere Partikelanzahl (PN) (Heinze & Zemborski 2016: S.25ff.). Jedoch ist der Verbrauch bei diesen Fahrzeugen im Vergleich zu Benzin- und Diesel-Fahrzeugen in der Regel höher (vgl. ADAC 2018b). Zudem amortisieren sich die zusätzlichen Umrüst- bzw. Anschaffungskosten in der Regel nur bei ausreichend hoher regelmäßiger Fahrleistung⁴².

Fahrzeugtechnologien

Unter Fahrzeugtechnologien sind hauptsächlich neue Materialien und neue Produktionstechnologien zu verstehen, die zu Effizienzsteigerungen führen können.

Durch Einsatz neuer Materialien ist es möglich, leichtere Karosserien herzustellen. Des Weiteren helfen moderne On-Board-Assistenzsysteme, effizienter zu fahren. So gibt es einfache Maßnahmen wie z. B. eine automatische Reifendruckkontrolle, die eine gezielte Effizienzsteigerung ermöglichen.

Als Zukunftsvision sind im ÖV auch autonome Kleinbusse als Zu- und Abbringer zu übergeordneten Verkehrssystemen bzw. zum Zug oder zur Straßenbahn denkbar (vgl. VDV 2015). Diese Formen des „autonomen Fahrens“ befinden sich allerdings bislang noch in ersten Versuchseinsätzen (z. B. Sion⁴³). Eine Marktreife oder Marktdurchdringung ist noch nicht absehbar.

Technische Optimierung von Verkehrsabläufen

Effizienzsteigerungen im Pkw-Verkehr sind nicht nur mit fahrzeugseitigen Veränderungen möglich, sondern ebenso durch einen optimierten Verkehrsablauf. Hierzu zählen die sogenannte „Intelligent Transport Systems“ (ITS), welche Telekommunikations- und Informationstechniken kombinieren, um die Nutzerinnen und Nutzer von Verkehrssystemen besser zu informieren und so einen sichereren, koordinierteren und „intelligenteren“ Gebrauch der Transportsysteme zu ermöglichen. Sie beinhalten unter anderem *Active Traffic Management*, *Intelligent Speed Adaption* oder *Automated Highway Systems*⁴⁴. Die genannten Technologien zielen allerdings vor allem auf gleichmäßigere Verkehrsflüsse in Ballungsräumen zu Stoßzeiten ab. Da infrastrukturseitig in den hier betrachteten Räumen nur selten Kapazitätsengpässe auftreten, spielen diese Aspekte eine untergeordnete Rolle.

Dies lässt weitere Schlussfolgerungen in Bezug auf ländliche Räume sowie Klein- und Mittelstädte zu:

- ▶ Auch wenn in Deutschland die Mehrzahl der Modellvorhaben im Bereich Elektromobilität in Ballungszentren durchgeführt wurde, erfolgt die Förderung von effizienteren Fahrzeugen in Deutschland flächendeckend und nicht raumspezifisch. Die Elektromobilität (mit Nutzung von direkt vor Ort gewonnenen erneuerbaren Energien) kann gerade in ländlichen Räumen eine ökologisch

⁴² Siehe u.a. <https://www.greengear.de/erdgas-cng-aufpreis-mehrkosten-amortisation-vergleich-benzin-diesel/#erdgas-amortisation> (Aufgerufen am: 08.10.2018)

⁴³ Siehe <http://www.busplaner.de/aktuelles/omnibus-news-touristik-nachrichten/11459/Autonomes-Fahren-Pilotprojekt-im-Schweizer-OePNV/Ab-Dezember-will-PostAuto-zw> (Aufgerufen am: 24.08.17)

⁴⁴ Beispiele hierfür sind: Dynamische Routenführung, Verkehrsbeeinflussungsanlagen mit Wechselverkehrszeichen zur Harmonisierung von Geschwindigkeiten, dynamische Standstreifenfreigabe zur zeitweisen Kapazitätserweiterung.

nachhaltige Mobilität sicherstellen⁴⁵. Allerdings werden die Herausforderungen und Aufgaben der Daseinsvorsorge damit nicht automatisch gelöst.

- ▶ Der verstärkte Einsatz alternativer Antriebe ist derzeit kostspieliger als die Erhöhung des Besetzungsgrads der bereits vorhandenen Fahrzeuge. So wird z. B. in Frankreich die Effizienzsteigerung eher mittelfristig gesehen, da die Umsetzung der Elektromobilität mit einer kostenaufwendigen Erneuerung der Flotte (durch entsprechende Fahrzeuge) einhergeht (CSA 2012; S. 67). Jedoch dürfte die technische Entwicklung von E-Fahrzeugen, insbesondere die Entwicklung von Elektro-Zweirädern (Pedelecs, E-Bikes, E-Scooter), die Effizienz des Verkehrssektors in den nächsten Jahren positiv beeinflussen (vgl. CSA 2012; S. 68).

2.6 Maßnahmen für eine nachhaltige Gestaltung der Mobilitätssysteme in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten

Ziel des hier entwickelten Baukasten-Systems ist es, bereits umgesetzte Projekte und Erfahrungen zusammenzutragen und so aufzubereiten, dass es schnell möglich ist, einen Überblick über das Spektrum an Maßnahmentypen zu bekommen und diese als Inspirations- und Informationsquelle für Kommunen und weitere Entscheidungsträger zur Verfügung zu stellen.

Abbildung 11 zeigt im Überblick die 23 ausgewählten Maßnahmentypen und die fünf daraus zusammengesetzten Maßnahmenbündel. Während mit *Maßnahmentypen* möglichst trennscharfe Einzelelemente eines integrierten Mobilitätskonzepts verstanden werden, sind *Maßnahmenbündel* sich ergänzende Kombinationen von Maßnahmentypen. Die in AP 3 erstellten *Mobilitätskonzepte* schließlich sind die Anwendung mehrerer Maßnahmentypen auf eine konkrete Modellregion.

Folgende Maßnahmenbündel wurden herausgearbeitet:

- ▶ **Magistralisierung und Zubringer (blau):**

Dieses Maßnahmenbündel enthält alle Maßnahmen, die dazu beitragen, den öffentlichen Verkehr schneller und/oder bedarfsgerechter zu gestalten. Dazu gehört insbesondere die Einführung von Schnellbuslinien auf Hauptverkehrsachsen (Maßnahmentyp 1), welche als Alternative zum SPNV eingesetzt werden können, wenn dort schienengebundene Verbindungen nicht möglich sind. Durch die Fokussierung auf wenige Halte und klare Quelle-Ziel-Relationen wird die Reisezeit verkürzt. Ergänzend werden als Zu- und Abbringer weitere Maßnahmen benötigt, zum Beispiel Quartiersbus-/Stadtbussysteme (Maßnahmentyp 2), flexible Bedienformen wie Rufbusse und Anruf-Sammel-Taxen (Maßnahmentyp 3), Bürgerbusse und Bürgerautos (Maßnahmentyp 4). Diese Systeme ermöglichen den Zugang aus der Fläche. Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife (Maßnahmentyp 5) sollen die Zugangshürden zum ÖPNV verringern und den Kunden einen Komfortgewinn ermöglichen. Flexible und zielgruppenorientierte Tarife können außerdem einen monetären Anreiz setzen.

- ▶ **MIV-Optimierung (rot):**

Dieses Maßnahmenbündel enthält alle Maßnahmen, die darauf abzielen, den motorisierten Individualverkehr (MIV) zu optimieren. Dazu gehört die Einrichtung neuer bzw. die Modernisierung und Instandhaltung bereits vorhandener Park&Ride-Parkplätze (Maßnahmentyp 6), die einen leichten Übergang vom Pkw auf den ÖPNV ermöglichen sollen. Parkraumbewirtschaftung und ÖPNV-Vorrangregelungen unterstützen die Verkehrsverlagerung vom MIV auf den ÖPNV, insbesondere in Räumen und zu Zeiten besonders hohen Verkehrsaufkommens (Maßnahmentyp 7). Außerdem

⁴⁵ Siehe: <http://mlr.baden-wuerttemberg.de/de/unser-service/presse-und-oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilung/pid/ide-enwettbewerb-zur-elektromobilitaet-im-laendlichen-raum-1/> (Aufgerufen am: 24.08.17)

sollen Pkw-Fahrten stärker gebündelt werden, um die Auslastung zu erhöhen. In diesem Bereich können Pendlerportale (Maßnahmentyp 8a) sowie Dynamische Mitfahrportale (Maßnahmentyp 8b) den Besetzungsgrad von privaten Pkw erhöhen. Carsharing-Konzepte (insb. Peer-to-peer oder in kommunaler Trägerschaft) sollen die gelegentliche Nutzung von Pkw ermöglichen und so insbesondere wenig genutzte Zweit- und Drittwagen verringern helfen (Maßnahmentyp 9). Um eine allgemeine Verringerung der Emissionen pro Pkw-km zu erreichen (CO₂, CO, NO_x usw.), gilt die Förderung von Elektro-Pkw mit erneuerbaren Energien (Maßnahmentyp 10) als geeignetes Mittel. Des Weiteren können durch die Förderung der Elektromobilität Hemmschwellen und Vorurteile (z. B. in Bezug auf Reichweite und Lademöglichkeiten) abgebaut werden.

Die Maßnahmentypen 6–8b können dabei durchaus auch Zu- und Abbringerlösungen für den ÖPNV darstellen und werden daher als Schnittmenge der beiden Maßnahmenbündel „MIV-Optimierung“ und „Magistralisierung und Zubringer“ dargestellt.

Ein weiterer wichtiger Maßnahmentyp sind Akkutauch- und Lademöglichkeiten für E-Fahrzeuge (Maßnahmentyp 11). Dieser Maßnahmentyp passt sowohl zum Maßnahmenbündel „MIV-Optimierung“ als auch zu „Fahrradförderung“ und wird daher als Schnittmenge der beiden Maßnahmenbündel dargestellt.

► **Fahrradförderung (violett):**

Dieses Maßnahmenbündel enthält alle Maßnahmen, die den Fahrradverkehr fördern und so zu mehr Fahrradnutzung beitragen. Um den Übergang vom Fahrrad auf den ÖPNV zu vereinfachen (Bike&Ride) und das Fahrrad als attraktives Verkehrsmittel zu stärken, sind sichere und witterungsgeschützte Fahrradabstellanlagen unverzichtbar (Maßnahmentyp 12). Fahrradverleihsysteme (Maßnahmentyp 13) geben die Möglichkeit, schnell, einfach und spontan auf das Fahrrad umzusteigen – dies gilt vor allem für Touristen und Gelegenheitsfahrerinnen und -fahrer ohne eigenes Fahrrad. Nach demselben Prinzip können auch Pedelecs und Elektro-Roller in ein Verleihsystem integriert werden (Maßnahmentyp 15). Diese sind für längere Strecken und in Bereichen mit größeren Höhenunterschieden attraktiver. Um die Abhängigkeit vom Pkw für den Transport von Gütern zu verringern und emissionsfreie Alternativen zu fördern, sollte die Lastenrad-Nutzung aktiv unterstützt werden (Maßnahmentyp 16). Eine Verbesserung des Radwegenetzes inklusive der Einrichtung von Radschnellwegen (Maßnahmentyp 14) steigert die Attraktivität der Fahrradnutzung. Die Sicherheit wird erhöht durch kreuzungsfreie Strecken, und die Konkurrenzfähigkeit zum MIV durch höhere Reisegeschwindigkeiten.

Sichere Fahrradabstellanlagen (Maßnahmentyp 12) und Fahrradverleihsysteme (Maßnahmentyp 13) können durchaus auch Zu- und Abbringerlösungen für den ÖPNV darstellen und werden daher als Schnittmenge der beiden Maßnahmenbündel „Fahrradförderung“ und „Magistralisierung und Zubringer“ dargestellt.

► **Verkürzung von Alltagswegen (gelb):**

Dieses Maßnahmenbündel enthält alle Maßnahmen, die zur Verkürzung oder Vermeidung von Wegen im Alltag beitragen. Durch die Kombination von Personen- und Güterverkehr (Maßnahmentyp 17) kann die Emissions- und Verbrauchsbilanz deutlich verbessert werden. Potenziale von Fahrten werden dadurch besser genutzt, und die Kostenbilanz des ÖPNV in der Fläche wird verbessert. Mobile Dienstleistungen (Maßnahmentyp 18) ermöglichen Personen ohne Zugang zum ÖPNV, sich eigenständig und wohnortnah zu versorgen und Dienstleistungen (Bank, Verwaltung etc.) wahrzunehmen. Die Möglichkeit, im Homeoffice (Maßnahmentyp 19) nahräumlich der Erwerbstätigkeit nachzugehen, vermeidet oder verringert Wege zwischen Wohnort und Arbeitsort. Durch die Möglichkeit von Videokonferenzen können so auch Termine und Meetings aus der Ferne wahrgenommen werden. Mobilitätssensible Standortplanung (Maßnahmentyp 20) ist ein ganzheitlicher Ansatz, der durch die Einflussnahme auf langfristig wirksame Standortentscheidungen dazu beitragen kann, Wege zu verkürzen oder sogar zu vermeiden. Diese Maßnahme bezieht sich vor allem auf längerfristig wirkende stadtplanerische Instrumente und wohnbautechnische Belange.

► **Alternativen bewusstmachen:**

Dieses Maßnahmenbündel enthält alle Maßnahmen, die die Sichtbarkeit sowie die Erlebbarkeit alternativer Mobilitätsmöglichkeiten für die Bevölkerung in den Vordergrund stellen.

Mobilitätsstationen (Maßnahmentyp 21) sollen als Hubs eine Vielzahl von Mobilitätsmöglichkeiten verbinden und als zentraler Umstiegort schnelle und einfache Übergänge ermöglichen. Dabei stellt die öffentliche Sichtbarkeit und Präsentation einen elementaren Teil der Mobilitätsstation dar. Hierdurch kann ein starker Imagegewinn für den ÖPNV und neue integrierte Mobilität erzielt werden. Um Angebote verschiedener Anbieter zu koordinieren und Parallelfahrten sowie Konkurrenzefekte bei alternativen Mobilitätsangeboten zu vermeiden, können Mobilitätszentralen, Mobilitätsplattformen, Apps (Maßnahmentyp 22) einen entscheidenden Beitrag leisten. Durch die digitale Verknüpfung wird es ermöglicht, Angebote schnell und bequem zu sichten und zu vergleichen. Besondere Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre) (Maßnahmentyp 23) sollen MIV-Alternativen zu einem besseren Image verhelfen, Berührungängste durch Erfahrungen abbauen und die Wahrnehmung verändern. Das Maßnahmenbündel „Alternativen bewusst machen“ fungiert hierbei als verbindendes Glied, um Maßnahmen aus anderen Bündeln zusammenzuführen oder bekannter zu machen.

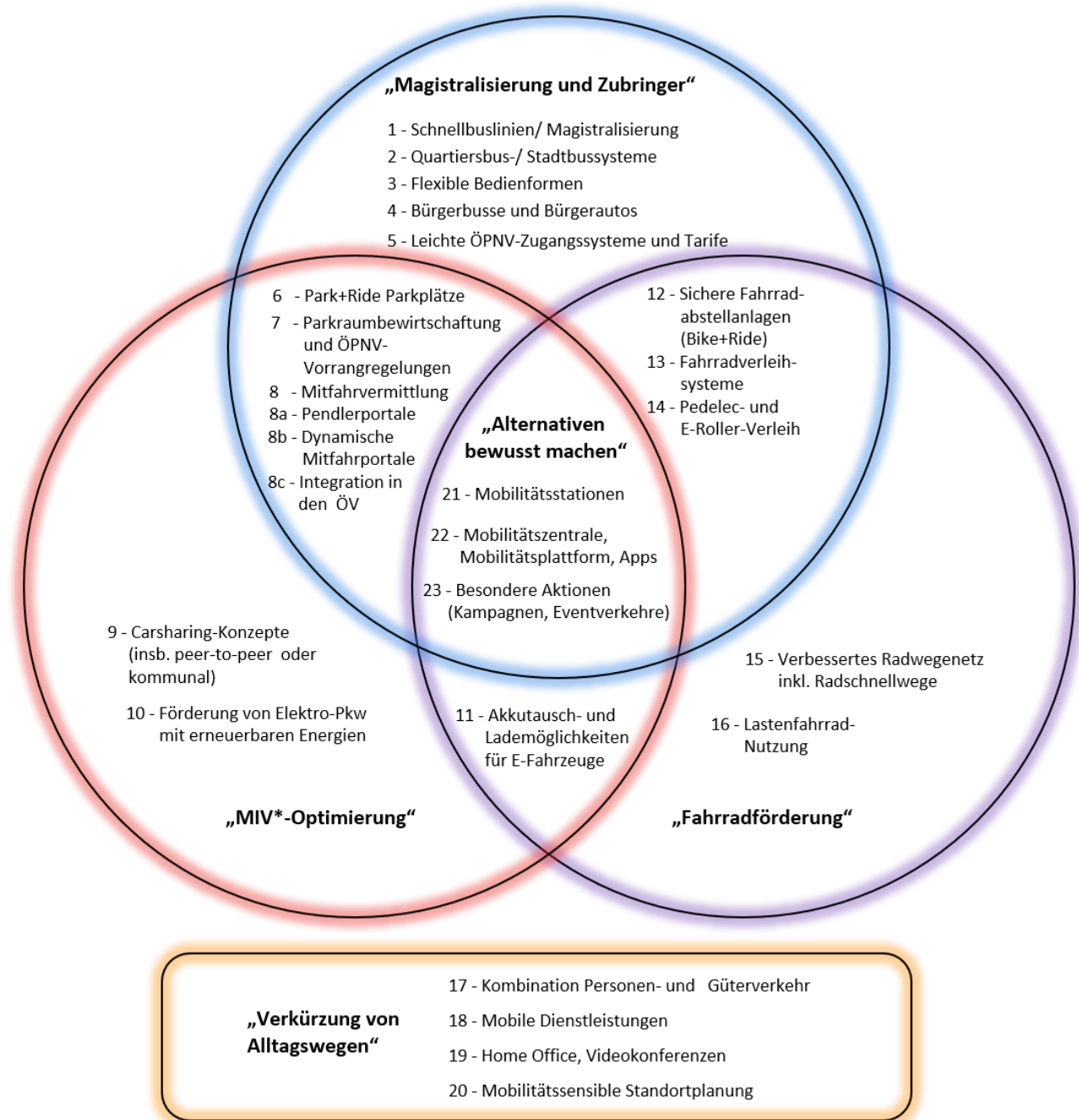
In **Anlage 1** sind die 23 Maßnahmentypen-Steckbriefe zu sehen. In einem zusätzlich vom Umweltbundesamt beauftragten Fachgespräch wurde ein vorläufiger Stand dieser Steckbriefe zusammen mit einem schematischen Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept (vgl. Kapitel 3.2) mit ausgewählten Expertinnen und Experten für das Themenfeld „Mobilität im ländlichen Raum“ diskutiert. Die Anregungen, die aus diesem Fachgespräch kamen, wurden im Anschluss eingearbeitet.

2.7 Zwischenfazit

Der in Kapitel 2.5 dargestellte Forschungsstand zu Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und Effizienzsteigerung wird im Folgenden dazu verwendet, zusammen mit den Maßnahmentypen-Steckbriefen (**Anlage 1**) die Basis für ein „schematisches Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept“ zu bilden (siehe Kapitel 3.2). Dieses „schematische Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept“ bildet wiederum später die Grundlage für die konkreten integrierten Mobilitätskonzepte für die drei Modellregionen (siehe Kapitel 4.2).

Der Forschungsstand und die Trends und Prognosen beschreiben die Herausforderungen für die Verkehrsverhaltensänderungen in der Zukunft in ländlichen Räumen. Sie bilden daher die Grundlage für die Erstellung von Szenario-Entwürfen für das Jahr 2030 (Kapitel 3.1) sowie anschließend für die Wirkungsabschätzungen der Umweltentlastungseffekte (Kapitel 3.3 und 4.3).

Abbildung 11: Maßnahmentypen und Maßnahmenbündel (Übersicht) (eigene Darstellung, InnoZ)



* MIV = Motorisierter Individualverkehr (d.h. Nutzung/Einsatz von privaten Pkw, Mofas, Motorrädern)

3 Ableitungen für 2030 (AP 2)

Ziel des AP 2 war es, auf Basis des heutigen Stands der Forschung geeignete Ableitungen und Annahmen für die Potenzialabschätzungen bis 2030 zu treffen. Dazu gehörte die Erarbeitung von zwei sogenannten „Szenario-Entwürfen 2030“, die als in sich schlüssige und trennscharfe Zukunftsbilder den Rahmen bilden für die Abschätzung der Effekte einzelner Maßnahmen(bündel) (vgl. Kapitel 3.1). Zudem wurde ein schematisches Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept entwickelt, das die Maßnahmenbündel aus AP 1 sowohl mit den Nutzergruppen bzw. Haushaltstypen als auch mit den Raumtypen in Beziehung setzt (vgl. Kapitel 3.2). Diese beiden Zwischenprodukte bilden schließlich die Basis für die Wirkungsabschätzung der Maßnahmen(bündel) auf Ebene der Haushalte (vgl. Kapitel 3.3).

3.1 Szenario-Entwürfe 2030

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Bewohnerinnen und Bewohner der ländlichen Räume, Klein- und Mittelstädte in der Regel sämtliche alternative Mobilitätsangebote an den Systemeigenschaften des Privat-Pkw messen. Schließlich ist dieser die Mobilitätslösung mit der derzeit höchsten Akzeptanz und dem derzeit höchsten individuellen Nutzen. Ein Umstieg ist damit unter den gegenwärtig gültigen Rahmenbedingungen relativ unwahrscheinlich bzw. erfolgt nur dann, wenn der Gesamtnutzen bei Verwendung des neuen Angebots größer ist als bei der Verwendung eines eigenen Pkw. Für eine tragfähige Potenzialabschätzung ist daher explizit auch erforderlich, sich ändernde Rahmenbedingungen mit zu berücksichtigen, z. B. höhere Pkw-Nutzerkosten oder veränderte Einstellungen der potenziellen Nutzergruppen.

Hierfür sind im Rahmen dieses Projekts zwei verschiedene, jedoch in sich jeweils kohärente „Szenario-Entwürfe“ vorgesehen, die die Rahmenbedingungen zukünftiger Mobilität beschreiben. Es handelt sich hierbei zum einen um ein „Positiv-Szenario“, das von besonders günstigen politischen und gesellschaftlichen Veränderungen bis 2030 ausgeht, und zum anderen um ein „Trend-Szenario“, das weitgehend von den gleichen gesellschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen wie heute ausgeht. Mit Hilfe dieser beiden Szenario-Entwürfe sollen folgende Fragen beantwortet werden (vgl. **Abbildung 12**):

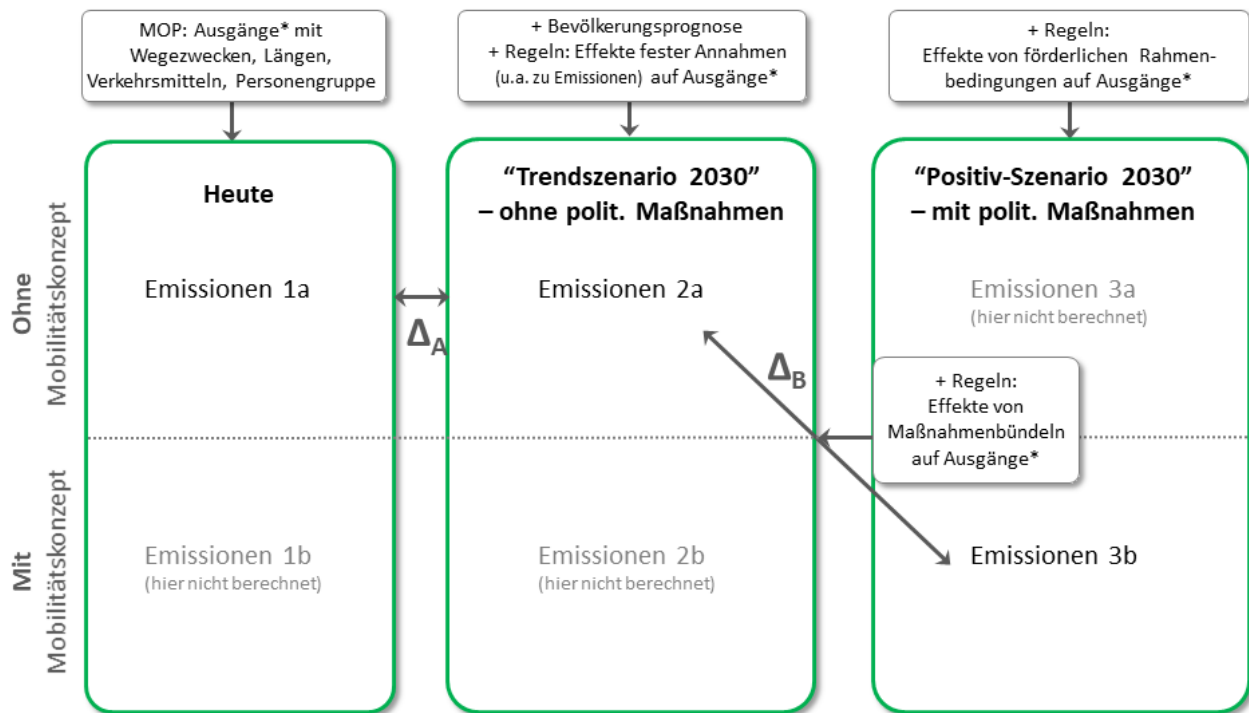
- ▶ Wie verändern sich Verkehrsverhalten und Emissionen bis 2030, wenn es (ceteris paribus) keine weiteren politisch-planerischen Veränderungen gibt?
→ Vergleich der Emissionen 1a und 2a
- ▶ Wie verändern sich Verkehrsverhalten und Emissionen bis 2030, wenn ein integriertes Mobilitätskonzept auf – für die Zukunft erwartbare und für die Akzeptanz der Maßnahmen und Interventionen förderliche – gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen trifft?
→ Vergleich der Emissionen 2a und 3b

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Trends und Prognosen (vgl. Kapitel 2.1 bis 2.4) und unter Hinzunahme der UBA-Politikszenerarien wurden zunächst die wesentlichen Einflussfaktoren im politisch-gesellschaftlichen Umfeld bis 2030 sowie ihre möglichen Ausprägungen in einem Trend- und einem Positiv-Szenario zusammengestellt und im Projektteam bewertet (vgl. **Anlage 6**). Die Auswahl der zentralen Einflussfaktoren und ihre möglichen Ausprägungen wurde zudem mit dem Fachbeirat des Projekts diskutiert.

Auf dieser Basis wurden schließlich zwei in sich kohärente Zukunftsbilder für kleine und mittelgroße Städte sowie den ländlichen Raum für das Jahr 2030 formuliert (im Folgenden: „Szenario-Entwürfe“ genannt). Diese beiden Szenario-Entwürfe sollen einen „Möglichkeits-Korridor“ aufspannen, der als Grundlage einerseits für die Abschätzung des Bedürfnisses nach Ortsveränderungen und andererseits für die Bewertung von Verkehrsmittel-Alternativen dient. Damit bilden die Szenario-Beschreibungen den Rahmen für die Einschätzung der wahrscheinlichen potenziellen Nutzerkreise, deren Nutzung der

vorgeschlagenen Lösungen und damit die ökologische Wirksamkeit innovativer Mobilitätskonzepte und -lösungen.

Abbildung 12: Übersicht zum Einsatz der beiden Szenario-Entwürfe (eigene Darstellung, InnoZ)



* Als Ausgang wird die Wegeabfolge einer Person bezeichnet, die in der Wohnung startet, dann ein oder mehrere Ziele zu unterschiedlichen Wegezwecken aufsucht und schließlich wieder in der Wohnung endet.

Δ_A = Wie verändern sich Verkehrsverhalten und Emissionen bis 2030, wenn es keine politisch-planerischen Veränderungen gibt?

Δ_B = Wie verändern sich Verkehrsverhalten und Emissionen, wenn ein integriertes Mobilitätskonzept eingeführt und durch förderliche gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen unterstützt wird?

In der Zukunftsforschung wird grundsätzlich unterschieden zwischen prediktiven, explorativen und normativen Szenarien. Prediktive Szenarien stellen die Frage „Was wäre, wenn...?“ und sind damit eher bedingte Prognosen, die aktuelle Entwicklungen in die Zukunft fortschreiben und dadurch Gefahr laufen können, erhebliche Unsicherheiten der Zukunft auszublenden oder zu kaschieren (vgl. u.a. Jähnert 2014; S.94). Normative Szenarien verfolgen in der Regel ein *backcasting*, d. h. es wird von einer wünschenswerten, normativ gesetzten Zukunft ausgehend rückwirkend zum aktuellen Zeitpunkt überlegt, was wie erfolgen müsste, damit diese Zukunft eintreten kann (vgl. u.a. Steinmüller 1997; S. 54). Explorative Szenarien stellen hingegen die deutlich offenere Frage „Was könnte passieren...?“ und bilden aus der Verschränkung der verschiedenen Ausprägungen von wichtigen Schlüsselfaktoren mögliche, in sich schlüssige Zukunftsvarianten (vgl. u.a. Jähnert 2014; S. 94).

Das „Trendszenario 2030“ dieses Projekts fällt in die Kategorie der prediktiven Szenarien, da davon ausgegangen wird, dass keine verkehrsverhaltensbezogenen oder politischen Umfeldveränderungen im Vergleich zu heute stattfinden. Das „Positiv-Szenario 2030“ dieses Projekts fällt hingegen in die Kategorie der explorativen Szenarien, da nicht ein fester, normativer gesetzter Zielwert (wie z.B. Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen bis 2030 auf 50 %) vorgegeben wurde. Eine Nähe zu den normativen Szenarien ist dennoch erkennbar, da ja explizit ein Positiv-Szenario verfolgt werden sollte, um einen Hinweis für realistischerweise maximal mögliche ökologische Effekte zu erhalten.

Den beiden Szenario-Entwürfen wird insgesamt eine unveränderte Verkehrsleistung im Jahr 2030 zugrunde gelegt, mit folgender Begründung: Da der mittlere Verkehrsaufwand (Kilometer pro Person

und Tag) seit Mitte der letzten Dekade in Deutschland geringfügig zugenommen hat (mittleres Wachstum knapp 1 % p. a.), könnte auf den ersten Blick von einer steigenden Verkehrsleistung bis zum Jahr 2030 auszugehen sein. Dieser Zuwachs war jedoch zurückblickend in erster Linie konjunkturell bzw. durch höhere Erwerbsquoten in der Bevölkerung bedingt und dürfte sich in naher Zukunft abschwächen bzw. sogar in einen Rückgang umkehren. Nach dem Jahr 2020 werden absehbar mehr Personen aus dem Arbeitsleben aussteigen als einsteigen. Durch diesen Effekt verändert sich das Verhältnis zwischen den aktiven Bevölkerungsteilen (Erwerbstätige mit höherem mittlerem Verkehrsaufwand) und den weniger aktiven Bevölkerungsteilen (Seniorinnen und Senioren mit deutlich geringerem mittlerem Verkehrsaufwand).

Der Verkehrsaufwand ist in ländlichen Gebieten sowie in Klein- und Mittelstädten höher als in Großstädten. Aufgrund der in diesen Gebieten stattfindenden Schrumpfung und Alterung nimmt der Anteil der Bevölkerung mit einem höheren und mittleren Verkehrsaufwand ab. Durch den Prozess der Urbanisierung hingegen, der gerade von der im Mittel aktiveren jüngeren Bevölkerung getrieben wird, steigt der Anteil der Personen mit einem raumstrukturell bedingt geringeren Transportaufwand. Hat die im Mittel pro Kopf mit Privat-Pkw zurückgelegte Distanz also ihren Höchstwert erreicht? Diese Diskussion um *Peak-Car*, *Peak Travel* unterstreicht diese Einschätzungen (vgl. Goodwin 2012, International Transport Forum 2013). Die Entwicklungen in Deutschland entsprechen dabei dem internationalen Trend, sie sind in Bezug auf einen stagnierenden bzw. sogar rückläufigen Verkehrsaufwand sogar noch stärker (vgl. Millard-Ball & Schipper 2011). Bei stagnierendem Verkehrsaufwand pro Kopf und einer abnehmenden Gesamtbevölkerung ist demzufolge von einem stagnierenden bis schrumpfenden Gesamtverkehrsaufwand für Deutschland auszugehen. Dabei verändert sich die modale Struktur raumabhängig. Während das *Peak-Car*-Phänomen insbesondere durch den Urbanisierungstrend und den wachsenden Anteil urban lebender Menschen verursacht wird, ist dennoch mit einer Zunahme der Motorisierung zu rechnen (vgl. Shell 2014; S. 30, 31, 33). Diese Motorisierungszunahmen werden insbesondere außerhalb der (groß-)städtischen Bereiche und damit eher in den ländlichen Regionen stattfinden, insbesondere als Ergebnis eines Kohorteneffekts.

Die Szenario-Entwürfe dieses Projekts folgen dem Paradigma der neueren Zukunftsforschung, wonach es in der Mehrheit der zukunftsbezogenen Fragestellungen nicht um Wahrscheinlichkeiten und quantitative Vorhersagen, sondern um abwägenswerte qualitative Möglichkeiten geht (vgl. u.a. Jähnert 2014; S. 93). Auch nach Kollosche (2015, S. 403) ist Zukunftsforschung stets per se mit Informationslücken behaftet und kann daher keine planungsverlässlichen Zukunftsvorhersagen liefern, sondern maximal die Sensibilität im Sinne der Früherkennung erhöhen. Demnach haben auch Szenarien im Gegensatz zu Prognosen nur hypothetischen Charakter, sie bündeln konsistente Annahmen zu Umfeldveränderungen, Entwicklungstrends und Maßnahmen, stellen aber keine Punktvorhersagen dar (vgl. Steinmüller 2008; S. 102). Szenarien sind also eine nützliche und sinnvolle Methode, wenn Diskontinuitäten und Unsicherheiten jeglicher Art bei ungenügender oder vorwiegend qualitativer Information in Planungsprozessen berücksichtigt werden sollen (vgl. Steinmüller 1997; S. 58). Derart ungenügende und vorwiegend qualitative Informationen liegen leider auch in diesem Fall nur vor für die Abschätzung der politisch-gesellschaftlichen Umfeldsituation im Jahr 2030.

Die nachfolgend beschriebenen beiden Szenario-Entwürfe umfassen eine qualitative Darstellung einer zukünftigen Situation sowie – zur besseren Nachvollziehbarkeit – die möglichen Entwicklungswege, die zu der zukünftigen Situation geführt haben könnten, im Sinne von: Wie mag eine hypothetische Situation Schritt für Schritt zustande kommen? (dies entspricht u. a. Steinmüller 2008; S. 101). Entscheidend für die Nutzbarkeit der Szenario-Entwürfe ist die weitgehende Überschneidungsfreiheit der zukünftigen Projektionen (vgl. Jähnert 2014; S. 93), worauf ein besonderes Augenmerk gelegt wurde.

Trend-Szenario: Verharren in der Pfadabhängigkeit

Im Trend-Szenario gibt es in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten im Jahr 2030 vergleichbare Einkommens- und Preisstrukturen wie heute. Auch die Ausstattung der Haushalte mit Privat-Pkw entspricht der heutigen. Die Menschen nutzen nach wie vor hauptsächlich den Privat-Pkw für ihre Alltagswege, der Modal Split hat sich im Schnitt nicht verändert. Die nachholende Pkw-Nutzung der Babyboomer-Generation übersteigt sogar in ländlichen Räumen die geringe Pkw-Nutzung der jungen "Digital Natives".

Der gesellschaftliche Zusammenhalt geht auf dem Land durch die ungebremste Abwanderung immer mehr verloren. Die Arbeitsverhältnisse der berufstätigen Bevölkerung werden insgesamt instabiler, was dazu führt, dass die Arbeitswege derjenigen, die im ländlichen Raum wohnen bleiben, sogar tendenziell etwas länger werden. Es gibt mehr kleine Haushalte als früher, die klassischen Großfamilien lösen sich auf. Es gibt daher nur eine geringe Akzeptanz für Mitfahrplattformen.

In der Verkehrspolitik ließ sich keine Mehrheiten für Reformen bilden. Die Siedlungsstruktur ist weitgehend unverändert, trotz eines unaufhaltsamen Bevölkerungsrückgangs. Damit nimmt die Dispersität zu. Beim Autokauf werden nach wie vor konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor bevorzugt. Seitens der Politik nehmen weiterhin die Sicherheitsauflagen für Neufahrzeuge zu. Dies führt dazu, dass die deutsche Pkw-Flotte schwerer wird und sich bis 2030 die technische Effizienz nur um ca. 1/3 verringert (151 g CO₂/km in der Gesamt-Pkw-Flotte).

Positiv-Szenario: Ideale Rahmenbedingungen für eine vernetzte postfossile Mobilität

Im Positiv-Szenario gibt es in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelstädten im Jahr 2030 eine stärkere Einkommensspreizung in der Bevölkerung. Der Anteil derjenigen, die sich dauerhaft keinen Pkw mehr leisten können und wollen, hat daher zugenommen. Wenig komplexe Wege entlang der Hauptverkehrsachsen insbesondere in Richtung der urbanen Zentren werden vermehrt mit Bus und Bahn zurückgelegt. Bei Wegeketten, die kürzer als 5 km sind, sowie entsprechenden Wetterverhältnissen und Topographien wird verstärkt auch auf das Fahrrad oder Pedelec zurückgegriffen. Bund und Länder unterstützen inzwischen die Kommunen durch langfristig gesicherte Förderprogramme für den Bau und Unterhalt von Fahrradwegen und Radabstellanlagen.

Die Renten sind durch die demografische Entwicklung so stark gesunken, dass sich ein nennenswerter Anteil der körperlich fitten Seniorinnen und Senioren mit Nebentätigkeiten (z. B. Fahrdiensten) etwas dazu verdient. Bürgerbusse und Mitfahrdienste sind ein beliebtes Modell für Zeiten und Räume, in denen ein Linienbusbetrieb nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Entscheidend dafür ist eine Liberalisierung des Personenbeförderungsgesetzes: Unter bestimmten Voraussetzungen sind nun bundesweit in ländlichen Räumen auch Mitfahr-Angebote mit Gewinnabsicht (=Rideselling) zulässig. Dies führt trotz des strukturell abnehmenden konventionellen ÖV-Linienangebots zu neuen Mobilitätsmöglichkeiten. Die zusätzlichen Angebote werden für Wegemuster von Personen ohne eigene Pkw-Verfügbarkeit genutzt. Der Besetzungsgrad der Privat-Pkw nimmt zu.

Ordnungspolitische Vorgaben und das Setzen von Anreizen (u.a. eine Umstellung der Kfz-Steuer auf eine schadstoff- und CO₂-bezogene Bemessungsbasis sowie eine CO₂-bezogene Besteuerung von Dienstwagen) führen zu einer Anzahl von 6 Mio. Elektro-Pkw in 2030. Diejenigen, die nach wie vor auf ein Auto angewiesen sind, profitieren so von insgesamt deutlich effizienteren Fahrzeugen.

Die flächendeckende Versorgung mit Breitband und schnellem Mobilfunk schafft neue Optionen: Echtzeitinformationsdienste machen die Nutzung von ÖPNV und Mitfahr-Angeboten attraktiver und besser planbar. Im Dienstleistungssektor sind 1–2 Homeoffice-Tage pro Woche zur Normalität geworden. Zum Teil gibt es sogar Co-Working-Räume in verkehrsgünstig gelegenen Unterzentren. Der Wegfall von 1–2 langen Pendelwegen pro Woche entlastet insbesondere Erwerbstätige mit Kindern oder mit pflegebedürftigen Älteren.

3.2 Schematisches Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept 2030

Auf Basis der erarbeiteten Maßnahmentypen (siehe Kapitel 2.6) sollte ein grundsätzliches, übertragbares, multimodales Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept entwickelt werden. Dieses Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept soll wie ein Leitfaden den Aufgabenträgern und sonstigen Interessierten helfen, sich in der Fülle grundsätzlich möglicher Ansätze zur Mobilitätsoptimierung nicht zu verlieren. Es soll ermöglichen, unter Berücksichtigung der spezifischen räumlichen und soziodemografischen Situation jeweils geeignete Maßnahmentypen und -bündel auswählen zu können.

Als ein Ergebnisprodukt wurde ein **Ablaufschema** entwickelt, das in **Abbildung 13** zu sehen ist. Mit diesem Ablaufschema möchten wir den Aufgabenträgern und sonstigen Interessierten die Möglichkeit geben,

- ▶ die erforderlichen Daten für ein tragfähiges integriertes Mobilitätskonzept zu beschaffen oder selbst zu erheben,
- ▶ die im Rahmen dieses Projekts entwickelten Materialien gezielt zu nutzen,
- ▶ die lokalen Entscheidungsträgerinnen und -träger zielführend in den Prozess einzubinden und so
- ▶ schrittweise eigene Handlungsbedarfe zu ermitteln und geeignete Maßnahmentypen auszuwählen.

Im ersten Schritt geht es zunächst um eine *Bestandsaufnahme zu den Themen Versorgung und Mobilität*. Hierfür werden sehr unterschiedliche Daten benötigt, die nicht in allen Landkreisen bereits standardmäßig vorliegen. Infolgedessen ergab sich für das Recherchieren und Aufbereiten der Daten ein gewisser Aufwand.

Im zweiten Schritt gilt es, auf Basis der gesammelten Daten eine Art „Zukunfts-Check“ durchzuführen, um den vordringlichen *Handlungsbedarf* in dem betrachteten Gebiet zu ermitteln. Eine wichtige weitere Datenquelle sind kleinräumige Bevölkerungsprognosen, da sie helfen, die Bevölkerungsveränderungen differenziert genug zu berücksichtigen. Um herauszufinden, wie zukunftsfest die jeweiligen Versorgungsstandorte sind, sind je nach Fragestellung weitere Informationen erforderlich, z. B. Leerstandskataster, das Alter der niedergelassenen (Fach-)Ärztinnen und Ärzte sowie die Entwicklung der Schülerzahlen an den einzelnen Schulstandorten. Um die Zukunftsfestigkeit von größeren Arbeitgeberstandorten abzuschätzen, sollten erwartbare Veränderungen der Branchen durch IKT und Megatrends berücksichtigt werden.

Auf Basis der Bestandsaufnahme und des „Zukunfts-Checks“ sollte dann eine Einbindung der politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger erfolgen, z. B. in Form einer Ortsbürgermeisterversammlung. Ziel dieser Sitzung sollte sein, Ziele und Prioritäten für die weitere Erarbeitung des Mobilitätskonzepts verbindlich zu verabschieden.

Im dritten Schritt erfolgt die eigentliche Entwicklung eines integrierten Mobilitätskonzepts. Dieser Schritt ist besonders schwierig zu verallgemeinern, weil es eine große Vielfalt an ländlichen Räumen mit jeweils unterschiedlich gelagerten Herausforderungen gibt. Neben einem datenbasierten, planerischen Ansatz werden daher in diesem Arbeitsschritt unbedingt auch Verfahren zur Einbindung und Beteiligung der Bevölkerung empfohlen. Im Rahmen des bundesweiten Modellvorhabens „Langfristige Sicherung von Versorgung und Mobilität in ländlichen Räumen“ wurde beispielsweise von der Mehrheit der 18 Modellregionen die Erfahrung gemacht, dass gerade über die Beteiligungsverfahren sehr wertvolle, meist qualitative Hinweise eingeholt werden konnten, z. B. zur kleinräumigen Verkehrsmittelaffinität, zu verkehrlichen Engpässen und Schwachstellen sowie zu informellen Kooperationen⁴⁶.

⁴⁶ Das InnoZ begleitete das genannte Modellvorhaben gemeinsam mit der Hochschule Neubrandenburg als Forschungsassistenz im Auftrag des BMVI. Näheres siehe unter: <http://www.modellvorhaben-versorgung-mobilitaet.de/> (Aufgerufen am: 30.6.18)

Abbildung 13: Ablaufschema für integrierte Mobilitätskonzepte (eigene Darstellung, InnoZ)

Arbeitsschritte

1. Bestandsaufnahme Versorgung und Mobilität

2. „Zukunfts - Check“ – Ermittlung Handlungsbedarf

- Wie zukunftsfest sind die Versorgungsstandorte? (z.B. Alter der Ärzte)
- Wie zukunftsfest sind die größeren Arbeitgeberstandorte? (z. B. erwartbare Veränderungen der Branchen durch IKT und Megatrends)
- Wo nimmt die Bevölkerung besonders stark ab?
- Wo werden in Zukunft besonders viele alte Menschen leben?
- Welche Schülerverkehrslinien sind evtl. in Zukunft nicht mehr tragbar?
- Auf welchen Strecken gibt es oft Stau? Welche Straßen und Brücken werden in Zukunft besonders sanierungsbedürftig sein? An welchen Haupt-Pendelzielen (z.B. Arbeitgeberkonzentrationen, Bildungszentren) gibt es Probleme mit Parkplatzsuche, schlechter ÖV-Anbindung u.Ä.?

3. Entwicklung eines integrierten Mobilitätskonzepts

Ansätze zur Verkehrsvermeidung, u. a.:

- Wo könnten Arbeitswege durch Homeoffice oder dezentrale Co-Working-Räume reduziert werden?
- Wo könnten dezentrale Versorgungspunkte oder mobile Dienstleistungen sinnvoll sein?

Ansätze zur Verkehrsverlagerung, u. a.:

- Wo könnten entlang der Hauptverkehrsströme Schnellbuslinien oder Radschnellwege eingeführt werden?
- Welche Haltepunkte sind besonders zentral?
- Welche Umstiegshaltestellen könnten Mobilitätsstationen werden?
- Welche Gebiete sind besonders dünn besiedelt ($< 100 \text{ EW/km}^2$), haben besonders große Bevölkerungsverluste oder sind bereits heute sehr schlecht mit Bus angebunden und damit geeignete Rufbus-, Anrufsammeltaxi- oder Bürgerbusgebiete?
- Wie ist die Topographie im Planungsraum? Kann auf eine gewisse Fahrradkultur aufgebaut werden? Gibt es Lücken im Radwegenetz zwischen Mittelzentren und Unterezentren? Sind größere Schulen gut mit Radwegen angebunden? Fehlen noch überdachte Abstellanlagen an Bahnhof, ZOB, Marktplatz, ...?

Ansätze zur Effizienzsteigerung, u. a.:

- An welchen Orten halten sich Menschen gerne länger auf oder steigen um und würden vielleicht Lademöglichkeiten für E-Pkw und/oder Pedelecs nutzen?
- Welche Einrichtungen haben mehrere Dienstwagen und kämen für eine schrittweise Elektrifizierung ihrer Flotte in Frage?
- Für welche größeren (Berufs-)Schulzentren, Kliniken, größeren Arbeitgeber, Gewerbegebiete könnte eine geschlossene Mitfahrvermittlungsgruppe attraktiv sein aufgrund von Stau, Parkplatzmangel oder schlechter ÖV-Anbindung?

4. Abschätzung der CO₂ – Einsparpotenziale

- CO₂-Emissionen heute
- CO₂-Emissionen in Zukunft ohne Mobilitätskonzept
- CO₂-Emissionen in Zukunft mit Mobilitätskonzept (und veränderten Rahmenbedingungen)

Einbindung von Akteuren

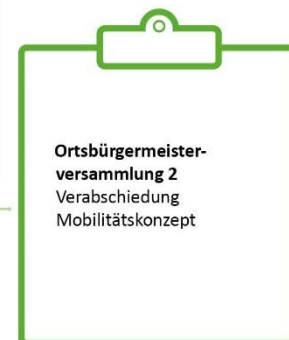
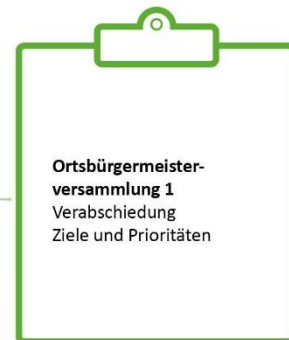


Abbildung 8: Ablaufschema für integrierte Mobilitätskonzepte (eigene Darstellung, InnoZ)



Empfohlene Daten und Materialien

- zu 1. Standorte für Nahversorgung, medizin. Versorgung, Bildung
- Haltestellen und Liniennetz mit Bedienungshäufigkeit heute
- Radwegenetz und überdachte Abstellanlagen
- Pendlerbeziehungen
- Ladepunkte für E-Pkw und Pedelecs

- zu 2. (kleinräumige) Bevölkerungsprognose
- Leerstandskataster
- Flächennutzungsplan und Bebauungsplan

- zu 3. Maßnahmentypen-Baukasten – Anlagenband, Anlage 2
- Mobilitätssteckbriefe – Anlagenband, Anlage 1
- BMVI-Planungsleitfaden
„Mobilitäts- und Angebotsstrategien in ländlichen Räumen“ *

- zu 4. Tabelle Nutzerpotenziale – Anlagenband, Anlage 3
- TREMOD-Daten
- kleinräumige Bevölkerungsanteile, z. B. über Mikrozensus

* <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/mobilitaets-und-angebotsstrategien-in-laendlichen-raeumen-neu.pdf>

Diese Beteiligungsverfahren erhöhen zudem die konkrete Ausgestaltung und Feinjustierung der gewählten Ansätze sowie die spätere Akzeptanz des integrierten Mobilitätskonzepts.

Hilfreiche Materialien für diesen Arbeitsschritt sind die im Rahmen dieses Projekts entwickelten Maßnahmentypen-Steckbriefe (vgl. Kapitel 2.6), der nachfolgend beschriebene Maßnahmentypen-Baukasten sowie ein Leitfaden des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zur Planung flexibler und alternativer Bedienformen⁴⁷.

Sobald das integrierte Mobilitätskonzept erstellt wurde, empfehlen wir eine erneute Einbindung der politischen Entscheidungsträgerinnen und -träger, z. B. in Form einer Ortsbürgermeisterversammlung. Ziel dieser zweiten Sitzung sollte sein, das integrierte Mobilitätskonzept verbindlich zu verabschieden, ggf. mit Auflagen zur weiteren Überarbeitung und Vertiefung.

Aufbauend auf dem so politisch verankerten, integrierten Mobilitätskonzept kann schließlich auch eine Abschätzung der CO₂-Einsparpotenziale getroffen werden. Dies ist beispielsweise für Kommunen interessant, die eine eigene kommunale Klimaschutzstrategie erarbeiten.

Das im Rahmen dieses Projekts entwickelte Vorgehen zur Abschätzung der CO₂-Einsparpotenziale ist im Detail dem Kapitel 3.3 zu entnehmen. Hilfreiche Materialien für diesen Arbeitsschritt sind die Tabelle zu den Nutzerpotenzialen der einzelnen Maßnahmentypen (vgl. **Anlage 3**) und die TREMOD-Daten des Umweltbundesamtes.

Im Zuge des hier gewählten Vorgehens erhält man als Teilergebnisse die CO₂-Emissionen heute, die CO₂-Emissionen der Zukunft ohne ein Mobilitätskonzept sowie die CO₂-Emissionen der Zukunft bei Einführung des gewählten Mobilitätskonzepts und positiv veränderten Rahmenbedingungen (Positiv-Szenario). Ein Vergleich der CO₂-Emissionen heute mit den CO₂-Emissionen der Zukunft ohne ein Mobilitätskonzept verdeutlicht die klimaschutzrelevanten Effekte, wenn nicht gehandelt wird.

Ein Vergleich der CO₂-Emissionen heute mit den CO₂-Emissionen der Zukunft bei Einführung des gewählten Mobilitätskonzepts und positiv veränderten Rahmenbedingungen (Positiv-Szenario) verdeutlicht die dann zu erwartenden klimaschutzrelevanten CO₂-Einsparpotenziale.

Neben dem beschriebenen Ablaufschema wurde auch der in **Anlage 2** dargestellte **Maßnahmentypen-Baukasten** entwickelt. Dieser Baukasten nimmt eine tabellarische Zuordnung der Maßnahmentypen (vgl. **Anlage 1**) zu Nutzergruppen (in Zeilen) und zu Siedlungsformen (in Spalten) vor.

Mit dem Maßnahmentypen-Baukasten möchten wir den Aufgabenträgern und sonstigen Interessierten die Möglichkeit geben, gezielt geeignete Maßnahmentypen auszuwählen – für bestimmte Zielgruppen bzw. Nutzergruppen oder für bestimmte Siedlungstypen. **Abbildung 14** zeigt im Überblick die möglichen Leitfragen zur Nutzung des Baukastens.

Anhand der farblichen Unterscheidung der Maßnahmentypen kann in dem Baukasten zudem gezielt nach ÖPNV-bezogenen Maßnahmentypen (= blau), Pkw-bezogenen Maßnahmentypen (= rot), radverkehrsbezogenen Maßnahmentypen (= grün) und weiteren flankierenden Maßnahmen, die sich nicht auf ein bestimmtes Verkehrsmittel beziehen (= schwarz), gesucht werden.

⁴⁷ Siehe: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/mobilitaets-und-angebotsstrategien-in-laendlichen-raeumen-neu.pdf> (Aufgerufen am: 30.6.2018)

Abbildung 14: Leitfragen zur Nutzung des Maßnahmentypen-Baukastens (eigene Darstellung, InnoZ)

Für welchen Siedlungstyp suchen Sie passende Mobilitätsmaßnahmen?

Siedlungstypen Rollen/Lebensphasen	% der Bevölkerung in			a) Mittelzentrum mit SPNV z.B. Kulmbach	b) Unterzentrum z.B. Neuenmarkt(-Wirsberg)	c) Dorf mit Bäcker und Metzger z.B. Trebgast
	ländl. Räume	Klein- städte	Mittel- städten			
Erwerbstätige (Vollzeit, Teilzeit) ohne Kinder, ohne PKW *Arbeit *Einkauf	2,63	3,51	5,36	Radwegenetz / Radschnellwege Fahrradabstellanlagen Lastenrad-Verleih Fahrradverleihsystem Quartiers-/Ortsteilbus Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Peer-to-peer-Carsharing (Nachfrage) Kommunales Carsharing (Nachfrage)	Radwegenetz Fahrradabstellanlagen Lastenrad-Verleih Schnellbuslinien* Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Peer-to-peer-Carsharing (Nachfrage)	Radwege entlang von Bundes-, ggfs. Hauptstraßen Fahrradabstellanlagen Rufbus, Bürgerbus Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Peer-to-peer-Carsharing (Nachfrage)
				Fahrradverleihsystem Pedeleerverleih Quartiers-/Ortsteilbus Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Mobile Dienstleistungen Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife, Mobilitätszentrale, Mobilitätsplattform, Apps, Besondere Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre) Mobilitätsensible Standortplanung, Parkraumbewirtschaftung	Pedeleerverleih Rufbus, Bürgerbus Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Mobile Dienstleistungen Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife, Mobilitätszentrale, Mobilitätsplattform, Apps, Besondere Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre), Mobilitätsensible Standortplanung, Güterverkehr	Rufbus, Bürgerbus Mitfahrvermittlung (Nachfrage) Mobile Dienstleistungen Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife, Mobilitätszentrale, Mobilitätsplattform, Apps, Besondere Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre), Kombination Personen- und Güterverkehr
Rentner und Rentnerinnen > 70 Jahre alt, ohne PKW *Einkauf *Arzt	5,96	8,68	9,43			
Sonstige Maßnahmen (ohne Personengruppenbezug)						

Für welche Zielgruppen suchen Sie passende Mobilitätsmaßnahmen?

* Schnellbuslinien = Buslinien mit wenig Haltepunkten, möglichst direkter Linienführung und mindestens 1-Stunden-Takt während der Hauptverkehrszeiten

- Suchen Sie Maßnahmen zur Radverkehrsförderung? → grüne Vorschläge
- Suchen Sie Maßnahmen zur ÖPNV-Optimierung? → blaue Vorschläge
- Suchen Sie Maßnahmen zur Optimierung des Pkw-Verkehrs? → rote Vorschläge
- Suchen Sie sonstige verkehrswirksame Maßnahmen? → schwarze Vorschläge

3.3 Wirkungsabschätzung 2030 Maßnahmen auf Mikroebene (Haushalte)

Ziel dieses Arbeitsschrittes war es, eine Methodik zu entwickeln, die ermöglicht, die potenziellen Wirkungen von innovativen Mobilitätskonzepten auf Mikroebene abzuschätzen, das heißt auf der Ebene der individuellen Mobilität. Dies bildet die Basis, um anschließend die Gesamt-Wirkung der unterschiedlichen Mobilitätskonzepte in den drei Modellregionen für das Jahr 2030 (vgl. Kapitel 4.3) abzuleiten.

Der Grundansatz hier ist, auf der Ebene von relevanten Haushaltstypen und Personengruppen regelbasiert abzuleiten, wie wahrscheinlich diese die einzelnen Mobilitätslösungen nutzen würden und welche Auswirkungen sich dabei im Hinblick auf die resultierenden CO₂-Emissionen ergeben dürften. Dafür werden für die definierten Nutzergruppen Regeln und Wahrscheinlichkeiten abgeleitet, auf deren Grundlage veränderte Mobilitätsverhaltensweisen und deren resultierende Umweltwirkungen bestimmt werden. Die Regeln und Wahrscheinlichkeiten werden auf Ebene einzelner Ausgänge (nach Zweck, Gesamtentfernung etc.) unter Berücksichtigung der Personeneigenschaften und Rahmenbedingungen (= Szenarien) bestimmt. Als *Ausgang* wird eine Wegeabfolge einer Person bezeichnet, die in der Wohnung startet, dann ein oder mehrere Ziele zu unterschiedlichen Wegezwecken aufsucht und schließlich wieder in der Wohnung endet.

In die Ableitungsregeln fließen einerseits die im Rahmen der Maßnahmen-Steckbriefe definierten Personengruppen, Wegezwecke sowie Entfernungsbereiche ein (vgl. **Anlage 1**). Zudem wird die Matrix zur qualitativen Wirkungsabschätzung für zentrale Nutzergruppen mit den daraus resultierenden Wahrscheinlichkeiten berücksichtigt (vgl. **Anlage 3**).

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass bestimmte Maßnahmen nur als Bündel wirken und deshalb in bestimmten Kombinationen zu betrachten und zu bewerten sind. Zudem muss bei der Anwendung der Regeln eine sukzessive Anpassung an die konkreten Gegebenheiten der jeweils betrachteten Region erfolgen, sodass der hier vorgestellte Ansatz bei der Anwendung in den Modellregionen (vgl. Kapitel 4.3) weiter konkretisiert wird.

Im Folgenden werden die einzelnen Ableitungsregeln mit ihren jeweiligen Annahmen und Begründungen näher dargestellt.

3.3.1 Grundsätzlicher Ansatz

Die Wirkungsabschätzung der konkreten integrierten Mobilitätskonzepte gegenüber der Ausgangslage erfolgt auf der Grundlage des folgenden Ansatzes:

- ▶ Die Mobilitätskonzepte betreffen jeweils nur einen Anteil der in einer Region lebenden Personen. Dieser Anteil wird auf Grundlage der Ergebnisse der entwickelten Mobilitätskonzepte bestimmt (z. B. 35 % kommen in den Genuss einer verbesserten Radverkehrsförderung bzw. werden von den Fördermaßnahmen erreicht). Für diesen Anteil ist das Konzept wirksam, für die anderen nicht. Diese Anteile werden jeweils für die einzelnen Gebietstypen (Einwohnerinnen und Einwohner von ländlichen Gemeinden, Klein- und Mittelstädten) begründet abgeleitet.
- ▶ Die Anteile können regionsspezifisch so nachkorrigiert werden, dass sichergestellt wird, dass auch tatsächlich genau die Personenkreise berücksichtigt werden, die von den betreffenden Maßnahmen profitieren dürften. So wird z. B. auf Grundlage der Pendlerverflechtungen abgeschätzt, für welchen Anteil an Pendlern in einem bestimmten Korridor die Nutzung eines qualitativ hochwertigen Schnellbus-Angebots in Frage kommen dürfte.
- ▶ In den zu bildenden Gewichtungsfaktoren werden insbesondere die Akzeptanz, die Eignungswahrscheinlichkeit und die Relevanz des Ansatzes für die jeweilige Nutzergruppe berücksichtigt.

- ▶ Bei der Ableitung der Wirkungen werden bestimmte Maßnahmenbündel gemeinsam betrachtet, die sich synergetisch ergänzen. Diese sind:
 - a. Verkehrsvermeidung
 - b. Förderung von Elektrofahrzeugen
 - c. Radverkehrsförderung
 - d. ÖV-Magistralisierung (= „schneller ÖV“; angebots- und qualitätsorientiert)
 - e. Fahrgemeinschaften
 - f. ÖV-Grundbedienung inkl. Integration von Mitfahrten (= „langsamer ÖV“; Daseinsvorsorge einschließlich der Mitnahmeangebote als Teil des ÖV)
 - g. Carsharing
- ▶ Maßnahmen wie Kampagnen, IKT-gestützte Mobilitätsplattformen und Apps, leichter Zugang ins ÖV-System und attraktive Tarife werden als ohnehin notwendige Bedingungen angesehen und als gegeben vorausgesetzt. Ähnliches gilt für begleitende Maßnahmen der Radverkehrsförderung (Kampagnen, Pedelec-Verleih, Leihradsysteme, Akkutausch, Lastenrad-Verleih). Auch diese Maßnahmen werden nicht in ihrer Einzelwirkung abgeschätzt, sondern sind Bestandteil des Maßnahmenbündels „Radverkehrsförderung“.

Entsprechend der Matrix zur qualitativen Wirkungsabschätzung für zentrale Nutzergruppen (vgl. **Anlage 3**) werden für jeden Ausgang je nach Fahrtzweck und pro Nutzergruppe Wahrscheinlichkeiten für eine Nutzung/Akzeptanz/Adaption der Dienste bzw. Maßnahmen(bündel) abgeleitet. Diese Akzeptanzwahrscheinlichkeiten werden für die unterschiedlichen Modellregionen noch bei Bedarf weiter differenziert, denn zum Beispiel gibt es in den drei hier betrachteten Modellregionen eine unterschiedlich stark ausgeprägte Fahrradkultur, und die Wirkungen der gleichen Fahrradförderungs politik werden sich zwischen z. B. Wismar und Pirmasens höchstwahrscheinlich unterscheiden.

Die Wirkungen der Maßnahmenbündel orientieren sich an Erfahrungen aus anderen Projekten, Fallstudien u. Ä. sowie am Stand der Forschung. So können z. B. Steigerungen des Modal-Split-Anteils des Fahrrads durch eine umfassende und intensive Radverkehrsförderung in der Größenordnung von 10 % erwartet werden (vgl. Lanzendorf & Busch-Geertsema, 2014). In ausgewählten ÖV-Korridoren ist im Falle erheblicher integrierter Verbesserungen eine Steigerung von Fahrgastzahlen um bis zu 30 % gegenüber der Ausgangslage zu erwarten (vgl. u. a. FGSV, 2010 sowie Fahrgastverband Pro Bahn o.J.⁴⁸).

Durch die Anwendung bestimmter Regeln und Wahrscheinlichkeiten je Fahrtzweck und Nutzergruppe auf Ausgangsebene wird sichergestellt, dass die Personen bei ihren typischen Mobilitätsmustern (Fahrtzwecke, Fahrtweiten) konsistent und plausibel reagieren. Dabei fließen zum Teil auch zukünftige Erwartungen mit ein, wie z. B. eine höhere Akzeptanz bestimmter kostengünstiger Verkehrsmittel aufgrund eines höheren Drucks durch steigende Lebenshaltungskosten bei sinkenden Renten.

Auch ist zu berücksichtigen, dass die einzelnen Maßnahmen unterschiedlich stark wirken. Dies muss durch einen relativen Faktor für Maßnahmen im Vergleich zueinander bestimmt werden. Zum Teil erfolgt eine solche Berücksichtigung auch dadurch, dass mehrere Maßnahmen als Bündel miteinander kombiniert werden (z. B. Radverkehrsförderung).

⁴⁸ <https://www.pro-bahn.de/fakten/fahrgastzahlen2.htm> (Aufgerufen am: 08.10.2018)

3.3.2 Wirkung der einzelnen Maßnahmenbündel

Im weiteren Verlauf dieses Kapitels finden sich in Klammern gesetzt bei einigen Maßnahmenbündeln Nummernangaben. Diese Nummern verweisen jeweils auf den entsprechenden Maßnahmen-Steckbrief in **Anlage 1**.

a. Verkehrsvermeidung

Es wird die Hypothese aufgestellt, dass durch eine mobilitätssensible Standortplanung sowie Homeoffice und mobile Dienstleistungen einzelne Ausgänge vollständig entfallen oder sich verkürzen lassen.

- ▶ Homeoffice (18): Es wird davon ausgegangen, dass bei 30–60 % der Erwerbstätigen (regionsabhängig) eine temporäre Homeoffice-Beschäftigung möglich und Homeoffice an 20–40 % (regionsabhängig) der Arbeitstage denkbar ist (vgl. CSA 2009, Swisscom, SBB & FHNW 2013). Es entfallen in diesen Fällen die Ausgänge mit dem Zweck Arbeit, und zwar vollständig. Für die Modellregionen mit einem geringeren Anteil an Beschäftigten in Sektoren, in denen potenziell Homeoffice möglich ist, müssen diese Werte entsprechend reduziert werden.
- ▶ Beispiel: Ein Szenario legt einen Anteil von 40 % potenziellen Homeoffice-Beschäftigten als Annahme zugrunde. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ausgang mit dem Zweck Arbeit tatsächlich substituiert wird, wird bei diesen Personen im Mittel mit 20 % angenommen (= 1 Tag pro Woche).
- ▶ Die Anwendung auf bestimmte Personengruppen und Wegezwecke folgt der **Anlage 3**: In Abhängigkeit des Punktwerts ergibt sich je nach Fahrtzweck und Nutzergruppe eine sogenannte Eintrittswahrscheinlichkeit: Für als wahrscheinlich identifizierte Wege verkürzt sich die Gesamtdistanz des Ausgangs um 40 % (Annahme).
Beispiel: Die mittlere Einkaufsausgangsdistanz im ländlichen Raum beträgt 20 km. Wird nun ein Ausgang aufgrund des Zwecks (z. B. Einkauf) und der Personengruppe als substituierbar berechnet (mittels Zufallsprozess), erfolgt eine Verkürzung der Gesamtdistanz um 40 % (neue Gesamtdistanz: 12 km) für die betreffenden Personen.
- ▶ Mobile Dienstleistungen (17): Diese Lösung ist nur für sehr kleine Bevölkerungsanteile relevant. Der Anteil (Personen ohne Versorgungsmöglichkeit vor Ort) ist raumabhängig (je nach Modellregion) zu definieren und betrifft nur Räume mit sehr geringer Siedlungsdichte. Weiterhin ist die Wahrscheinlichkeit zu definieren, dass ein Versorgungsangebot überhaupt verfügbar ist. In Abhängigkeit von der Region wird bei den jeweils in **Anlage 3** genannten Personengruppen und für die genannten Fahrtzwecke (i.d.R. Versorgung) eine Substitutionswahrscheinlichkeit für diese Ausgänge berechnet.
Beispiel: Ein Rentner ohne Pkw in einem abgelegenen ländlichen Ortsteil ohne Einkaufsmöglichkeit berichtet eine Einkaufsentfernung von 25 km. Die Wahrscheinlichkeit der Verfügbarkeit eines geeigneten mobilen Dienstleistungsangebotes wird für die Modellregion Nordwestmecklenburg mit 20 % angesetzt. Die Akzeptanzwahrscheinlichkeit von mobilen Dienstleistungen ergibt sich als eher gering (= 10 %). Damit würde dann nur ein Anteil von 2 % (= 20 % · 10 %) derartiger Wege substituiert. Diese Gesamtwahrscheinlichkeit wäre größer bei noch größeren Entfernungen und kleiner bei noch kürzeren Entfernungen.

b. Förderung von Elektrofahrzeugen

Für die Wirkungsabschätzung dieses Maßnahmenbündels geht es darum, geeigneten Haushalten Elektrofahrzeuge regionsabhängig zuzuordnen. Die Mobilität mit konventionellen Pkw wird dabei durch Mobilität mit Elektrofahrzeugen substituiert.

- ▶ Als E-Pkw-affin werden eher Haushalte angesehen, die mehr als einen Pkw besitzen (höhere Übernahmewahrscheinlichkeit). Dadurch wird sichergestellt, dass Haushalte einen konventionellen Pkw als Rückfalloption haben.
- ▶ Je höher das Haushaltseinkommen eines Haushalts ist, desto wahrscheinlicher ist die Anschaffung eines E-Pkw.
- ▶ Es wird angenommen, dass mit und ohne E-Fahrzeuge der Pkw-Bestand gleich groß bleibt. Im Modell werden die mit dem Pkw zurückgelegten Fahrten durch einen E-Pkw ersetzt.

c. Radverkehrsförderung

Für eine Radverkehrsförderung sind typischerweise mehrere Maßnahmen notwendig, die erst kumuliert wirken als „Radverkehrsförderung als System“ (vgl. BMVI 2012). Abhängig von den spezifischen Bedingungen in den Modellregionen (z. B. hinsichtlich Parkraumbewirtschaftung, Topographie, Fahrradkultur) werden die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen des Bündels unterschiedlich sein. Gemäß den Überlegungen zur kumulierten Wirkung sind nachfolgend wesentliche Maßnahmen genannt, sortiert nach Relevanz und relativer Wirkungsstärke. Die jeweils für ein Gebiet angedachten Maßnahmen addieren sich in ihrem Wirkungsbeitrag. Berücksichtigt wird dabei auch die relative Qualität der Rahmenbedingungen des MIV.

Radverkehrsförderung Stadt:

- ▶ Verbessertes Radwegenetz (14)
- ▶ Sichere Fahrradabstellanlagen (12)
- ▶ Parkraumbewirtschaftung (indirekte Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des MIV) (7)
- ▶ Integration in Mobilitätsstationen (21)
- ▶ Verleihsysteme, konventionell (13) und mit Pedelecs (14)
- ▶ Lastenfahrrad-Nutzung (15)
- ▶ Akkutausch- und Lademöglichkeiten für E-Räder (11)

Radverkehrsförderung Land:

- ▶ Verbessertes Radwegenetz (14)
- ▶ Sichere Fahrradabstellanlagen (12)
- ▶ Integration in Mobilitätsstationen (21)

In Abhängigkeit von der Fahrradaffinität einer Personengruppe ergeben sich unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten, dass eine Person ihr Verhalten verändert:

- ▶ Eine höhere Wahrscheinlichkeit zur Verhaltensänderung besteht für fahrradaffine Personen. Dies sind laut Mobilitätspanel in der Bevölkerung gegenwärtig ca. 35 % (Steigerung der Radnutzung für zusätzliche Ausgänge aufgrund der Maßnahmen).
- ▶ Eine geringere Wahrscheinlichkeit zur Verhaltensänderung besteht hingegen bei Personen, die das Fahrrad in der Ausgangslage nicht nutzen (ca. 65 %).
- ▶ Es erfolgt eine Differenzierung nach Zweck eines Ausgangs: Für Freizeitausgänge wird eine höhere Wahrscheinlichkeit der Fahrradnutzung angenommen als z. B. für Berufspendelwege.
- ▶ Im Positiv-Szenario wurde der Anteil von potenziell fahrradfahrenden Personen (Akzeptanzwahrscheinlichkeit) erhöht.

Die Maßnahmen wirken dabei je nach Fahrtweite unterschiedlich, entsprechend den Erfahrungen zur konventionellen Fahrradnutzung im Mobilitätspanel und unter Berücksichtigung der größeren Reichweite von Pedelecs. Grundsätzlich ist eine Wirkung der Fahrradförderung nur bei den mit Pkw durchgeführten Ausgängen unter 20 km zu erwarten. Dabei ist hier auch eine kleine Kannibalisierung des ÖV nicht auszuschließen. Regionsabhängig und je nach Personengruppe, Tageszeit und Aktivitäten im

Ausgang (z. B. höhere Wahrscheinlichkeit bei beruflichen Wegen als bei Einkaufswegen) ergeben sich dabei unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten. Als Orientierungshilfe für die Modellierung dienen folgende Werte:

< 5	Kilometer:	40–90 %
<= 5–8	Kilometer:	30–70 %
<= 8–12	Kilometer:	8–50 %
<= 12–18	Kilometer:	10–20 %
<= 18–25	Kilometer:	0–10 %
>= 25	Kilometer:	0 %

Dabei wird gerade bei den größeren Distanzen die Nutzung eines Pedelecs wahrscheinlicher.

d. ÖV-Magistralisierung

Generell gilt, dass auf den ÖV zu verlagernde Ausgänge grundsätzlich „einfach“ sein müssen. Diese „einfachen“ Ausgänge umfassen lediglich einen einzigen Hin- und Rückweg. Dies deckt sich mit Ergebnissen aus der Mobilitätsforschung (z. B. Beckmann et al. 2007).

ÖV-Angebotsorientierung („Schneller ÖV“ überzeugt durch Qualität)

Schnellbuslinien helfen der Bevölkerung kleinerer Gemeinden und ländlicher Gebiete, die Mittelzentren als Haupt-Arbeitgeberstandorte, Haupt-Bildungszentren und Verwaltungszentren in vertretbarer Zeit auch ohne einen eigenen Pkw zu erreichen. Zudem können Schnellbuslinien auch innerhalb der Klein- und Mittelstädte eine Alternative zum Privat-Pkw bieten, wenn z. B. ihre Arbeitswege entlang der Schnellbusachsen verlaufen. Für die Abschätzung der Potenziale der ÖV-Angebotsorientierung wurden folgende Annahmen getroffen:

- ▶ Als potenzielle Nutzerinnen und Nutzer werden diejenigen angesehen, die typischerweise innerhalb eines Korridors zur magistralisierten ÖV-Haltestelle leben. Hier gehen wir von einem Umkreis von 1,5 km aus. Das entspricht mit dem Fahrrad bei 15 km/h Reisegeschwindigkeit einer Zugangszeit von 5–10 Minuten.
- ▶ Entsprechend den Überlegungen zur kumulierten Wirkung sind nachfolgend wesentliche Maßnahmen genannt, sortiert nach Relevanz und relativer Wirkungsstärke. Berücksichtigt wird dabei auch die relative Qualität der Rahmenbedingungen des MIV. Elemente der ÖV-Magistralisierung sind zunächst:
 - ▶ Schnellbuslinien (1)
 - ▶ Sichere Fahrradabstellanlagen (12) bzw. Park-und-Ride-Parkplätze (6)
 - ▶ Parkraumbewirtschaftung in den Zentren der Mittelstädte (7)
 - ▶ Integration in Mobilitätsstationen (21) an den Zielorten mit Leihrädern und gegebenenfalls Leih-Pedelecs (13/15) sowie sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder (12)
 - ▶ Attraktive Radnutzung im Zielgebiet für die Bewältigung der letzten Meile (vgl. Radverkehrsförderung)

Diese ergänzen sich in ihrem Wirkungsbeitrag: Je mehr Einzelmaßnahmen in relativer Konkurrenz zum MIV realisiert werden, desto eher ergibt sich daraus eine Grundwirkung zugunsten des ÖV.

- ▶ Für die Modellregionen wird in den potenziellen Zielgebieten (Mittelstädte) abgeschätzt, welcher Anteil des Zielgebiets durch ein derartiges Angebot bedient werden könnte. Dabei wird auch die anteilige Erreichbarkeit von Zielen (Arbeitsplätze, Schulen, Ämter) in diesen Städten entweder direkt berücksichtigt oder durch Zusatzangebote (z. B. Leih-Fahrräder, Möglichkeit, auch im Zielgebiet ein eigenes Fahrrad an einer Mobilitätsstation (12, 21) sicher abstellen zu können).

- ▶ Für den Schnellbus wird für die Akzeptanz eine bestimmte Fahrtweite vorausgesetzt: Die Akzeptanz steigt bei Pendelwegen mit zunehmender Fahrtweite (<10 km nicht relevant, mit zunehmender Fahrtweite aber Steigerung der Wahrscheinlichkeit).
- ▶ Die Nutzung des Schnellbusses erfolgt eher auf routinierten Pendelwegen (Wege Zweck Arbeit, Ausbildung). Auf Freizeit- und Einkaufswegen (Personengruppe Seniorinnen und Senioren sowie junge Erwachsene) werden geringere Nutzungswahrscheinlichkeiten angenommen – zum einen, da ggf. schwere Einkäufe bei Fahrt mit dem Schnellbus länger getragen werden müssen, bis man die Wohnung erreicht, und zum anderen aufgrund des geringeren Anteils möglicher Freizeitziele im Schnellbuskorridor.

e. Fahrgemeinschaften (für Pendler)

Erfahrungen aus spezifischen Modellprojekten, aber auch aus dem Markt IKT-gestützter Fahrgemeinschaftsvermittlungen zeigen, dass es zwei verschiedene Nutzungsvarianten der IKT-gestützten Mitfahrvermittlung gibt, die entsprechend unterschiedliche Nutzungsarten und damit auch ökologische Effekte aufweisen:

- ▶ Die Unterstützung von regelmäßigen oder zumeist wiederkehrenden *Fahrgemeinschaften* zielt vor allem auf Berufspendler (mit und ohne Pkw) und regelmäßige werktägliche Wege ab. Die Motivation besteht in der Regel darin, Kosten zu sparen oder auch im Falle von Parkraumknappheit am Zielort den Aufwand zu reduzieren. Die Förderung von Fahrgemeinschaften betrifft damit Pendelwege insbesondere in die zentralen Orte, wo viele der Arbeitsplätze nur durch Pendeln zu erreichen sind.
- ▶ Die Vermittlung von (*kurzfristigen*) *Mitfahrgelegenheiten* (z. B. flinc) ist IKT-seitig oft sehr ähnlich bis sogar identisch mit der Fahrgemeinschaftsvermittlung. Sie zielt jedoch auf Gelegenheitsfahrten ab (z. B. Einkäufe, Erledigungen, Sportverein) und auf Personengruppen, die keinen Führerschein besitzen oder nur sehr selten über ein Auto verfügen. Die Vermittlung von (*kurzfristigen*) Mitfahrgelegenheiten betrifft daher vor allem schlecht angebundene Flächen zwischen den ÖV-Achsen.

Im Folgenden werden die Regeln zur Abschätzung der Wirkungen für Maßnahmen zur Unterstützung von Fahrgemeinschaften (= erste Variante) vorgestellt. Die Regeln für die Vermittlung von (*kurzfristigen*) Mitfahrgelegenheiten (= zweite Variante) finden sich im anschließenden Kapitel zur ÖV-Grundbedienung inkl. Integration der Mitfahrvermittlung zur Ergänzung des ÖV.

- ▶ Grundsätzlich richtet sich die Förderung von Fahrgemeinschaften an sehr ähnliche Personengruppen und Wegezwecke wie die ÖV-Angebotsorientierung (Schnellbuslinien etc.). Um hier eine Kanibalisierung zu vermeiden, wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Förderung von Fahrgemeinschaften nur entlang derjenigen Hauptachsen stattfindet, wo keine Schnellbuslinien vorgesehen sind.
- ▶ Zusätzlich ist davon auszugehen, dass aufgrund der unterschiedlichen Arbeitszeiten nur ein gewisser Anteil der Erwerbstätigen für eine Mitnahme in Frage kommt. Eine quantitative Einschätzung fußt auf der Betrachtung der Pendelverflechtungen (Pendlerspinnen), d. h., wo eine gewisse Wahrscheinlichkeit zur Bildung von Fahrgemeinschaften angenommen werden kann (Mühlethaler et al. 2011). So kann Carpooling nur bei Übereinstimmung von Quell- und Zielorten sinnvoll genutzt werden. Ein grundsätzliches Akzeptanzpotenzial für Berufspendler zur Bildung von Fahrgemeinschaften von insgesamt 15 % aller Pendlerfahrten wird als durchaus realistisch angesehen (u. a. Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten 2016).
- ▶ Ausgänge, die für eine Bildung von Fahrgemeinschaften in Frage kommen, sind nur Ausgänge mit dem Zweck Arbeit (oder Ausbildung).

- ▶ Entsprechend der Überlegungen zur Nutzbarkeit und Akzeptanz wird eine Kombination mit den Maßnahmen „Mobilitätszentrale, Mobilitätsplattform, Apps“ (22), „Besondere Aktionen“ (23) sowie eine generell attraktive Mitfahr-Incentivierung (z. B. attraktivere Parkplätze am Ziel, Bereitstellung von Rückfallangeboten, falls die Fahrgemeinschaft ausfällt) unterstellt.
- ▶ Für eine Förderung von Fahrgemeinschaften – insbesondere für Berufspendler – sind weitere unterstützende Maßnahmen hilfreich:
 - ▶ Park&Ride-Parkplätze (6) zur Nutzung auch als Park&Mitnahme-Parkplätze
 - ▶ Sichere Fahrradabstellanlagen (12) an den Mitfahrtreffpunkten
 - ▶ Mobilitätsstationen (21)

Diese ergänzen die Bildung von Fahrgemeinschaften beim Berufspendeln in ihrer Wirkungsstärke. Je mehr Einzelmaßnahmen in einer Region realisiert werden, desto stärker ist die Gesamt-Wirkung.

f. ÖV-Grundbedienung inkl. Integration von Mitfahr-Angeboten in den ÖV

Hier werden Mobilitätslösungen zusammengefasst, die eine Grundversorgung im Sinne der Daseinsvorsorge sicherstellen. Dies sind:

- ▶ Flexible Bedienformen (Ruftaxi, Rufbus etc.) (3)
- ▶ Bürgerbusse und Bürgerautos (4)

Für die Sicherstellung einer sozial akzeptablen und zugleich attraktiven sowie wirtschaftlichen Mobilitätsversorgung fallen zusätzlich in diese Kategorie:

- ▶ In den ÖV integrierte ÖV-Mitfahr-Angebote (8c).

Grundsätzliche ergänzende Elemente der ÖV-Grundversorgung sind zudem:

- ▶ Leichte ÖPNV-Zugangssysteme und Tarife (5) sowie
- ▶ Besondere Aktionen (Kampagnen, Eventverkehre) (23)

Je nach Raumstruktur und Dichte einer Nachfrage werden die verschiedenen Mobilitätslösungen (3), (4) und (8c) zur Anwendung kommen, ihre jeweilige Akzeptanz wird aus Nutzersicht als äquivalent angesehen. Zwar richten sich derartige Grundangebote im Sinne der Daseinsvorsorge an *Pkw-lose* Personengruppen, aber bei einer ausreichenden Attraktivität (Grundversorgung mit verlässlichen Abfahrts- und Reisezeiten und Taktverkehr) können aber auch andere Personengruppen *mit* Pkw in einem gewissen Umfang davon profitieren.

- ▶ Zentrale Annahme für die Wirkungsabschätzung derartiger Angebote ist, dass es im Wesentlichen um Personen auf dem Land *ohne* Pkw-Verfügbarkeit geht. Grundsätzlich sind diese auch bisher entweder mit dem ÖV oder als Pkw-Mitfahrer unterwegs. In Räumen (bzw. anteilig in den Modellregionen), in denen absehbar auch weiterhin ein konventionelles liniengebundenes Taktangebot existiert, werden diese Personen weiterhin diesem ÖPNV zugeordnet.
- ▶ Für die anderen Teilbereiche in den Modellregionen mit einer Bedienung durch alternative ÖV-Angebotsformen (Festlegung in den Mobilitätskonzepten) wird angenommen, dass diese ÖV-Grundversorgung prinzipiell konventionelle ÖV-Fahrten ersetzt.
- ▶ Für den Ausbildungsverkehr wird grundsätzlich unterstellt, dass dieser als konventioneller Linienverkehr mit größeren Fahrzeugen und hohen Auslastungsgraden abgewickelt wird.
- ▶ Alle anderen Fahrtzwecke (Freizeit, Einkauf) werden in den Modellregionen anteilig mit entsprechenden alternativen Angeboten (3), (4) und (8c) abgewickelt, je nachdem, in welchen Teilen einer Region eine Bedienung mit derartigen Angebotsformen als sinnvoll angesehen wird. Diese Angebote werden möglichst außerhalb der eigentlichen Schulverkehrszeiten, jedoch als Teil der ÖV-

Verbindungsankunft kommuniziert und tariflich integriert (wie z. B. in den Projekten *Mobilfalt* und *garantiert mobil*).

- ▶ In Abhängigkeit von den jeweiligen Raumeigenschaften (insbesondere der Siedlungsdichte) werden Fahrten entsprechend der Mobilitätskonzepte anteilig flexiblen Bedienformen zugeordnet. Hierbei wird aus Nutzersicht keine Unterscheidung nach der Art der Bedienung getroffen.
- ▶ Für Personen mit Pkw wird eine sehr geringe Akzeptanzwahrscheinlichkeit derartiger Angebote unterstellt. Sofern von einem attraktiven und verlässlichen Angebot ausgegangen werden kann (z. B. mindestens Stundentakt), werden entsprechend der Matrix in **Anlage 3** je nach Nutzergruppe und Fahrtzweck gewisse geringe Grundwahrscheinlichkeiten angenommen. In diesem Fall werden gegebenenfalls eigene Pkw-Fahrten durch diese Angebote substituiert.

g. Carsharing-Angebote

Carsharing hat im Rahmen unserer Abschätzungen keine Wirkung auf die Vermeidung von CO₂-Emissionen, da die aus TREMOD abgeleiteten CO₂-Emissionswerte grundsätzlich die gleichen sind, egal ob es sich um einen Pkw in Privatbesitz oder um ein mit anderen Personen geteiltes Fahrzeug handelt. Daher werden die Carsharing-Angebote nicht gesondert modelliert. Es wäre zwar grundsätzlich denkbar, bei einer Carsharing-Fahrt von einem moderneren Pkw mit geringeren Emissionswerten auszugehen. Dies dürfte jedoch vor allem bei institutionalisierten und gewerblichen Carsharing-Anbietern begründbar sein – bei dem aus wirtschaftlichen Gründen auf dem Land und in kleinen Städten deutlich wahrscheinlicheren *Peer-to-Peer-Carsharing* dagegen ist eher davon auszugehen, dass die CO₂-Emissionen sich kaum unterscheiden. Carsharing leistet damit eher einen Beitrag zur Sicherung der Grundversorgung von denjenigen Personen, die nicht über einen eigenen Pkw verfügen, aber vergleichsweise kostengünstig einen geringen Umfang an Pkw-Mobilität sicherstellen wollen.

3.3.3 Berechnung der Emissionen

Der Ansatz und die Wahrscheinlichkeiten werden an die jeweiligen Modellregionen angepasst und deren Wirkung bzw. Emissionen sowohl zusammenfassend als auch nach einzelnen Verkehrsmitteln bzw. Maßnahmenbündeln ausgewertet.

In Bezug auf die Abschätzung der Emissionen werden je nach modelliertem Zeitpunkt (für das Jahr 2010 versus 2030⁴⁹) die zwischen UBA und KIT abgestimmten Werte aus TREMOD verwendet. Nähere Erläuterungen dazu finden sich in **Tabelle 3**.

⁴⁹ Die Referenzjahre wurden aufgrund der Datenverfügbarkeit ausgewählt.

Tabelle 3: CO₂-Emissionswerte (eigene Darstellung, KIT, abgestimmt mit UBA)

Verkehrsmittel	Notwendige Annahmen	2010 (2014)	2030
Pkw-Fahrer/in	Emissionen in CO ₂ entsprechend der mittleren Pkw-Emission Alle Pkw-Emissionen werden der Fahrerin/dem Fahrer zugeordnet (Darstellung als Pkw-km) Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	211 g/Pkw-km	151 g/Pkw-km
Pkw-Mitfahrer/in	Keine Emissionen, Pkw verkehrt ohnehin Allerdings kann bei „unproduktiven“ Rückfahrten (z. B. wegen Umwegen oder Leerfahrten) je nach Szenario eine Zuordnung bestimmter Emissionsanteile eines Pkw erforderlich werden (s. u.) Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	0 g/Pkw-km	0 g/Pkw-km
Konventioneller ÖV (ÖV mit Bussen im Linienverkehr)	Annahme: Besetzungsgrad durchweg 21 % Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	76,77 g/Pers.-km	56,28 g/Pers.-km
Mikro-ÖV, „Flexible Bedienformen“ (Anruflinientaxi, Bürgerbusse, Rufbusse)	Anteilige Bedienung durch kleinere Fahrzeuge (z. B. Sprinter), die aber ebenso ausgelastet sind (Besetzungsgrad 21 %). Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	126,96 g/Pers.-km	93,69 g/Pers.-km
Berücksichtigung von Mitfahr-Angeboten zur Ergänzung und Substitution des ÖV	Annahme: Bedienung durch Pkw. Umwege und Leerfahrten werden mit 30 % angenommen. Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	nicht relevant	0–215,71 g/Pers.-km ⁵⁰
Regionalzug		74 g/Pers.-km	27 g/Pers.-km
Carsharing	Annahme: in Zukunft Modernisierung der Flotte	211 g/Pkw-km	151 g/Pkw-km
E-Pkw	Annahme: Emission gem. deutschem Strommix	117 g/Pers.-km	46,98 g/Pers.-km
Sonstige (Fahrrad, Pedelec)	Annahme: durchweg CO ₂ -emissionsfreier Betrieb	0 g/Pers.-km	0 g/Pers.-km

⁵⁰ 40 % der Fahrten werden mit einem kleineren Bus mit einem Besetzungsgrad von 4 Personen unternommen (=147,99 g CO₂ je Pers.-km). 30 % der Fahrten werden mit einem Mitfahrangebot mit einem Pkw unternommen, der ohnehin verkehrt („Mitnahmeplattform“) mit einem Besetzungsgrad von 1,5 Personen. Daher ergeben sich in diesem Fall 0 g CO₂ je Pers.-km. Die verbleibenden 30 % der Fahrten werden mit einem extra für diese Fahrt bestellten Pkw unternommen. Der Pkw fährt dafür auf Abruf zum Abholort, unternimmt die Fahrt und fährt leer zurück (oder umgekehrt). Wir rechnen mit einem mittleren Besetzungsgrad von 1,4 Personen pro Fahrt. Daher ergeben sich 215,71 g CO₂ je Pers.-km (2 · 151/1,4).

4 Anwendung auf die Modellregionen (AP3)

4.1 Bestandsaufnahme Modellregionen

Um die im Projekt entwickelte Potenzialabschätzungsmethodik (vgl. Kapitel 3.3) auf die drei Modellregionen anzuwenden, war es zunächst wichtig, die Verkehrsnachfragebeziehungen und verkehrsrelevanten Strukturen in den drei Modellregionen zu erheben und aufzubereiten, in Abstimmung mit den Verantwortlichen vor Ort. Diese Bestandsaufnahme ist von entscheidender Bedeutung für die Ermittlung passgenauer integrierter Mobilitätskonzepte und für die Berechnung der Mobilitätskenngrößen für die drei Modellregionen (heute und im Jahr 2030).

Bis Mai 2016 wurden die verschiedenen Datenbereiche systematisiert. In einem zweiten Schritt wurde bewertet, wie relevant diese aus Sicht der Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer sind – für die Ermittlung integrierter Mobilitätskonzepte und für die geplanten Potenzialabschätzungen. Die zur Verfügung gestellten Daten der drei Modellregionen wurden anschließend mit den folgenden Ausprägungen bewertet:

- ▶ „gut“ (Daten enthalten sehr viele Informationen und können einfach weiterverarbeitet werden)
- ▶ „ausreichend“ (Daten enthalten zumindest die wesentlichen Informationen und können mit vertretbarem Aufwand weiterverarbeitet werden)
- ▶ „eingeschränkt“ (Daten sind zwar vorhanden bzw. mit eigenem Aufwand verwertbar zu machen, aber inhaltlich nur eingeschränkt nutzbar, z. B. Zeiträume nicht passend zum Prognosezeitraum, Adresslisten müssen händisch in georeferenzierte Daten überführt werden)
- ▶ „unzureichend“ (Daten werden z. B. als Karte, PDF oder nur zusammengefasst zur Verfügung gestellt, dagegen werden deutlich handhabbarere Daten (z. B. in Excel, als Datenbanken) benötigt)
- ▶ „keine Daten“ (Daten sind nicht vorhanden oder können nicht zur Verfügung gestellt werden)

Durch zahlreiche Nachreichungen von Daten durch die Modellregionen ist für die finale Bewertung der Stichtag 31.05.2017 festgelegt worden.

Über alle drei Modellregionen hinweg ist die Datenlage bei den sozioökonomischen Daten am besten. Am geringsten ist die Datenverfügbarkeit für Daten zur Verkehrsnachfrage, zum Verkehrsverhalten und zur Intermodalität.

Alle drei Regionen waren über den gesamten Zeitraum engagiert und hilfsbereit bei der Recherche der von uns nachgefragten Daten. Allerdings ist es nicht immer einfach, themenübergreifende Daten bei den unterschiedlichen Abteilungen innerhalb der Landkreisverwaltungen ausfindig und für ein öffentliches Projekt verfügbar zu machen. Gerade im Bereich Verkehrsnachfrage im ÖPNV wird die Freigabe dieser Daten von Seiten der Verkehrsunternehmen meist sehr kritisch gesehen. Sofern es sich um eigenwirtschaftlich betriebene ÖPNV-Konzessionen handelt, haben die Landkreise als Aufgabenträger keine rechtlich zulässigen Werkzeuge, um die Freigabe derartiger Daten zu verlangen. Auch die verschiedenen Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung führen zu deutlichen Qualitätsunterschieden. Am deutlichsten wird dies für den Landkreis Südwestpfalz und die kreisfreie Stadt Pirmasens: Obwohl Landkreis und kreisfreie Stadt in einem gemeinsamen Mobilitätskonzept dargestellt werden, variierte die Qualität und Art der zur Verfügung gestellten Daten teilweise erheblich (siehe hierzu auch Kapitel 4.1.4 und **Anlage 4**).

Für bestimmte Daten hat das InnoZ geprüft, ob (und wenn ja wie) die Daten selbst eingeholt werden können, um die Modellregionen zu entlasten. So konnten z. B. die Kfz-Zulassungszahlen mit vertretbarem Aufwand über den Internetauftritt des Kraftfahrtbundesamtes in weiterverarbeitbarer Form eingeholt werden. Die Standorte von Einrichtungen der Daseinsvorsorge konnten meist im Internet recherchiert werden (u. a. Ärzte und Lebensmitteleinzelhändler); eine Übertragung dieser Daten in kartographisches Material war aber meist nur mit erheblichem Aufwand möglich. Da keine der drei

Modellregionen über eigene Mobilitätshebungen verfügt, wurde für das Verkehrsverhalten auf die bundesweiten Daten des Deutschen Mobilitätspanels zurückgegriffen.

Die für das Projekt schließlich zur Verfügung stehende Datenlage der drei Modellregionen (Stichtag 31.05.2017) wird im folgenden Abschnitt genauer erläutert und ist zusammenfassend auch der Datenqualität-Tabelle in **Anlage 4** zu entnehmen.

4.1.1 Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Kulmbach

Die Modellregion Kulmbach besteht aus 21 Gemeinden und besitzt landesplanerisch keine Mittelzentren. Bei der Anzahl der ÖPNV-Verbindungen ist ein starkes Stadt-Land-Gefälle zu beobachten.

Der Berufs-, Ausbildungs-, Versorgungs- und Freizeitverkehr ist stark auf die Stadt Kulmbach ausgerichtet. 56 % der insgesamt 26.074 Arbeitsplätze befinden sich in der Stadt Kulmbach. Viele klein- und mittelständische Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen beschenken dem Landkreis Kulmbach trotz sinkender Einwohnerzahlen starke Arbeitsplatzgewinne (+12,8 % von 2005 bis 2014). Neben Kulmbach fallen vor allem Mainleus, Stadtsteinach, Thurnau, Himmelkron und Marktschorgast durch eine erhöhte Dichte an mittelständischen Unternehmen auf. Daher ist in diesen Bereichen mit einem erhöhten Pendleraufkommen zu rechnen. In der Stadt Kulmbach befindet sich auch ein Großteil der Standorte der Daseinsvorsorge (Ärzte, Pflegeeinrichtungen, Einzelhandel, Verwaltungseinrichtungen). Im Bereich der Bildungseinrichtungen ist ebenfalls eine starke Konzentration auf Kulmbach festzustellen. Dies gilt insbesondere für weiterführende Schulen (Mittelschulen, Berufsschulen und Gymnasien), die eine Quelle für hohe Schülerverkehrszahlen darstellen. Weiterhin sind in Mainleus, Stadtsteinach, Marktkeugast, Thurnau und Neudrossenfeld Schulen ansässig, die erhöhte Schülerverkehrszahlen aus den umliegenden Gemeinden generieren.

Kulmbach ist gut in Richtung Westen und Süden angebunden (Bundesstraßen, Schienenanschlüsse mit RE-Bedienung). Die vorhandene Bahnstrecke bietet eine gute Anbindung zwischen Kulmbach und Coburg (über Lichtenfels) im Westen, nach Hof (über Münchberg) im Osten sowie nach Bayreuth im Süden (alle umstiegsfrei). Innerhalb des Landkreises werden einige kleinere Versorgungszentren mit Kulmbach durch die Bahn verbunden (Mainleus, Untersteinach, Neuenmarkt-Wirsberg). Die Lage der Bahnhöfe (oftmals außerhalb des Ortszentrums) schränkt deren Attraktivität jedoch ein. Die Versorgungszentren Thurnau, Stadtsteinach, Marktkeugast, Himmelkron und Neudrossenfeld werden nicht über die Bahnstrecke erreicht. Die Stichstrecke Untersteinach-Stadtsteinach ist eine reine Güterverkehrsstrecke für den Versand von Gleisschotter. Die Verbindung Schlömen-Himmelkron war früher eine reine Güterverkehrsstrecke und soll bis 2030 zu einem Radweg umgebaut werden.

Die Elektrifizierung der Schienen-Infrastruktur im Landkreis Kulmbach bis 2030 schafft die Voraussetzung für die Einbindung der Oberzentren Bayreuth, Hof und Kulmbach in den modernen Schienenfernverkehr sowie für die Aufwertung der im Einzugsbereich gelegenen Oberzentren Bamberg, Coburg und Marktredwitz/Wunsiedel. Die Elektrifizierung und der zweigleisige Ausbau der „Oberfranken-Achse“ führen zur Beseitigung der letzten nordostbayerischen „Dieselinsel“ sowie der Engpässe im Deutschland- und Bayern-Takt.

Herausforderungen für die ÖV-Anbindung gibt es vor allem in der Region um Wonsees, Thurnau und Neudrossenfeld im Süden/Südosten sowie in der Region um Stadtsteinach, Presseck und Marktkeugast im Nordosten. Dabei geht es um die Anbindung nach Kulmbach sowie zu Umstiegsmöglichkeiten zum überregionalen Verkehr.

Für den Autoverkehr ist im Landkreis Kulmbach für fast alle Gebiete eine gute Anbindung gegeben. Im südlichen Teil verläuft in West-Ost-Richtung die A70 aus Bamberg bis zum Autobahndreieck Bayreuth/Kulmbach, wo sie auf die A9 stößt, die im Süden des Landkreises eine Anbindung nach Bamberg und Hof bietet. Weiterhin verlaufen die Bundesstraßen 85 und 303 in Nord-Süd-Richtung sowie die Bundesstraße 289 in West-Ost-Richtung durch den Landkreis. Durch die direkte Anbindung an die

Autobahn sind höhere ÖV-Potenziale in Thurnau und Himmelkron vermutlich eher schwer zu realisieren. **Abbildung 15** und **Abbildung 16** zeigen die aktuellen Verkehrswege und die Verteilung wichtiger Standorte der Daseinsvorsorge in der Modellregion Kulmbach.

4.1.2 Datenlage der Modellregion Kulmbach

Zum Stichtag 31.05.2017 wies der Landkreis Kulmbach insgesamt eine gute Datenlage auf. Im Verlauf des Vorhabens wurden für einige Bereiche noch Daten nachgereicht oder zusätzlich in georeferenzierter Form zur Verfügung gestellt. Positiv ist anzumerken, dass die Vielzahl georeferenzierter Daten die kartographische Weiterverarbeitung deutlich erleichtert hat. Fast alle Grundlagen wurden vom Landkreis zur Verfügung gestellt, dies betrifft die Gemeindegrenzen, das Straßen- und Schienennetz sowie die Bahnhöfe. Lediglich die Siedlungsflächen wurden vom InnoZ in Eigenrecherche beschafft.

Für die wichtigen Standorte der Daseinsvorsorge liegen alle Daten in georeferenzierter Form vor. Dies betrifft Schulstandorte, Arbeitgeberstandorte, Standorte von Lebensmitteleinzelhändlern, Fach- und Allgemeinarztpraxen, Krankenhausstandorte sowie Pflegeeinrichtungen. Ein Teil dieser Daten musste auf der Grundlage von Excel-Tabellen durch das InnoZ georeferenziert werden. Insgesamt konnte der Landkreis Kulmbach hier jedoch einen guten Datenbefund zur Verfügung stellen.

Dies gilt auch für die Daten zur soziökonomischen Lage. Es wurden alle angeforderten Daten in guter Qualität bereitgestellt. Hier waren Bevölkerungsdaten (Ist und Prognose 2030), Schülerzahlen (Ist und Prognose) und die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten für die Erstellung der Mobilitätskonzepte und Potenzialabschätzungen nötig.

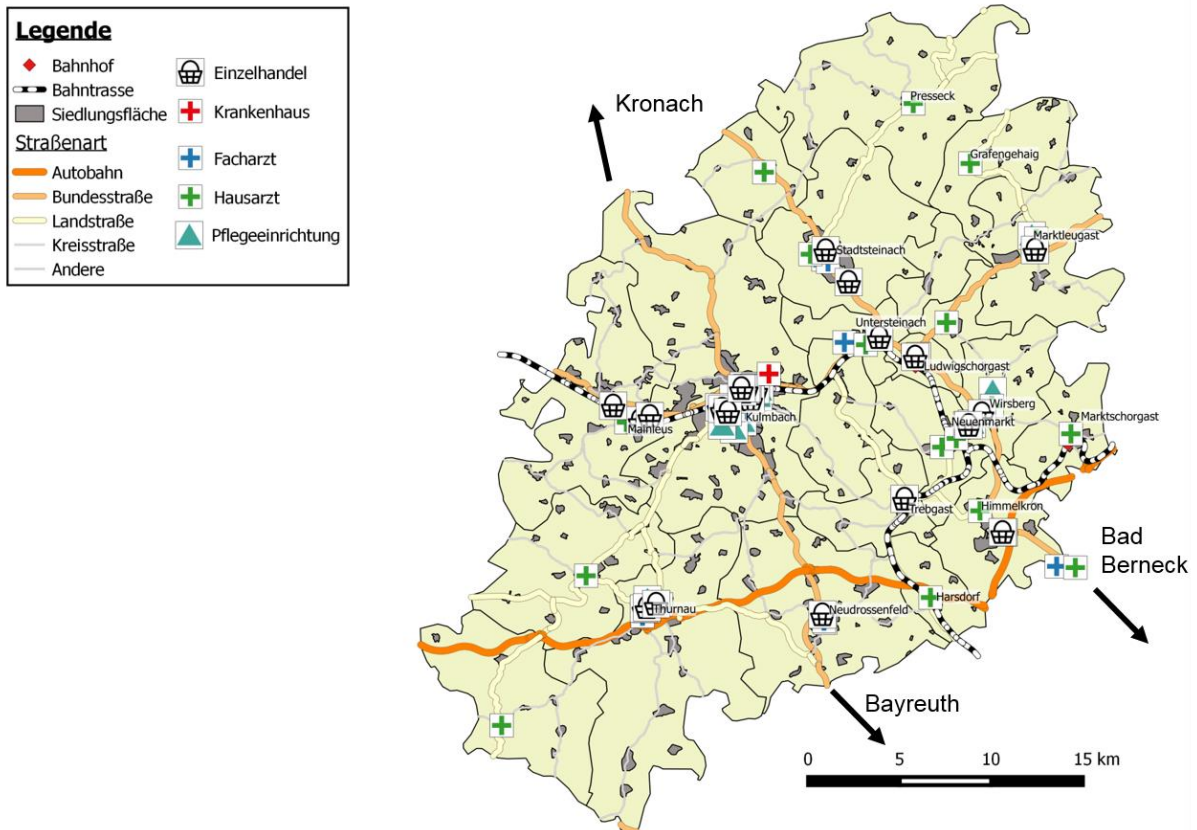
Daten für die Bereiche Pendlerverflechtungen und Verkehrsnachfrage konnten überwiegend in guter Qualität zur Verfügung gestellt werden. Lediglich Nachfragedaten zum Busverkehr sowie zum MIV waren nur in eingeschränkter Qualität verfügbar. Während Daten zum ÖPNV-Netz in guter Qualität und in allen benötigten Dateiformaten vorhanden sind, konnte zu intermodalen Verknüpfungspunkten (Bike & Ride und Park & Ride) leider kaum Datenmaterial bereitgestellt werden. Zum Nachfrageverhalten im Radverkehr lagen leider keine Daten vor, da diese nicht erhoben werden.

Gleiches gilt für Daten zur Radverkehrsinfrastruktur (Wegequalität, Lage der Abstellanlagen etc.). Daten zu Radwegen sind jedoch auch als georeferenzierte Shape-Dateien zur Verfügung gestellt worden.

Zu den Themenbereichen Innovation/Intermodalität und Mobilitätserhebungen konnten keine Daten zur Verfügung gestellt werden. Allerdings wurden nachgeforderte Daten im Bereich Elektromobilität und Lade-Infrastruktur in guter Qualität und zeitnah nachgereicht.

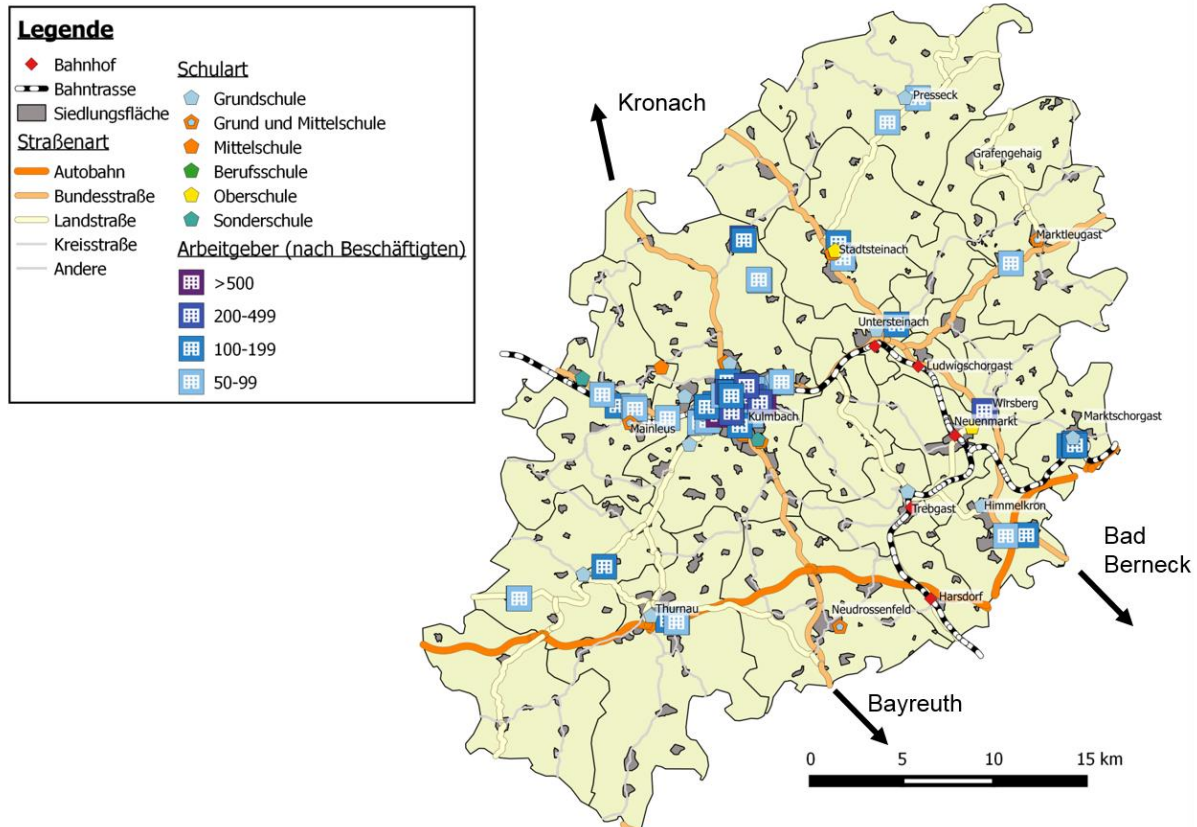
Insgesamt ist die Datenlage für den Landkreis Kulmbach gut. Für fast alle wichtigen Bereiche stehen Daten in guter Qualität zur Verfügung (vgl. **Anlage 4**). Dies ist wohl auch darauf zurückzuführen, dass der für uns zuständige Ansprechpartner im Landratsamt nicht nur für den ÖPNV, sondern auch für die Geodaten verantwortlich war und daher einen sehr guten Überblick über die verfügbaren georeferenzierten Daten hatte.

Abbildung 15: Modellregion Kulmbach heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 16: Modellregion Kulmbach heute – Arbeitgeber und Bildungseinrichtungen



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

4.1.3 Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz

Aufgrund der getrennten Verwaltungen der kreisfreien Stadt Pirmasens und des Landkreises Südwestpfalz gibt es zum Teil unterschiedliche Datenbestände und Erhebungsverfahren. Die Ausgangslage wird daher im Folgenden getrennt für beide Kommunen dargestellt, zunächst für den Landkreis und anschließend für die kreisfreie Stadt.

Zum Landkreis Südwestpfalz

Der Landkreis Südwestpfalz liegt im Südwesten des Bundeslandes Rheinland-Pfalz. Er schließt im Süden mit der Bundesgrenze zu Frankreich ab, östlich befinden sich die Landkreise Südliche Weinstraße und Bad Dürkheim, im Norden der Landkreis Kaiserslautern und westlich grenzt der Landkreis an die kreisfreie Stadt Zweibrücken und die Landesgrenze zum Saarland an. Die kreisfreie Stadt Pirmasens wird durch das Gebiet des Landkreises Südwestpfalz umschlossen. Für die Verbandsgemeinde Zweibrücken-Land ist Zweibrücken (ebenfalls kreisfreie Stadt) das Verbandsgemeindezentrum. Die Verbandsgemeinde Pirmasens-Land hat den Sitz ihres Verbandsgemeindezentrums in Pirmasens.

Der Landkreis Südwestpfalz ist ein strukturschwacher Flächenlandkreis, der sowohl unter der demografischen Entwicklung und den damit einhergehenden Problemen leidet als auch unter dem Rückgang der Schuhindustrie in den 1970er und 80er Jahren sowie dem Weggang der amerikanischen Streitkräfte in den 1990er Jahren. Allerdings besteht im Hinblick auf die touristische Nutzung der Wanderregionen Pfälzer Wald und Nordvogesen noch großes Potenzial.

Westlich der kreisfreien Stadt Pirmasens treffen sich im Landkreis Südwestpfalz die Autobahnen A8 und A62, die von West nach Ost bzw. von Nord nach Süd verlaufen. Die ausgebaute Bundesstraße B10 verläuft als Verlängerung der A8 von West nach Ost durch Pirmasens in Richtung Landau in der Pfalz.

Die Bahnstrecken im Landkreis Südwestpfalz bieten gute und schnelle Anbindungen von Kaiserslautern, Zweibrücken und Landau nach Pirmasens sowie partiell in weitere Versorgungszentren (Rodalben, Thaleischweiler-Fröschen, Waldfishbach-Burgalben, Contwig etc.). Der SPNV verläuft auf einer West-Ost-Tangente sowie von Pirmasens nach Kaiserslautern. Allerdings liegen die Bahnhöfe zum Teil außerhalb der Ortskerne und haben dann nur untergeordnete Relevanz für die alltägliche Versorgung.

Die SPNV-Stichroute Richtung Dahn wird derzeit nur im Ausflugsverkehr von Mai bis Oktober mittwochs, samstags sowie sonn- und feiertags bedient und bietet daher kaum Mehrwert für tägliche Wege. Würde diese Schienenverbindung allerdings regelmäßig – bestenfalls im Taktverkehr – bedient, so wäre dies ein wesentlicher Beitrag zur Versorgung des südöstlichen Kreisgebietes mit SPNV-Leistungen. Die Bemühungen des Landkreises zur Stärkung der Wieslauterbahn sind daher auf jeden Fall zu begrüßen. Herausforderungen für eine ÖV-Anbindung sind die Bereiche abseits der Bahnstrecken im süd-östlichen Teil des Landkreises, südwestlich zwischen Pirmasens und Hornbach, nordöstlich von Rodalben sowie nordöstlich von Contwig.

In den Verbandsgemeindezentren sind in der Regel alle wichtigen Einrichtungen der Daseinsvorsorge vorhanden (Ärzte, Einkaufsmöglichkeiten, Schulen, Pflegeeinrichtungen; siehe **Abbildung 17**). Daneben verfügen auch einige weitere Orte über eine erhöhte Konzentration solcher Versorgungsstandorte (z. B. Vinningen und Contwig).

Viele Grundschulen und weiterführende Schulen wie Gymnasien, Berufsschulen etc. befinden sich in der Stadt Pirmasens. Im Landkreis Südwestpfalz sind in der Fläche überwiegend Grundschulen (siehe **Abbildung 18**). Mehrere Schulformen an einem Ort gibt es u. a. in Dahn, Hauenstein, Rodalben, Thaleischweiler-Fröschen, Waldfishbach-Burgalben, Wallhalben.

Zu größeren Arbeitgebern liegen für den Landkreis Südwestpfalz leider keine systematisch erhobenen Informationen vor.

Abbildung 17: Modellregion Südwestpfalz heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 18: Modellregion Südwestpfalz heute – Bildungseinrichtungen



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Aufgrund der Topographie, der sehr zerstreuten Verteilung der Gemeinden und der Radverkehrsführung auf verkehrsbelasteten Landstraßen konnte sich bis jetzt keine nennenswerte Fahrradkultur etablieren. Der Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur scheint auf den meisten Verbindungen ein wenig erfolgversprechender Ansatz zu sein.

Eine Verknüpfung verschiedener Verkehrsträger und Mobilitätsangebote (z. B. Fahrrad als Zubringer zum ÖV über Mobilitätsstationen) mit starkem Fokus auf eine verlässliche ÖV-Vertaktung scheint hingegen eine erfolgversprechendere Möglichkeit zur Verbesserung der Situation zu sein.

Pirmasens weist gegenüber dem Landkreis Südwestpfalz einen deutlichen Überschuss an Pendlern auf. Darüber hinaus bestehen sowohl zu den umliegenden Landkreisen als auch nach Frankreich vielfältige Pendlerverflechtungen, die allerdings in der Bilanz relativ ausgewogen sind. Insgesamt pendeln im Landkreis Südwestpfalz deutlich mehr Einwohnerinnen und Einwohner in die umliegenden Landkreise und kreisfreien Städte aus als ein.

Zur Stadt Pirmasens

Die kreisfreie Stadt Pirmasens bildet das Zentrum des Landkreises Südwestpfalz und ist in Anbetracht der peripheren Lage recht gut in Richtung Westen und Norden angebunden (Autobahnanschluss, Schienenanschlüsse mit RE-Bedienung). Pirmasens besteht aus dem Innenstadtbereich sowie sieben weiteren Ortsteilen (Erlenbrunn, Fehrbach, Gersbach, Hengsberg, Niedersimten, Windsberg und Winzeln), die infrastrukturell eher schlecht ausgestattet sind und funktional über das Verkehrsangebot an die Kernstadt anzubinden sind.

Der Einzelhandel konzentriert sich auf den Innenstadtbereich von Pirmasens. Die großen Einzelhandelsstandorte sind von überall aus dem Kreis sehr gut mit dem Pkw erreichbar; nicht alle sind jedoch mit dem ÖPNV gut angebunden.

Die meisten Bildungseinrichtungen befinden sich ebenfalls im Innenstadtbereich, insbesondere alle Gymnasien sowie die Förder-, die Berufs- und die Fachhochschule. Alle Ortsteile (bis auf Windsberg) verfügen über eigene Grundschulen. Der Schulverkehr bezieht sich daher größtenteils auf die weiterführenden Schulen.

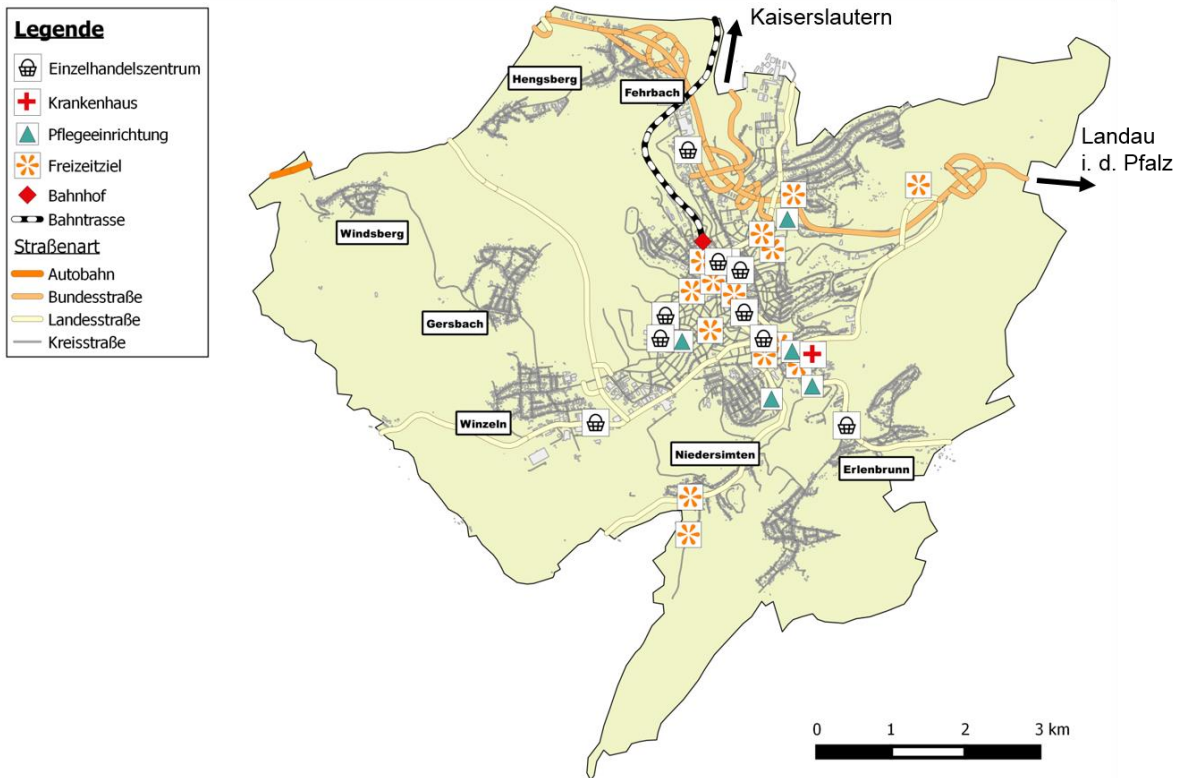
Zu größeren Arbeitgebern liegen für die Stadt Pirmasens leider keine systematisch erhobenen Informationen vor.

Die MIV-Nutzung ist in Pirmasens recht attraktiv im Vergleich zu den anderen Verkehrsmitteln. Auch wenn im Innenstadtbereich der Parkraum bewirtschaftet ist, ist ausreichender Parkraum in fußläufiger Entfernung erreichbar. Über die Bundesstraße 10 ist ein direkter Zugang zur Autobahn A8/A62 gegeben. Zudem führen mehrere gut ausgebaute Bundes- und Landesstraßen in die umliegenden Orte.

Das Park&Ride-Angebot am Bahnhof Pirmasens ist gegenwärtig gut ausgelastet und zeitweise an der Kapazitätsgrenze angelangt. Für das vorhandene Bike&Ride-Angebot gilt dies nicht im gleichen Maße. Über den Bahnhof Pirmasens ist die Anbindung zum (über-)regionalen SPNV gesichert.

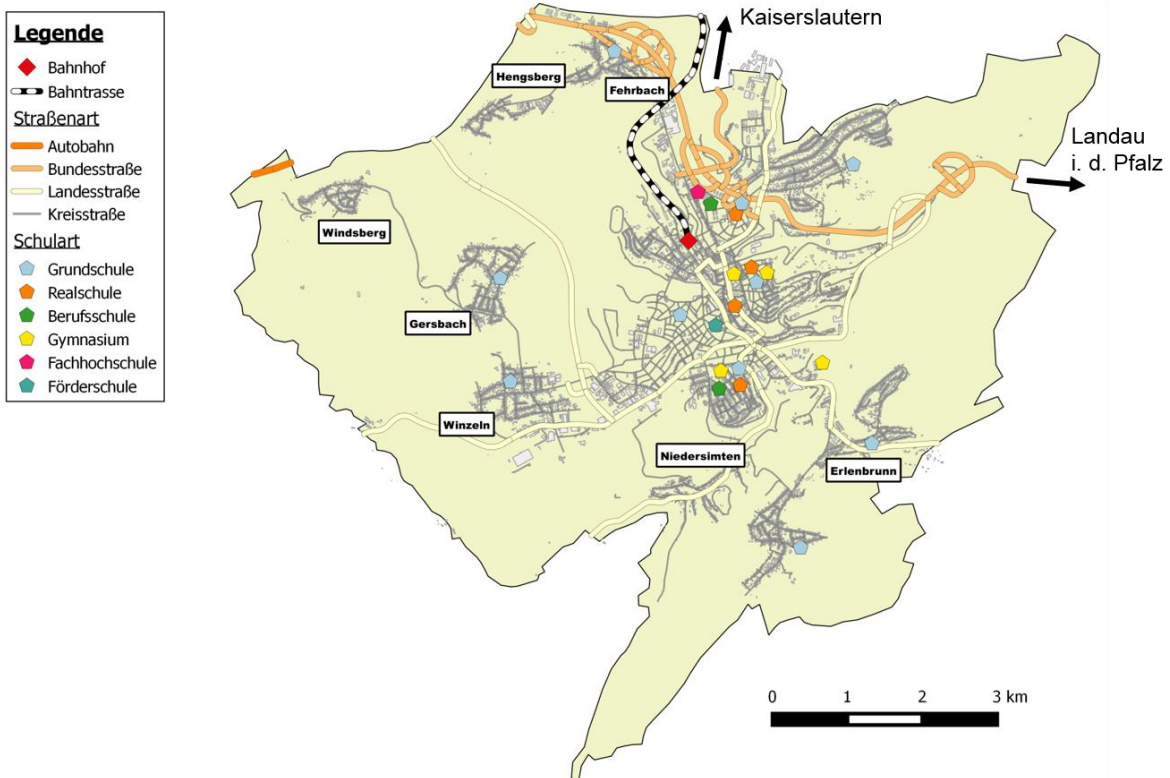
Abbildung 19 und **Abbildung 20** zeigen die aktuellen Verkehrswege und die Verteilung wichtiger Standorte der Daseinsvorsorge in der Stadt Pirmasens.

Abbildung 19: Stadt Pirmasens heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 20: Stadt Pirmasens heute – Bildungseinrichtungen



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

4.1.4 Datenlage der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz

Für die Modellregion Landkreis Südwestpfalz und kreisfreie Stadt Pirmasens lag zum Stichtag 31.05.2017 eine als „gut“ zu bewertende Datenlage vor. Auf Unterschiede in der Datenlage und -verfügbarkeit zwischen den beiden Verwaltungseinheiten wird im Folgenden jeweils hingewiesen.

Die meisten Daten zu Standorten der Daseinsvorsorge waren nur in eingeschränkter Qualität verfügbar. Standorte von Ärzten, Lebensmitteleinzelhändlern und Freizeitzielen waren nur als Excel-Datei mit Adressen verfügbar. Diese mussten händisch georeferenziert werden, um sie zur kartographischen Darstellung nutzen zu können. Bei den Schulstandorten gab es deutliche qualitative Unterschiede zwischen Landkreis und kreisfreier Stadt. Während für die Südwestpfalz ebenfalls nur Adresslisten verfügbar waren, konnten für die Stadt Pirmasens georeferenzierte Shape-Dateien zur Verfügung gestellt werden. Daten zu größeren Arbeitgeberstandorten konnten leider für beide Verwaltungseinheiten nur in unzureichender Qualität zur Verfügung gestellt werden.

Bei den sozioökonomischen Daten ist sowohl für die Stadt Pirmasens als auch für den Landkreis Südwestpfalz ein guter Datenbestand vorhanden. Prognosen und Ist-Zustand für die Bevölkerung auf Gemeindeebene sowie Schülerzahlen und auch die Anzahl der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten liegen in bearbeitbarer Qualität vor. Zudem waren Pendlerdaten im Excel-Format vorhanden. Allerdings wären noch die Auspendlerzahlen aus den Gemeinden außerhalb des Landkreises hilfreich.

Verkehrsnachfragedaten sind nur eingeschränkt vorhanden. Während Nachfragezahlen zum SPNV und zum Rufbus bereitgestellt werden konnten, sind für den MIV nur Daten in eingeschränkter Qualität verfügbar; für die Nachfrage im Bus- und Radverkehr stehen keine Daten zur Verfügung.

Daten zum ÖPNV-Netz und Angebotsqualität liegen in guter Qualität für den Landkreis und die kreisfreie Stadt vor. Für Pirmasens konnten georeferenzierte Daten im Shape-Dateiformat vorgelegt werden, für den Landkreis lediglich Excel-Tabellen mit Geokoordinaten. Zur kartographischen Weiterverarbeitung waren beide Datenpakete gut geeignet. Intermodale Verknüpfungspunkte konnten für den gesamten Landkreis, inklusive Pirmasens, als PDF-Datei bereitgestellt werden. Keine Daten waren im Bereich „Schülerverkehrsanteile“ vorhanden.

Bei der Datenlage für den Bereich „Radverkehr“ gibt es deutliche Unterschiede. Für die Stadt Pirmasens wurden georeferenzierte Radrouten sowie Dokumente zur Radverkehrssituation bereitgestellt. Daher kann die Datenlage hier als „gut“ beschrieben werden. Für den Landkreis Südwestpfalz waren Daten zu den Radrouten nur über das Portal „Radwanderland.de“ als GPS-Track zu erhalten, die nicht zur Weiterverarbeitung genutzt werden konnten. Auch zur Radverkehrssituation war die Datenlage schwächer als für Pirmasens. Daher kann die Datenlage hier nur als „eingeschränkt“ bewertet werden.

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei benötigten Daten zur Straßenlage. Während für die Stadt Pirmasens eine georeferenzierte Shape-Datei mit dem Straßennetz zur Verfügung stand, gibt es im Landkreis Südwestpfalz lediglich eine Straßenkarte als PDF-Datei, die so nicht weiterverarbeitet werden konnte.

Daten zu Innovation/Intermodalität sind nur unzureichend vorhanden: Im Bereich „Mobilitätshebungen“ gibt es für die Stadt Pirmasens über den Verkehrsentwicklungsplan 2004 nur eine veraltete Datenlage, für den Landkreis sind keine Daten vorhanden.

Zusammenfassend ist die Datenlage über alle Bereiche hinweg als „gut“ zu bewerten. Es bestehen aber, wie beschrieben, deutliche Unterschiede in der Verfügbarkeit von Daten zwischen dem Landkreis Südwestpfalz und der kreisfreien Stadt Pirmasens. Dies wirkte sich erschwerend auf die Erstellung eines übergreifenden Konzepts aus. Aus diesem Grund musste eine Reihe von Daten vom InnoZ über andere Datenportale beschafft und angepasst werden.

4.1.5 Ausgangslage und Besonderheiten der Modellregion Nordwestmecklenburg

Der Landkreis ist geprägt durch weite, dünn besiedelte landwirtschaftliche Flächen und ein starkes Stadt-Land-Gefälle bei den ÖPNV-Verbindungen. Der Busverkehr wird durch die landkreiseigene Nahverkehrsgesellschaft nahBus bedient.

Seit 2016 gibt es einen neuen Nahverkehrsplan für den Landkreis mit drei Ebenen: 1. Schnellbusverkehr auf ausgewiesenen Achsen mindestens im 2-Stunden-Takt, 2. Rendezvous-Haltestellen an zentralen Knotenpunkten mit maximal 15 Minuten Umstiegszeit, 3. landkreisweite Anrufbusflächen als Zubringer zu den Schnellbusachsen mit 60 Minuten Voranmeldezeit und landkreisweiter Disposition.

Die Anbindung des ländlichen Raumes durch neue alternative Bedienkonzepte ist ein wichtiges Thema in der Lokalpolitik, ebenso wie die verkehrliche Bewältigung der erwarteten neuen Arbeitskräfte und Tagesausflügler im Zuge des Werftausbaus. Ein drittes zentrales Thema im Landkreis ist die verkehrliche Bewältigung der großen saisonalen Ausflugsströme im Ostseebad Boltenhagen.

Wismar und zentrale Bereiche des Landkreises Nordwestmecklenburg sind nach Westen, Süden und Osten gut angebunden, weil die Autobahn A20 von West nach Ost durch den Landkreis verläuft. Am Autobahnkreuz Wismar wird die A20 von der A14 gekreuzt, die weiter nach Süden verläuft.

Von Wismar aus bestehen stündliche RE-Verbindungen in die Oberzentren Rostock und Schwerin. Der südwestliche Bereich des Landkreises ist ab Rehna per Bahn an die Landeshauptstadt Schwerin angebunden. Eine weitere Bahnlinie erstreckt sich von West nach Ost durch Nordwestmecklenburg, die eine stündliche Bedienung zwischen Lübeck und dem Knotenpunkt Bad Kleinen gewährleistet. Allerdings bestehen keine umstiegsfreien Verbindungen in Richtung Lübeck und in die westlichen Gebiete des Landkreises. Zudem weisen vor allem die küstennahen Gebiete keine direkte Anbindung an den SPNV auf. Auch die Stichstrecke von Rehna über Gadebusch nach Schwerin ist für Verbindungen in die restlichen Bereiche des Landkreises Nordwestmecklenburg nur bedingt geeignet, weil durch die Fahrt über Schwerin und durch den Umstieg dort unverhältnismäßig lange Reisezeiten entstehen.

Eine Herausforderung für eine ÖV-Anbindung sind die abseits von Bahnstrecken liegenden Bereiche entlang der Küsten sowie die westlichen Bereiche von Nordwestmecklenburg, die nicht umstiegsfrei durch den SPNV an die Kreisstadt Wismar angeschlossen sind.

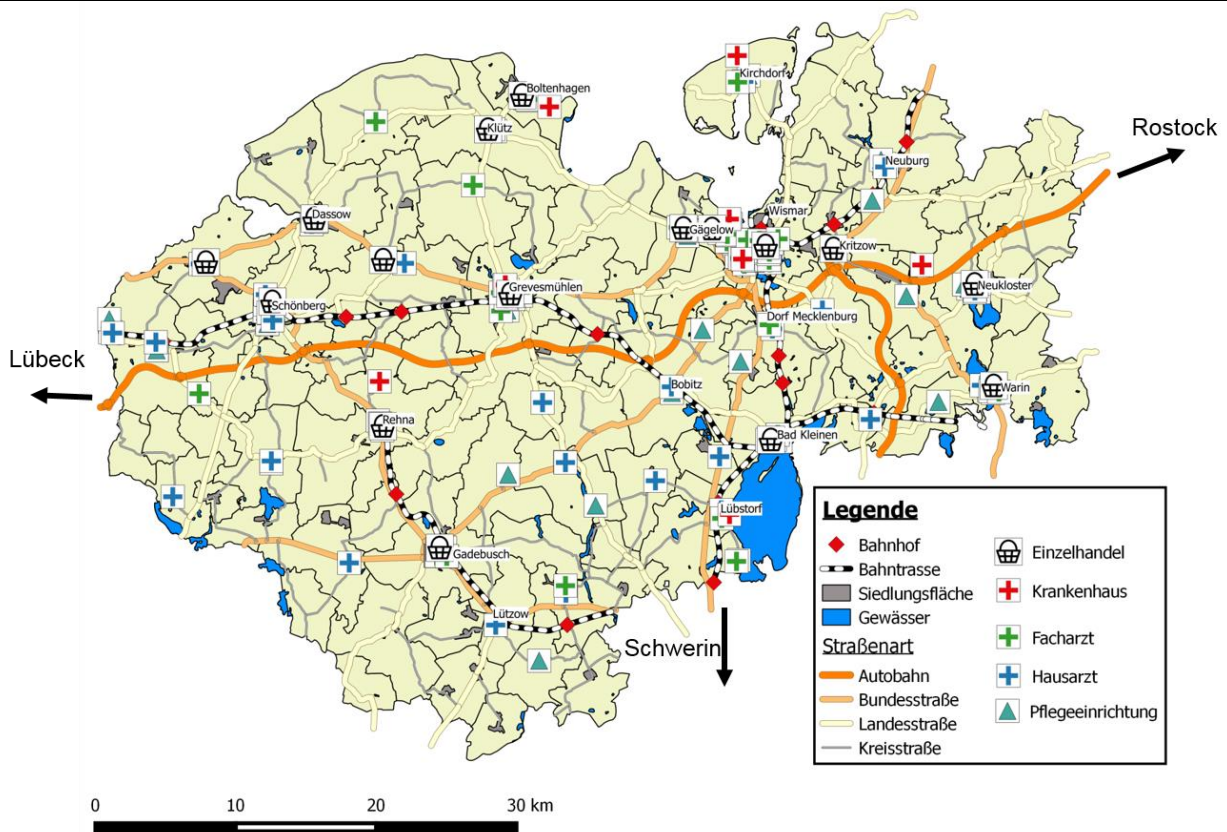
Wichtige Standorte der Daseinsvorsorge wie Pflegeeinrichtungen, Einkaufsmöglichkeiten, Haus- und Fachärzte befinden sich größtenteils in den Verwaltungssitzen der Ämter (siehe **Abbildung 21**). Eine besonders hohe Konzentration an Einrichtungen der Daseinsvorsorge weisen die amtsfreie Stadt Grevesmühlen und das Mittelzentrum Wismar auf. Einzelne Standorte sind aber auch in Ortschaften in der Fläche zu finden.

Grundschulen sind beinahe flächendeckend im gesamten Landkreis Nordwestmecklenburg vorhanden, während sich weiterführende Schulen wie Gymnasien und Berufsschulen vor allem in den größeren Städten Schönberg, Gadebusch, Grevesmühlen und in Wismar konzentrieren (siehe **Abbildung 22**). Wie der aktuelle Nahverkehrsplan des Landkreises zeigt, werden viele ÖPNV-Verbindungen an schulfreien Tagen nur vereinzelt oder gar nicht angeboten.

Zu größeren Arbeitgebern liegen für den Landkreis Nordwestmecklenburg leider keine systematisch erhobenen Informationen vor. Im Stadtgebiet von Wismar sind die größten Arbeitgeber die Werften, die Holzverarbeitende Industrie, ein Automobilzulieferer und die Hochschule Wismar.

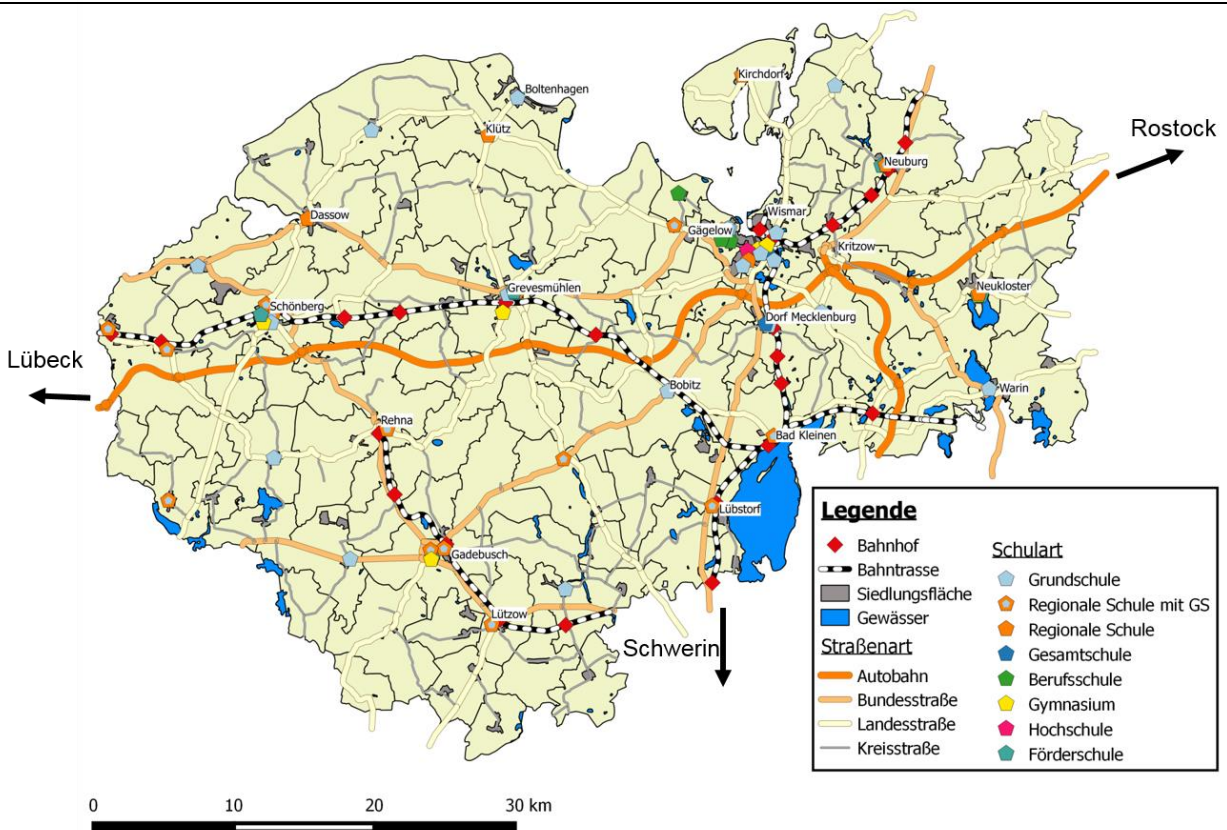
Bedeutende Pendlerverflechtungen bestehen zwischen Wismar und Grevesmühlen, Bobitz, Warin und Neukloster. Die Intensität der Verflechtungen nimmt mit zunehmender Distanz ab – mit Ausnahme der Hansestadt Rostock, zu der ebenfalls engere Pendlerverflechtungen bestehen. Die südlichen und die westlichen Gebiete des Landkreises weisen darüber hinaus noch enge Verflechtungen mit den außerhalb des Landkreises liegenden Städten Lübeck und Schwerin auf.

Abbildung 21: Modellregion Nordwestmecklenburg heute – Einzelhandel und medizinische Versorgung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 22: Modellregion Nordwestmecklenburg heute – Bildungseinrichtungen



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

4.1.6 Datenlage der Modellregion Nordwestmecklenburg

Die Datenlage im Landkreis Nordwestmecklenburg ist insgesamt gut, auch wenn insbesondere im Datenbereich „Verkehrsnachfrage“ große Lücken bestehen. Eine deutliche Verbesserung der Datenlage ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass den Projektpartnern Zugang zum Geoinformationsportal des Landes Mecklenburg-Vorpommern (GeoPortal.MV) gewährt wurde, wo benötigte Daten direkt in georeferenzierter Form heruntergeladen werden konnten.

Für die Standorte der Daseinsvorsorge kann die Datenlage im Landkreis Nordwestmecklenburg als „gut“ bewertet werden. Über alle Datenbereiche hinweg stehen hier viele Daten zur Verfügung, z. B. für Schulstandorte, Fach- und Allgemeinarztpraxen, Krankenhausstandorte sowie Pflegeeinrichtungen. Einzig für die Standorte von Lebensmitteleinzelhändlern konnten keine Daten zu Verfügung gestellt werden, da die Weitergabe nicht gestattet ist. Die Datenlage für größere Arbeitsplatzstandorte ist „eingeschränkt“ und konnte durch telefonische Gespräche ein wenig spezifiziert werden.

Auch bei den sozioökonomischen Daten ist eine gute Datenlage zu bescheinigen. Lediglich für die Ist- und Prognosezahlen der Schülerinnen und Schüler sind die Daten nur in zusammengefasster Berichtsform vorhanden. Dasselbe gilt für Pendlerdaten: Da hier die Weitergabe von Seiten der Arbeitsagentur als nicht zulässig eingestuft wurde, konnten die Daten nur in zusammengefasst bereitgestellt werden.

Die Verkehrsnachfragedaten sind insgesamt als „unzureichend“ einzustufen. Für die Bereiche Bus, Rufbus, MIV und Radverkehr konnten keine Daten bereitgestellt werden. Lediglich Nachfragedaten für den Bereich SPNV waren in eingeschränkter Qualität als Bericht verfügbar.

Bei der Datenlage zum ÖPNV zeigt sich ein gemischtes Bild. Für den Indikator „ÖPNV-Netz und Angebotsqualität“ sind georeferenzierte Daten verfügbar; zu Intermodalen Verknüpfungspunkten sind nur in eingeschränktem Maße Daten verfügbar. Zu Schülerverkehrsanteilen sind wie auch in den anderen Modellregionen keine Daten verfügbar.

Im Bereich „Radverkehr“ sind Daten zur „Radverkehrssituation“ lediglich in zusammengefasster Form vorhanden. Zu Radwegen konnten allerdings Daten in guter Qualität als Shape-Datei bereitgestellt werden. Ebenso sind für das Straßennetz georeferenzierte Daten aus dem GeoPortal.MV verfügbar.

Für den Bereich „Innovation/Intermodalität“ stehen leider keine Daten zur Verfügung. Es konnte jedoch eine Modal-Split- und SWOT-Analyse aus dem Jahr 2016 in Form des Integrierten Landesverkehrsplans (ILVP) bereitgestellt werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Datenlage über alle Bereiche hinweg noch als „gut“ bewertet werden kann. Für die meisten Indikatoren, die als wichtig eingestuft wurden, sind Daten in guter oder mindestens eingeschränkter Qualität vorhanden. Vor allem durch die Bereitstellung eines Zugangs zum GeoPortal.MV konnten viele benötigte Daten in kurzer Zeit beschafft werden. Außerdem konnten hierdurch auch nachträglich Daten unkompliziert in Eigenregie beschafft werden.

4.1.7 Zusammenfassung und Empfehlungen zur Datenlage

Die Bestandaufnahme und Datenanalyse der drei Modellregionen zeigte Folgendes:

- ▶ Über alle drei Modellregionen hinweg ist die Datenlage bei den sozioökonomischen Daten am besten. Insbesondere aktuelle Bevölkerungsdaten waren in ausreichender Detailliertheit in allen drei Modellregionen verfügbar (Bevölkerung auf der Ebene von Gemeinden).
- ▶ Für das Jahr 2030 liegen grundsätzlich Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung auf Kreisebene vor, jedoch nicht für einzelne Gemeinden (zumindest nicht in allen Modellregionen). Für den Landkreis Kulmbach liegen Daten für das Prognosejahr 2028 vor. Eine Anpassung und Fortschreibung

für ein einheitliches Jahr 2030 ist für alle Regionen möglich, in einer für den Abschätzungsansatz geeigneten räumlichen Differenzierung (Gemeindegrößenklassen).

- ▶ Die Standorte von zentralen Einrichtungen der Daseinsvorsorge liegen oft nur lückenhaft vor und mussten zum Teil von Grund auf recherchiert und einzeln georeferenziert werden. Dies betrifft vor allem die Standorte von Lebensmitteleinzelhändlern und Ärzten.
- ▶ Daten zur Motorisierung liegen außer im Landkreis Südwestpfalz nur in zusammengefasster Form vor. Doch auf der Basis sinnvoller Annahmen und vor dem Hintergrund der Modellaussagen dürfte es möglich sein, diese Daten für die einzelnen Ortsgrößenklassen hinreichend zu differenzieren. Eine Fortschreibung kann durch das Treffen von Annahmen erfolgen, die u. a. anhand der zitierten Shell-Prognose erstellt wurden. Hierbei wird nach Ortsgrößenklassen unterschieden.
- ▶ Am geringsten ist die Datenverfügbarkeit im Bereich der ÖPNV-Verkehrsnachfrage. Hintergrund dafür sind – nach Aussagen der Ansprechpartner in den Modellregionen – strukturelle Probleme, weil Erhebungen der Verkehrsnachfrage gerade im ÖPNV-Bereich durch die jeweiligen Verkehrsunternehmen durchgeführt werden und eine Freigabe dieser Daten von deren Seite meist sehr kritisch gesehen wird.
- ▶ Des Weiteren liegen keine Daten zum aktuellen Verkehrsverhalten aus den Modellregionen vor. Diese wären für die Kalibrierung wünschenswert. In der Regel werden derartige Daten im Zuge eines Nahverkehrsplans bzw. dessen Aktualisierung erhoben oder mittels Modellierungen geschätzt. In der Modellregion Kulmbach wurden derartige Modellierungen leider erst gegen Ende des Projekts durchgeführt, so dass sie nicht mehr in die Konzepte einfließen konnten. Für das hier dargestellte Projekt konnte eine Abschätzung des typischen lokalen Verkehrsverhaltens auch auf Basis der bundesweiten Verkehrsverhaltensdaten des Deutschen Mobilitätspanels (MOP) für den jeweiligen Raumtyp erfolgen, in Kombination mit zusätzlichen Annahmen aus den Bereisungen und Gesprächen mit den lokalen Verantwortlichen (z. B. kleinerer Modal-Split-Anteil des Fahrrads in der Region Südwestpfalz aufgrund der topographischen Bedingungen).

Vor dem Hintergrund des Abstraktionsniveaus und des zukunftsorientierten Ansatzes sind die verfügbaren Daten ausreichend, um integrierte Mobilitätskonzepte für die Modellregionen zu erarbeiten.

Um für die Zukunft eine vergleichbarere und belastbarere Datengrundlage in ländlichen Regionen zu schaffen, empfehlen wir jedoch eine bundesweit verbindlichere und vergleichbarere Vorgabe, in welchen Zeitintervallen und auf welcher Datenbasis Nahverkehrspläne erstellt oder aktualisiert werden müssen. Um Daten zum aktuellen Verkehrsverhalten zu erhalten, sollten neben Befragungen, Verkehrszählungen und Modellierungen auch neue, kostengünstige Erhebungsverfahren über das GPS-Tracking von Smartphones (Beispiel: www.modalyzer.com/de) explizit zulässig sein und für eine spätere Vergleichbarkeit stärker standardisiert werden.

Für die flächendeckende Verfügbarkeit von medizinischen Versorgungsstandorten sollte geprüft werden, wie kassenärztliche Vereinigungen und Krankenkassen dazu bewegt werden können, diese Daten georeferenziert für öffentliche Planungsbelange bereitzustellen.

Für eine bessere Datenbasis zur Radverkehrssituation (Radverkehrszählungen, Abstellanlagen, Lademöglichkeiten für Pedelecs u. Ä.) sollten gezielt weitere Fördermöglichkeiten und Weiterbildungen vorgehalten werden. Das Gleiche gilt für den Einsatz von Geoinformationssystemen für die kommunale Raum- und Verkehrsplanung. Derzeit hängt die Verfügbarkeit und fortlaufende Nutzung georeferenzierter Daten noch sehr stark vom Engagement und der Kompetenz einzelner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den kommunalen Verwaltungen ab. Viele Potenziale bleiben dadurch aus Unkenntnis ungenutzt.

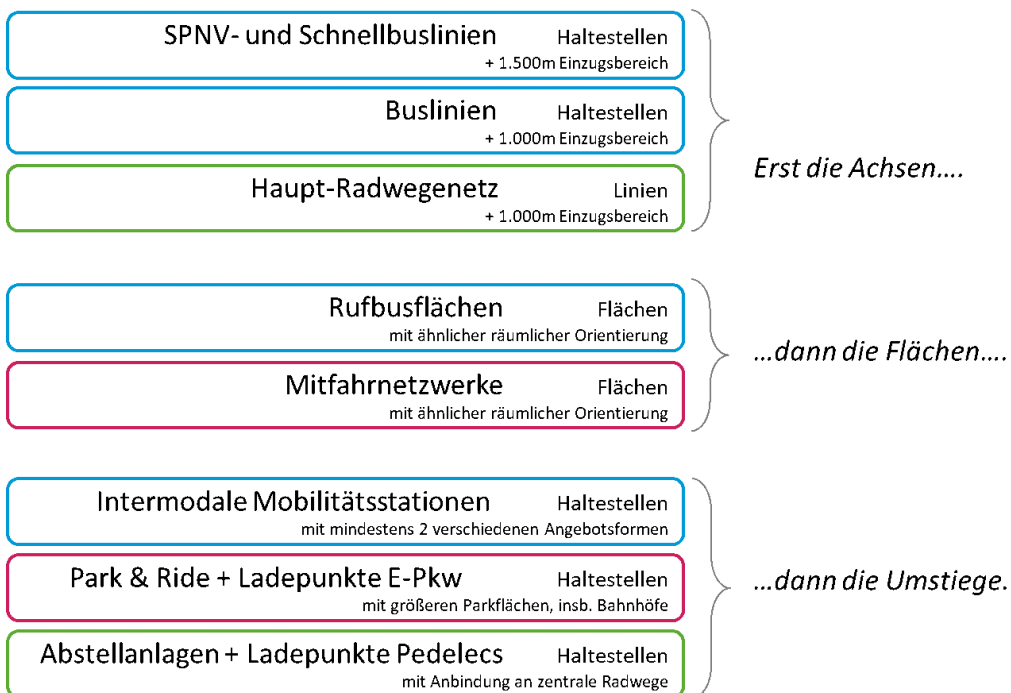
4.2 Mobilitätskonzepte 2030 für die Modellregionen

Basierend auf den für die drei Modellregionen aufbereiteten gegenwärtigen Verkehrsnachfragebeziehungen und verkehrsrelevanten Strukturen wurde jeweils ein zukunftsfähiges integriertes Mobilitätskonzept pro Modellregion entwickelt. Diese Mobilitätskonzepte dienen auch als Grundlage für die späteren Wirkungsabschätzungen und sind zukunftsorientiert auf das Jahr 2030 ausgerichtet. Die drei regionalen Gesamtkonzepte greifen die Elemente des schematischen Mobilitäts- und Dienstleistungskonzepts auf (vgl. **Anlage 2**) und kombinieren diese so, dass daraus für die jeweilige Region ein adäquates und tragfähiges Gesamtmodell zur Verbesserung von Mobilität und Erreichbarkeit entsteht. Der Fokus liegt auf dem Personenverkehr und der Alltagsmobilität der Bevölkerung. Daher werden keine Güter-, Fern- oder Urlaubsverkehre betrachtet. Das Konzept ist zudem keine detaillierte Feinplanung, d. h., es verfügt nicht über einen detaillierten Bezug, und ebenso wenig lässt sich daraus ein Finanzierungsmodell für das Gesamtsystem des ÖPNV ableiten. Dabei ist das Mobilitätskonzept keine unumstößliche Prognose, sondern ein denkbares, mit den Modellregionen gemeinsam erarbeitetes Grobkonzept für den Jedermann-Verkehr (jenseits des Schülerverkehrs).

Basierend auf der Bestandsaufnahme (vgl. Kapitel 4.1) erfolgte die Erstellung der Mobilitätskonzepte in drei Stufen (siehe **Abbildung 23**):

- ▶ Die Basis des Mobilitätskonzeptes bilden zunächst die Achsen der SPNV- und Schnellbuslinien, der Buslinien und des Haupt-Radwegenetzes.
- ▶ Im zweiten Schritt wird für die Flächen zwischen diesen Achsen erwogen, wie sie durch Rufbusysteme, Mitfahrnetzwerke und andere Zubringerverkehre erschlossen werden können.
- ▶ Den Abschluss stellen die Schnittstellen zwischen den verschiedenen Verkehrsmitteln dar. Über intermodale Mobilitätsstationen, Park&Ride-Plätze, Fahrradabstellanlagen und Lademöglichkeiten für E-Pkw und Pedelecs soll dabei das Umsteigen unterstützt und erleichtert werden.

Abbildung 23: Vorgehen für integrierte Mobilitätskonzepte (Quelle: eigene Darstellung, InnoZ)



4.2.1 Mobilitätskonzept für die Modellregion Kulmbach

Zentraler Punkt im Mobilitätskonzept für den Landkreis Kulmbach ist die bessere Anbindung der südwestlichen und nordöstlichen Bereiche und deren Verknüpfung mit der Stadt Kulmbach und dem SPNV. Dies soll mit einer Kombination aus magistralisierten (Schnell-)Busverkehren, Rufbussen sowie der Einführung von sechs Mobilitätsstationen erreicht werden (siehe **Abbildung 24**). Es wird davon ausgegangen, dass bis 2030 der SPNV im Landkreis vollständig elektrifiziert und zweigleisig ausgebaut wird.

Auf der Nord-Süd-Achse wird die Einführung eines Schnellbusses (werktags stündlich, zu Stoßzeiten halbstündlich) vorgeschlagen. Dieser verläuft von Kronach über Kulmbach nach Bayreuth und schließt Neudrossenfeld als kleines Versorgungszentrum besser an Kulmbach und Bayreuth an. Zudem wird auf diese Weise der neu entstehende Hochschul-Campus in Kulmbach⁵¹ direkt mit dem bereits bestehenden Hochschulstandort in Bayreuth verkehrlich verbunden. In Kulmbach, Kronach und Bayreuth soll dabei jeweils der Übergang zum SPNV mit kurzen Wartezeiten gegeben sein. Wichtig für den Erfolg des Schnellbusses ist, dass er im Stadtgebiet auf einer eigenen Busspur fährt und damit zuverlässige und schnelle Fahrtzeiten garantieren kann, unabhängig von Stau und Pkw-Parksuchverkehr.

Neben der Schnellbuslinie sollen weitere Bushauptlinien für eine bessere Anbindung sorgen. So soll eine Strecke von Thurnau über Kulmbach nach Untersteinach führen. Eine weitere Hauptlinie soll Trebgast mit Bad Berneck (Landkreis Bayreuth) verbinden. Beide Linien sollen möglichst alle 1–2 Stunden fahren. Mit einer etwas verminderten Fahrtfrequenz soll jeweils eine Buslinie von Untersteinach nach Presseck bzw. Marktkeugast führen. Die Buslinie zwischen Untersteinach und Marktkeugast soll zu Stoßzeiten bis nach Grafengehaig weitergeführt werden. Generell sollen die Buslinien dazu dienen, die Siedlungsgebiete besser an die zentralen Versorgungsstandorte und den überregionalen SPNV anzubinden. Das Schülerverkehrsangebot bleibt davon unberührt und weiterhin erhalten.

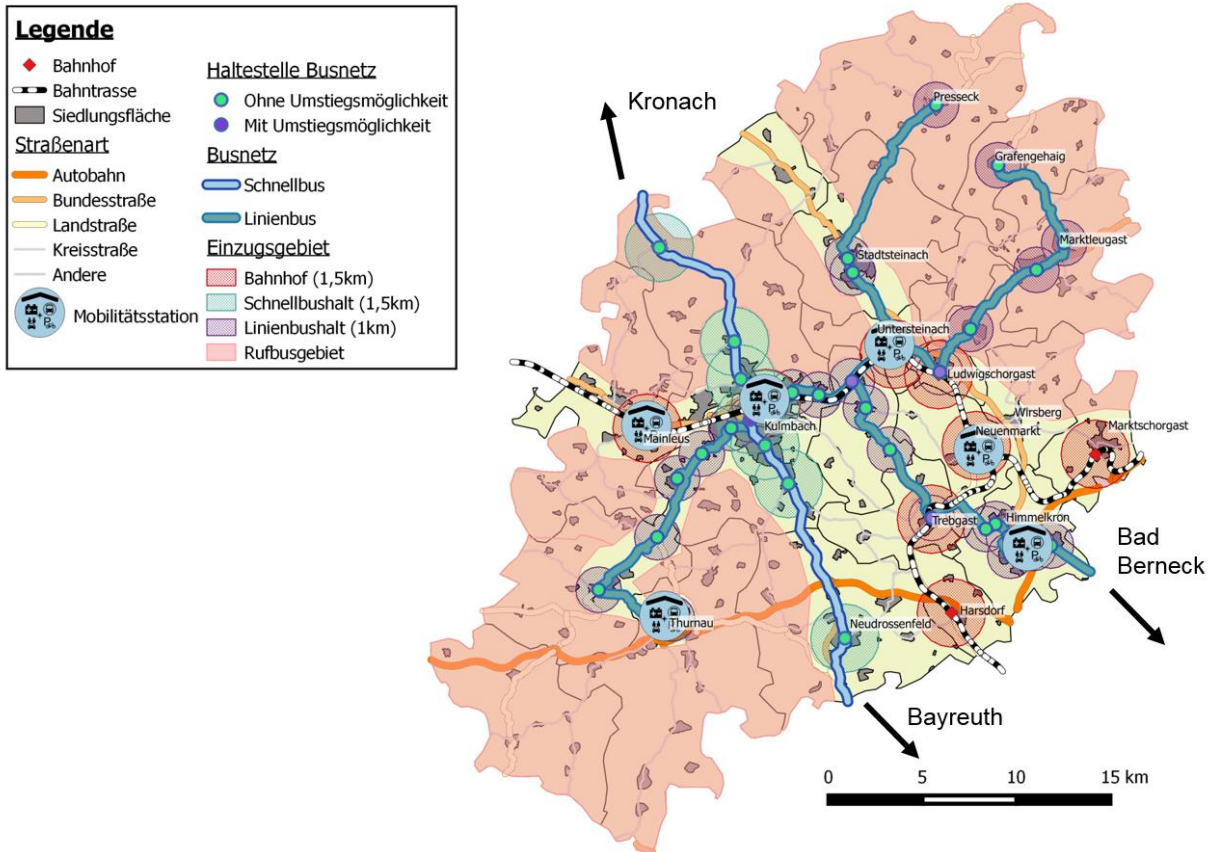
Für drei Bereiche (um Thurnau, nördlich von Kulmbach und östlich der B 303) wird zudem die Einführung von Rufbussen oder Anrufsammeltaxen vorgeschlagen, da hier ein regulärer Linienbetrieb aus ökonomischer Sicht nicht sinnvoll ist. Sie können in den eher dünn besiedelten Bereichen des Landkreises eine Grundversorgung an Verkehrsanbindung im Sinne der Daseinsvorsorge bieten. Auch hier ist wichtig, dass IKT-gestützt möglichst kurze Umstiegszeiten zu SPNV und ÖV gewährleistet werden.

Ein weiteres Kernstück des Mobilitätskonzepts für den Landkreis Kulmbach ist die Einführung von sechs Mobilitätsstationen (siehe **Abbildung 25**). Die Mobilitätsstationen sollen an wichtigen Gemeindezentren mit Umstiegsmöglichkeiten zum schnellen ÖPNV etabliert werden. Dafür scheinen die Ortschaften Kulmbach, Mainleus, Untersteinach, Thurnau, Neuenmarkt und Himmelkron prädestiniert, da sie wichtige Versorgungsfunktionen erfüllen und/oder Anbindung an den übergeordneten ÖPNV bieten. Hier befinden sich auch größere Arbeitgeberstandorte, so dass an diesen Orten attraktive Parkflächen für Fahrgemeinschaften, Carsharing- und Elektrofahrzeuge empfohlen werden.

Die Mobilitätsstationen sollen als Schnittstelle verschiedener Verkehrsmittel fungieren und einen leichten Umstieg zwischen den Zubringern aus der Fläche (lokale Buslinien, Bürgerbusse, Ruftaxis, Fahrrad/Pedelec, Mitfahrgelegenheiten, Carsharing etc.) und den Schnellbuslinien sowie dem SPNV ermöglichen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist die Vertaktung der Angebote.

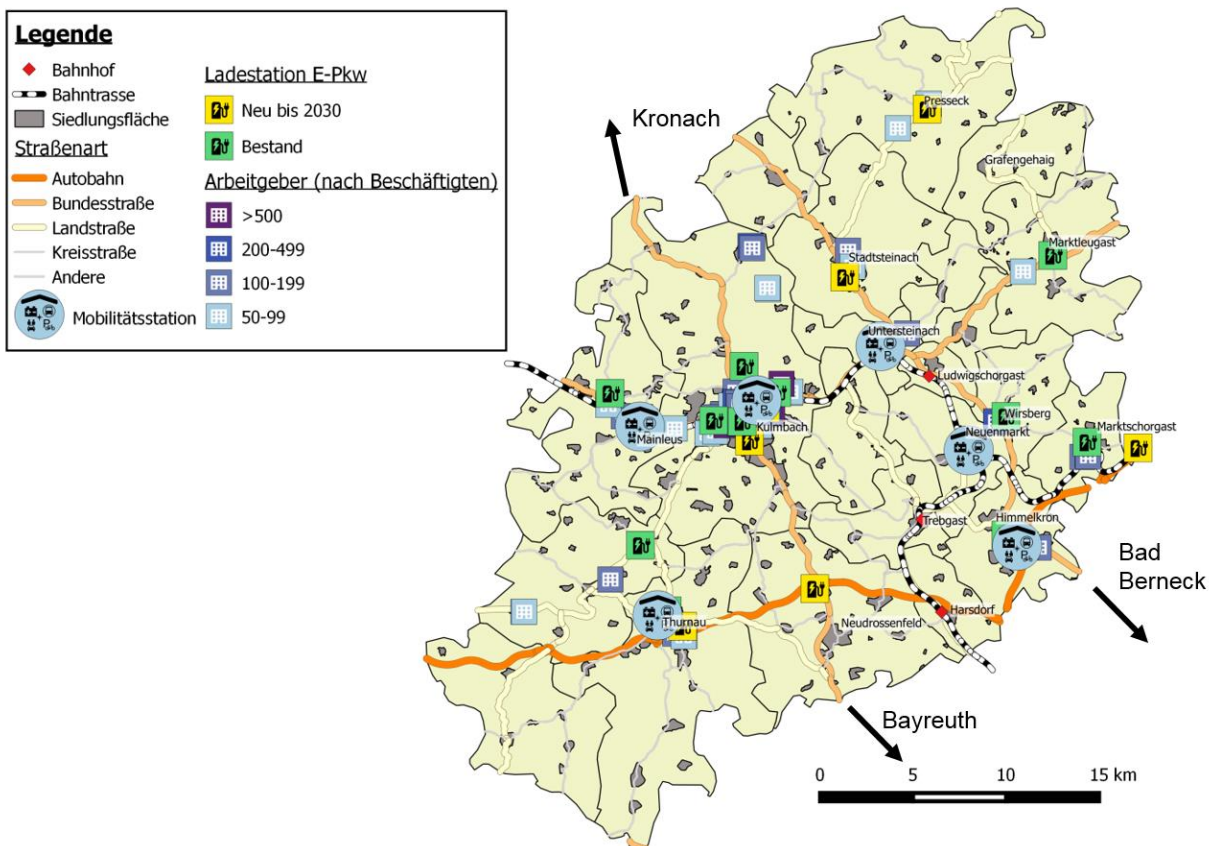
⁵¹ Siehe: <https://www.br.de/nachrichten/oberfranken/inhalt/hochschule-kulmbach-viele-neue-studenten-100.html> (28.11.2017)

Abbildung 24: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – öffentlicher Verkehr



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 25: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Mobilitätsstationen, Lade-Infrastruktur, Park&Ride



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Ein lokales Versorgungs- und Dienstleistungszentrum sollte zur Nahversorgung ebenfalls in die Mobilitätsstationen integriert werden, um Verkehre zu weiter entfernten Standorten zu minimieren oder sogar ganz zu vermeiden (siehe auch Steckbrief Mobilitätsstation). Denkbar sind bspw. Verkaufsstellen für regionale Produkte, Einrichtungen für Verwaltungs- sowie Post- und Paketdienstleistungen sowie Beratungsstellen.

Daneben bieten Mobilitätsstationen auch die Möglichkeit, E-Pkw und E-Fahrräder zu laden und Letztere auch sicher abzustellen. Der Landkreis plant bereits den Ausbau der Lade-Infrastruktur weit über die sechs Mobilitätsstationen hinaus. Bis 2030 soll es in jeder Landkreisgemeinde, bei den Stadtwerken, an Tankstellen, Werkstätten, Einkaufsmärkten, dem Zentralparkplatz und dem Klinikum Kulmbach Lademöglichkeiten geben.

Da es im Landkreis Kulmbach aufgrund des Main-Radweges durchaus eine gewisse Fahrrad-Affinität gibt, ist die Radverkehrsförderung ein weiterer wichtiger Baustein des Mobilitätskonzepts (siehe **Abbildung 26**). Im Weißmaintal gibt es bereits seit knapp 10 Jahren einen autofreien Sonntag, an dem inzwischen rund 8.000 Personen teilnehmen. Daher könnte das Fahrrad als Alltagsverkehrsmittel insbesondere im Stadtgebiet Kulmbach gut weiter gestärkt werden durch sichere Radwege, deutlich mehr Abstellmöglichkeiten und Beleuchtung. Damit der innerstädtische Fahrradverkehr attraktiver wird, wird zudem die Einführung von Fahrradstraßen und weiteren verkehrsberuhigten Straßen und Quartieren empfohlen.

Einige der bereits existierenden Radstrecken verlaufen parallel zu Bahnstrecken bzw. zu den geplanten Buslinien. Dadurch haben sie oft nur geringe Höhenunterschiede und geben ein größeres Sicherheitsgefühl, da sie nicht einsam und wenig frequentiert verlaufen. Für einige Anwohnerinnen und Anwohner dürften diese „Parallel-Radwege“ allerdings eher eine Schönwetter-Alternative zu ÖPNV/SPNV darstellen als eine Zubringerstrecke zum ÖV. Besonders vielversprechend für den Alltagsradverkehr scheinen insgesamt die Radstrecken von Himmelkron nach Neuenmarkt und Wirsberg sowie nördlich von Untersteinach über Stadtsteinach zu sein. Jedoch schränken die topographischen Gegebenheiten im Nordosten des Landkreises (Frankenwald und Südwesten der Fränkischen Alb) die Ausbaumöglichkeiten der Fahrrad-Infrastruktur im gesamten Landkreis ein.

Mit der Verfügbarkeit von Pedelecs eröffnen sich neue Perspektiven, zumindest in denjenigen Bereichen, in denen aufgrund größerer Potenziale eine Radverkehrsförderung sinnvoll erscheint (z. B. zwischen Himmelkron und Neuenmarkt, nördlich von Untersteinach und im Stadtgebiet von Kulmbach). Hierzu ist jedoch ein Ausbau der Lademöglichkeiten nötig. Bis 2030 ist jedenfalls von einem alltags-tauglichen Netz an Ladepunkten für Pedelecs auszugehen. Durch die Einführung von Mobilitätsstationen entlang der bestehenden Radstrecken mit sicheren Abstellanlagen und Lademöglichkeiten könnten (E-)Fahrräder als Zubringer zum ÖPNV und SPNV fungieren und so für fahrradaffine Personen eine Alternative zum reinen MIV oder ÖPNV bieten.

Lokale Unternehmen könnten ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Angebote zur günstigeren Finanzierung von E-Fahrrädern anbieten (z. B. über *JobRad*). Eine landkreisweite Aktion, z. B. als Erweiterung des autofreien Sonntags im Weißmaintal, könnte hier die Aufmerksamkeit und Sensibilität erhöhen.

Abbildung 26: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Radverkehrs-förderung

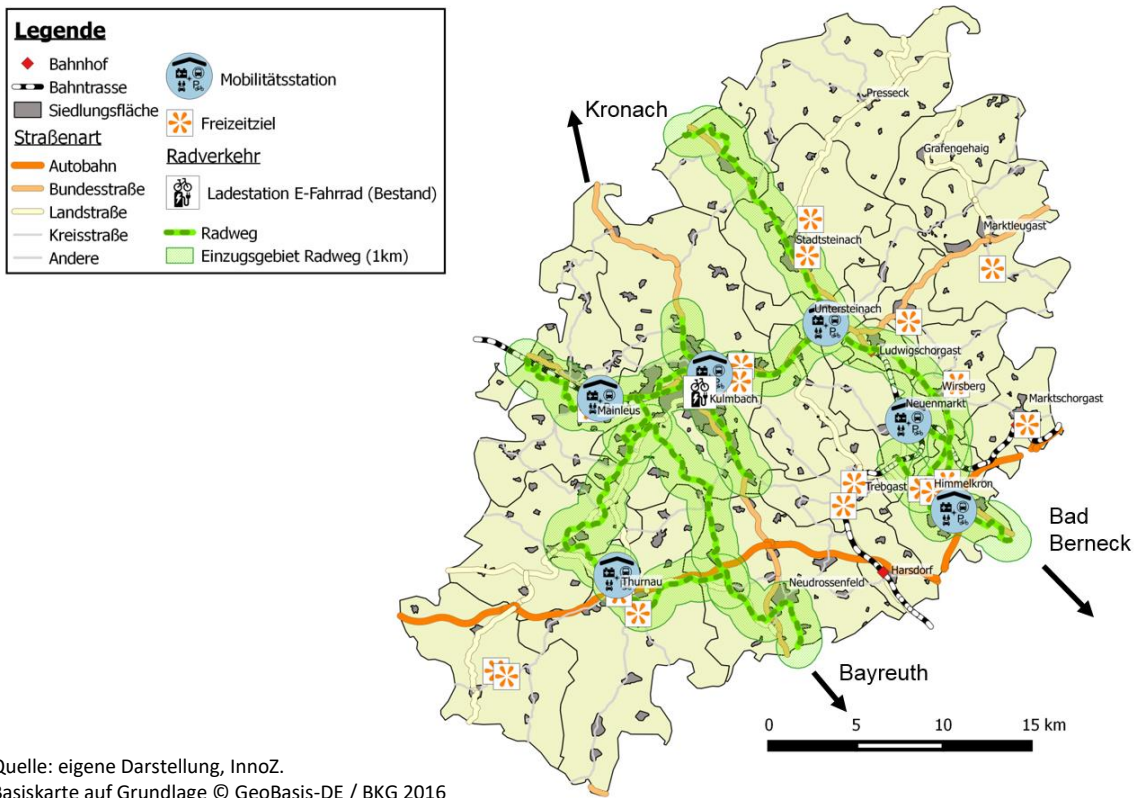
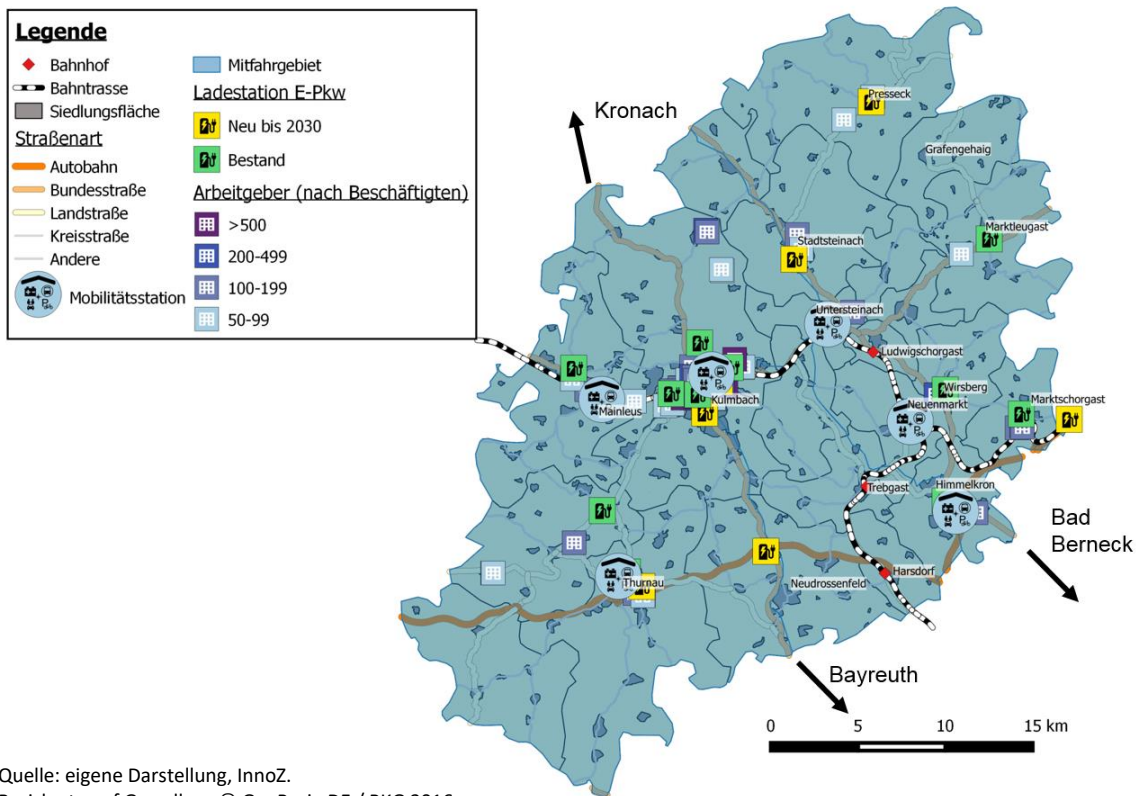


Abbildung 27: Mobilitätskonzept Kulmbach 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV-Optimierung



Zur ökologischen Optimierung des Verkehrs wird schließlich auch eine Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) im Landkreis Kulmbach angestrebt (siehe **Abbildung 27**). Dabei gilt es, vor allem Pkw-Fahrten von Einzelpersonen zu minimieren und den Pkw-Auslastungsgrad zu erhöhen. Hier kann bereits auf eine landkreiseigene IKT-gestützte Mitfahrvermittlung aufgebaut werden, die es jedoch deutlich gezielter zu vermarkten gilt. Erfolgversprechend scheinen dabei sowohl Pendlernetze als auch ÖPNV-ergänzende Mitfahrvermittlungen. Um hier bestehende Vertrauensnetzwerke zu nutzen und Fahrten „vom Ziel her denkend“ zu bündeln, ist für den Erfolg und die Akzeptanz eine intensive Zusammenarbeit mit großen lokalen Arbeitgebern und aktiven Vereinen wichtig. Außerdem sollte der Aufbau einer Mitfahrvermittlung von intensiven Kommunikations- und Werbemaßnahmen begleitet werden, da eine „Mitfahr-Kultur“ in den meisten ländlichen Räumen erst langsam (wieder) aufgebaut werden muss.

Als Ausgangspunkte für Fahrgemeinschaften und Mitfahrvermittlungen könnten idealerweise die im Landkreis geplanten Mobilitätsstationen fungieren. Es sollte geprüft werden, ob dort attraktive Parkplätze ausschließlich für Fahrgemeinschaften reserviert werden können. Diese Parkplätze könnten darüber hinaus – zumindest im Stadtgebiet von Kulmbach – auch exklusiv für das Abstellen von Car-sharing-Fahrzeugen genutzt werden.

Zur weiteren Vermeidung von Pkw-Fahrten wird angeregt, dass der Landkreis in Kooperation mit großen lokalen Arbeitgebern Homeoffice fördert und exemplarisch Co-Working-Räume für temporäres Arbeiten einrichtet. Diese könnten beispielsweise in die Mobilitätsstationen integriert werden. Da dann Fahrzeiten für den Arbeitsweg (teilweise) entfallen und eine flexiblere Zeiteinteilung ermöglicht wird, führen diese Maßnahmen auch zu einer besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie.

Im Jahr 2030 ist zudem mit einer größeren Anzahl an Elektro-Pkw zu rechnen, sowohl in gewerblichen Flotten als auch bei Privatpersonen. Wichtig dafür ist eine ausreichend große Anzahl an öffentlich zugänglichen Ladepunkten. Als Standorte sind dafür u. a. die geplanten Mobilitätsstationen zu prüfen. Zudem ist auch hierbei eine Kooperation mit großen lokalen Arbeitgebern zu suchen, da sich der längere Aufenthalt dort zum Laden der Elektro-Pkw sehr gut eignet.

4.2.2 Mobilitätskonzept für die Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz

Aufgrund der getrennten Verwaltungen der kreisfreien Stadt Pirmasens und des Landkreises Südwestpfalz gibt es zum Teil unterschiedliche Datenbestände und Erhebungsverfahren. Das Mobilitätskonzept wird daher im Folgenden zum Teil getrennt für beide Kommunen dargestellt, zunächst für den Landkreis und anschließend für die kreisfreie Stadt.

Zum Landkreis Südwestpfalz

Kernstück des Mobilitätskonzepts für den Landkreis Südwestpfalz ist eine Kombination aus einem magistralisierten Schnellbusverkehr (in Ergänzung des SPNV) sowie acht Mobilitätsstationen (siehe **Abbildung 28**). Die Mobilitätsstationen sollen vor allem in den Verbandsgemeindezentren (Pirmasens, Dahn, Hauenstein, Rodalben, Thaleischweiler-Fröschen, Waldfishbach-Burgalben, Zweibrücken) sowie wichtigen weiteren Gemeindezentren (Wallhalben und Vinningen) etabliert werden.

Als Schnittstelle verschiedener Verkehrsmittel sollen die Mobilitätsstationen einen leichten Umstieg zwischen den Zubringern aus der Fläche (lokale Buslinien, Rufbusse, Fahrrad, Mitfahrgelegenheiten, etc.) und den Schnellbuslinien und dem SPNV ermöglichen. Eine wichtige Voraussetzung ist die Vernetzung der Angebote.

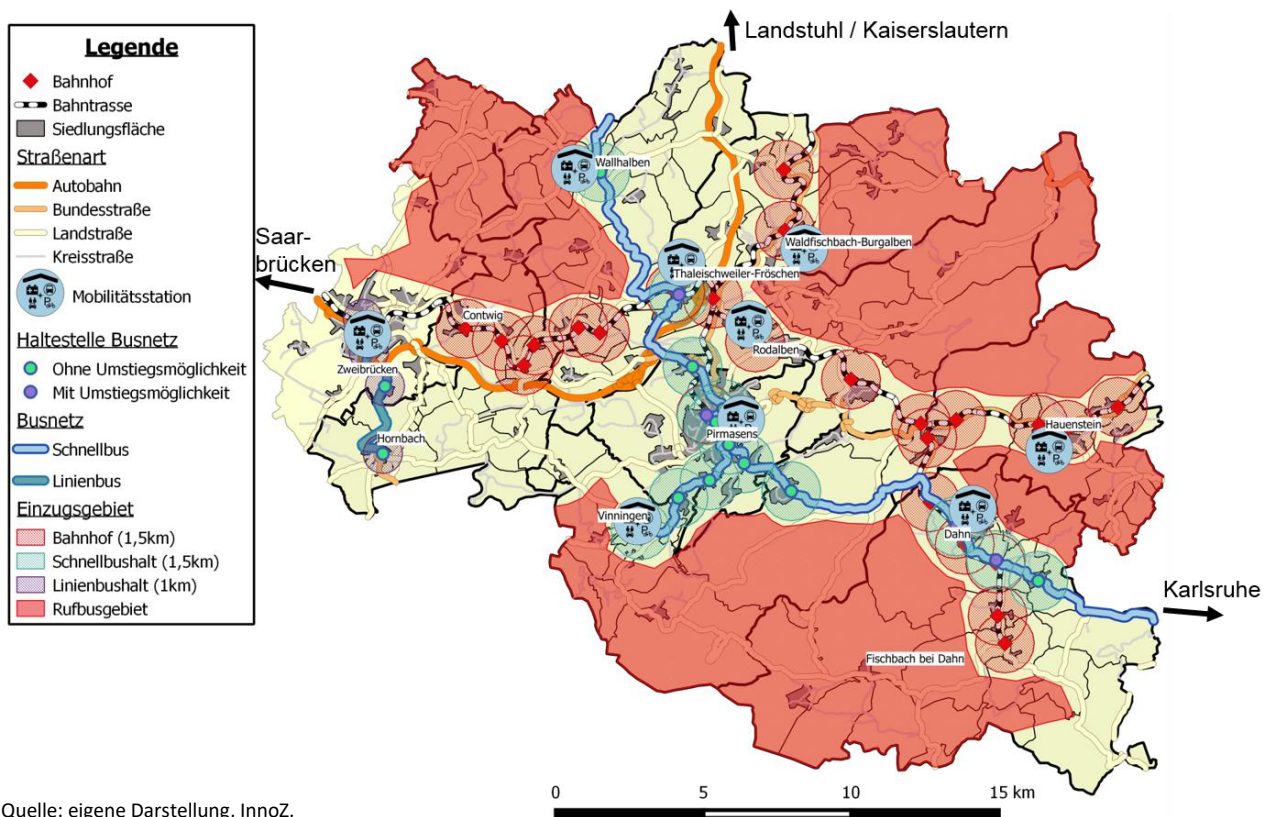
Ein lokales Versorgungs- und Dienstleistungszentrum sollte zur Nahversorgung ebenfalls in die Mobilitätsstationen integriert werden, um Verkehre zu weiter entfernten Standorten zu minimieren oder sogar ganz zu vermeiden.

Das ÖPNV-Magistralenkonzept mit Schnellbuslinien soll wichtige Gemeindezentren (Vinningen, Dahn und Wallhalben) mit dem überregionalen Zentrum Pirmasens werktags mindestens stündlich (zu Stoßzeiten ½-stündlich) verbinden. In Anlehnung an die Hauptpendlerströme sollte eine Schnellbuslinie von Pirmasens über Dahn nach Bad Bergzabern sowie eine weitere Schnellbuslinie von Vinningen über Pirmasens, Thaleischweiler-Fröschen und Wallhalben nach Landstuhl eingeführt werden. Die Schnellbusse fahren dabei innerhalb der Städte auf einer eigenen Busspur und können damit zuverlässige und schnelle Fahrtzeiten garantieren, unabhängig von Stau und Pkw-Parksuchverkehr. Der Schülerverkehr bleibt davon unberührt und weiterhin erhalten.

Für die Flächenbereiche abseits der Magistralen (z. B. südlich von Pirmasens, nordwestlich von Rodalben, zwischen Dahn und Hauenstein, nördlich von Contwig) wird zudem die Einführung von Rufbussen oder Anrufsammeltaxen vorgeschlagen, da hier ein regulärer Linienbetrieb aus ökonomischer Sicht nicht zu empfehlen ist. Sie können in den eher dünn besiedelten Bereichen des Landkreises eine Grundversorgung an Verkehrsanbindung im Sinne der Daseinsvorsorge bieten. Auch hier ist wichtig, dass möglichst kurze Umstiegszeiten und möglichst einladende und wettergeschützte Wartezeiten gewährleistet werden.

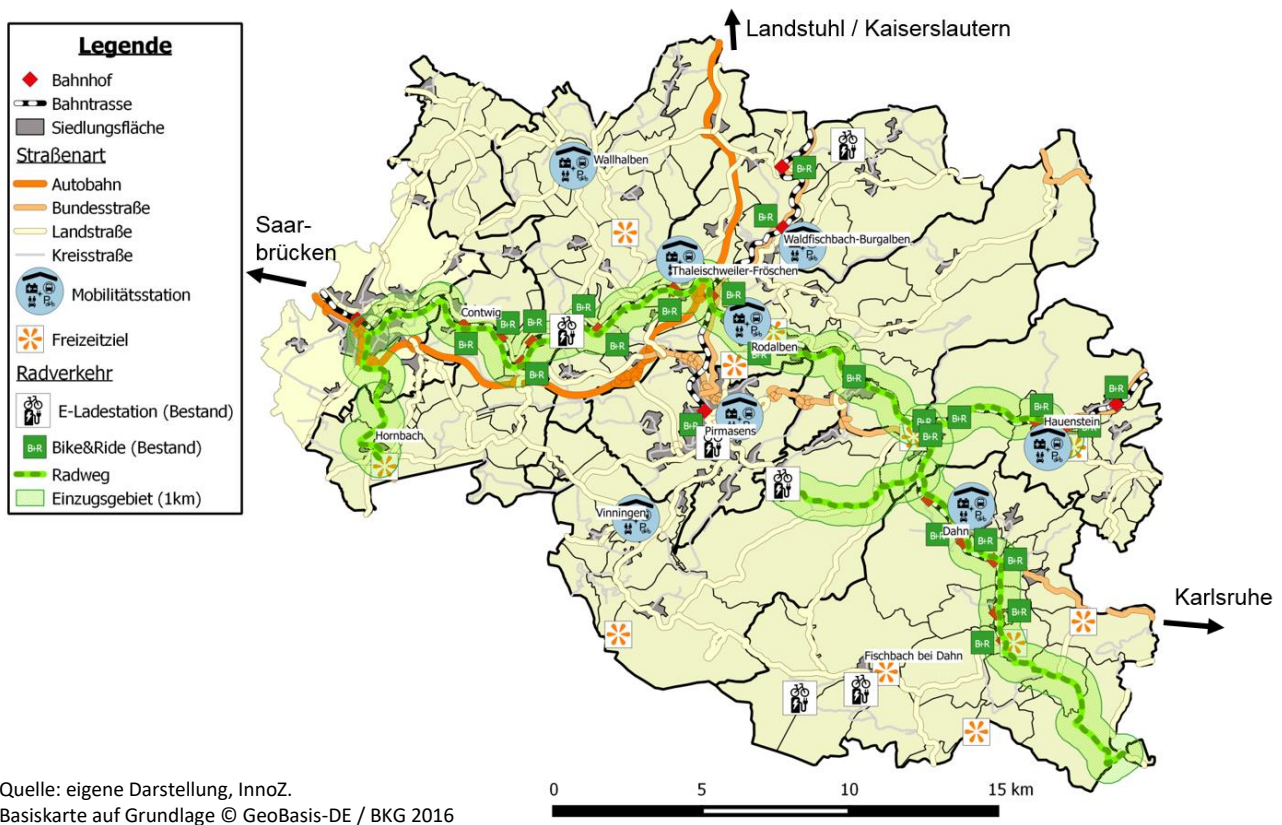
Aufgrund der topographischen Gegebenheiten scheint der Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur im Landkreis Südwestpfalz nur in begrenztem Maße erfolgsversprechend. Noch stärker als in Kulmbach verläuft ein Großteil der bereits existierenden Radstrecken parallel zu Bahnstrecken bzw. zu Busachsen und dürfte daher eher eine Schönwetter-Alternative zu ÖPNV/SPNV darstellen als eine Zubringerstrecke zum ÖV. Insbesondere die Strecke südlich von Dahn könnte (Stand heute) gut als Radzubringer zum Bus fungieren (siehe **Abbildung 29**).

Abbildung 28: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – öffentlicher Verkehr



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ.
Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 29: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – Mobilitätsstationen, Lade-Infrastruktur und Radverkehrsförderung



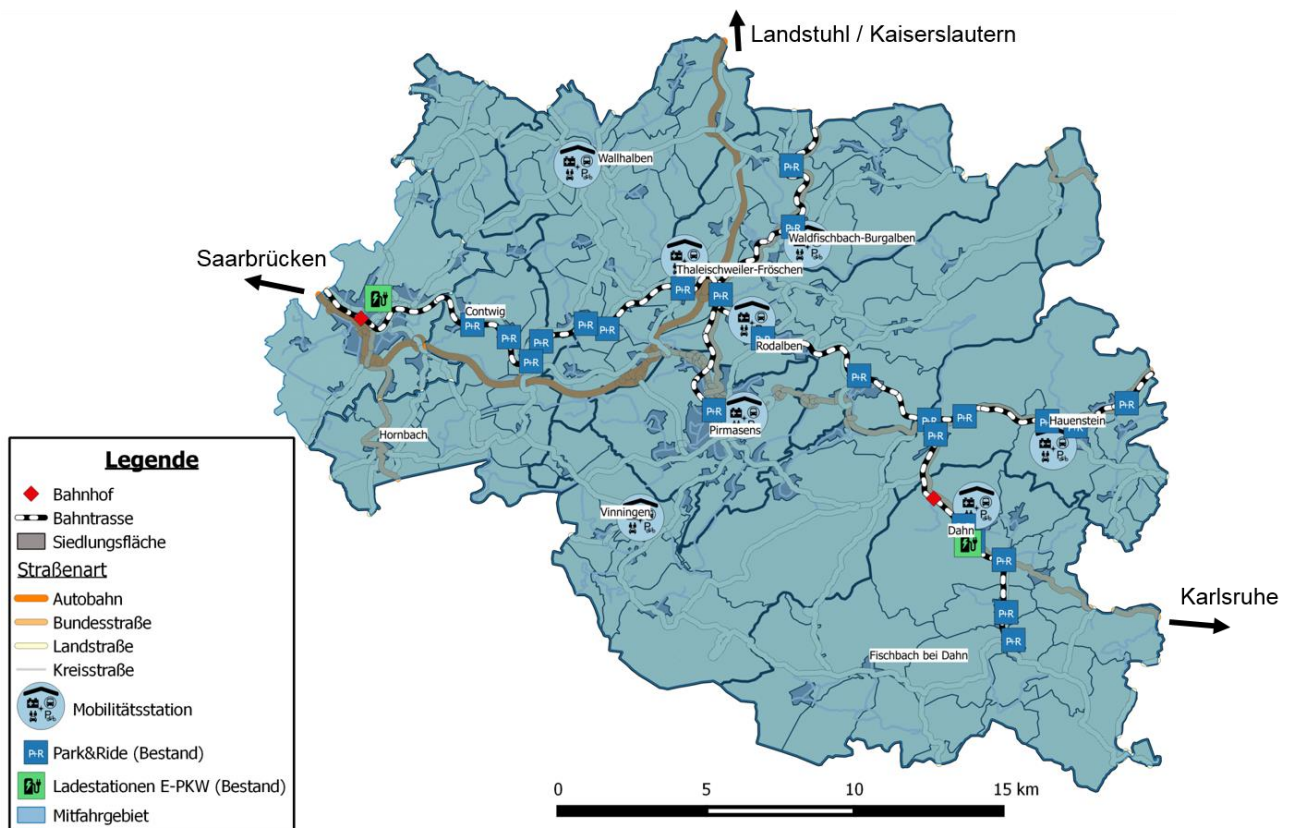
Bereits existierende, meist touristisch genutzte Fahrradwege sollten jedoch zu weiteren touristisch interessanten Orten ausgebaut werden (z. B. Fischbach bei Dahn und Wallhalben). Mit der Verfügbarkeit von Pedelecs eröffnen sich zudem neue Perspektiven, zumindest in den Bereichen, in denen aufgrund größerer Potenziale eine Radverkehrsförderung sinnvoll erscheint (z. B. in Teilen der Stadt Pirmasens und im unmittelbaren Nahbereich innerhalb von Wohngebieten). Ein Ausbau der Lade-Infrastruktur für Pedelecs und E-Bikes an diesen Strecken könnte zu einer erhöhten touristischen Nutzung führen – aber auch der tägliche E-Fahrradverkehr könnte davon profitieren.

Sichere Abstellanlagen und Lademöglichkeiten sollten Teil der geplanten Mobilitätsstationen sein. Dadurch könnten (E-)Fahrräder als Zubringer zum ÖPNV und SPNV gefördert werden.

Wenn sich die Mobilitätsstationen als erfolgreich erweisen, sollten auch die bereits bestehenden Bike&Ride-Stationen dahingehend ausgebaut werden (z. B. mit Lademöglichkeiten, Überdachung, Reparaturservice).

Im Jahr 2030 ist zudem mit einer größeren Anzahl an Elektro-Pkw zu rechnen, in gewerblichen Flotten wie auch bei Privatpersonen. Für 2030 gehen wir in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz von einer ausreichenden Anzahl an öffentlich zugänglichen Ladepunkten aus, insbesondere an den geplanten Mobilitätsstationen (siehe **Abbildung 30**).

Abbildung 30: Mobilitätskonzept Südwestpfalz 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV-Optimierung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Wie bereits für die Modellregion Kulmbach beschrieben, sollte schließlich auch angestrebt werden, über die (Wieder-)Belegung einer „Mitfahr-Kultur“ im Landkreis die Pkw-Fahrten mit niedrigem Belegungsgrad zu minimieren und insgesamt den Pkw-Besetzungsgrad zu erhöhen. Als Ausgangspunkte für Fahrgemeinschaften und Mitfahrvermittlungen könnten die im Landkreis geplanten Mobilitätsstationen fungieren, zum Beispiel, indem dort attraktive Parkplätze ausschließlich für Fahrgemeinschaften reserviert werden. Diese Parkplätze könnten darüber hinaus – zumindest im Stadtgebiet von Pirmasens – auch exklusiv für das Abstellen von Carsharing-Fahrzeugen genutzt werden.

Weitere Maßnahmen des betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagements werden ebenfalls empfohlen (u. a. Homeoffice-Möglichkeiten und Co-Working-Räume fördern, Bekanntmachung von Angeboten zur Co-Finanzierung von Dienstfahrrädern, Etablierung eines autofreien Aktionstags und Mobilitätsfests sowie Ideenwettbewerbe).

Zur Stadt Pirmasens

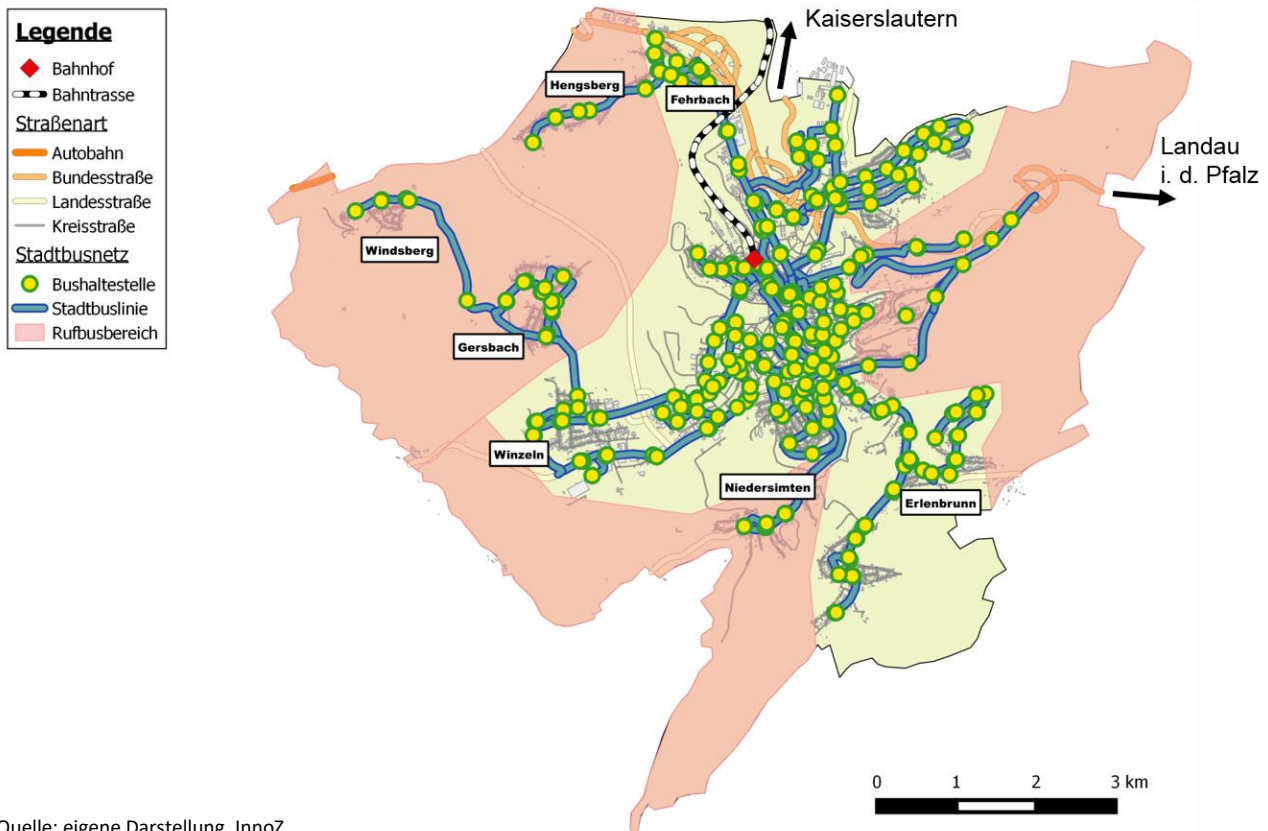
Der Busverkehr in Pirmasens bietet für die Verbindungen in die Innenstadt sowie von der Innenstadt in die Ortsteile bereits heute tagsüber ein gutes Angebot. Die Haltestellendichte ist grundsätzlich sehr hoch, Zugangswege zur nächsten Station sind somit meist gering (siehe **Abbildung 31**). In Bezug auf die Netztopologie lassen sich insgesamt kaum Verbesserungsvorschläge ableiten. Über das Angebot im Busverkehr ist auch eine gute Anbindung an den SPNV am Bahnhof Pirmasens gegeben.

Vor dem Hintergrund einer strukturell schrumpfenden Nachfrage ist eine Angebotsumstellung auf kleinere Fahrzeuge oder sogar Rufbusse für die Fahrten in die weiter entfernten Ortsteile von Vorteil. Dies betrifft vor allem die Bereiche, in denen heute höchstens ein stündlicher Verkehr angeboten wird,

meist jedoch sogar eine schlechtere Taktung vorliegt. Um verbindliche Aussagen zu treffen, müsste jedoch eine detaillierte Analyse der Fahrgastzahlen auf den einzelnen Streckenabschnitten durchgeführt werden.

Der vergleichsweise dichte Taktverkehr beschränkt sich auf den Tagesverkehr bis ca. 19 Uhr an Werktagen. Um eine höhere, dem MIV ähnlichere Angebotsqualität gerade auch an Wochenenden und im Spätverkehr zu erzielen, sollten die bereits bestehenden Rufbusse und Ruftaxilinen in einer ähnlichen zeitlichen Taktfolge wie der Tagesverkehr angeboten werden.

Abbildung 31: Mobilitätskonzept Pirmasens 2030 – öffentlicher Verkehr



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ.
 Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Aufgrund der topographischen Situation gibt es in Pirmasens bislang keine Fahrradkultur und folglich auch nur eine geringe Rad-Infrastruktur. Die bestehenden Radwege werden überwiegend von Touristen genutzt und spielen im Alltagsverkehr kaum eine Rolle. Ein proaktiver Ausbau des Radwegenetzes wäre vermutlich nur in begrenztem Maße in der Lage, größere Anteile der alltäglichen MIV-Verkehre zu ersetzen.

Insbesondere Elektrofahrräder bieten in Kombination mit öffentlichkeitswirksamen Kampagnen und Aktionstagen langfristig eine Perspektive, um eine neue Fahrradkultur zu etablieren. Unverzichtbar für eine stärkere Fahrradkultur ist zudem die Einführung von Fahrradstraßen und verkehrsberuhigten Straßen und Quartieren. Die Anzahl der Lademöglichkeiten für E-Fahrräder sollte bis 2030 deutlich erhöht werden, um den bundesweit feststellbaren Zuwachsraten im Pedelec-Besitz gerecht zu werden und die Nutzung stärker ins öffentliche Bewusstsein zu heben. Hierfür sollte eine enge Zusammenarbeit mit Beherbergungs- und Gaststättenbetrieben angestrebt werden.

Um die Fahrradkultur zu stärken, sollten zudem für den gesamten Stadtbereich diejenigen Fahrradwege, die Teil einer touristischen Strecke sind, überholt und instandgehalten werden. Weiterhin sollten an den typischen touristischen Zielorten solide, möglichst auch überdachte Fahrradabstellmöglichkeiten eingerichtet werden.

Bis 2030 schlagen wir einen zweistufigen Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur vor, einschließlich eines (Online-)Vorschlagswesens bzw. Bürgerbeteiligungsverfahrens:

Zunächst sollten die südlichen Innenstadtbereiche in Bezug auf ihre Fahrradfreundlichkeit verbessert werden. Hier befinden sich die meisten Bildungseinrichtungen, Freizeitziele und Einzelhandelszentren (siehe lilafarbene Fläche in **Abbildung 32**).

Sobald in den südlichen Innenstadtbereichen erste Erfolge in der verstärkten Fahrradnutzung erzielt werden, sollte in einer zweiten Ausbaustufe auch die Fahrrad-Infrastruktur der nördlichen Innenstadt systematisch verbessert werden (siehe orangefarbene Fläche in **Abbildung 32**).

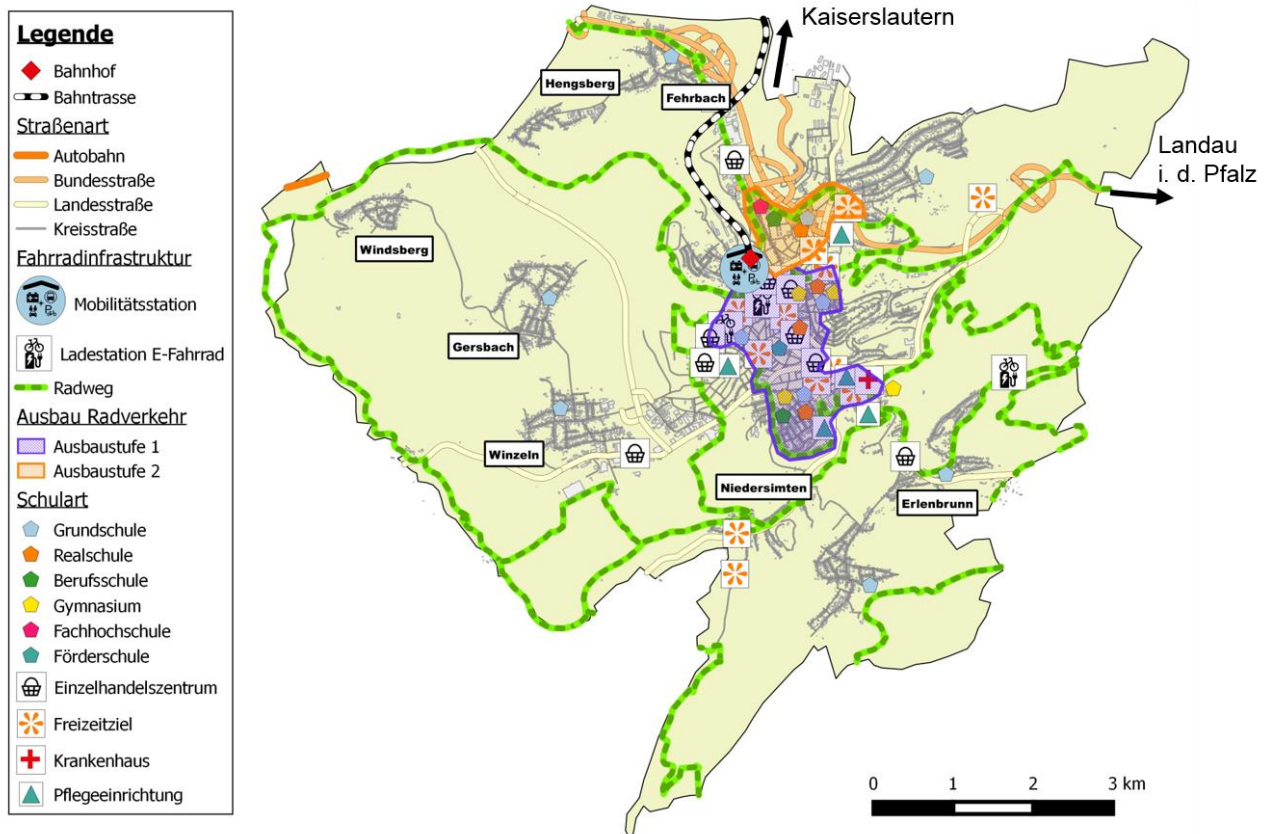
Diese beiden Ausbaustufen orientieren sich an der stärkeren Verbindung der zentralen Innenstadt und des Bahnhofs mit den äußeren Bereichen der Innenstadt, in denen sich neben Schulstandorten auch Freizeiteinrichtungen des Alltagsverkehrs sowie wesentliche Aufkommenspunkte des Einzelhandels befinden. Hierfür wird das bereits existierende Netz an touristischen Radwegen als Basis genommen. Dadurch kommt der Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur neben dem Alltagsverkehr auch der touristischen Infrastruktur zugute und erhöht die Attraktivität.

Die Fahrrad-Infrastrukturförderung der Ausbaustufe 1 (lila) richtet sich vor allem an Schülerinnen und Schüler der weiterführenden Schulen im Süden der Innenstadt und die Nutzerinnen und Nutzer der Freizeiteinrichtungen im Südwesten und Stadtzentrum. Das Gebiet der Ausbaustufe 1 umfasst etwa 2,4 km². Hier sollten ausgewählte Hauptverkehrsstraßen mit Fahrradstreifen oder Fahrradwegen ausgestattet werden. Ruhigere Nebenstraßen könnten als Fahrradstraßen gekennzeichnet oder durch verkehrsberuhigende Maßnahmen für Radfahrerinnen und -Fahrer attraktiver gestaltet werden (beidseitige Befahrbarkeit von Einbahnstraßen o. Ä.).

Das Gebiet der Ausbaustufe 2 (orange) umfasst etwas mehr als 0,75 km² und sollte erst dann umgesetzt werden, wenn der Ausbau im Bereich 1 erfolgreich eine erhöhte Fahrradnutzung initiiert hat. Hier sollen vor allem die Schulstandorte und Wohngebiete nordöstlich des Bahnhofs angebunden werden – an den Bahnhof, an das Innenstadtzentrum mit den Einkaufsgelegenheiten und (in Verbindung mit Ausbaustufe 1) an die Schul- und Freizeiteinrichtungen im Süden. Auch bei der Ausbaustufe 2 sollen touristische Routen explizit mit eingeschlossen und touristische Ziele angebunden werden.

Zusätzlich stellt der Aufbau einer Mobilitätsstation am Bahnhof Pirmasens eine zentrale Säule des Konzepts dar. Hier sollen verschiedene Verkehrsangebote zusammengeführt werden, insbesondere auch solche, die sich explizit an Radfahrerinnen und -fahrer richten, um einen einfachen Umstieg auf den überregionalen Schnellbus und den SPNV zu ermöglichen. Durch den Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur sollte der Weg aus den Wohngebieten zur Mobilitätsstation und zurück möglichst komfortabel mit dem Fahrrad zurückgelegt werden können.

Abbildung 32: Mobilitätskonzept Pirmasens 2030 – Radverkehrsförderung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

4.2.3 Mobilitätskonzept für die Modellregion Nordwestmecklenburg

Kernstück des Mobilitätskonzepts für den Landkreis Nordwestmecklenburg ist eine Kombination aus magistralisiertem Busverkehr, Rufbussen und vier Mobilitätsstationen (siehe **Abbildung 33**). Das ÖPNV-Magistralenkonzept soll die Zentren der Ämter, insbesondere jene ohne Anbindung an den SPNV, mit den (über-)regionalen Zentren Lübeck, Wismar und Schwerin verbinden.

Das Busnetz bilden sieben Linien, die teilweise auch über die Landkreisgrenzen hinaus bis nach Lübeck, Ratzeburg und Schwerin führen. Drei Linien verlaufen in Nord-Süd- bzw. Nordwest-Südost-Richtung von Lübeck, Boltenhagen und Poel nach Schwerin. Drei weitere Linien verlaufen in Ost-West-Richtung: Von Warin über Wismar, Boltenhagen, Schönberg nach Lübeck, von Wismar über Grevesmühlen nach Lübeck sowie von Wismar über Gadebusch nach Ratzeburg. Soweit möglich, werden dabei Parallelverkehre zum SPNV vermieden, um eine möglichst hohe Auslastung zu gewährleisten. Die Linien sollten mindestens im 2-Stunden-Takt verkehren. Innerhalb der Städte sollten die Busse auf einer eigenen Busspur fahren, um zuverlässige und schnelle Fahrtzeiten garantieren zu können, unabhängig von Stau und Pkw-Parksuchverkehr. Der Schülerverkehr bleibt davon unberührt und weiterhin erhalten.

Eine Schnellbuslinie zwischen Grevesmühlen und Wismar soll den intensiven Pendlerverflechtungen zwischen den beiden Städten gerecht werden, für die bisher keine umstiegsfreie Verbindung mit dem SPNV existierte. Die Schnellbuslinie sollte mindestens einen stündlichen Takt aufweisen, der in den Stoßzeiten auf einen halbstündlichen Takt verdichtet wird. Der Einzugsbereich der Schnellbus-Haltestellen liegt bei 1,5 km, während für die weiteren Linienbusse von einem Einzugsbereich von 1 km ausgegangen wird.

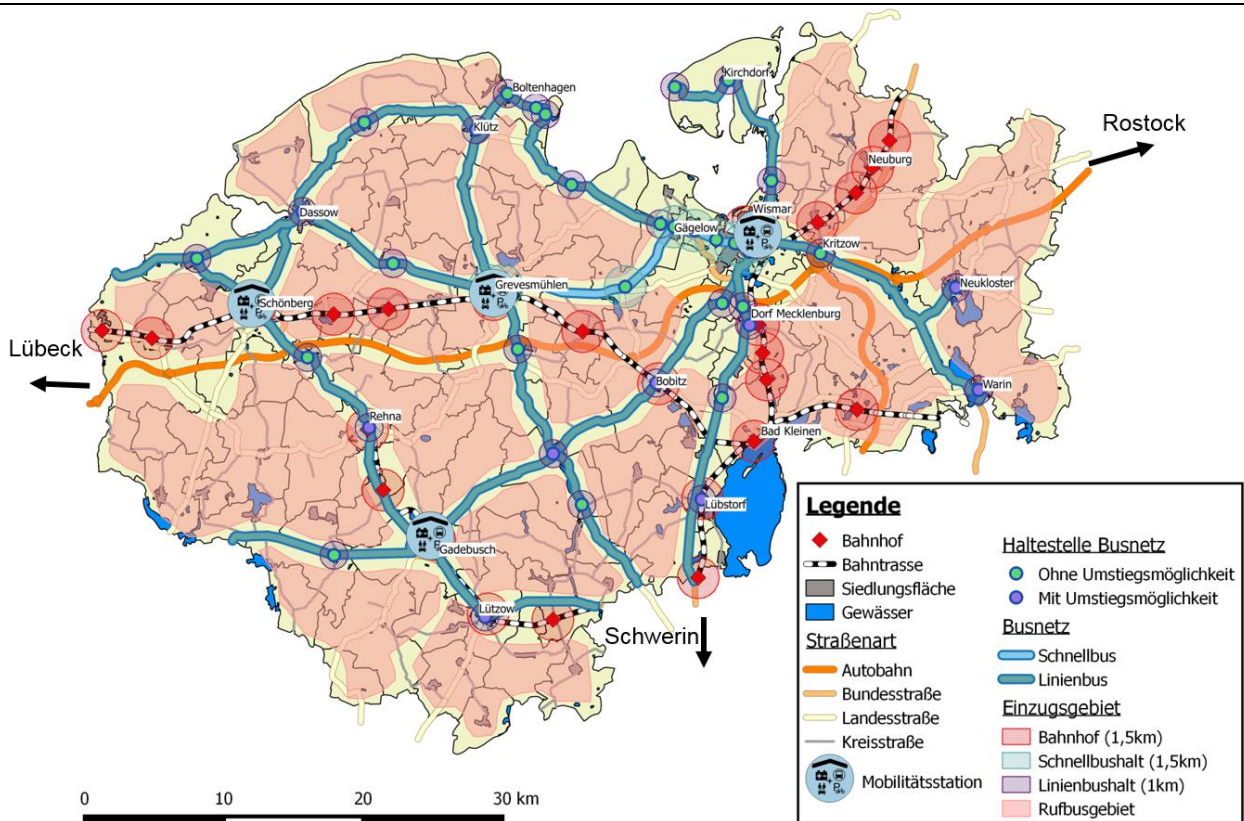
Die Achsen des Busnetzes teilen den Landkreis Nordwestmecklenburg in mehrere Gebiete, die mit Hilfe von Rufbussen erschlossen werden. Die Rufbusse dürfen dabei nicht parallel zum Linienverkehr fahren. Während allerdings im Nahverkehrsplan für Nordwestmecklenburg vorgesehen ist, dass jedes Rufbusgebiet nur zu einer einzigen festen ÖPNV-Haltestelle hin befördern darf, gehen wir in unserem Mobilitätskonzept davon aus, dass die Rufbusse alle direkt an das jeweilige Rufbusgebiet angrenzenden ÖPNV-Haltestellen anfahren dürfen.

Im Landkreis Nordwestmecklenburg sollten vier Mobilitätsstationen errichtet werden, die sich in den größten Städten (Wismar und Grevesmühlen) sowie den größeren Verwaltungssitzen von Ämtern mit Anschluss an Bahn- und Busverkehr (Schönberg und Gadebusch) befinden (siehe **Abbildung 34**). Die Mobilitätsstationen sollen als Schnittstelle zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln fungieren und einen leichten Umstieg zwischen den Zubringern aus der Fläche (lokale Buslinien, Bürgerbusse, Ruftaxis, Fahrrad/Pedelec, Mitfahrgelegenheiten etc.) und den Schnellbuslinien sowie dem SPNV ermöglichen. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist eine Vernetzung der Angebote.

In Ergänzung bereits vorhandenen Lade-Infrastruktur für Elektrofahrzeuge, die sich bislang vor allem im Klützer Winkel konzentriert sowie vereinzelt in Wismar und Grevesmühlen, soll bis 2030 ein grundlegendes Netz mit Elektroladestationen entstehen (siehe **Abbildung 34**). Einerseits bieten sich dafür die bestehenden Park&Ride-Plätze an, damit dort Pendlerinnen und Pendler mit E-Fahrzeugen laden können, während sie den SPNV nutzen. Andererseits sollte auch an den vier Mobilitätsstationen die Möglichkeit zum Laden von E-Fahrzeugen bestehen.

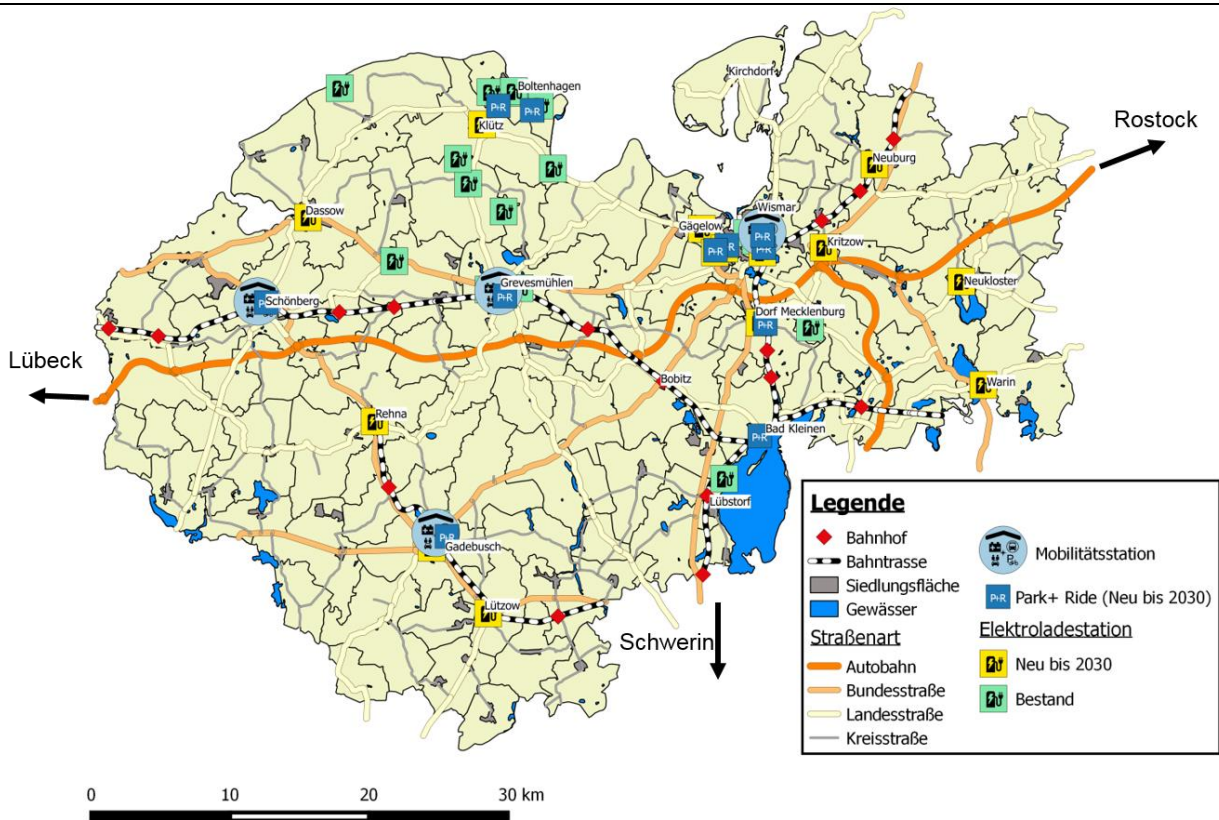
Durch das Einrichten zusätzlicher Park&Ride-Plätze soll einerseits das Umsteigen an den Mobilitätsstationen attraktiver gestaltet werden, andererseits soll aber auch das Altstadtgebiet in Wismar vom Parksuchverkehr entlastet werden. Dazu werden bis 2030 am Stadtrand Wismars größere Park&Ride-Plätze gebaut.

Abbildung 33: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – öffentlicher Verkehr



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Abbildung 34: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Mobilitätsstationen, Lade-Infrastruktur, Park&Ride



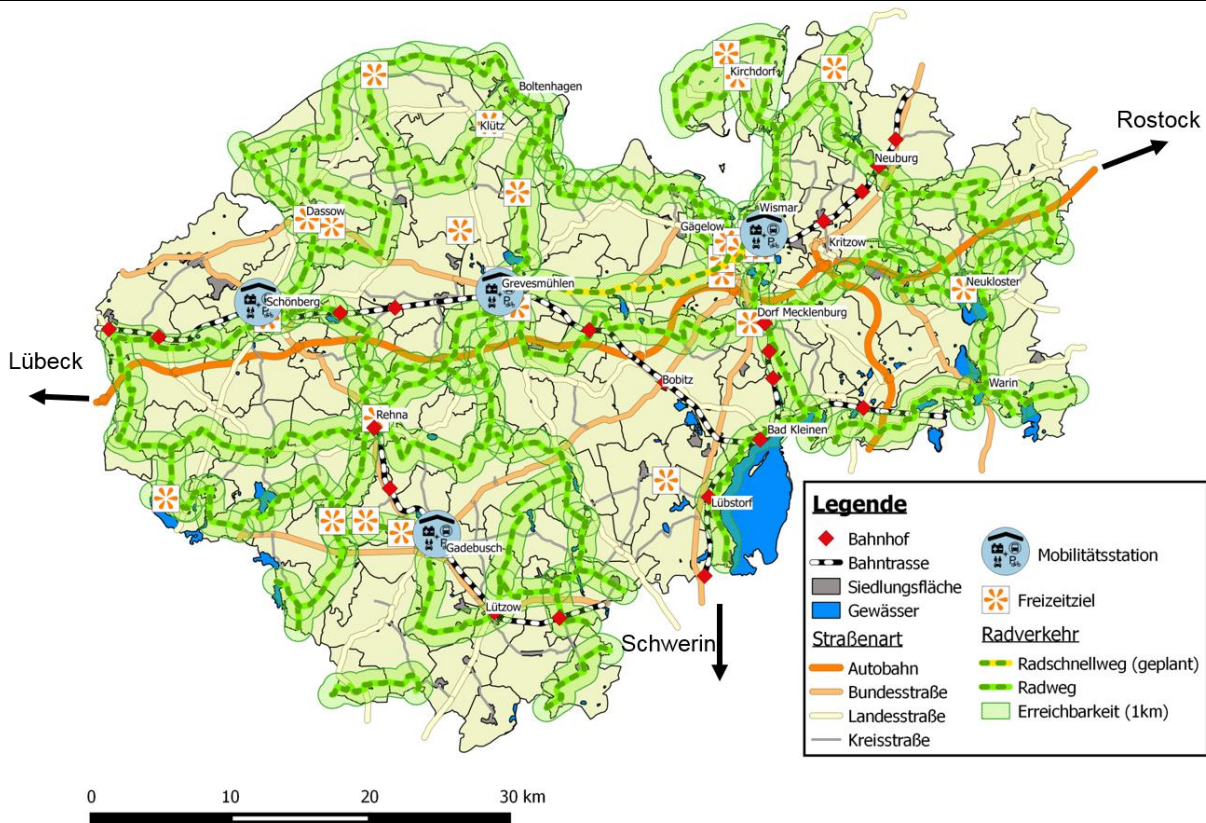
Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Aufgrund von Nordwestmecklenburgs Lage an der Ostsee verbinden die zahlreich vorhandenen Radwege bislang vor allem Freizeitziele. Obwohl die Siedlungsgebiete relativ zerstreut im Landkreis verteilt sind, scheint der weitere Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur aufgrund der flachen Topographie und des vorhandenen Radwegenetzes sehr vielversprechend. Unverzichtbar für eine Förderung der Fahrradkultur ist die Einführung von Fahrradstraßen und verkehrsberuhigten Straßen und Quartieren. Die denkmalgeschützte Innenstadt Wismars könnte zudem zu bestimmten Zeiten für den Pkw-Verkehr ganz gesperrt werden. Zur Vereinbarkeit von Denkmalschutz und fahrradfreundlichen Straßenbelägen sei auf eine Publikation der AG Historische Stadtkerne des Landes Brandenburg (2010) verwiesen.

Wir empfehlen den Bau eines Radschnellwegs von Wismar nach Grevesmühlen, der bereits in einer Machbarkeitsstudie für die Metropolregion Hamburg in Erwägung gezogen wurde (siehe **Abbildung 35**). So kann Pendlerinnen und Pendlern zwischen den beiden Städten die Nutzung von Pedelecs erleichtert werden.

An den geplanten Mobilitätsstationen können Fahrräder und Pedelecs sicher und witterungsgeschützt abgestellt werden. So können Fahrräder und Pedelecs als Zubringer zu den übergeordneten Verkehrsmitteln dienen (Bike&Ride).

Abbildung 35: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Radverkehrsförderung



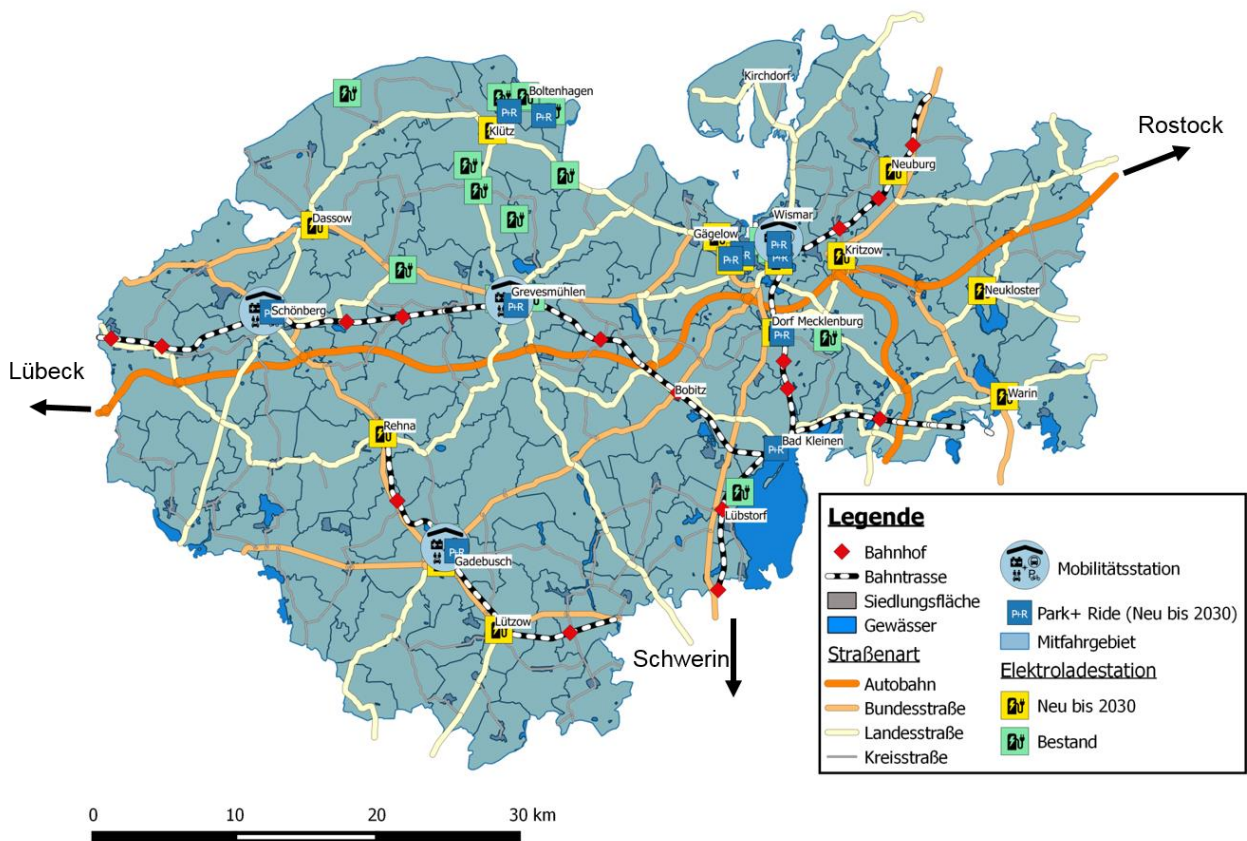
Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

Im Jahr 2030 ist schließlich auch in Nordwestmecklenburg mit einer größeren Anzahl an Elektro-Pkw zu rechnen, sowohl in gewerblichen Flotten als auch bei Privatpersonen. Wichtig dafür ist eine ausreichend große Anzahl an öffentlich zugänglichen Ladepunkten. Die bestehenden Lademöglichkeiten konzentrieren sich im Wesentlichen auf die Tourismusregion um Boltenhagen (siehe **Abbildung 36**). Als Standorte für zusätzliche Lademöglichkeiten sind insbesondere die geplanten Mobilitätsstationen zu prüfen. Zudem ist auch hierbei eine Kooperation mit großen lokalen Arbeitgebern zu suchen, da sich der längere Aufenthalt dort zum Laden der Elektro-Pkw sehr gut eignet.

Wie bereits für die Modellregion Kulmbach beschrieben, sollte zudem angestrebt werden, über die (Wieder-)Belebung einer „Mitfahr-Kultur“ im Landkreis Nordwestmecklenburg die Pkw-Fahrten mit niedrigem Besetzungsgrad zu minimieren und insgesamt den Pkw-Besetzungsgrad zu erhöhen. Als Ausgangspunkte für Fahrgemeinschaften und Mitfahrvermittlungen könnten die im Landkreis geplanten Mobilitätsstationen fungieren, zum Beispiel, indem dort attraktive Parkplätze ausschließlich für Fahrgemeinschaften reserviert werden. Diese Parkplätze könnten darüber hinaus – zumindest im Stadtgebiet von Wismar – auch exklusiv für das Abstellen von Carsharing-Fahrzeugen genutzt werden.

Weitere Maßnahmen des betrieblichen und kommunalen Mobilitätsmanagements werden ebenfalls empfohlen (u. a. Homeoffice-Möglichkeiten und Co-Working-Räume fördern, Bekanntmachung von Angeboten zur Co-Finanzierung von Dienstfahrrädern, Etablierung eines autofreien Aktionstags und Mobilitätsfests sowie Ideenwettbewerbe).

Abbildung 36: Mobilitätskonzept Nordwestmecklenburg 2030 – Verkehrsvermeidung und MIV-Optimierung



Quelle: eigene Darstellung, InnoZ. Basiskarte auf Grundlage © GeoBasis-DE / BKG 2016

4.3 Wirkungsabschätzung 2030 auf Ebene der Modellregionen

Auf Basis der für die einzelnen Regionen erarbeiteten Mobilitätskonzepte für das Jahr 2030 galt es nun, Wirkungsabschätzungen vorzunehmen. Die zentrale Größe dabei war die Nachfrage nach den einzelnen Verkehrsmitteln sowie eine Emissionsabschätzung (bzgl. CO₂) jeweils für die aktuelle Ausgangslage und das Jahr 2030. Die in Kapitel 3.3 näher beschriebene Methode wurde dabei für alle drei Modellregionen angewendet.

Wie in Kapitel 4.1 dargelegt, ist die Datenlage in den Modellregionen recht unterschiedlich und nicht von gleicher Detailliertheit. Da spezifische Informationen zum Mobilitätsverhalten in den einzelnen Modellregionen nicht verfügbar sind, wurde als Rückfallebene auf die Daten des Deutsches Mobilitätspanels (= MOP; Jahrgänge 2008–2013) zurückgegriffen, um in den nachfolgenden Arbeitsschritten das Mobilitätsverhalten und die entstehenden verkehrsverursachten CO₂-Emissionen in den Modellregionen geeignet abzubilden.

Dem Ansatz liegt die Prämisse zugrunde, dass das Mobilitätsverhalten in Gebieten mit ähnlichen räumlichen Merkmalen gleich ist. Damit kann das bundesweit in verschiedenen Raum- und Gemeindetypen erhobene Mobilitätsverhalten entsprechend – unter Berücksichtigung einer regionspezifischen Zusammensetzung aus bestimmten Raum- und Gemeindetypen – auf die Modellregionen übertragen werden. Die Adaption erfolgt über einen Gewichtungsansatz: Entsprechend der aus Strukturdaten vorliegenden Informationen über die Altersstruktur und die Bevölkerungszusammensetzung nach Gemeindetypen (Größenklassen) wird die Bevölkerung in den Modellregionen entsprechend gewichtet. Dieser Schritt erfolgt jeweils für die Ausgangslage sowie auf der Grundlage der prognostizierten Bevölkerungsstruktur für das Jahr 2030.

Durch diese Vorgehensweise („raumspezifische Gewichtung des Datensatzes“) lässt sich für jede Modellregion jeweils eine Simulationsbevölkerung sowohl für die Ausgangslage als auch für die Zukunftssituation 2030 ermitteln. Bei Vorliegen geeigneter lokaler Informationen und Annahmen, z. B. zur Verkehrsmittelnutzung, können diese Ergebnisse zur Kalibrierung der Ausgangslage verwendet werden.

In diesem Teil wird nun die Anpassung der Daten jeweils für die verschiedenen Modellregionen vorgestellt. Für jede Modellregion erfolgt zunächst eine Abbildung des (wahrscheinlichen) Ist-Zustands und die darauf aufbauende Berechnung der CO₂-Emissionen in 2010. Im Anschluss wird detailliert auf die für das Szenario 2030 verwendete Methodik eingegangen. Dies beinhaltet die Ableitung von Merkmalen der Bevölkerung (z. B. soziodemografische Eigenschaften, Pkw-Verfügbarkeit/ Motorisierungsgrad) und die Berechnung der CO₂-Emissionen für das Jahr 2030.

4.3.1 Pirmasens und der Landkreis Südwestpfalz

Die Anpassung an die Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz erfolgt über geeignete Gewichtungsfaktoren. Auf Grundlage der verfügbaren Daten auf der Ebene der gesamten Modellregion (Bevölkerungsstruktur in der Ausgangslage bzw. Bevölkerungsprognose für 2030, Motorisierungswerte für die Ausgangslage bzw. erwartete Motorisierung auf der Grundlage der als allgemein akzeptiert angesehenen Shell-Prognose (Shell 2014)) können jeweils geeignete Stichproben aus den Daten des Deutschen Mobilitätspanels (MOP) gebildet werden, die ein den Rahmenbedingungen entsprechend plausibles Mobilitätsverhalten aufweisen.

Datenaufbereitung für die Ausgangssituation 2010

Zunächst ist die Ausgangslage im Jahr 2010 darzustellen, und die Daten sind entsprechend aufzubereiten. Hierfür werden die Modellregionen zunächst in Bezug auf die Gemeindestruktur hin analysiert und – differenziert nach ihrer Einwohnerzahl – in verschiedene Raumtypen eingeteilt. Grundlage bilden die Zahlen des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz.

Um sowohl die Strukturdaten des Pkw-Besitzes als auch die charakteristischen Haushaltsgrößen geeignet zu berücksichtigen, sind die folgenden Schritte erforderlich: Auf Grundlage von Informationen zur Haushaltsgrößenverteilung in der Region sowie zu den Motorisierungskennziffern werden jeweils getrennt für die Stadt Pirmasens und für das Umland geeignete Annahmen bezüglich der Haushaltsgrößenverteilung getroffen. So wird davon ausgegangen, dass die mittlere Haushaltsgröße in der Stadt Pirmasens kleiner ist als im Rest des Landkreises. Für den Landkreis (mit Rodalben) wird eine mittlere Haushaltsgröße von 2,38 Personen berücksichtigt, für Pirmasens eine mittlere Haushaltsgröße von 2,08 Personen. Weiterhin werden die Daten bezüglich des Pkw-Besitzes für Pirmasens angepasst: Es wird dabei davon ausgegangen, dass typischerweise in der Stadt der Pkw-Besitz geringer ist als im Umland (kürzere Wege, ÖV besser ausgebaut). Dies führt für Pirmasens zu einer Motorisierungskennzahl von 512 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner und für den restlichen Landkreis zu einer Motorisierungskennzahl von 630 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner.

Aus einem Vergleich der Haushaltsgrößen- und Motorisierungsverteilungen in den MOP-Daten sowie auf Basis von Angaben, die für die Region Südwestpfalz aus anderen geeigneten Datenquellen vorliegen bzw. angenommen werden, werden nun geeignete Gewichtungs- bzw. Hochrechenfaktoren abgeleitet. Entsprechend der Haushaltsgrößen- und Pkw-Besitzverteilung auf Haushaltsebene sowie der Alters- und Geschlechtsverteilung auf Personenebene erfolgt iterativ eine Gewichtung der für das MOP in den entsprechenden Raumtypen erhobenen Daten. Im Ergebnis stehen so Hochrechenfaktoren zur Verfügung, um das Mobilitätsverhalten für den Landkreis entsprechend der dort vorliegenden sozioökonomischen und demografischen Strukturen gut wiedergeben zu können.

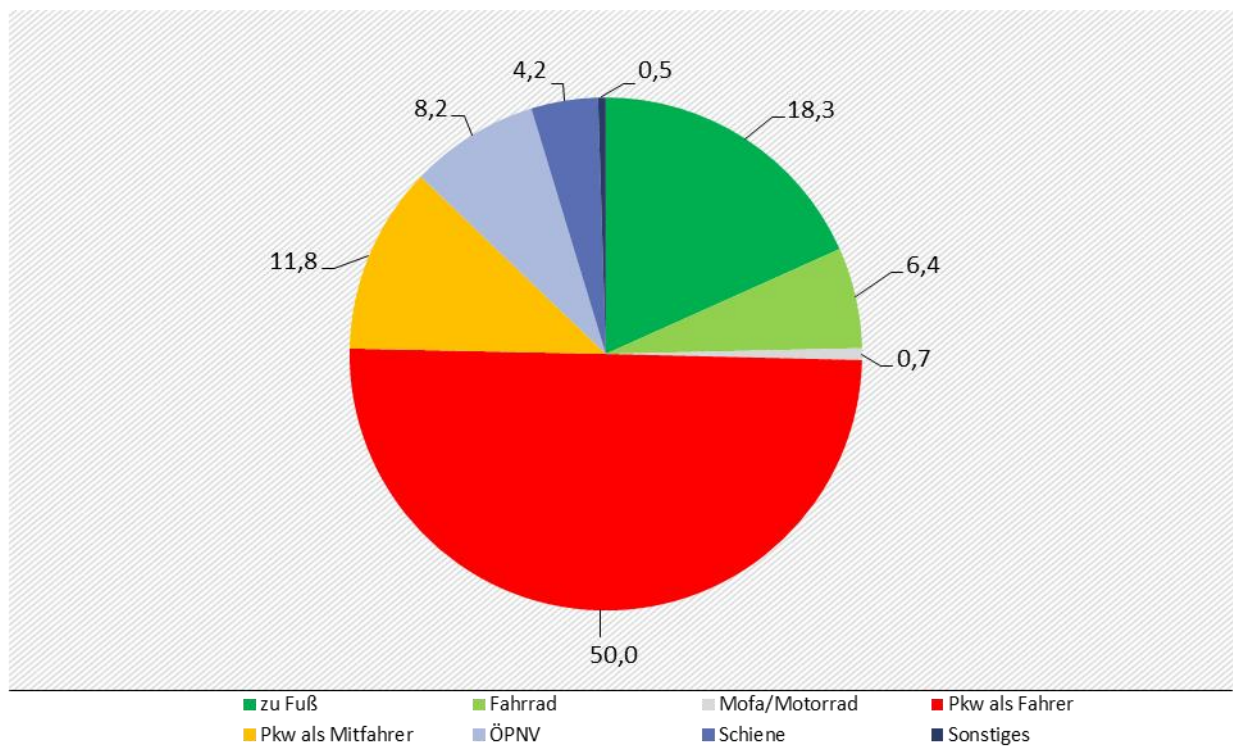
Im Anschluss erfolgt auch auf der Personenebene eine regionspezifische Anpassung. Grundlage hierfür bildet die vorliegende Geschlechts- und Altersverteilung des Statistischen Landesamtes Rheinland-

Pfalz. Basierend darauf erfolgt auch hier über eine geeignete Gewichtung die Anpassung der Hochrechnungsfaktoren auf einer Personenebene, damit im Ergebnis die hochgerechnete Bevölkerung nach Altersgruppen und Geschlechtsverteilung derjenigen der Grundgesamtheit in der Modellregion entspricht.

Beim Vergleich der Ergebnisse unserer Gewichtung mit den Referenzdaten ergibt sich eine realistische Abbildung für den Landkreis. Es werden hierbei nur die Personen über 10 Jahre betrachtet.

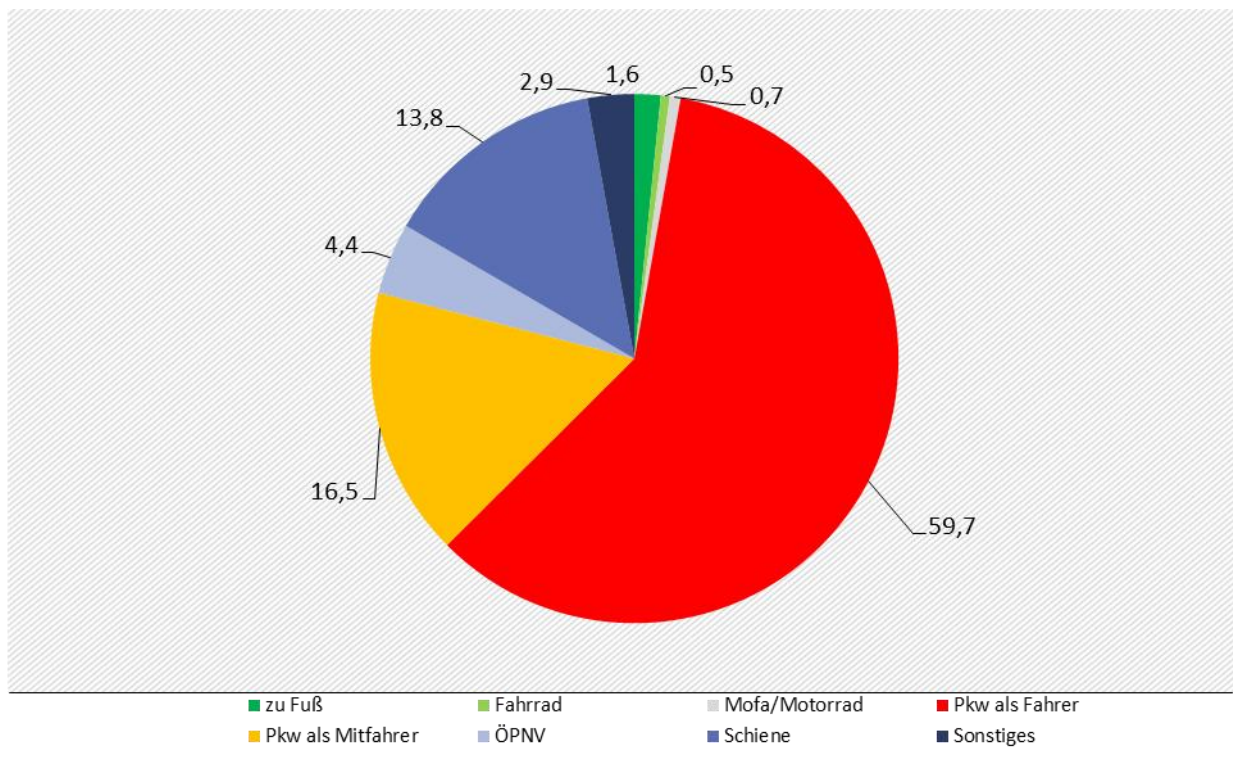
Im nächsten Schritt wird der ermittelte Modal Split an die Gegebenheiten der Modellregion angepasst. Bei der Betrachtung des gewichteten Modal Splits basierend auf den MOP-Daten im Landkreis Südwestpfalz wird jedoch deutlich, dass der Anteil der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege zwar dem Bundesdurchschnitt dieses Raumtyps entspricht, jedoch für die Modellregion als viel zu hoch angesehen werden muss. Grund hierfür sind die in der Südwestpfalz besonderen Bedingungen, wie z. B. eine sehr hügelige Topographie sowie ein sehr qualifiziertes ÖV-Angebot. Deshalb liegt die Annahme nahe, dass längere Wege in Pirmasens häufig eher mit dem ÖV stattfinden. So wird die Gewichtung modifiziert: Alle mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege, die länger als 3 km sind, werden dem ÖV zugeordnet, und alle mit dem ÖV zurückgelegten Wege, die mindestens 15 km lang sind, werden dem SPNV zugeordnet. Insgesamt erlangt nun der Radverkehr mit einem Modal Split-Anteil von 7 % einen geringeren, jedoch realistischeren Anteil gegenüber der ÖV-Nutzung.

Abbildung 37: Modal-Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2010 (ausgangsbezogen⁵² in %) (eigene Darstellung, KIT)



⁵² Hier und in den nächsten Abbildungen gilt: „Ausgangsbezogen“ bezieht sich auf das Hauptverkehrsmittel, das für den Ausgang benutzt wurde. Es ist insofern vergleichbar mit dem Modal-Split auf der Wege-Ebene. „Entfernungsbezogen“ bezieht sich auf die Kilometerleistung nach Verkehrsmitteln. Die Zuordnung zu einem Hauptverkehrsmittel erfolgt nach der DIW-Definition: Die Bestimmung des hauptsächlich benutzten Verkehrsmittels erfolgt anhand folgender Rangfolge der Verkehrsmittel: Flug > ÖV-fern > ÖV-nah > MIV-Fahrer > MIV-Mitfahrer > Rad > Fuß > Sonstiges). Der Anteil an intermodalen Wegeketten (Wegeketten mit mehr als einem Verkehrsmittel) in der Datengrundlage „Deutsches Mobilitätspanel“ liegt bei < 5 %. Dabei stellt der größte Anteil an intermodalen Wegen die Kombination *ÖV und Zugang zu Fuß* dar.

Abbildung 38: Modal-Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2010 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen im Ist-Zustand

Nun werden –basierend auf den verwendeten Verkehrsmitteln, den Ausgangsdistanzen sowie der personenspezifischen Gewichtung – die resultierenden CO₂-Gesamtemissionen der Modellregion abgeschätzt. Hierfür liefert "TREMOD – Transport Emission Model" des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH die Datengrundlage. TREMOD weist den unterschiedlichen Verkehrsmitteln unterschiedliche Emissionswerte zu (siehe Kapitel 3.3.3). Diese Emissionswerte werden mit den Ausgängen und den dafür verwendeten Verkehrsmitteln gekoppelt, sodass für jeden Ausgang die CO₂-Emissionen vorliegen. Insgesamt ergeben sich so für das Jahr 2010 in Pirmasens und dem Landkreis Südwestpfalz 5.702 t CO₂ pro Woche, d. h. 6,30 kg CO₂ pro Person und Tag.

Datenaufbereitung für die Prognose 2030

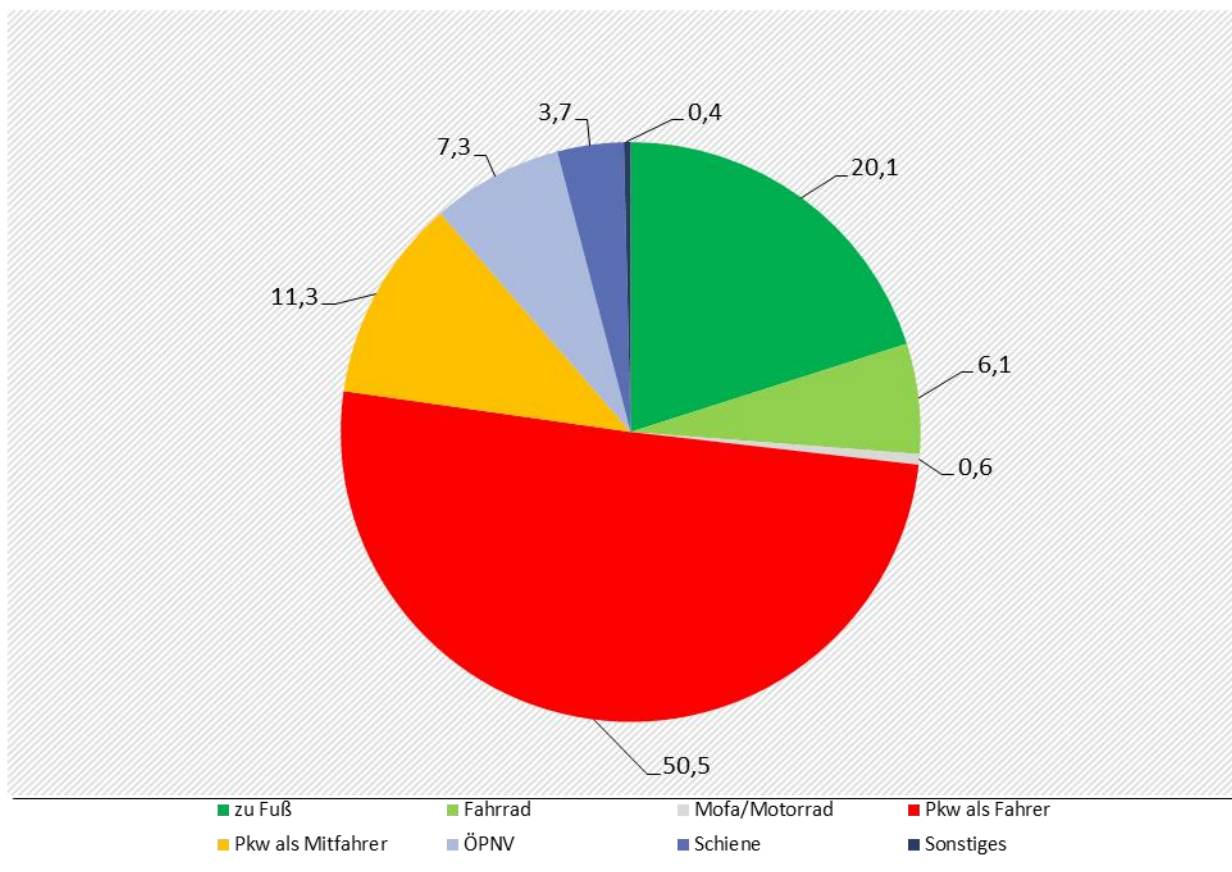
Für die Prognose 2030 liefert die Bevölkerungsprognose des Statistischen Landesamtes Rheinland-Pfalz die Datengrundlage. Gemäß der mittleren Variante – die allgemein akzeptabler ist als eine optimistische oder eine pessimistische Prognose – wird es gegenüber 2010 eine erhebliche Bevölkerungsabnahme von 12 % auf insgesamt 113.760 Personen über 10 Jahre geben. Außerdem wird von einer deutlichen Alterung (Verschiebung in der Altersstruktur) und damit einhergehend von einem erheblich größeren Anteil an Kleinhaushalten ausgegangen. Diese Annahmen beziehen sich zunächst auf die gesamte Modellregion und sind nun auf die unterschiedlichen Raumtypen gewichtet zu übertragen. Es wird davon ausgegangen, dass die mittlere Haushaltsgröße zwischen 2010 bis 2030 in Pirmasens von 2,08 Personen pro Haushalt auf 1,86 Personen pro Haushalt zurückgeht, im übrigen Landkreis von 2,38 Personen pro Haushalt auf 2,17 Personen pro Haushalt.

An diese Änderungen in der Bevölkerungsstruktur sind folglich auch die Pkw-Besitzstrukturen anzupassen. Hierfür stellt die Shell-Prognose Trends zur Verfügung, die auf die Modellregion übertragen werden können. So gibt es einen Zuwachs der gesamten Motorisierung insbesondere durch die Zunahme des Pkw-Besitzes bei Personen über 65 Jahre und bei (älteren) Frauen. Unter Verwendung dieser szenarienhaften Annahmen steigt damit die Motorisierungskennzahl bis 2030 in Pirmasens auf

579 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner und im Landkreis auf 665 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner. Insgesamt werden also ein höherer Motorisierungsgrad und grundsätzlich eine kleinere mittlere Haushaltsgröße prognostiziert, jedoch unterschiedlich stark je nach Raum- bzw. Gemeindetyp.

Die Methodik bei der Ermittlung des Modal-Splits für 2030 ist dieselbe wie für 2010. So werden unter Berücksichtigung der prognostizierten Alters- und Personenstruktur Gewichtungsfaktoren generiert (siehe oben, unter: Datenaufbereitung für die Ausgangssituation 2010). Da in der Südwestpfalz spezielle topographische Bedingungen vorliegen, erfolgt auch im Prognoseszenario eine Umverteilung vom Fahrrad hin auf den ÖV (wie für 2010). Die Modifikationen erfolgen dabei stets auf Ebene der Ausgänge. Die leichten Schwankungen der Anteile im Vergleich zu 2010 sind auf die veränderte Bevölkerungsstruktur 2030 zurückzuführen. Berücksichtigt man zusätzlich die durchschnittlich zurückgelegten Entfernungen, so legt eine Person im Landkreis demnach 42,5 km pro Tag zurück.

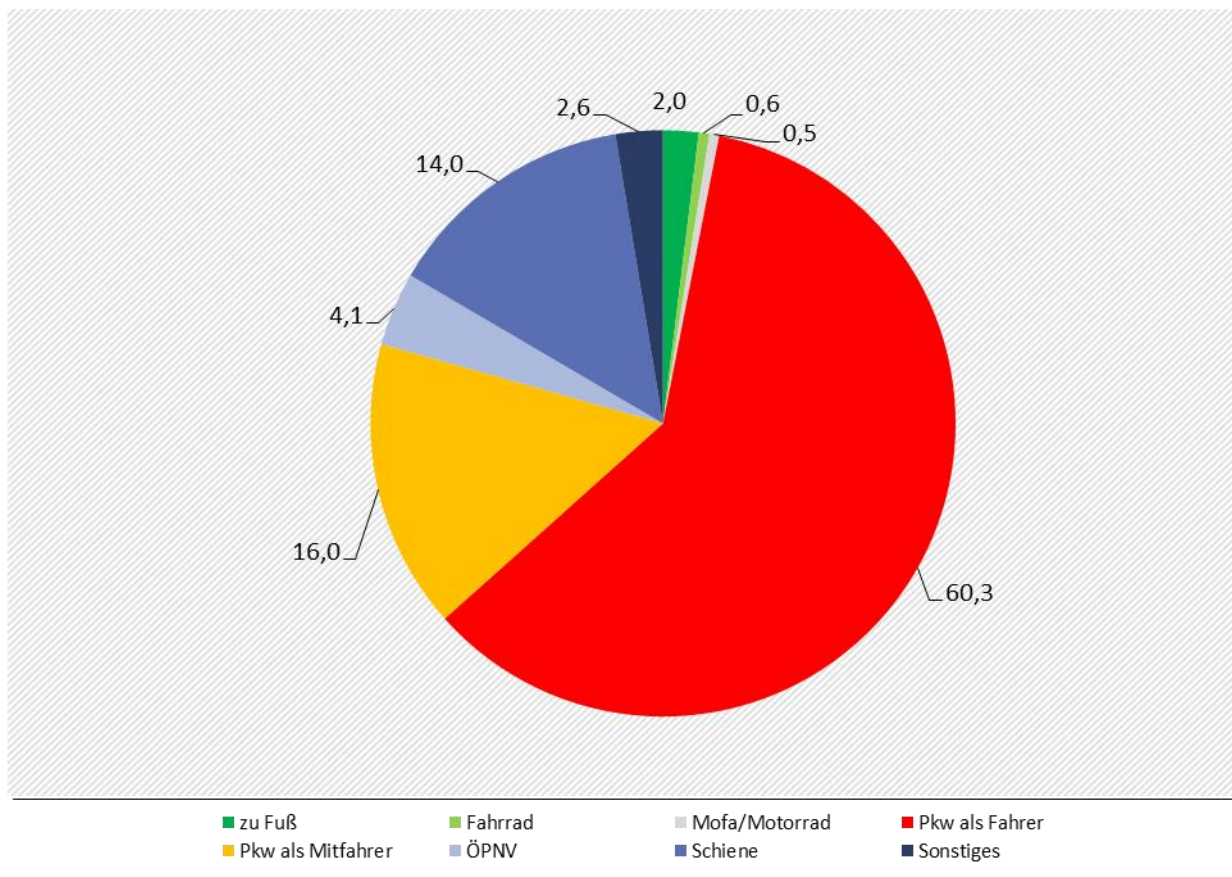
Abbildung 39: Modal Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2030 (ausgangsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen 2030 ohne Maßnahmen

Auch bei der Ermittlung der CO₂-Emissionen für 2030 ist die Methodik wie bei der Berechnung für 2010. So bilden erneut die Emissionswerte von TREMOD den Ausgangspunkt, wobei die prognostizierten Emissionswerte für 2030 gegenüber 2010 durchweg geringer sind. Insgesamt ergeben sich damit für das Jahr 2030 in Pirmasens und dem Landkreis Südwestpfalz 3.298 t CO₂ pro Woche, d. h. 4,14 kg CO₂ pro Person und Tag. Diese CO₂-Abnahme gegenüber 2010 ohne direkte Maßnahmen ist in erster Linie auf den technischen Fortschritt und erhöhte Effizienz sowie auf die veränderte Bevölkerungsstruktur zurückzuführen, also insgesamt weniger Menschen und ein höherer Anteil an Seniorinnen und Senioren mit einem anderen Mobilitätsverhalten, z. B. mehr Fußwegen.

Abbildung 40: Modal Split in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz in 2030 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



4.3.2 Landkreis Kulmbach

Die Wirkungsabschätzung für den Landkreis Kulmbach erfolgt grundsätzlich wie für die Modellregion Pirmasens. Entsprechend der Prämisse, dass das Mobilitätsverhalten in bestimmten Raum- bzw. Gemeindetypen einer bestimmten Größe ähnlich ist, kann unter Berücksichtigung der Zusammensetzung des Modellraums (hier des Landkreises Kulmbach) aus unterschiedlichen Raum- und Gemeindetypen eine Abschätzung der Gesamt-Mobilität und der daraus resultierenden CO₂-Emissionen abgeleitet werden. Dies erfolgt auch hier mittels einer raumspezifischen Gewichtung des gemessenen Mobilitätsverhaltens im MOP, sowohl für die Ausgangslage als auch auf Grundlage der prognostizierten Bevölkerungsstruktur für das Jahr 2030. Dabei gehen jeweils die spezifischen Rahmenbedingungen des Landkreises in Bezug auf Gemeindetypen, Haushaltsgrößenverteilung und Altersstruktur sowie in Bezug auf den raumspezifischen Motorisierungsgrad ein.

Datenaufbereitung für die Ausgangssituation 2010

Die Modellregion wird zunächst in Bezug auf die Gemeindestruktur hin analysiert und in verschiedene Raumtypen eingeteilt. Dazu wurden die Zahlen für den gesamten Landkreis Kulmbach von der Modellregion zur Verfügung gestellt. Auf Grundlage dieser Informationen erfolgt die Gewichtung der MOP-Daten auf Haushaltsebene.

Um sowohl die Strukturen des Pkw-Besitzes als auch die charakteristischen Haushaltsgrößen geeignet zu berücksichtigen, sind mehrere Schritte erforderlich: Als Erstes wird davon ausgegangen, dass die mittlere Haushaltsgröße in der Stadt kleiner ist als im Rest des Landkreises. Datengrundlage für die ländlichen Gebiete ist die Verteilung der bayernweiten Statistik (Regionalergebnisse des Mikrozensus

2011, vgl. Destatis 2017a), deren Kategorie für „andere ländliche Räume in Bayern“ in der Modellierung übernommen wird. Für Kulmbach und Mainleus erfolgt eine Anpassung der verfügbaren Verteilung der Haushaltsgrößen in Oberfranken, welche im MOP den entsprechenden Raumtypen (kleine oder mittlere Stadt) zugeordnet sind. So ergibt sich eine mittlere Haushaltsgröße von 2,09 Personen für die kleinen Gemeinden und entsprechend von 2,02 Personen in Kulmbach und Mainleus.

Aus einem Vergleich der Haushaltsgrößen- und Motorisierungsverteilungen in den MOP-Daten sowie auf Basis von Angaben, die für die Region Kulmbach aus anderen geeigneten Datenquellen vorliegen bzw. angenommen werden, werden nun geeignete Gewichtungs- bzw. Hochrechenfaktoren abgeleitet. Entsprechend der Haushaltsgrößen- und Pkw-Besitzverteilung auf Haushaltsebene sowie der Alters- und Geschlechtsverteilung auf Personenebene erfolgt iterativ eine Gewichtung der für das MOP in den entsprechenden Raumtypen erhobenen Daten. Im Ergebnis stehen so Hochrechenfaktoren zur Verfügung, um das Mobilitätsverhalten für den Landkreis entsprechend der dort vorliegenden sozioökonomischen und demografischen Strukturen gut wiedergeben zu können.

Im Anschluss erfolgt auch auf der Personenebene eine Anpassung. Grundlage hierfür bildet die vorliegende Geschlechts- und Altersverteilung des Statistischen Landesamtes Bayern. Basierend darauf wird nun auch hier die Gewichtung mit den Gewichtungsfaktoren vorgenommen. Die verfügbaren Daten (Anzahl Personen im Landkreis, Anzahl Pkw) ergeben eine Motorisierungsrate von 620 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner im gesamten Landkreis im Jahr 2012. Dieser Wert wurde auch für das Basisjahr 2010 übernommen, ist aber noch für die einzelnen Raum-/Gemeindetypen geeignet, plausibel und konsistent anzupassen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in der Stadt der Pkw-Besitz geringer ist als im Umland (kürzere Wege, ÖV besser ausgebaut). Dies führt für Kulmbach zu einer Motorisierungskennzahl von 610 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner, für Mainleus zu 620 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner und für den restlichen Landkreis zu 640 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner.

Beim Vergleich der Ergebnisse dieser Gewichtung mit den Referenzdaten kann festgestellt werden, dass sich in Bezug auf die Personenanzahl und Altersstruktur für alle Personen über 10 Jahre insgesamt ein plausibles Gesamtbild ergibt.

Im nächsten Schritt wird der aus den MOP-Daten stammende Modal Split an die Gegebenheiten der Modellregion angepasst. Im Landkreis Kulmbach ist z. T. ein sehr qualifiziertes SPNV-Angebot vorhanden. Andererseits wird deutlich, dass der Anteil der mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege in der Modellregion verglichen mit anderen Regionen zu hoch angesetzt sein dürfte. Dies wird dahingehend berücksichtigt, dass alle mit dem Fahrrad zurückgelegten Wege, die länger als 6 km sind, dem ÖV zugerechnet werden. Insgesamt erlangt dadurch der Modal Split für das Gesamtgebiet als plausibel anzusehende Anteile.

Zudem wird der Modal Split auf die Ebene ganzer Ausgänge (Wegekettens von der Wohnung ausgehend zurück in die Wohnung) bezogen. Berücksichtigt man die zurückgelegten Entfernungen, so legt eine Person im Landkreis demnach durchschnittlich 47 km pro Tag zurück. Dieser Wert kann für diesen Raum als durchaus charakteristisch angesehen werden.

Abbildung 41: Modal-Split im Landkreis Kulmbach in 2010 (ausgangsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)

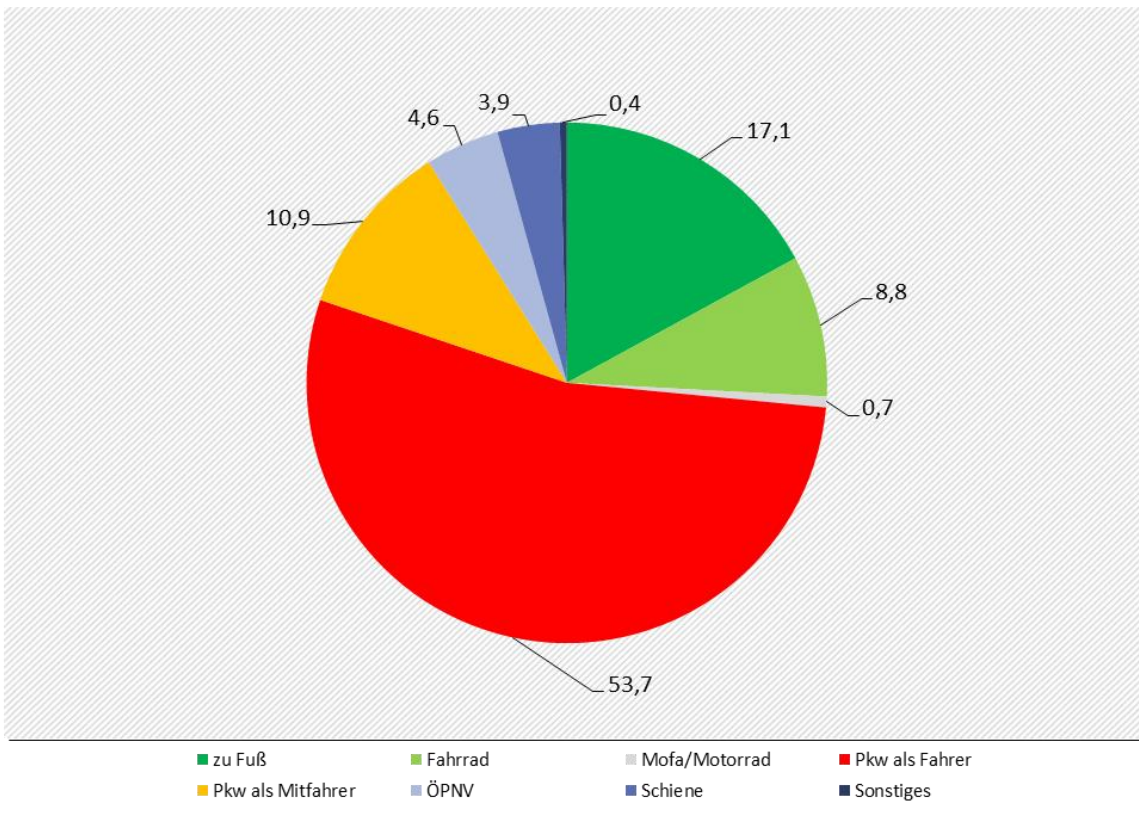
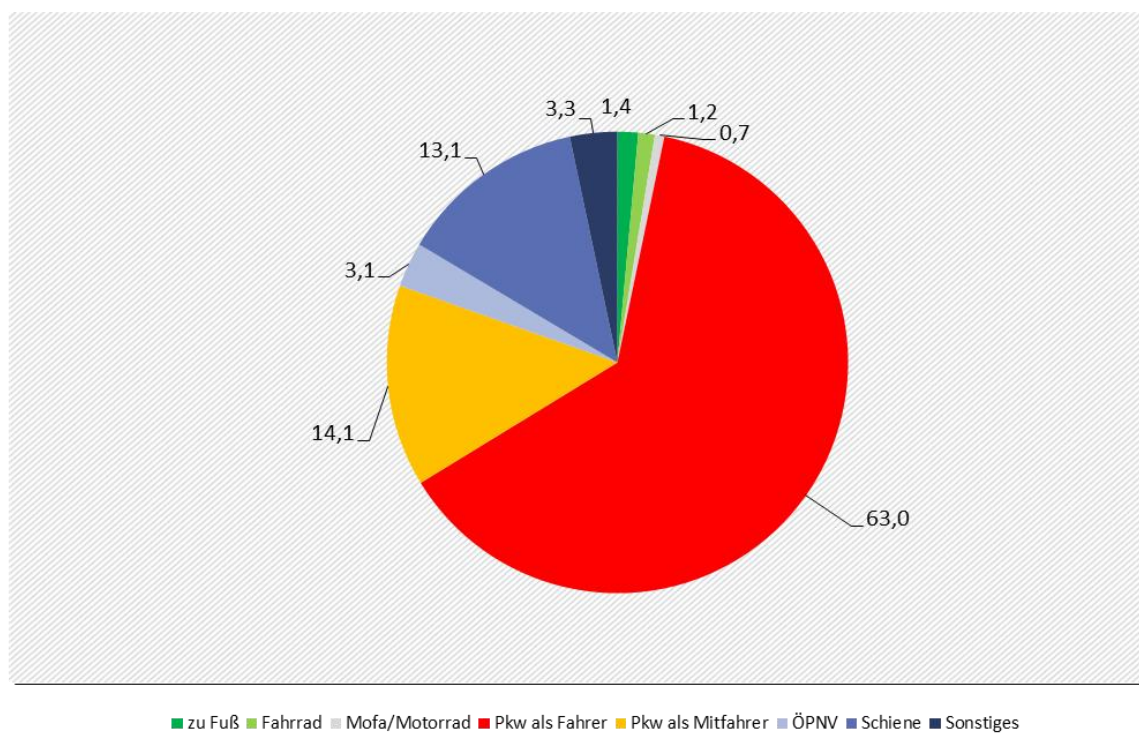


Abbildung 42: Modal-Split im Landkreis Kulmbach in 2010 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen im Ist-Zustand

Nun werden – basierend auf den verwendeten Verkehrsmitteln, den Ausgangsdistanzen sowie der personenspezifischen Gewichtung – die CO₂-Emissionen der Modellregion abgeschätzt. Hierfür liefert "TREMOM – Transport Emission Model" des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH die Datengrundlage. TREMOM weist den unterschiedlichen Verkehrsmitteln unterschiedliche Emissionswerte zu (siehe Kapitel 3.3.3). Diese Emissionswerte werden nun auf die Ausgänge angewandt, sodass für jeden Ausgang die Emissionen entsprechend der Entfernung und der dafür genutzten Verkehrsmittel vorliegen. Insgesamt ergeben sich so für das Jahr 2010 in Stadt und Landkreis Kulmbach 3.360 t CO₂ pro Woche, d. h. 6,8 kg CO₂ pro Person und Tag.

Datenaufbereitung für die Prognose 2030

Für diesen Schritt liefert die Bevölkerungsprognose des Landkreises zum 31.12.2028⁵³ die entscheidende Datengrundlage. Gemäß der mittleren Variante, die auch hier der Prognose zugrunde gelegt wird, ist gegenüber 2010 von einer erheblichen Bevölkerungsabnahme von 11 % auf 62.358 Personen über 10 Jahren auszugehen. Außerdem wird von einer deutlichen Alterung ausgegangen: So wird im Jahr 2030 z. B. mehr als die Hälfte der Bevölkerung über 50 Jahre alt sein, und nur 13,5 % werden unter 18 Jahre alt sein. Dies hat auch einen erheblich größeren Anteil an Kleinhaushalten zur Folge. Die Annahmen beziehen sich auf die gesamte Modellregion und sind nun noch auf die unterschiedlichen Raum-/Gemeindetypen im Gebiet zu übertragen. Die mittlere Haushaltsgröße geht danach zwischen 2010 bis 2030 in Kulmbach von 2,02 Personen pro Haushalt auf 1,83 Personen pro Haushalt zurück, im restlichen Landkreis (kleinere Gemeinden) auf 1,84 Personen pro Haushalt.

An diese Änderungen in der Bevölkerungsstruktur sind folglich auch die Pkw-Besitzstrukturen anzupassen. Hierfür stellt die Shell-Prognose Trends zur Verfügung, die in Verbindung mit raumspezifischen Annahmen auf die Modellregion übertragen werden können. So gibt es einen Zuwachs der gesamten Motorisierung insbesondere durch die Zunahme des Pkw-Besitzes bei Menschen über 65 Jahre und allgemein bei Frauen. Damit ergeben sich als Motorisierungskennzahlen bis 2030 für Kulmbach 630 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner und im restlichen Landkreis 661 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner. Insgesamt werden also ein höherer Motorisierungsgrad und kleinere Haushalte prognostiziert, jedoch unterschiedlich stark je nach Raumtypen.

Die Methodik bei der Ermittlung des Modal-Splits für 2030 ist grundsätzlich dieselbe wie für 2010. So werden geeignete Gewichtungsfaktoren aus den Mobilitätsverhaltensdaten des MOP angewendet, um ein Mobilitätsverhalten für diesen Raum entsprechend der Bevölkerungsstruktur und der Motorisierung in der Zukunft abzuleiten. Es wird wie 2010 der Radverkehr gegenüber dem ÖV geringer gewichtet und der ÖV bei größeren Distanzen höher. Die Betrachtungen erfolgen stets auf der Ausgangsebene. Die leichten Veränderungen der Anteile im Vergleich zu 2010 gehen im Wesentlichen auf die veränderte Bevölkerungsstruktur 2030 zurück.

⁵³ Diese Daten wurden von der Modellregion zu Verfügung gestellt.

Abbildung 43: Modal Split im Landkreis Kulmbach in 2030 (ausgangsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)

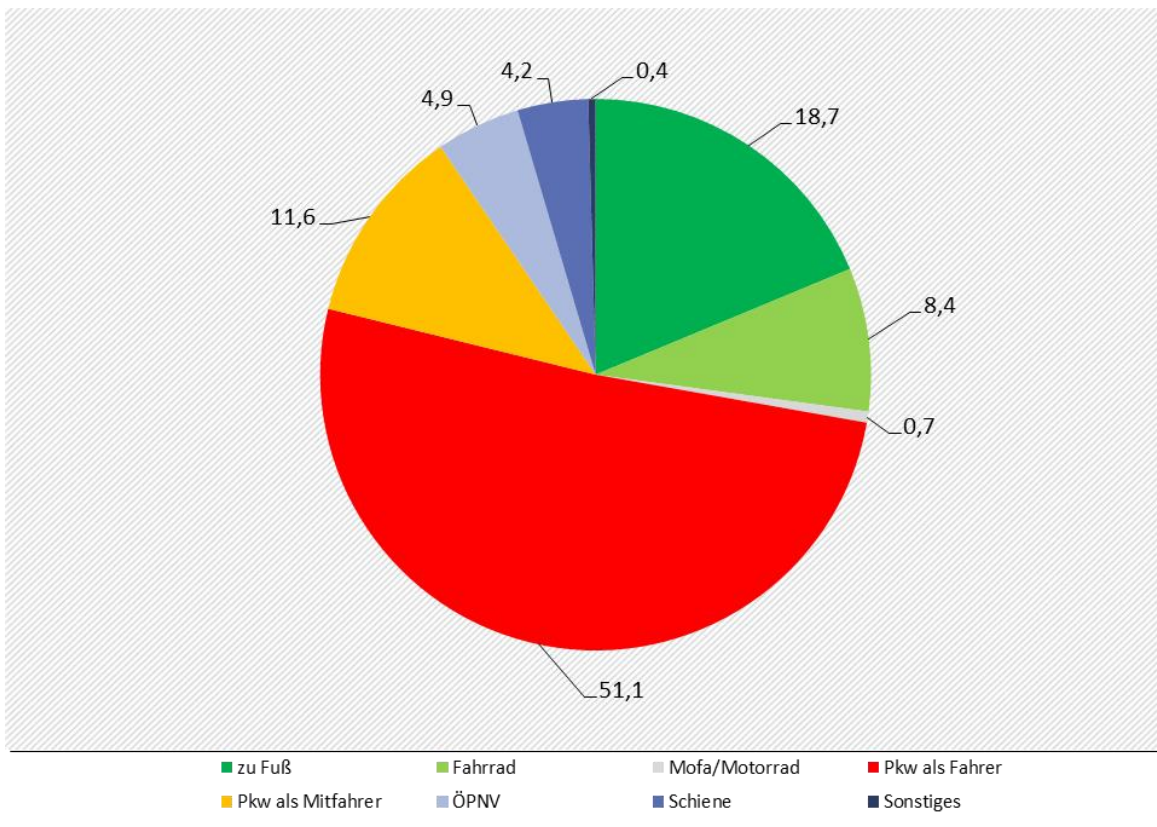
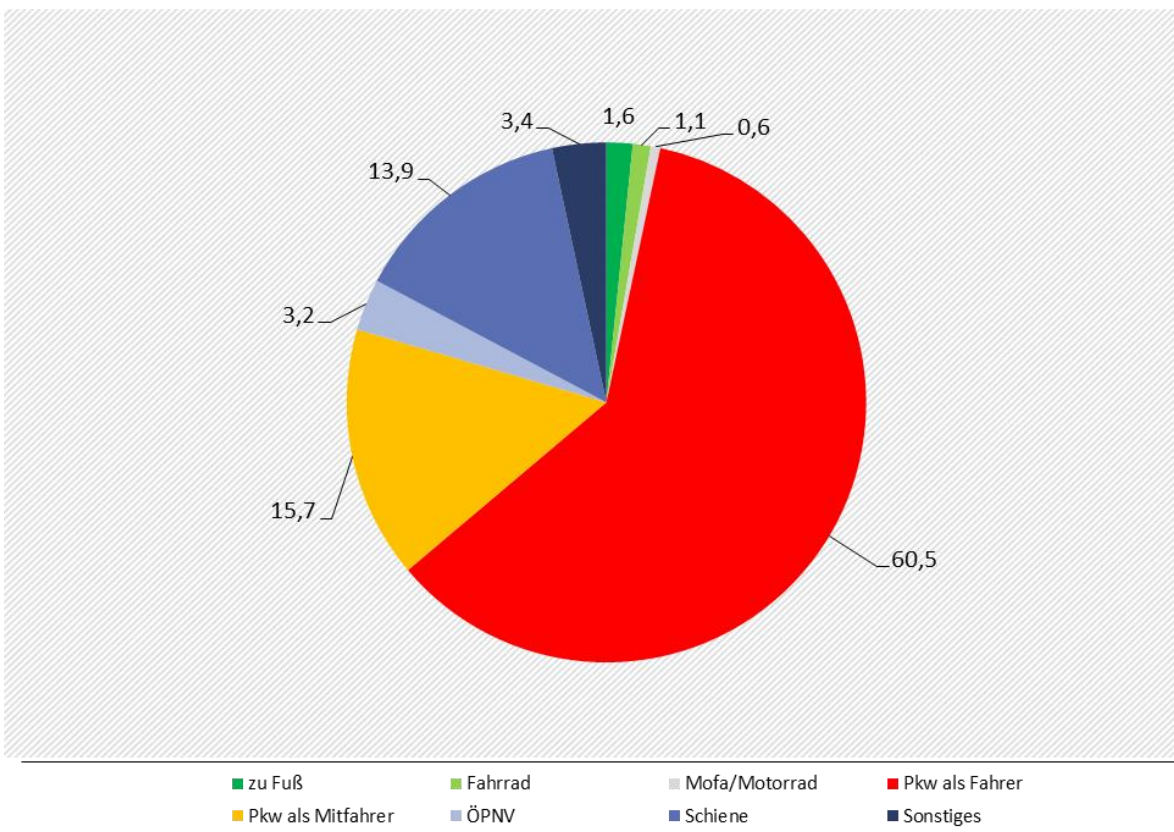


Abbildung 44: Modal Split im Landkreis Kulmbach in 2030 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen 2030 ohne Maßnahmen

Die Ermittlung der CO₂-Emissionen für 2030 erfolgt wie für 2010. Die prognostizierten Emissionswerte von TREMOD bilden nun die Grundlage. Unter Berücksichtigung der anzunehmenden Verkehrsmittelnutzung werden für die einzelnen Ausgänge die entsprechenden Emissionen aus der Verkehrsmittelnutzung und der jeweiligen Entfernung errechnet. Insgesamt ergeben sich dann für das Jahr 2030 in Kulmbach und dem Landkreis 1.927 t CO₂ pro Woche, d. h. 4,41 kg CO₂ pro Person und Tag.

Diese Abnahme der CO₂-Emissionen gegenüber 2010 ohne direkte Maßnahmen ist zurückzuführen auf den technischen Fortschritt und damit erhöhte Effizienz sowie auf die veränderte Bevölkerungszahl und -struktur, nämlich insgesamt weniger Menschen mit einem höheren Anteil an Seniorinnen und Senioren (mehr als 50 % der Bevölkerung über 50 Jahren) mit einem anderen Mobilitätsverhalten. Dieser Effekt wird gedämpft durch eine höhere Motorisierung bei den Älteren.

4.3.3 Landkreis Nordwestmecklenburg (NWM)

Auch für den Landkreis Nordwestmecklenburg erfolgt die Abschätzung der Wirkungen entsprechend der Vorgehensweise für die beiden anderen Modellregionen. Grundlage bilden zunächst die verfügbaren Strukturdaten auf Ebene der Modellregion. Hierzu zählen neben Daten zur Bevölkerungsstruktur in der Ausgangslage auch Angaben der Bevölkerungsprognose für 2028 aus dem Zensus 2011, Motorisierungswerte für die Ausgangslage und die erwartete Motorisierung in Fortschreibung der aktuellen Motorisierung auf der Grundlage der als allgemein akzeptiert angesehenen Shell-Prognose.

In der Regel ist das Mobilitätsverhalten in Raum- bzw. Gemeindetypen einer bestimmten Größe ähnlich, sodass unter Berücksichtigung der Zusammensetzung eines Modellraums (hier des Landkreises Nordwestmecklenburg) aus unterschiedlichen Raum- bzw. Gemeindetypen die Gesamt-Mobilität und daraus resultierende CO₂-Emissionen abgeleitet werden. Hierbei ist auch hier eine raumspezifische Gewichtung der MOP-Mobilitätsverhaltensdaten grundlegend, sowohl für die Ausgangslage als auch auf Grundlage der prognostizierten Bevölkerungsstruktur für das Jahr 2030. Dabei gehen jeweils die spezifischen Rahmenbedingungen des Landkreises ein in Bezug auf Gemeindetypen, Haushaltsgrößen- und Altersstruktur und den raumspezifischen Motorisierungsgrad.

Datenaufbereitung für die Ausgangssituation 2010

Um die Ausgangslage im Jahr 2010 darzustellen, sind die Daten entsprechend aufzubereiten. Hierfür wird die Modellregion zunächst in Bezug auf die Gemeindestruktur hin analysiert und in verschiedene Raumtypen eingeteilt. Auf Grundlage der Informationen, die von der Modellregion sowie vom gesamten Landkreis NWM zur Verfügung gestellt werden, erfolgt dann die Gewichtung der MOP-Daten.

Um sowohl die Strukturen des Pkw-Besitzes als auch die charakteristischen Haushaltsgrößen geeignet zu berücksichtigen, sind verschiedene Anpassungen erforderlich. Als Basis dient die Angabe des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern zu einer landesweiten mittleren Haushaltsgröße von 2,11 Personen.

Für die Gewichtung und Anpassung auf Personenebene bildet die vorliegende Geschlechts- und Altersverteilung des Statistischen Amtes Mecklenburg-Vorpommern die Grundlage.

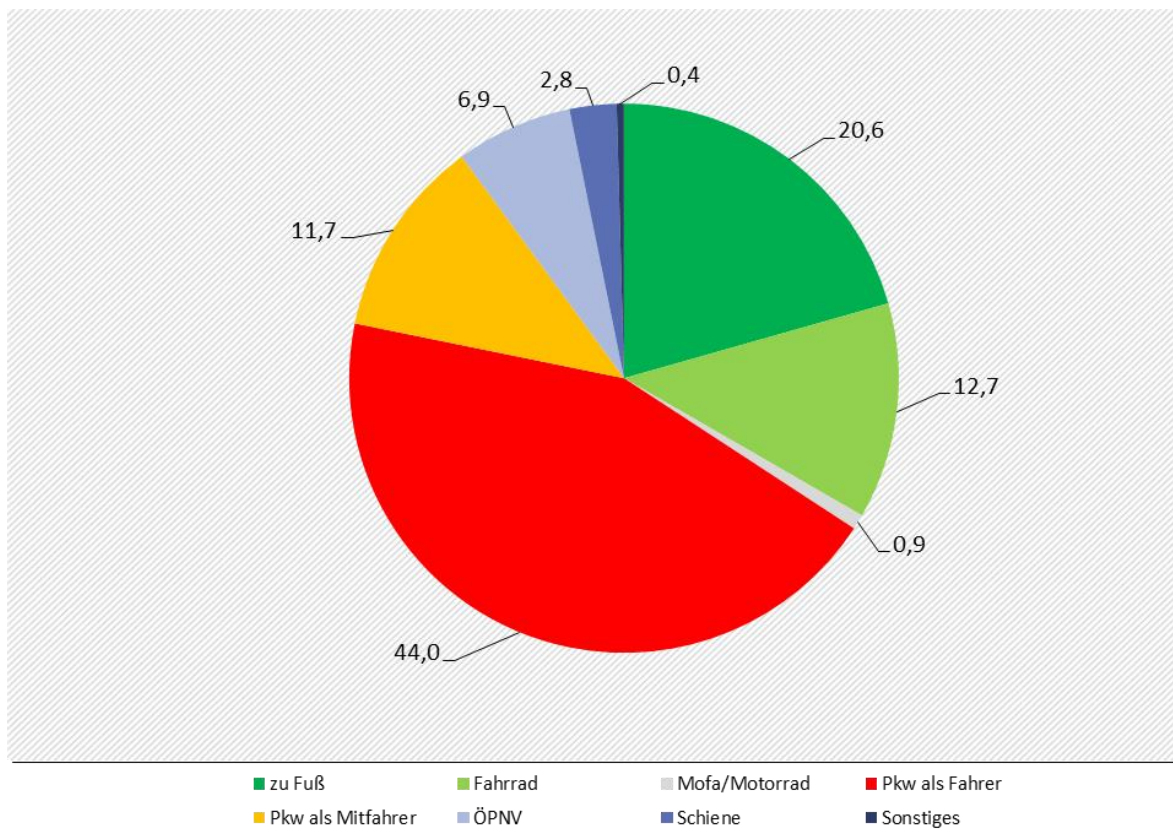
Für die Motorisierungskennzahl liegt nach Angaben des KBA⁵⁴ in der Stadt Wismar eine Motorisierungsrate von 432 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner vor. Dieser Wert ist zwar deutlich geringer als in den anderen beiden Modellregionen, aber plausibel, da in den neuen Bundesländern die Motorisierung nach wie vor derjenigen der alten Bundesländer hinterherläuft – dies gilt insbesondere für die heutige Seniorengeneration, für die ein eigener Pkw nicht so selbstverständlich war und ist.

⁵⁴ https://www.kba.de/SharedDocs/Publikationen/DE/Statistik/Fahrzeuge/FZ/2010/fz3_2010_pdf.pdf (07.09.2018)

Dieser Wert ist für die Raum-/Gemeindetypen nun noch geeignet, plausibel und konsistent anzupassen. Es kann davon ausgegangen werden, dass in der Stadt der Pkw-Besitz geringer ist als im Umland (kürzere Wege, ÖV besser ausgebaut). Deshalb wird für den restlichen Landkreis eine Motorisierungskennzahl von 480 Pkw für 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner angenommen.

Beim Vergleich der Ergebnisse dieser Gewichtung mit den Referenzdaten kann festgestellt werden, dass sich in Bezug auf die Personenanzahl und Altersstruktur für alle Personen über 10 Jahre insgesamt ein plausibles Gesamtbild ergibt.

Abbildung 45: Modal-Split im Landkreis NWM in 2010 (ausgangsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen im Ist-Zustand

Basierend auf dem ermittelten Modal Split (ausgangsbezogen bzw. entfernungsbezogen), werden im letzten Schritt die CO₂-Gesamtemissionen der Modellregion abgeschätzt. Die Datengrundlage für die unterschiedlichen Emissionswerte je nach Verkehrsmittel bildet "TREMOMOD – Transport Emission Model" des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH (siehe Kapitel 3.3.3). Diese Emissionswerte werden auf die Ausgänge (entsprechend Entfernung und verwendetem Verkehrsmittel) angewendet. Insgesamt ergeben sich damit für das Jahr 2010 im Landkreis Nordwestmecklenburg 5.698 t CO₂ pro Woche, d. h. 5,7 kg CO₂ pro Person und Tag.

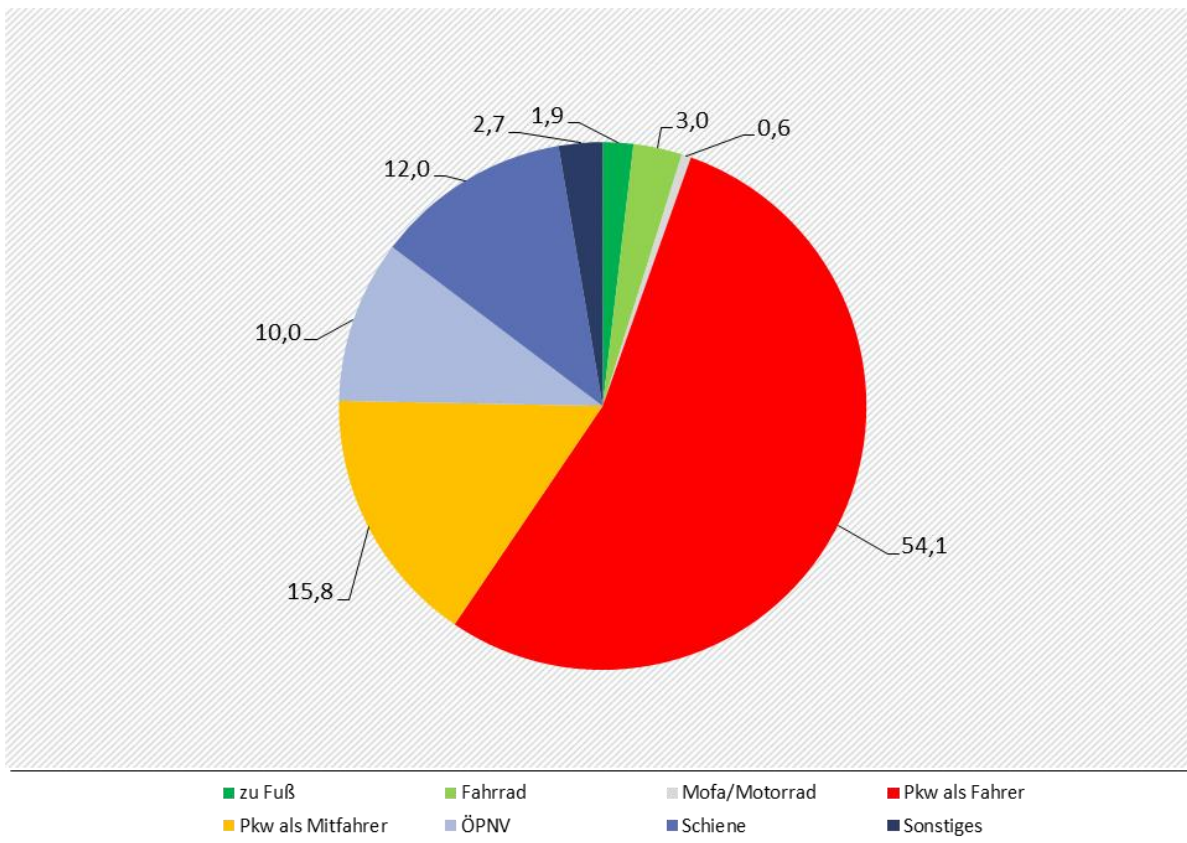
Datenaufbereitung für die Prognose 2030

Die Datengrundlage für die Bevölkerungsprognose in der gesamten Modellregion liefert das Statistische Amt Mecklenburg-Vorpommern. Hierbei wird gegenüber 2010 eine Änderung von 143.522 auf 136.228 Personen über 10 Jahre ausgegangen. Außerdem wird eine deutliche Alterung prognostiziert, was einen erheblich größeren Anteil an Kleinhaushalten zur Folge hat. Die mittlere Haushaltsgröße geht damit bis 2030 auf 2,04 Personen pro Haushalt zurück.

Die Änderungen in der Bevölkerungsstruktur fordern natürlich auch entsprechende Anpassungen der Pkw-Besitzstruktur. Hierfür stellt die Shell-Prognose Trends zur Verfügung, die in Verbindung mit

raumspezifischen Annahmen auf die Modellregion übertragen werden können. So gibt es einen Zuwachs der gesamten Motorisierung insbesondere durch die Zunahme des Pkw-Besitzes bei Menschen über 65 Jahre und allgemein bei Frauen. Damit werden Motorisierungskennzahlen bis 2030 für Wismar von 454 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner und im restlichen Landkreis von 528 Pkw pro 1.000 Einwohnerinnen und Einwohner wahrscheinlich. Insgesamt werden also je nach Raumtyp ein höherer Motorisierungsgrad und kleinere Haushalte prognostiziert. Berücksichtigt man zusätzlich die zurückgelegten Entfernungen, so legt eine Person im Landkreis demnach durchschnittlich 40,7 km pro Tag zurück.

Abbildung 46: Modal-Split im Landkreis NWM in 2010 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



Berechnung der CO₂-Emissionen 2030 ohne Maßnahmen

Bei der Ermittlung der Emissionen für 2030 ist die Methodik wie für 2010, wobei erneut die prognostizierten Emissionswerte von TREMOD die Datengrundlage bilden. Insgesamt ergeben sich dann für das Jahr 2030 im Landkreis 3.570 t CO₂ pro Woche, d. h. 3,74 kg CO₂ pro Person und Tag.

Diese Abnahme der CO₂-Emissionen gegenüber 2010 ohne direkte Maßnahmen ist zurückzuführen auf den technischen Fortschritt und damit erhöhte Effizienz sowie auf die veränderte Bevölkerungszahl und -struktur (insgesamt weniger Menschen, höherer Anteil an Seniorinnen und Senioren) mit einem anderem Mobilitätsverhalten.

Abbildung 47: Modal-Split im Landkreis NWM in 2030 (ausgangsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)

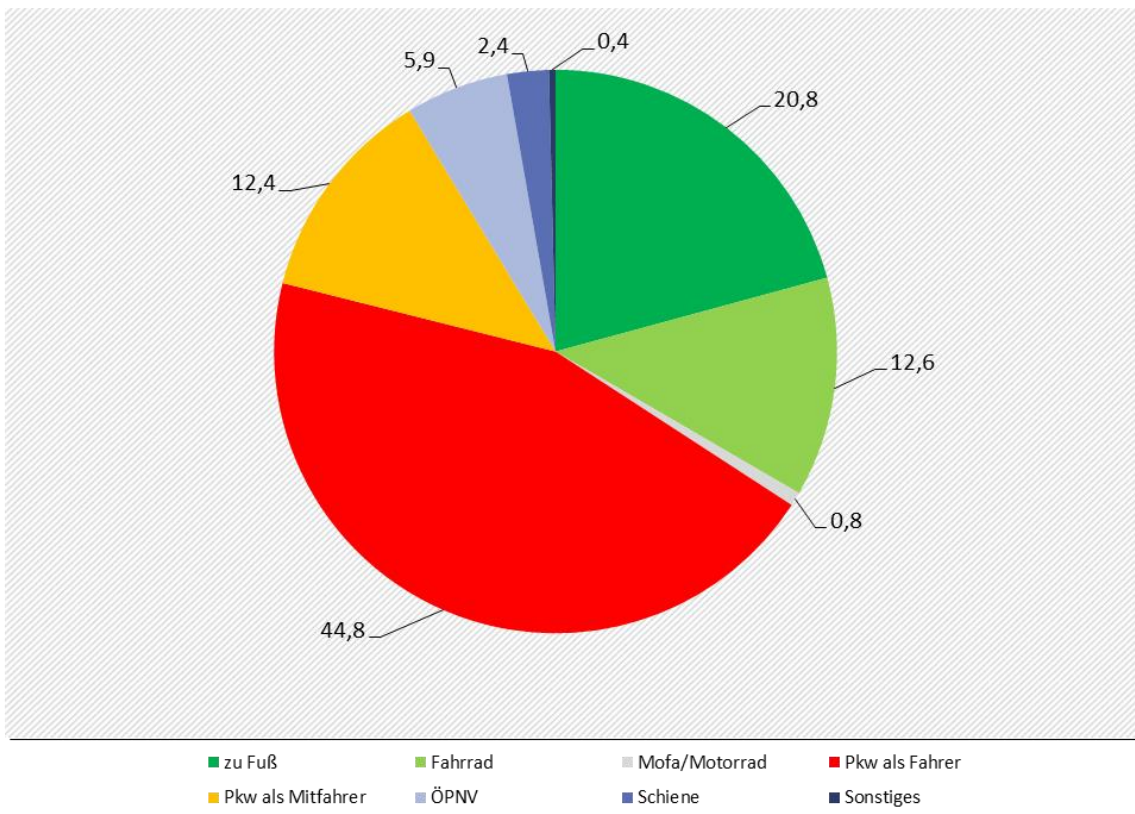
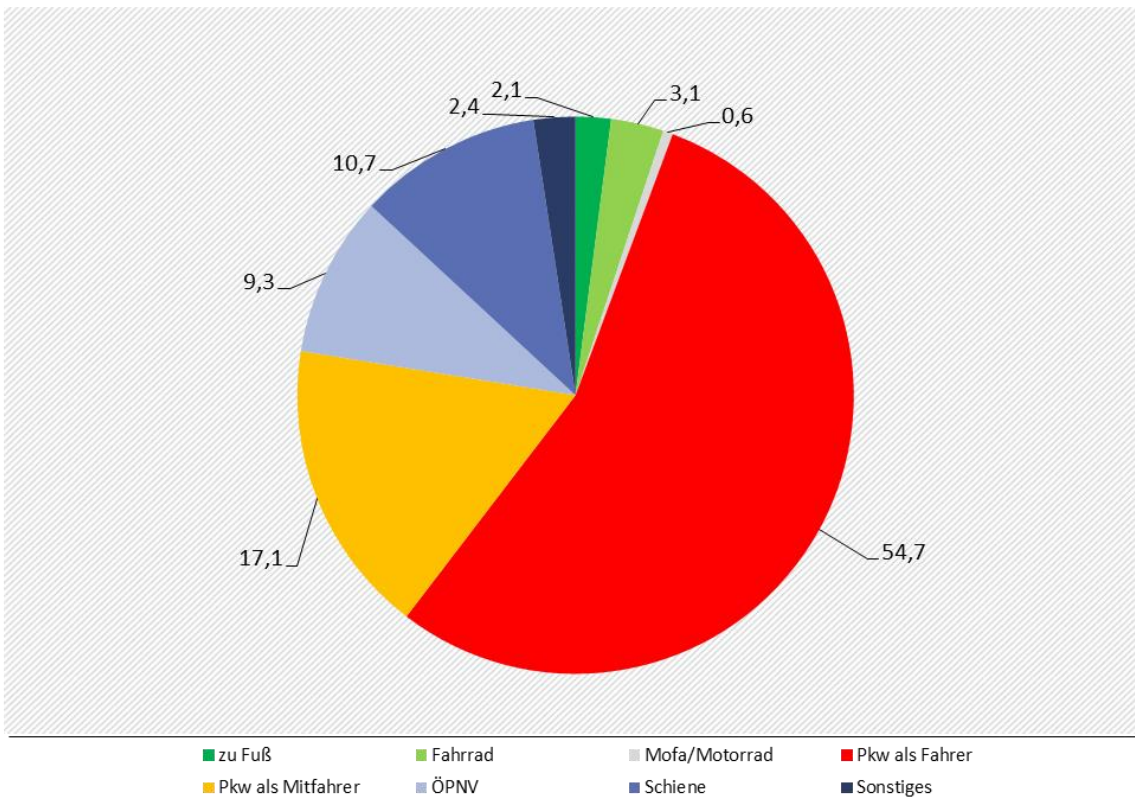


Abbildung 48: Modal-Split im Landkreis NWM in 2030 (entfernungsbezogen in %) (eigene Darstellung, KIT)



4.3.4 Prognose für 2030 mit Maßnahmen

Aufbauend auf den geschilderten Schritten geht es nunmehr darum, die Wirkungen der modellregionenspezifischen Mobilitätskonzepte auf die CO₂-Emissionen abzuschätzen.

Hierfür wird die Idee zugrunde gelegt, dass es für jede Maßnahme eine bestimmte Wahrscheinlichkeit für eine Übernahme – das heißt Akzeptanz – gibt. Diese ist – wie bereits dargestellt – jeweils abhängig von den unterschiedlichen Personengruppen, Fahrtzwecken, Fahrtweiten, Raumtypen etc.

Mit dem geschilderten Ansatz lässt sich für Ausgänge durch die jeweiligen Maßnahmen bzw. Maßnahmenbündel jeweils ein Verlagerungspotenzial auf ein anderes Verkehrsmittel abschätzen. Basierend darauf können dann mögliche CO₂-Einsparungen abgeschätzt werden, die im Vergleich zur Situation ohne Maßnahmen erzielbar sind.

Zur Ableitung der Wirkungen neuer Mobilitätskonzepte werden die einzelnen Maßnahmen weitestgehend als sich ergänzende Maßnahmenbündel betrachtet. Hierbei sind die zentralen Ansätze die Verkehrsvermeidung (z. B. durch mobilitätssensible Standortplanung, Homeoffice, mobile Dienstleistungen), die Verkehrsverlagerung (z. B. hin zu Radverkehr, ÖV, Mitfahr-Angebote) sowie im Bereich der Effizienzsteigerung die Förderung von Elektrofahrzeugen.

Im Positiv-Szenario (vgl. Kapitel 3.1), ist grundsätzlich davon auszugehen, dass sowohl das Umweltbewusstsein der Menschen und damit z. B. deren Fahrrad-Affinität zunimmt als auch die Bedeutung und Akzeptanz der digitalen Medien und Zugangskanäle („IKT-gestützte Mobilität“). Damit werden z. B. mittels IKT-gestützten Mobilitätsplattformen und Apps die Nutzungsakzeptanz im ÖV und die Akzeptanz von Mitfahr-Angeboten erhöht.

Homeoffice

Bei der Prognose der Verlagerungswahrscheinlichkeit von Homeoffice ist davon auszugehen, dass diese Wahrscheinlichkeit abhängig von den unterschiedlichen Lebenssituationen ist. Vereinfacht wird angenommen, dass die Entscheidung für Homeoffice unabhängig vom Pkw-Besitz und lediglich bei Ausgängen geringer Komplexität relevant ist. Homeoffice betrifft natürlich nur die Erwerbstätigen. Eine Studie im Auftrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI) sieht bei etwa 10–17 % der Erwerbstätigen ein Potenzial für Homeoffice (Gmünder et al. 2016; S. 138 f.).

Angepasst an die Modellregionen, in welchen die Dienstleistungsbranche nur eine untergeordnete Rolle spielt, wird bis ins Prognosejahr 2030 jeweils bei moderaten 10 % der Erwerbstätigen von der grundsätzlichen Implementierung von Homeoffice ausgegangen. Hierbei wird nun pauschal angenommen, dass im Mittel an einem einzigen Arbeitstag in der Woche Homeoffice stattfindet und somit 20 % der betreffenden Pendelwege entfallen.

Allgemein wird die Wahrscheinlichkeit, dass sich jemand für Homeoffice entscheidet, jedoch von weiteren Rahmenbedingungen beeinflusst. Zum einen ist relevant, ob und wie viele Kinder im Haushalt leben, denn mit steigender Anzahl der Kinder nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, von zu Hause arbeiten zu wollen. Zum anderen fließt die Entfernung zum Arbeitsplatz mit ein, denn je größer die zu überwindende Distanz, umso höher der gewonnene Nutzen mittels Homeoffice und damit auch wahrscheinlicher. Für die jeweilige Modellregion ergibt die Kopplung all dieser Einflussfaktoren die mittels Homeoffice vermeidbaren CO₂-Emissionen für das Jahr 2030. Für alle drei Modellregionen ergibt sich hier im Vergleich zu den CO₂-Emissionen ohne Maßnahmen eine Einsparung von 0,7 %. Im Landkreis Südwestpfalz sind dies pro Woche 22,3 t CO₂-Emissionen weniger, im Landkreis Kulmbach 13,5 t CO₂ pro Woche weniger, im Landkreis Nordwestmecklenburg 24,4 t CO₂ pro Woche weniger.

Tabelle 4: Übersicht Homeoffice (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	10 % der Erwerbstätigen in der Region für 20 % der Pendelwege
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Arbeitswege
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Entfernung zum Arbeitsplatz, Anzahl Kinder im Haushalt
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im <i>Landkreis Südwestpfalz</i> ?	22,3 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,7 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im <i>Landkreis Kulmbach</i> ?	13,5 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,7 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im <i>Landkreis Nordwestmecklenburg</i> ?	24,4 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,7 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

E-Pkw

Die Bedeutung und Nutzung der Elektromobilität dürfte in den nächsten Jahren erheblich zunehmen. Es ist davon auszugehen, dass sich dies auf alle Personengruppen und alle Fahrtzwecke auswirkt.

Dennoch ist eine Differenzierung nach unterschiedlichen Lebenssituationen und Typen von Haushalten erforderlich, da diese die Höhe des Verlagerungspotenzials vom konventionellen Pkw weg hin zum Elektro-Pkw beeinflussen dürften. Zum einen hängt die Wahrscheinlichkeit für die Anschaffung eines Elektroautos direkt mit dem Einkommen eines Haushalts zusammen. Hierbei gilt, je wohlhabender ein Haushalt ist, desto wahrscheinlicher wird ein Elektroauto gekauft. Zum anderen hängt die Anschaffung eines Elektroautos auch ab von der Motorisierungsrate des Haushalts: Je mehr Pkw im Haushalt vorhanden sind, desto wahrscheinlicher ist der Kauf eines Elektroautos, da so auch unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse geeignet bedient werden können.

Um hieraus die Höhe der eingesparten CO₂-Emissionen in der jeweiligen Modellregion abzuleiten, ist zunächst die Differenz zwischen den Emissionswerten eines konventionellen Pkw und eines Elektroautos zu bilden. Hierfür liefert TREMOD Prognosewerte, die bei der Berechnung herangezogen wurden. Anschließend ist die ermittelte CO₂-Einsparung je Ausgang anhand des prognostizierten Verlagerungspotenzials hochzurechnen auf alle ersetzten Ausgänge.

Als Ergebnis für 2030 erhält man im *Landkreis Südwestpfalz* pro Woche Einsparungen von 457,4 t CO₂ (13,7 % der CO₂-Emissionen ohne Maßnahmen dort). Im *Landkreis Kulmbach* ergeben sich pro Woche Einsparungen von 259,3 t CO₂ (13,4 % der CO₂-Emissionen ohne Maßnahmen dort). Im *Landkreis Nordwestmecklenburg* werden 387,9 t CO₂ pro Woche eingespart (10,9 % der CO₂-Emissionen ohne Maßnahmen dort).

Tabelle 5: Übersicht E-Pkw (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Alle Personen
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Alle Hauptzwecke, alle Komplexitätsgrade
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Einkommen des Haushalts, Anzahl Pkw im Haushalt
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Südwestpfalz?	457,4 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 13,7 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Kulmbach?	259,3 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 13,4 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	387,9 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 10,9 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Fahrrad und Pedelecs

Das Konzept zur Fahrradförderung ist vielfältig und umfasst unterschiedliche Maßnahmen, für die synergetische Wirkungen unterstellt werden können. Beispielsweise soll allgemein die Fahrrad-Infrastruktur verbessert, das Serviceangebot erhöht und die Öffentlichkeitsarbeit gefördert werden. Allerdings ist anzunehmen, dass die Umsetzung und auch Akzeptanz in den Mittelstädten und in den kleineren Gemeinden unterschiedlich sein wird, wodurch auch unterschiedliche Wirkungen erzielt werden.

So wird je nach Modellregion im Stadtgebiet hier von einem Verlagerungspotenzial bei ca. 30–90 % aller Personen ausgegangen. Demgegenüber liegt im Umland mit ca. 20 % ein deutlich geringeres Verlagerungspotenzial vor, da dort die schwierigere Topographie und schlechtere Erreichbarkeiten (= größere Fahrtweiten) das Radfahren unattraktiver machen und der Pkw doch weiterhin eine hohe Attraktivität besitzt (auch durch das Parkraumangebot).

Für die Raumtypen wird die Methodik analog angewendet, lediglich der Bezug der Personen zum Fahrradfahren ist unterschiedlich je nach existierender Fahrradaffinität und je nachdem, ob in diesen Räumen das Fahrradfahren attraktiver werden kann. Ein Verlagerungspotenzial ist für alle diejenigen Wegekettens mit Pkw oder ÖV zu sehen, die nicht zu komplex sind und keine Servicewege beinhalten. Im Weiteren differenziert sich dieses dann je nach Wegezweck, zurückgelegter Entfernung (höhere Wahrscheinlichkeit bei kurzen Ausgangsdistanzen) und den Charakteristika der Personen. So besteht für Ausgänge zu „Arbeit“ und „Ausbildung“ generell eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine Nutzung von Fahrrad/Pedelec als insbesondere für „Einkauf“. Jedoch sind stets maximal tolerierte Wegelängen zu berücksichtigen, und gerade in Bezug auf Arbeit/Ausbildung erweisen sich kürzere Ausgänge als deutlich attraktiver, um auf Fahrrad/Pedelec (je nach Topographie) verlagert zu werden.

Die Fahrradaffinitäten der verschiedenen Personen beruhen auf Analysen zum Verkehrsverhalten im MOP, da diese Auskunft über die bisherige Nutzungsintensität des Fahrrads geben. Für die Berechnung wird zur Übersichtlichkeit in drei Gruppen gestaffelt von „nicht Radfahren“ bis hin zu „mehr als dreimal pro Woche“. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Verlagerungspotenzial umso

größer ist, je öfter eine Person das Fahrrad im Alltag bereits nutzt. Zusätzlich wird auch noch nach Personengruppen differenziert.

Insgesamt lassen sich durch eine geeignete Fahrradförderung für 2030 im Landkreis Südwestpfalz ca. 7,7 t CO₂, im Landkreis Kulmbach ca. 18,8 t CO₂ pro Woche und im Landkreis Nordwestmecklenburg ca. 69,1 t CO₂ pro Woche einsparen. Dies entspricht gegenüber den Emissionen ohne Maßnahmen CO₂-Einsparungen von 0,2 % in der Südwestpfalz, 1 % in Kulmbach und 1,9 % in Nordwestmecklenburg.

Tabelle 6: Übersicht Fahrrad & Pedelecs (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Alle Personengruppen, vor allem die mit Radaffinität
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Alle Zwecke, vor allem Arbeit und Ausbildung, Freizeit
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Personengruppe, Fahrradaffinität Wegelänge, Aktivitäten im Ausgang, Uhrzeit Wohnort (Stadt ≠ Landkreis)
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Südwestpfalz?	7,7 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,2 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Kulmbach?	18,8 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 1 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	69,1 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 1,9 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Schnellbus

Grundlegende Idee bei einer Schnellbuslinie ist, ein konkurrenzfähiges Angebot gegenüber der Nutzung des eigenen Pkw zur Verfügung zu stellen – über eine hohe Reisegeschwindigkeit bei hoher Verlässlichkeit. Da die Schnellbusse auf den schnelleren Straßen bleiben, ist es für die Nutzerinnen und Nutzer allerdings ggf. erforderlich, von zu Hause aus die Haltestellen zu erreichen, zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Hierfür wird ein Einzugsbereich von 1,5 km angenommen.

Das GIS (= Geographisches Informationssystem) unterstützt die räumlichen Analysen. Grundlage hierfür bilden Daten mit unterschiedlicher räumlicher Auflösung und Qualität zu Gebäuden, zum Straßennetz, zur Verkehrsinfrastruktur sowie zu Einwohnerzahlen. Diese Daten werden im GIS erfasst, aufbereitet und anschließend entsprechend der im Folgenden erläuterten Vorgehensweise analysiert.

Im GIS lassen sich beispielsweise die Anteile der Bevölkerung ermitteln, die sich in dem Schnellbuskorridor befinden (*Pufferanalyse*). Hierfür werden zunächst um die Haltestellen der Schnellbuslinien 1,5-km-Bereiche erstellt (*Puffer*). Im Anschluss wird analysiert, was sich in dem so erzeugten Puffer befindet. Dazu werden die Gebäudedaten in einer neuen Ebene (*Layer*) eingefügt. Die Gebäudedaten stammen aus OpenStreetMap; Einwohnerzahlen und Netzdaten wurden von der Modellregion zur

Verfügung gestellt. Anschließend werden im GIS die Gebäude identifiziert, die sich innerhalb des Pufferbereichs der Schnellbuslinien befinden. Deren Anteil an der Gesamtzahl der Gebäude in der betreffenden Gemeinde/Untersuchungseinheit gilt dann als Orientierungswert; der von der Schnellbuslinie erreichbare Anteil der Bevölkerung ist hieraus zu berechnen. Auf diese Weise lässt sich aus der räumlichen Analyse mit GIS der potenziell betroffene Bevölkerungsanteil für jede Region ableiten.

Allgemein profitieren insbesondere die Menschen, die im ländlichen Raum oder in den kleinen Städten leben und den Schnellbus – statt wie bisher den eigenen Pkw – als Zubringer zu den Mittelstädten der Regionen nutzen könnten. Jedoch wird davon ausgegangen, dass nur Ausgänge, die maximal 60 km lang sind und tagsüber stattfinden, auf Schnellbuslinien verlagert werden.

Im Weiteren gilt, nach Fahrtzweck und nach Erreichbarkeit der jeweiligen Fahrtziele zu unterscheiden. So wird davon ausgegangen, dass im Zielgebiet (den Mittelstädten) nur ein Teil der potenziellen Ziele erreichbar ist. Dabei ist die Wahrscheinlichkeit, dass Routinewege zur Arbeit bzw. Ausbildung ersetzt werden, mit 50 % deutlich höher als bei Einkaufs- oder Freizeitwegen.

Unter Berücksichtigung all dieser Einflussfaktoren ergibt sich das Verlagerungspotenzial des Schnellbusses. Um hieraus die Höhe der Einsparungen abzuleiten, ist dieses mit den spezifischen CO₂-Emissionen im Ohne- und im Mit-Fall zu verknüpfen. Basierend auf den TREMOD-Prognosewerten wird die Einsparung als Differenz der Emissionswerte eines Ausganges, der mit dem Pkw zurückgelegt worden wäre und jetzt mit einem Schnellbus ersetzt wurde, ermittelt und hochgerechnet. Damit ergeben sich hier schließlich Emissions-Einsparungen von 4,9 t CO₂ pro Woche (= 0,1 %) in der Südwestpfalz, 12,4 t CO₂ in Kulmbach (= 0,6 %) und 17,8 t CO₂ (= 0,5 %) in Nordwestmecklenburg.

Tabelle 7: Übersicht Schnellbus (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Alle im Einzugsbereich der Linie, die im Landkreis (nicht in der Stadt direkt) wohnen
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Alle Zwecke, vor allem Arbeit und Ausbildung
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Weglänge, Ankunftszeit, Aktivität; Wahrscheinlichkeit, dass das Ziel im Korridor liegt; Wohnort, Personengruppe (vor allem Erwerbstätige ohne Pkw, Jugendliche und junge Erwachsene; auch Erwerbstätige mit Pkw)
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Südwestpfalz?	4,9 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,1 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Kulmbach?	12,4 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,6 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	17,8 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 0,5 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Fahrgemeinschaftsförderung mittels Pendlerportal

Bereits die Ausgangssituation zeigt, dass Menschen durchaus offen für Maßnahmen wie Fahrgemeinschaften und Pendlerportale sind, statt selbst im Pkw fahren zu müssen. Allerdings gibt es auch Abneigungen gegenüber solchen Bündelungen, sodass nur angenommen etwa 25 % der Pkw-Fahrerinnen und -Fahrer ein Mitfahren akzeptieren. Grundlegende Voraussetzungen für die Bildung von Fahrgemeinschaften sind Wege mit geringer Komplexität und zu üblichen Zeiten tagsüber. Natürlich sind nur Menschen, die zur Arbeit bzw. Ausbildungsstätte pendeln, von einer solchen Maßnahme angesprochen, wobei Personen in Ausbildung eine höhere Akzeptanz zeigen dürften.

Allgemein hängt das Verlagerungspotenzial von dem persönlichen Nutzen durch die Maßnahme ab. So ist die Akzeptanz von Fahrgemeinschaften umso größer, je größer die Entfernung zum Arbeits- bzw. Ausbildungsplatz ist.

Insgesamt werden durch Pendlerportale und spontane Mitnahme im Berufsverkehr pro Woche etwa 63,6 t CO₂ in der Südwestpfalz und 39 t CO₂ in Kulmbach und 66,1 t CO₂ in Nordwestmecklenburg eingespart. Für 2030 entspricht dies jeweils einem Anteil von ca. 2 % der gesamten CO₂-Emissionen ohne Maßnahmen in den Modellregionen.

Tabelle 8: Übersicht Pendlerportal (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Pkw-Fahrerinnen und -Fahrer
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Arbeit und Ausbildung Ausgänge geringer Komplexität
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Entfernung zum Arbeitsplatz
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Südwestpfalz?	63,6 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 1,9 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Kulmbach?	39 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 2,1 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	66,1 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Einsparungen von 1,8 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Mitnahme als Ersatz-ÖV / Flexible Bedienformen

Der konventionelle liniengebundene ÖV ist in Bereichen und Zeiten geringer Nachfrage (zwischen 10 und 15 Uhr und nach 19:30 Uhr) aufgrund der geringen Auslastung unwirtschaftlich. Daher könnten gerade in diesen Fällen eine organisierte Mitfahrvermittlung oder flexible Bedienformen eine sinnvolle Alternative sein.

Um die Wirkung abzuschätzen, werden die folgenden Annahmen getroffen: Potenzielle ÖV-Nutzende sind diejenigen, die im Bedienungsgebiet derartiger Dienste und Bedienformen wohnen. Eine Unterscheidung erfolgt weiterhin über die Aktivitäten, die in den jeweiligen Ausgängen durchgeführt werden, sowie der Uhrzeit bzw. Ankunftszeit einer Aktivität (zur Unterscheidung zwischen Linienverkehr und anderen Bedienformen).

Für die Modellierung werden drei Fälle berücksichtigt, sodass sich als Ersatz zum konventionellen ÖV eine Kombination aus verschiedenen Alternativen ergibt:

- ▶ 30 % der Ausgänge werden durch ohnehin verkehrende Pkw ersetzt. (Damit entstehen kaum zusätzliche Emissionen, z. B. für kleine Umwegfahrten.)
- ▶ 30 % der Ausgänge finden durch auf Abruf verkehrende Fahrtenanbieter statt. (Hierfür wird in einer Richtung gegebenenfalls eine Leerfahrt⁵⁵ erforderlich.)
- ▶ 40 % der Ausgänge werden durch kleinere Busse ersetzt. (Diese haben zwar insgesamt geringere Emissionen, wegen der anzunehmenden geringen Auslastung ist jedoch je Personenkilometer mit etwas höheren Emissionen zu rechnen.)

Die Ergebnisse der Berechnung für die Modellregionen zeigen, dass die Mitnahme als Ersatz-ÖV (Ersatz von Bus) lediglich neutrale Wirkungen auf die Umwelt ergeben dürfte. Dies basiert allerdings auf den zuvor genannten Annahmen. Dagegen wären auch deutliche Emissionseinsparungen möglich, wenn anstelle eines schlecht ausgelasteten ÖV-Fahrzeugs im Linienverkehr (in Einzelfällen durchaus als Leerfahrt) ein deutlich kleineres Fahrzeug (Pkw oder kleiner Bus) mit einer höheren Auslastung verkehrt. In denjenigen Fällen, in denen akut keine ÖV-Nachfrage angemeldet wird, findet eine derartige Fahrt dann gar nicht erst statt. Eine sinnvolle Abschätzung dieser Effekte ist jedoch auf Grundlage der TREMOD-Mittelwerte und Annahmen – gerade unter Zugrundlegung von mittleren Auslastungsgraden – nicht möglich.

Es muss allerdings betont werden, dass eine ÖV-Bedienung auch in Räumen und zu Zeiten geringer Nachfrage nicht aus ökologischen Gründen erfolgt, sondern der Daseinsvorsorge dient. Eine ökologisch positive Wirkung kann der ÖV grundsätzlich nur dann entfalten, wenn sich eine ausreichend große Nachfrage durch ihn sinnvoll bündeln lässt.

⁵⁵ Im Modellprojekt Mobilfalt war für einen großen Anteil an Fahrten die Bedienung durch ein dafür extra anreisendes Taxi erforderlich (Quelle: mündliche Auskunft zu Zwischenergebnissen zu Mobilfalt von Projektmitarbeitenden).

Tabelle 9: Übersicht Mitnahme als Ersatz-ÖV (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Alle Personengruppen ohne Pkw (auf den ÖV angewiesen), aber auch mit Pkw nach Absprache
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Ausgänge mit Freizeit- oder Einkaufsaktivitäten
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Alle Ausgangsaktivitäten, vor allem Freizeit und Einkauf Bereiche mit einer geringen Nachfragedichte in den Modellregionen Wegelänge (bis 20 km)
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Südwestpfalz?	Keine Einsparungen! Zusätzlich 0,3 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Zusätzlich 0,01 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Kulmbach?	Keine Einsparungen! Zusätzlich 0,3 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Zusätzlich 0,02 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	Keine Einsparungen! Zusätzlich 1,1 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ Zusätzlich 0,03 % CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Mobile Dienstleistungen

Die Grundidee der mobilen Dienstleistungen ist es, Angebote in fußläufiger Entfernung zu schaffen. So kann der Zugang zu Gütern z. B. in kleinen mobilen Supermärkten zur Grundversorgung, insbesondere für mobilitätseingeschränkte Personen, verbessert und neu geschaffen werden.

Im Folgenden wird die Wirkung der mobilen Dienstleistung lediglich für die Modellregion Nordwestmecklenburg modelliert. Grund hierfür ist, dass nur dort der Motorisierungsgrad so gering ist, dass es für die Daseinsvorsorge zielführend ist, die Erreichbarkeiten und Versorgungsmöglichkeiten zu verbessern.

Allgemein wird die Wahrscheinlichkeit, dass jemand mobile Dienstleistungen nutzt, von verschiedenen Rahmenbedingungen beeinflusst. Die Hauptadressaten sind Seniorinnen und Senioren ohne Pkw, denen so Teilhabe und Selbstversorgung ermöglicht wird. Grundsätzlich ist die Akzeptanz von mobilen Dienstleistungen als eher gering einzuschätzen. Daher wird davon ausgegangen, dass moderate 15 % der Seniorinnen und Senioren ohne Pkw mobile Dienstleistungen annehmen.

Weiterhin ist die Verfügbarkeit der mobilen Dienstleistungen von Bedeutung. Für die Modellregion Nordwestmecklenburg wird angenommen, dass für etwa 20 % der Seniorinnen und Senioren ohne Pkw solche mobilen Dienstleistungen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus fließt jeweils die Entfernung mit ein, denn je größer die zu überwindende Distanz, umso höher der gewonnene Nutzen. So ist

es bei längeren Ausgängen also wahrscheinlicher, dass diese durch mobile Dienstleistungen ersetzt werden.

Die Modellierung zeigt auf, welche Einsparungen erzielt werden, wenn Pkw-Wege durch kurze Fußwege zur mobilen Dienstleistung ersetzt werden. Dass hierdurch mehr Wirtschaftsverkehr induziert und zusätzliche Emissionen erzeugt werden, kann hier jedoch noch nicht berücksichtigt werden, weil dafür keine Daten zur Verfügung stehen, auch keine Erfahrungswerte. Insgesamt erzielt man so durch mobile Dienstleistungen mit etwa 0,21 t CO₂ pro Woche geringe Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg.

Tabelle 10: Übersicht Mobile Dienstleistung (eigene Darstellung, KIT)

Welche Personen sind betroffen?	Vor allem Seniorinnen und Senioren ohne Pkw
Welche Ausgangszwecke sind betroffen?	Einkauf
Was sind wesentliche Einflussfaktoren auf die Höhe des Potenzials?	Länge der Ausgänge
Wie groß sind mögliche CO ₂ -Einsparungen im Landkreis Nordwestmecklenburg?	0,21 Tonnen CO ₂ pro Woche ≙ fast keine Einsparungen von CO ₂ -Emissionen gegenüber Szenario 2030 ohne Maßnahmen

Zusammenfassender Überblick über alle Maßnahmen

In der nachfolgenden Tabelle werden abschließend die wesentlichen Informationen bezüglich der Einflüsse der Maßnahmen auf die CO₂-Emissionen für die jeweilige Modellregion zusammengefasst:

Tabelle 11: Einflussfaktoren für die CO₂-Emissionen in den drei Modellregionen (eigene Darstellung, KIT)

	LK Kulmbach	Pirmasens/ Südwest- pfalz	LK Nordwestmeck- lenburg
Ausgangslage 2010 als Referenz (1)			
Bevölkerung (> 10 J.)	70.250	129.276	143.522
Motorisierung ⁵⁶	610-640	512-630	432-480
kg CO ₂ / Pers. / Tag	6,8	6,3	5,7
CO ₂ -Emissionen/ Woche	3.360 t	5.702 t	5.698 t
Prognose für 2030 als Trend-Szenario (2)			
Bevölkerungsentwicklung	-11,2 %	-12,0 %	-5,1 %
Motorisierung ³	630-661	579-665	454-528
kg CO ₂ / Pers. / Tag	4,4	4,1	3,7
CO ₂ -Emissionen/ Woche	1.927 t	3.298 t	3.570 t
Wirkungen der Maßnahmenbündel im Positiv-Szenario 2030 (3) (Veränderung der CO ₂ -Emissionen pro Woche im Vergleich zum Trend-Szenario 2030)			
... Homeoffice	- 13,5 t (- 0,7 %)	- 22,3 t (- 0,7 %)	- 24,4 t (- 0,7 %)
... E-Pkw	- 259,3 t (- 13,4 %)	- 457,4 t (- 13,7 %)	- 387,9 t (- 10,9 %)
... Fahrrad und Pedelecs	- 18,8 t (- 1,0 %)	- 7,7 t (- 0,2 %)	- 69,1 t (- 1,9 %)
... Schnellbus	- 12,4 t (- 0,6 %)	- 4,9 t (- 0,1 %)	- 17,8 t (- 0,5 %)
... Pendlerportal	- 39 t (- 2,1 %)	- 63,6 t (- 1,9 %)	- 66,1 t (- 1,8 %)
... Mitnahme als Ersatz-ÖV	+ 0,3 t (+0,02 %)	+ 0,3 t (+ 0,01 %)	+ 1,1 t (+ 0,03 %)
... Mobile Dienstleistung	-	-	- 0,21 t (- 0 %)
Summarische Einsparungen an CO ₂ / Woche 2030 (im Positiv-Szenario mit Maßnahmen (3) gegenüber dem Trendszenario (2))	- 342 t (- 17,8 %)	- 555,6 t (- 16,8 %)	- 564,4 t (- 15,8 %)
Bilanzierung 2010-2030			
CO ₂ -Einsparungen/ Woche im Trend-Szenario 2030 (ohne Maßnahmen (2) gegenüber Ausgangslage 2010 (1))	- 1.433 t (- 42,6 %)	- 2.404 t (- 42,2 %)	- 2.128 t (- 37,3 %)
Summarische CO ₂ -Einsparungen/ Woche im Positiv-Szenario 2030 (mit Maßnahmen (3) gegenüber Ausgangslage 2010 (1))	- 1.776 t (- 52,8 %)	- 2.960 t (- 51,9 %)	- 2.692 t (- 47,3 %)

⁵⁶ Die Bandbreite der Motorisierung [PKW/1.000 EW] resultiert aus den Unterschieden zwischen den Mittelzentren (niedrigerer Wert) und den ländlichen Gemeinden (höherer Wert).

Der technische Fortschritt (geringere spezifische Emissionen) und der demografische Wandel (Rückgang der Gesamtbevölkerungszahl sowie Alterung der Bevölkerung mit deutlich verringerten Mobilitätsbedürfnissen gerade durch Wegfall der Pendelmobilität) führen von 2010 bis 2030 bereits zu einer Einsparung von ca. 40 % der CO₂-Emissionen – ganz ohne Maßnahmen.

Im Positiv-Szenario – mit den beschriebenen Maßnahmen – ergibt sich von 2010 bis 2030 eine Einsparung von ca. 50 % der CO₂-Emissionen. Allerdings sind hier mögliche Kannibalisierungseffekte nicht auszuschließen. Eine Implementierung aller Maßnahmenbündel würde nämlich die verschiedenen Maßnahmenbündel untereinander in Konkurrenz stellen und könnte dadurch die jeweiligen Wirkungen der einzelnen Bündel senken. Ein solcher Effekt wäre zum Beispiel bei der gleichzeitigen Implementierung von Homeoffice und ÖV-Magistralisierung möglich: Diese beiden Maßnahmen stehen ggf. teils in Konkurrenz oder gar im Konflikt zueinander, da Homeoffice die Nachfrage für eine ÖV-Linie reduzieren kann.

Die erfolgte Abschätzung der Wirkungen von Maßnahmen verdeutlicht in dem Positiv-Szenario (hohe Akzeptanz der Bevölkerung, optimistische Annahmen) die folgenden Zusammenhänge:

- ▶ Die Elektromobilität (Ersatz wesentlicher Anteile der Fahrten mit E-Pkw statt konventionellen Pkw) hat eine relativ starke Wirkung. Dies ist in allen Regionen ähnlich.
- ▶ Unterschiedliche Wirkungen in den Modellregionen sind zum Teil auf deren Eigenheiten zurückzuführen, z. B. im Bereich der Fahrradförderung. Hier führt eine Attraktivierung der Fahrradnutzung gerade durch die Möglichkeiten des Pedelecs auch in topographisch bislang schwierigem Umfeld zu deutlichen CO₂-Emissionsverringern, insbesondere auf kürzeren Distanzen.
- ▶ Penderportale und generell die Organisation des Mitfahrens durch IKT-gestützte Lösungen können dazu beitragen, über den höheren Besetzungsgrad die Effizienz des motorisierten Individualverkehrs zu verbessern.
- ▶ Eine Effizienzsteigerung des Öffentlichen Verkehrs kann dadurch erzielt werden, dass schlecht ausgelastete ÖV-Linien durch Pkw-Fahrten ersetzt werden, die ohnehin auf dieser Relation stattfinden, oder auch durch Pkw-Fahrten auf Abruf (ähnlich einer Taxi-Bedienung). Der ökonomische und ökologische Vorteil lässt sich allerdings über die TREMOD-Emissionswerte je Personenkilometer und Verkehrsträger nicht nachweisen, da diese von einer mittleren Auslastung ausgehen.
- ▶ Es muss aber betont werden, dass eine ÖV-Bedienung in Räumen geringer Nachfrage nicht nur aus ökologischen Gründen erfolgt, sondern auch und vor allem der Daseinsvorsorge dient. Eine ökologisch positive Wirkung kann der ÖV nur entfalten, wenn sich eine ausreichend große Nachfrage durch ihn sinnvoll bündeln lässt. Dies aber ist nur auf den Hauptachsen sinnvoll möglich – mit Schnellbussen – oder auf den Schienenstrecken.

4.4 Beteiligung der lokalen Akteure in den Modellregionen

Ziel der drei Arbeitskreissitzungen des Projekts war es, eine Art frühzeitigen „Praxis-Check“ für die im Projekt erarbeiteten Zwischen- und Endergebnisse zu gewährleisten, wertvolle Vor-Ort-Kenntnisse und Erfahrungswissen für die Erarbeitung der integrierten Mobilitätskonzepte einfließen zu lassen und schließlich auch den Erfahrungsaustausch der drei Modellregionen untereinander zu fördern.

Die 1. Arbeitskreissitzung zum Projekt fand am 16.12.2015 im Landratsamt der Modellregion Kulmbach statt. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Modellregionen erstmals deutlich.

Zur Einführung wurden das Projekt sowie der aktuelle Bearbeitungsstand vorgestellt. Die Einsatzmöglichkeiten von einzelnen Maßnahmentypen (als Bausteine eines integrierten Mobilitätskonzepts) wurden dann im Rahmen von mehreren Arbeitsphasen zunächst am Beispiel des Landkreises Kulmbach diskutiert.

Die 2. Arbeitskreissitzung zum Projekt fand am 28.10.2016 im Dynamikum Science Center Pirmasens in der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz statt. Zur Einführung wurde auch hier zunächst der aktuelle Bearbeitungsstand des Projekts dargelegt. Vertiefend stellten die Auftragnehmer das geplante Vorgehen für die Potenzialabschätzungen am Beispiel der Region Südwestpfalz/Pirmasens vor. Nach einer Einführung in die Besonderheiten der Modellregion Pirmasens/Südwestpfalz erfolgte eine vertiefte Auseinandersetzung mit den Maßnahmentypen und ihren Einsatzbereichen im Mittelzentrum Pirmasens sowie im umliegenden Landkreis. Abgerundet wurde die gemeinsame Arbeitssitzung mit einer Bereisung der Modellregion Südwestpfalz.

Die 3. Arbeitskreissitzung zum Projekt fand am 28.03.2017 im Landratsamt der Modellregion Nordwestmecklenburg statt. Zur Einführung wurde wieder der aktuelle Bearbeitungsstand des Projekts dargelegt. Vertiefend stellten die Auftragnehmer erste Teilergebnisse der Potenzialabschätzungen am Beispiel der Region Südwestpfalz/Pirmasens vor.

Anschließend erfolgte eine Bereisung der Modellregion Nordwestmecklenburg inklusive intensiver Diskussionsrunden mit dem Leiter des kommunalen Verkehrsunternehmens *nahBus*, Herrn Lettau, sowie mit Prof. Dr. Udo Onnen-Weber von der Hochschule Wismar, der für das Modellvorhaben *inmod* (Testbetrieb von Elektrobussen und Pedelecs als Zubringer in ländlichen Raum) und die Erstellung eines Mobilitätskonzepts für die Tourismusregion Boltenhagen verantwortlich war.

5 Empfehlungen

Aus den im Projekt gewonnenen Erkenntnissen und Erfahrungen sollten schließlich Handlungsempfehlungen für die zentralen Entscheidungsträger in Politik und Verwaltung (auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene) sowie ggf. für Verkehrsverbünde und private Betreiber von Mobilitätsdienstleistungen abgeleitet werden. Die erarbeiteten Empfehlungskataloge (Übersicht in **Anlage 5**) enthalten sowohl fiskalisch-rechtliche Empfehlungen als auch organisatorische Empfehlungen. Arbeitsgrundlage war dabei eine Synopse der Erkenntnisse über Erfolgs- und Hemmfaktoren aus den AP 1–3. Selbstverständlich erhielten auch die Mitglieder des Arbeitskreises vorab Einsicht in die erarbeiteten Empfehlungskataloge und wurden um ihre Ergänzungen und Einschätzungen dazu gebeten.

Dabei wurden die Empfehlungen daraufhin geprüft, dass sie nicht nur neue oder erweiterte finanzielle Forderungen zu Gunsten des Umweltverbundes beinhalten, sondern dass auch konkrete Vorschläge gemacht werden wie diese durch zusätzliche Einnahmen gegenfinanziert werden könnten. Auch für Verkehrsverhaltensänderungen ist es schließlich unverzichtbar, dass eine enge Verzahnung und ein abgestimmter Einsatz vorgenommen wird von Maßnahmen, die einerseits ressourcen- und emissionsintensiven Verkehr unattraktiver machen (*push*-Maßnahmen), und andererseits Maßnahmen, die attraktive, ressourcen- und emissionsparsame Alternativen verstärken (*pull*-Maßnahmen). Das zeigen auch Analysen des Wuppertal Instituts im Auftrag von Greenpeace: „Diese Vorgaben haben nicht nur eine Steuerungswirkung, sondern bilden eine Quelle für die zusätzlichen Finanzmittel, die für den massiven Ausbau des öffentlichen Verkehrs bzw. Schienenverkehrs notwendig sind.“ (Rudolph, Koska & Schneider 2017; S. 77).

Um diese Handlungsempfehlungen systematisch zusammenzustellen, sind grundsätzlich verschiedene Differenzierungen denkbar – beispielsweise nach Akteursgruppen, nach Nutzergruppen, nach Siedlungstypen, nach Zeithorizonten oder nach der Art der Instrumente (ökonomisch, ordnungsrechtlich, planerisch oder sozial bzw. kommunikationsbezogen). Vor dem Hintergrund unserer Projektergebnisse haben wir zunächst die zentralen Empfehlungen aufbereitet und dann dafür eine passende Systematisierung erwogen.

Wir haben uns schließlich dafür entschieden, die Empfehlungen nach Maßnahmenbündeln zu gruppieren. Dies hat den Vorteil, dass damit eine Systematisierung verfolgt wird, die sich sowohl in den Maßnahmentypen-Steckbriefen (**Anlage 1**) als auch in den Potenzialabschätzungen (vgl. Kapitel 4.3) wiederfindet und damit stringent zum Gesamtprojekt passt. Eine Differenzierung etwa nach Zeithorizonten erwies sich dagegen als wenig ergiebig, da so gut wie alle Empfehlungen kurzfristig umgesetzt werden könnten, sofern der politische Wille dafür gegeben ist. Auch eine Differenzierung nach Siedlungstypen oder Nutzergruppen/Lebensphasen wäre nicht überzeugend, da sehr viele der Empfehlungen auf grundsätzliche Rahmenbedingungen abzielen, die im Grunde alle Siedlungstypen und alle Nutzergruppen/Lebensphasen betreffen.

Neben den Maßnahmenbündeln „Magistralisierung & Zubringer“ (siehe Kapitel 5.2), „MIV-Optimierung“ (Kapitel 5.3), „Fahrradförderung“ (Kapitel 5.4), „Alternativen bewusst machen“ (Kapitel 5.5) und „Verkürzung von Alltagswegen“ (Kapitel 5.6) ergab sich noch ein weiteres, übergreifendes Handlungsfeld, das Empfehlungen für „tragfähige Entscheidungsgrundlagen“ beinhaltet (Kapitel 5.1). Dieses Handlungsfeld entstand vor dem Hintergrund der durchaus leidvollen Erfahrung in diesem Projekt, die verschiedenen, durchweg zwingend erforderlichen Datengrundlagen für integrierte Mobilitätskonzepte und Potenzialabschätzungen von den Modellregionen einzuholen und auf eine miteinander vergleichbare Ebene zu bringen.

Mit eben diesem Handlungsfeld möchten wir die nachfolgend beschriebenen Empfehlungen beginnen.

5.1 Tragfähige Entscheidungsgrundlagen

Zur Planung von Verkehrsangeboten, die zu den realen Verkehrsverflechtungen und -bedarfen passen, ist eine zuverlässige und einheitliche Datengrundlage unerlässlich. Schließlich liegen in den meisten ländlichen Räumen viele Verkehrsverflechtungen auch über Kreis- und Landesgrenzen hinweg vor, und auch die angestrebten Ziele der Bevölkerung gehen oft über Verwaltungsgrenzen hinweg.

Einheitliche Datenverfügbarkeit und Qualitätskontrolle schaffen

Um entscheidungsrelevante kommunale Daten (z. B. zu wichtigen Versorgungsstandorten oder Verkehrsverflechtungen) bundesweit einheitlich zur Verfügung zu haben, sollten Bundesinstitutionen wie das BBSR die Federführung übernehmen und einen methodischen Leitfaden zur Erhebung sowie Bereitstellung der Daten entwickeln. Zudem muss die Finanzierung des Mehraufwandes zur Datenerhebung und -aufbereitung für die Verwaltungen verhandelt werden. Denkbar wäre hier eine Kostenbeteiligung durch Bund und/oder Länder. Für die Umsetzung dieses Vorhabens besteht allerdings noch Forschungsbedarf: Einerseits muss festgestellt werden, welche Datenbestände wie aufwendig zu erfassen sind. Andererseits stellt sich die Frage, welche Qualifikationen und Weiterbildungen die Kommunen dabei für Monitoring und Qualitätskontrolle benötigen.

Die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen kann quasi sofort beginnen, sofern die einheitlichen Standards definiert sind. Der Beschluss und die Umsetzung der Maßnahmen zur Datenverfügbarkeit und Qualitätskontrolle obliegen den Kommunen sowie optional einer übergeordneten Bundesbehörde, z. B. BBSR, die sinnvollerweise zentral die koordinierenden, qualifizierenden und öffentlichkeitswirksamen Aufgaben übernehmen könnte.

Aufbau Geoportale

Zur zentralisierten und einheitlichen Bereitstellung von georeferenzierten Daten zu Infrastrukturen der Daseinsvorsorge, Verkehrsangeboten und Bevölkerungsprognosen sind Geoportale auf Landkreis- und/oder Landesebene ein sinnvolles Instrument. Es gibt derzeit jedoch erst vereinzelt derartige Geoportale. Um die Kommunen bei den damit verbundenen Maßnahmen zu unterstützen, sollten Bund und Länder den Aufbau solcher Geoportale durch Förderprogramme geeignet unterstützen.

Die Umsetzung der Geoportale kann kurz- bis mittelfristig erfolgen. Die genaue Dauer der Umsetzung hängt von den bestehenden Geodaten-Infrastrukturen und ggfs. bestehenden Open-Data-Initiativen ab. Der Beschluss entsprechender Förderprogramme obliegt Bund und Ländern, während die Umsetzung der Maßnahmen zur Einrichtung von Geoportalen durch die Kommunen selbst erfolgen sollte.

5.2 Magistralisierung & Zubringer

Ein schneller, attraktiver Linienverkehr ist das unverzichtbare „Rückgrat“ für alle anderen Verkehrsangebote. Damit ein schneller, attraktiver Linienverkehr in den Kommunen geschaffen und aufrechterhalten werden kann, sind jedoch dringend noch einige Rahmenbedingungen zu verbessern.

ÖPNV-Finanzierungsreform

Nach § 1 des Gesetzes zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (RegG) sind die Bundesländer zuständig für den schienengebundenen Personennahverkehr (SPNV) und erhalten dafür Mittel vom Bund. Für den ÖSPV, also den straßengebundenen öffentlichen Verkehr mit Bussen, Straßen-, Stadt und U-Bahnen, haben Städte und Landkreise die gesetzliche Aufgabenträgerschaft und sind somit für Angebot und Finanzierung verantwortlich. Oftmals stehen jedoch die kommunalen Aufgabenträger vor großen finanziellen Herausforderungen, so dass sie ihrer Aufgabe nur noch schwer gerecht werden können. Zu den Herausforderungen gehören steigende Kraftstoffpreise und Personalkosten, sinkende Schülerzahlen und damit sinkende Ausgleichszahlungen durch den Bund, sinkende Bundes- und Landeszuschüsse aufgrund der verschuldeten öffentlichen Haushalte sowie eine geringe

Zahlungsbereitschaft in der Bevölkerung für den ÖPNV (vgl. VCD 2015; S. 1). Bereits von der Daehre-Kommission (2012) wurde auf die erkennbare Unterfinanzierung des ÖPNV hingewiesen und ein entsprechender Forderungskatalog aufgestellt. So ist das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) relativ starr und läuft 2019 aus. Bisher bleibt lediglich das Bundesprogramm des GVFG erhalten. Rund die Hälfte der Regionalisierungsmittel fließt derzeit allein in die Nutzung der Schienen-Infrastruktur, da Trassen- und Stationspreise regelmäßig steigen. Die für den straßengebundenen ÖPNV verbleibenden Mittel sind bereits heute absehbar nicht ausreichend, um insbesondere den Erhalt und die Erneuerung der Fahrzeuge (Stichwort: Barrierefreiheit) bundesweit sicherzustellen (vgl. VDV 2016).

Die Finanzierung des ÖPNV seitens der öffentlichen Hand ist zudem derzeit nur unzureichend an die tatsächliche Nachfrage oder an Umweltkriterien geknüpft. So wird bislang hauptsächlich der Aufwand für ÖPNV-Leistungen öffentlich gefördert (also Busse, Betriebshöfe, Fahrkilometer) und nicht der Erfolg (also Verkehrsdienstleistungen sowie reale Nachfrage und Fahrgastzuwächse). So konstatierte das DifU bereits 2005: „Für Aufgabenträger und die vorhandenen öffentlichen und privaten Unternehmen lohnt es sich oft eher, sich um Zuschussoptimierungen als um ein optimales Angebot zu kümmern.“ (DifU 2005; S. 11) Die inputorientierte ÖPNV-Förderung führt insgesamt zu hohen Mitnahmeeffekten und Fehlsteuerungen (vgl. ebd.; S. 12).

Schließlich sind die ÖPNV-Finanzierungsmöglichkeiten auch noch je nach Bundesland sehr unterschiedlich geregelt. Die einzelnen Finanzierungswege sind somit insgesamt sehr verschlungen und umständlich (vgl. u. a. DifU 2005; S. 12 sowie Kiepe 2015).

Zur Gegenfinanzierung einer solideren und leichter verständlichen ÖPNV-Finanzierungsgrundlage empfehlen wir, stufenweise eine Nutz(nieß)erfinanzierung der Straßen-Infrastruktur einzuführen mit eindeutiger Zweckbindung für den Verkehr. Die damit verbundenen Ziele sind: mehr Kostenwahrheit, Anreize zur Verkehrsverlagerung, mehr Geld in den öffentlichen Haushalten zu Finanzierung von öffentlichen Verkehrsangeboten. Hierfür bedarf es einer umfassenden Reform der ÖPNV-Finanzierung.

In eine Reform der ÖPNV-Finanzierung sind viele verschiedene Interessenvertreter einzubinden und unterschiedlichste Fragen zu klären, weshalb damit zu rechnen ist, dass diese Maßnahme erst mittelfristig umgesetzt werden kann. Da sowohl Bundesgesetze als auch Landesgesetze von der Reform betroffen wären, müssen Bund und Länder in enger Abstimmung die Reform beschließen. Die praktische Umsetzung ist anschließend Sache der Bundesländer.

Einführung von Nahverkehrsbeiträgen und ÖPNV als Pflichtaufgabe der Kommunen

Ein weiterer interessanter Ansatz zur ÖPNV-Finanzierung ist die Einführung von Nahverkehrsbeiträgen durch die Kommunen. Nach einer Studie des DifU lässt sich bereits heute ein Nahverkehrsbeitrag als regelmäßiger Pflichtbeitrag für eine klar definierte Gruppe von Beitragspflichtigen unter den vom Bundesverfassungsgericht (BVerfG) genannten Voraussetzungen festsetzen (vgl. DifU 2014; S. 31). Ein solcher Beitrag kann dann zur Finanzierung des ÖPNV-Angebots verwendet werden. So könnten die Kommunen Mittel generieren, die verlässlich zur Verfügung stehen und ihnen zu einer größeren finanziellen Unabhängigkeit vom Bund bzw. den Ländern verhelfen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung ist, dass die Beitragszahlenden im Gegenzug auch spürbare Verbesserungen erhalten, z. B. in Form von Fahrpreisermäßigungen oder einer Freifahrtberechtigung („Bürgerticket“) (vgl. ebd.).

Mit der Einführung eines Nahverkehrsbeitrags sollten die Bundesländer die Aufgabenträgerschaft für den ÖPNV als kommunale Pflichtaufgabe festlegen. Dies wäre konsequent, weil damit erstmalig die notwendige finanzielle Ausstattung dafür gesichert wäre und mit der Pflichtaufgabe ergänzend ein systematischer Diskussionsprozess über die Ausgestaltung des ÖPNV vor Ort zum Tragen käme (vgl. VCD 2015; S. 4). Den ÖPNV zu einer Pflichtaufgabe der Kommunen zu machen, wird vermutlich erst mittelfristig umsetzbar sein, weil viele Interessenvertreter einzubinden sind und auch die Frage der Finanzierung eindeutig geklärt sein muss.

Landesbedeutsame Linien bundesweit ausbauen

Die Einrichtung und der Betrieb von landesbedeutsamen SPNV-/ÖPNV-Magistralen, die sich an den realen Verkehrs- und Pendlerverflechtungen orientieren, scheitern oftmals an Landkreis- und Bundeslandgrenzen, weil es häufig an der Kooperations- oder Finanzierungsbereitschaft der jeweils verantwortlichen Kommunen und Verkehrsverbände mangelt. Dabei sollte ein übergreifendes ÖV-Netz auf verkehrlich bedeutsamen Relationen eine Pflichtaufgabe der Länder darstellen, insbesondere dann, wenn kein Schienenverkehr vorhanden ist.

Aufgrund der unterschiedlichen Interessen der einzelnen Länder und wegen der Vielzahl an Akteuren ist damit zu rechnen, dass eine bundesweite Umsetzung von landesbedeutsamen Linien erst mittelfristig erfolgen kann. Der Beschluss sollte in Abstimmung zwischen Bund und Ländern erfolgen. Die Länder wiederum sind dann für die Ausweisung förderwürdiger Strecken verantwortlich. Die Einpassung der landesbedeutsamen Linien in das kommunale Verkehrsangebot sollte gemeinsam von Land und Kommune erarbeitet und umgesetzt werden.

Barrierefreiheit im ländlichen ÖPNV unterstützen

Aufgrund von Einschränkungen und Krankheiten kann ein beachtlicher Teil der alternden Bevölkerung in ländlichen Räumen schon heute Wege nicht mehr (sicher) mit dem eigenen Pkw zurücklegen. Solange der ÖPNV jedoch nicht durchgehend barrierefrei ist, kann dieser auch keine akzeptable Alternative zum Privat-Pkw darstellen, weshalb es in Zukunft u. a. zu einer Zunahme an kostspieligen Krankenfahrten kommen könnte.

Die UN-Behindertenrechtskonvention (vom 13.12.2006) „Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen“ (in Deutschland durch Zustimmungsgesetz 2009 in Kraft getreten) verpflichtet Vertragsstaaten u. a., geeignete Maßnahmen zur Beseitigung von Hindernissen und Zugangsbarrieren zu treffen (Art. 9) und persönliche Mobilität mit größtmöglicher Unabhängigkeit sicherzustellen (Art. 20). Die zum 01.01.2013 in Kraft getretene Novelle des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) erhielt daraufhin ebenfalls explizite Aussagen zur Barrierefreiheit: Die Aufgabenträger sind nun verpflichtet, in den Nahverkehrsplänen (NVP) die Belange von in ihrer Mobilität oder sensorisch eingeschränkten Menschen zu berücksichtigen, um bis zum 01.01.2022 eine vollständig barrierefreie Nutzung der öffentlichen Nahverkehrsangebote zu erreichen. Ob dieses Ziel jedoch wirklich flächendeckend erreicht werden kann, ist derzeit fraglich. Dies hängt eng zusammen mit der Tatsache, dass der ÖPNV bislang nicht in allen Bundesländern zu den Pflichtaufgaben der Kommunen gehört und die ÖPNV-Finanzierung derzeit nicht längerfristig abgesichert ist.

Die barrierefreie Umrüstung der Haltestellen wird derzeit von vielen Kommunen als eine hohe finanzielle Hürde gesehen. Der Kostenaufwand soll bislang von Gemeinden und Kommunen allein getragen werden. Vor diesem Hintergrund empfehlen wir, die Entwicklung modularer und flexibler Ansätze zur Barrierefreiheit stärker als bislang zu fördern und breiter bekannt zu machen. Darüber hinaus sollten Förderprogramme und Ideenwettbewerbe initiiert werden, um die Barrierefreiheit insbesondere im ländlichen ÖPNV zu beschleunigen. Diese Programme und Wettbewerbe können dabei die Fahrzeuge, die Haltestellen und die Auskunftssysteme betreffen. Allerdings besteht noch Forschungsbedarf zu den konkreten Anforderungen an den barrierefreien Zugang von Versorgungsstandorten, Freizeit- und öffentlichen Einrichtungen für alle Nutzergruppen.

Förderprogramme und Ideenwettbewerbe sowie kleinere bauliche Maßnahmen können vermutlich relativ kurzfristig initiiert und von den Kommunen umgesetzt werden. Sofern allerdings die Barrierefreiheit von Fahrzeugen betroffen ist, muss von einer nur mittelfristigen Umsetzung ausgegangen werden, weil die Fahrzeuge im ÖPNV und SPNV über eine lange Lebensdauer verfügen und mit hohen Investitionen verbunden sind. Deshalb ist ein kurzfristiger Austausch sehr unwahrscheinlich.

Mobilitätsstationen an ÖV-Knoten fördern

Zentrale Umstiegshaltestellen sind das sichtbare „Aushängeschild“ des ÖV-Gesamtnetzes und bedürfen besonderer Aufmerksamkeit. Sie sollten barrierefrei und gut beleuchtet sein, Wetterschutz bieten, direkte Sichtbeziehungen oder zumindest eine klare Wegeleitung zu den Umstiegs-Verkehrsmitteln bieten und kurze Umstiegszeiten sicherstellen. Nicht nur in den hier betrachteten Modellregionen, sondern in vielen ländlichen Räumen Deutschlands fehlen derzeit allerdings noch derartige Mobilitätsstationen.

Wir empfehlen, zusätzlich zur Kommunalrichtlinie des Bundes (vgl. BMUB 2016b; S. 20 ff.) weitere Ideenwettbewerbe und Förderprogramme seitens der Länder einzuführen, um die zeitnahe Umsetzung von Mobilitätsstationen auch in ländlichen Räumen zu unterstützen. Ziel sollte es sein, zu zeigen, welche kostengünstigen, modularen Elemente für Mobilitätsstationen derzeit bereits auf dem Markt verfügbar und miteinander kombinierbar sind, und finanzielle Unterstützung für deren Realisierung zu bieten.

Die Umsetzung der Mobilitätsstationen hat durch die jeweiligen Kommunen zu erfolgen. Dies kann kurzfristig begonnen werden, da sowohl eine systematische Bestandsaufnahme der Haltestellen-Ausstattungen als auch ein Prioritäten-Ranking in der Regel zügig durchführbar und zu verabschieden sind. Zum Teil genügen schon kleinere Baumaßnahmen, um die Qualität einer Umstiegssituation deutlich zu verbessern und barrierefrei(er) zu gestalten.

Kompetenzzentren zur Flächenerschließung aufbauen

Der Einarbeitungs- und Aufbauaufwand für alternative Bedienformen wie Dorfautos oder Bürgerbusse ist für viele Aufgabenträger und Bürgerinitiativen zu hoch. Deshalb sind Förderprogramme sowie Qualifikations- und Beratungsstellen (Kompetenzzentren) für flexible und alternative Bedienformen zur Flächenerschließung in allen Bundesländern aufzusetzen und einzurichten. Jedoch sollte vorab abgeklärt werden, welcher Beratungsbedarf tatsächlich bei den Aufgabenträgern besteht.

Die Kompetenzzentren können kurzfristig von den einzelnen Bundesländern umgesetzt werden. Erste konkrete Beispiele, die zumindest ansatzweise bereits in diese Richtung gehen, sind die Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg (NVBW), das ZukunftsNetz Mobilität NRW sowie Informations- und Beratungsstelle für Mobilität im ländlichen Raum der Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen.

Nahverkehrspläne standardisieren und verbindlicher gestalten

Gemäß den Vorgaben des Personenbeförderungsgesetzes des Bundes (§ 8 Abs. 3 PBefG) und den ÖPNV-Gesetzen der Länder sind die Landkreise und kreisfreien Städte als ÖPNV-Aufgabenträger zuständig für die Erstellung der Nahverkehrspläne. Diese werden jedoch in der Praxis mit sehr unterschiedlicher Regelmäßigkeit und Qualität umgesetzt.

Die Bundesländer sollten für das politische Ziel der Stärkung gleichwertiger Lebensverhältnisse Mindestvorgaben für die Nahverkehrspläne entlang fester Leitlinien und Indikatoren erarbeiten. Da es bislang keine einheitlichen (Mindest-)Standards für Nahverkehrspläne gibt (lediglich Empfehlungen für die Praxis, wie z. B. in DifU 2005; S. 18 f.) und unterschiedliche Interessenvertreter einzubinden sind, dürfte die Umsetzung erst mittelfristig erfolgen können. Dabei wird sowohl die Aushandlung der Standards als auch die anschließende Erarbeitung neuer Nahverkehrspläne Zeit beanspruchen. Den Beschluss zu einer stärkeren Standardisierung und Vergleichbarkeit sollten die Länder treffen, während die Umsetzung durch die Landkreise, Zweckverbände bzw. allgemein die Aufgabenträger des Nahverkehrs zu erfolgen hat.

Krankenfahrten öffnen

Aufgrund der zunehmenden Alterung der Bevölkerung (auch) in ländlichen Räumen wird die Anzahl der Krankenfahrten in Zukunft weiter steigen, wodurch wiederum die damit verbundenen Kosten für

die Krankenkassen deutlich steigen werden. Ein weiterer Kostenfaktor im ländlichen Raum sind die vergleichsweise langen Distanzen für Fahrten zum nächstgelegenen Arzt oder Krankenhaus. Deshalb sollten dringend schon heute neue Geschäftsmodelle für den ÖPNV sowie generell für „Rideseller“ (also Mitfahrt-Anbieter mit Gewinnabsicht; Näheres dazu im nächsten Unterkapitel) als Anbieter von Krankenfahrten erprobt werden.

Die Öffnung von Krankenfahrten für den ÖPNV und für „Rideseller“ kann vermutlich erst mittelfristig erreicht werden, weil unterschiedliche Interessenvertreter einzubinden sind und auch Bundesgesetze entsprechend angepasst werden müssen.

5.3 MIV-Optimierung

Der private Pkw ist derzeit das am meisten genutzte Verkehrsmittel in ländlichen Räumen (vgl. u. a. Infas & DLR 2010a; S. 46). Zudem sind Pkw von der Fahrzeuggröße und Anzahl Sitzplätze für viele terstreut besiedelte Gebiete mit längeren Fahrtstrecken im Grunde bereits optimal ausgestattet. Die Umweltwirkungen des Pkw könnten allerdings durchaus noch verbessert werden, indem zum einen der Besetzungsgrad erhöht wird und zum anderen effiziente, alternative Antriebe stärker gefördert werden. Auch eine Studie der UNEP sieht in ökoeffizienteren Pkw-Flotten großen Reduktionspotenziale für das Erreichen der weltweiten UN-Klimaschutzziele des Pariser Abkommens: “six specific categories of measures have the potential to reduce emissions between 15 to 22 Gt CO₂/year in 2030, which is more than half of the total emission reduction potential. This is comparable to the estimated difference in 2030 between the current policy trajectory and the emissions consistent with the 2°C and 1.5°C target. These six categories include solar and wind energy, efficient appliances, efficient passenger cars, afforestation and stopping deforestation. All these measures can be realized at modest costs, and countries round the world have already established policies to implement many of them.” (UNEP 2017; S. 37).

Elektromobilität ist dabei insbesondere für Pkw geeignet, deren tägliche Fahrtlängen sowohl innerhalb der aktuellen Reichweite der Akkumulatoren liegen als auch so hoch sind, dass sich der größere Energieaufwand bei der Fahrzeugherstellung relativ schnell gegenüber einem vergleichbaren Verbrennungsfahrzeug amortisiert (*Break-Even-Punkt*). Dazu gehören zum Beispiel viele öffentliche Dienstfahrzeuge. Nach einer Metaanalyse des BMVI (2016b; S. 37) wird der Break-Even-Punkt eines Elektro-Pkw der Kompaktklasse gegenüber einem Benzinfahrzeug bei Laden mit dem deutschen Netztrommix nach ca. 60.000 km erreicht. Wird mit dem deutschen Ökostrommix geladen, liegt der Break-Even bei einer Fahrleistung von ca. 30.000 km (ebd.).

Zur MIV-Optimierung sind dies unsere Empfehlungen:

App-basierte Mitfahr-Netze fördern / Aufbau einer Mitfahr-Kultur

Durch den Aufbau einer Mitfahr-Kultur mit entsprechenden Apps und Internetportalen kann der derzeit sehr niedrige Besetzungsgrad im MIV erhöht werden. Darüber hinaus stellen Mitfahr-Angebote eine gute Ergänzung zum ÖPNV in den Randzeiten dar. In den meisten ländlichen Räumen Deutschlands gibt es jedoch heute keine alltägliche und öffentlich sichtbare Mitfahr-Kultur. Die Gründe dafür sind vermutlich vielschichtig (vgl. u. a. Winkelkotte 2015).

Mit Hilfe von speziellen App-basierten Mitfahr-Netzen bzw. Pendlerportalen auf Landkreis- oder Landesebene könnten Mitfahr-Angebote und -gesuche grundsätzlich sehr effizient kommuniziert und einander zugeordnet werden. Dabei bieten sich für den Aufbau einer Mitfahr-Kultur zunächst an, innerhalb von bereits vorhandenen Vertrauensnetzwerken wie größeren Vereinen, Schulzentren oder Arbeitgebern nicht-öffentliche Mitfahrgruppen zu starten und zu begleiten. Um derartige Mitfahrgruppen in einem späteren Schritt mit in den ÖPNV zu integrieren, sollten diese informationstechnisch auf gemeinsamen Plattformen anbietbar und damit kompatibel sein.

Die Nutzung von Apps zur Förderung von Mitfahr-Netzen kann sofort erfolgen, weil bestehende Apps – nur leicht angepasst – und in den entsprechenden Gebieten genutzt werden können. Der Aufbau einer Mitfahr-Kultur wird vermutlich eher mittelfristig möglich sein, weil das Vertrauen erst langsam entstehen muss. Die Umsetzung liegt in den Händen der jeweiligen Gemeinde- und Landkreisverwaltungen oder bei engagierten Bürgerinnen und Bürgern.

Wichtig ist, dass der Aufbau von Mitfahr-Netzen und Pendlerportalen sehr intensiv durch flankierende weiche Maßnahmen begleitet wird (Marketing, Kommunikation, Paten-Systeme usw.). Schließlich gilt es, in sehr kurzer Zeit eine möglichst große Anzahl an Mitfahr-Angeboten und Mitfahrt-Suchenden zu gewinnen, damit gar nicht erst viele Enttäuschungen aufkommen und daraufhin das Thema Mitfahren für längere Zeit nicht mehr angegangen wird. Ideenwettbewerbe und Förderprogramme von Bund oder Ländern, die sich gezielt dem sozialpsychologisch konzipierten Aufbau und der motivierenden Kommunikation von Mitfahr-Angeboten zuwenden, wären hier ein sehr hilfreiches Instrument, damit den bislang zumeist ehrenamtlichen lokalen Akteuren nicht nach wenigen Monaten schon das Durchhaltevermögen ausgeht.

Vorgaben für (öffentliche) Dienstfahrzeuge

Der verkehrsbezogene Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß in ländlichen Räumen ist vergleichsweise hoch und weist derzeit auch keine sinkende Tendenz auf. Die öffentliche Hand sollte hier als Vorbild dienen und die eigenen Dienstflotten durchgängig auf emissionsarme Fahrzeuge umstellen. Da hier in der Vergangenheit erst wenig auf freiwilliger Basis geschah, wäre denkbar, dies durch entsprechende Vorgaben zu beschleunigen. So könnten Umweltstandards, die den Energieverbrauch, die CO₂-Emissionen, die Luftschadstoffe und den Lärm betreffen, für Fahrzeuge der öffentlichen Hand bindend vorgegeben werden. Auch könnten für Dienstfahrzeuge nach ökologischen Kriterien gestaffelte Steuererleichterungen Anwendung finden. Schließlich könnten auch Anreizsysteme und Software-Programme dazu beitragen, dass auf Dienstfahrten Personen und Güter mitgenommen werden bzw. die Dienstfahrzeuge im Carsharing genutzt werden.

Rideselling ermöglichen – unter bestimmten Voraussetzungen

Rideselling als Mitfahrvermittlung mit Gewinnabsicht ist nach dem PBefG in Deutschland derzeit nicht möglich, selbst wenn es kein konkurrierendes ÖPNV- oder Taxiangebot gibt (vgl. u. a. kcw 2017). Eine höhere Einnahmemöglichkeit dürfte jedoch entscheidend sein, damit mehr Menschen den Zusatzaufwand (z. B. Umwege, Wartezeiten, Mitnahme von unbekanntem Menschen) in Kauf nehmen und mehr Mitfahr-Angebote offeriert werden. Auch besteht Unsicherheit bei den Genehmigungsbehörden, wo genau die Gewinngrenze anzusetzen ist und wie diese ermittelt werden soll (vgl. ebd.).

Um Rideselling zu ermöglichen und auszubauen, ist eine Reform des PBefG notwendig. Allgemein sollten innovative Mobilitätsdienstleistungen unter bestimmten Voraussetzungen, sofern sie bspw. nicht in Konkurrenz zu ÖPNV/Taxi stehen, möglich werden. Dementsprechend sollte auch die Steuerfreibetragsregelung für unregelmäßige und nicht-gewerbliche Mitnahme angepasst werden. Darüber hinaus könnte für Rideselling auch eine tarifliche Integration in den ÖPNV, zumindest in den Randzeiten, ein Zulassungskriterium werden.

Zusätzlicher Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Auswirkungen von Rideselling auf den ÖPNV, das Taxigewerbe, Erwerbsstrukturen etc. Schließlich soll eine Gesetzesreform auch die gewünschten Auswirkungen erzielen. Die rechtliche Zulässigkeit von Rideselling (unter bestimmten Voraussetzungen) könnte vom Bund durch eine PBefG-Novellierung relativ kurzfristig beschlossen werden, sofern der politische Wille vorhanden ist und Interessenvertreter von ÖPNV und Taxigewerbe frühzeitig mit eingebunden werden. Für die Umsetzung in den Landesnahverkehrsgesetzen wären anschließend die Bundesländer verantwortlich.

Entfernungspauschale reformieren

Die aktuelle Gestaltung der Entfernungspauschale fördert das Entstehen einer eher zerstreuten Siedlungsstruktur. Zu diesem Schluss kommt auch der Bericht des UBA über „Umweltschädliche Subventionen in Deutschland 2016“ (UBA 2016). Zur Vermeidung der negativen Folgen solcher Siedlungsstrukturen muss eine ökologische und sozialverträgliche Lösung gefunden werden. An Stelle oder ergänzend zur aktuellen Entfernungspauschale, die in enger Beziehung zum MIV steht, sollten steuerliche Vorteile für Fahrgemeinschaften und für die Nutzung des Fahrrads eingeführt werden.

Dies sollte idealerweise so gestaltet werden, dass es zwar eine Lenkungswirkung entfaltet, aber einkommensschwächere Haushalte nicht überproportional stark belastet werden.

Das UBA (2016; S. 43) spricht sich für einen vollständigen Entfall der Entfernungspauschale aus. Für Personen mit einem sehr hohen Anteil der Wegekosten am Einkommen wird zur Entlastung eine steuermindernde Anerkennung der Wegekosten zwischen Wohn- und Arbeitsort als außergewöhnliche Belastung bei der Einkommensteuer vorgeschlagen (ebd.).

Eine solche Reform der Entfernungspauschale kann nur mittelfristig erreicht werden, weil es viele Interessenvertreter mit widerstrebenden Zielsetzungen gibt. Einerseits könnten sich ländliche und suburbane Gemeinden gegen eine Reform sträuben, weil dadurch das Leben in diesen Gebieten in Folge höherer Fahrtkosten zu weit entfernten Arbeitsstätten unattraktiver wird. Die sinkende Attraktivität könnte zu Fort- bzw. zu weniger Zuzügen führen, was sich in sinkenden Steuereinnahmen für die jeweiligen Kommunen niederschlagen würde. Andererseits könnte eine Reform der Entfernungspauschale von den Parteien abgelehnt werden, um betroffene Personen nicht als Wähler zu verlieren. Der Beschluss dazu müsste von Bund und Ländern getroffen werden. Die Länder wären dann für die Umsetzung verantwortlich.

Effizienzsteigerung von Pkw und Elektromobilität fördern

Ein großer Teil des in diesem Projekt ermittelten Umweltentlastungspotenzials entfällt auf effizientere und umweltfreundlichere Pkw. Im ländlichen Raum ist die Fahrzeugflotte im Schnitt älter als in der Stadt und hat im Schnitt höhere Emissionen. Auch ist der Anteil der E-Pkw noch gering und verzeichnet derzeit auch keine großen Zuwachsraten. Es besteht demzufolge noch großes Potenzial zur Umweltentlastung. Folgende Maßnahmen werden empfohlen:

Ein Anreiz, umweltfreundlichere Pkw anzuschaffen, ist die Einführung einer Kfz-Steuer, die mit zunehmender Umweltbelastung steigt. Denkbar wären auch jährlich sinkende, verbindliche Emissionsgrenzwerte für Neuwagen oder für die Durchschnittsflotte.

Ein längerfristig angelegtes Förderprogramm für Elektromobilität, das alle Verkehrsmittel einbezieht, ist ebenfalls denkbar. Dies beinhaltet u. a. auch finanzielle Kaufanreize für E-Pkw. Diese sollten sowohl von Privathaushalten als auch von Unternehmen, Bus- und Carsharing-Flotten sowie kommunalen Betrieben in Anspruch genommen werden können. Ein solches Förderprogramm trägt dazu bei, dass Flotten lokal emissionsfrei werden und der Umweltverbund gestärkt wird. Der Fokus sollte dabei vor allem auf Fahrzeugen liegen, deren tägliche Fahrtlängen innerhalb der aktuellen Reichweite der Akkumulatoren liegen, die andererseits aber täglich auch durchweg über mehrere Stunden benutzt werden und nicht nur „Stehzeuge“ sind.

Zur Förderung von Elektromobilität werden allerdings nicht nur geeignete Fahrzeuge benötigt, sondern genauso dringend eine dichte und zuverlässige Lade-Infrastruktur. Die vorhandene Lade-Infrastruktur ist bei einem hohen Zuwachs von Elektrofahrzeugen nicht mehr ausreichend. Vor allem müssen Ladesäulen zukünftig nicht nur auf öffentlichen Flächen eingerichtet werden, sondern auch an den Quellen und Senken des motorisierten Verkehrs – nämlich in Gewerbe- und in Wohngebieten. Eine Ausweisung in entsprechenden Planungen wird daher ausdrücklich nahegelegt.

Diese Maßnahmen sind aber nicht nur für den ländlichen Raum geeignet. Die Broschüre „Stadt von morgen“ des UBA gibt ähnliche Empfehlungen für urbane Räume (vgl. UBA 2017; S. 32 f.). Kaufanreize und ein umfassendes Förderprogramm für E-Fahrzeuge können grundsätzlich sofort umgesetzt werden. Eine Anpassung der Kfz-Steuer und der Ausbau der Lade-Infrastruktur nimmt hingegen etwas mehr Zeit in Anspruch. Die grundsätzliche Initiierung dieser Maßnahmen muss durch den Bund erfolgen. Die Umsetzung hat wiederum durch Privatpersonen, aber auch Kommunen und Unternehmen zu erfolgen.

Parkraum-Management in ländlichen Zentren verstärken

In Mittelzentren ländlicher Räume kommt es zu Stoßzeiten aufgrund der einpendelnden Umlandbewohnerinnen und -bewohner oftmals zu Stau und Parkproblemen. Um diese Probleme zu lösen, bietet der Auf- und Ausbau von Parkraum-Management mit Echtzeitinformationen eine hilfreiche Möglichkeit. Diese Maßnahme wird den Kommunen, insbesondere Städten, als Instrument zur Reduktion des MIV auch vom UBA (2017; S. 38 f.) empfohlen.

Die Einführung eines Parkraum-Managementsystems als ökonomisches Instrument zur Reduktion der MIV-Attraktivität kann durch Ländergesetze angeordnet werden. Die Ländergesetze könnten beispielsweise Angaben zu einer flächendeckenden Mindestbewirtschaftung enthalten. Die Einführung eines Parkraum-Managements kann kurzfristig erfolgen, wenn die Länder und Kommunen dies beschließen. Die Umsetzung der Maßnahmen erfolgt durch die jeweiligen Kommunen. Zusätzlicher Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Frage, welche Leitlinien für Kosten-Nutzen-Abschätzungen und für sinnvolle Maßnahmeneinsätze gelten können.

Verkehrs-Managementsysteme ausbauen

Oftmals wird die Lebensqualität von Menschen durch den Verkehr beeinträchtigt, weil eine hohe Belastung durch Lärm- und Schadstoffemissionen erfolgt. Auch erfolgt die Routen- und Straßenführung des MIV oftmals durch Wohn- und Erholungsgebiete. Abhilfe bei diesen Problemen können intelligente Verkehrs-Managementsysteme schaffen. Deshalb sollte der Aufbau dieser Systeme einschließlich der notwendigen Infrastruktur verstärkt werden. Wichtige Grundlage ist die offene Bereitstellung von Daten zu Verkehrserhebungen und -modellierungen, um gegenwärtige Verkehrsströme transparent machen zu können.

Die Errichtung von intelligenten Verkehrs-Managementsystemen kann mittelfristig vom Bund beschlossen werden. Die Umsetzung erfolgt gemeinsam von Bund, Ländern und Kommunen.

Carsharing unterstützen

Die geringen Nutzerzahlen führen dazu, dass kommerzielles Carsharing in ländlichen Räumen in sehr vielen Fällen nicht wirtschaftlich ist. Außerdem ist aufgrund versicherungsrechtlicher Bedenken die Anzahl privater Carsharing-Anbieter immer noch gering. Deshalb funktioniert ländliches Carsharing momentan am ehesten noch als (bezuschusstes) Angebot der Kommunen oder als Verein von mehreren engagierten Privathaushalten.

Um Carsharing gegenüber der individuellen Pkw-Nutzung zu fördern, sollten verschiedene Rechtsvorschriften wie öffentliches Dienstrecht, Steuerrecht und Versicherungsrecht kurzfristig vom Bund und von den einzelnen Ländern angepasst werden. Im Rahmen des vom UBA beauftragten Projektes „Umwelt- und Kostenvorteile innovativer urbaner Mobilitätskonzepte“ wird zudem der Ausbau von Carsharing-Angeboten mit Hilfe von Förderprogrammen empfohlen. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf die Verknüpfung mit dem klassischen ÖPNV gelegt werden, so dass integrierte Verkehrsdienstleistungen entstehen (vgl. Sommer, Leonhäuser & Mucha 2016; S. 199).

Pkw-Infrastruktur rückbauen und umwidmen

Die Verkehrsinfrastrukturen sind gegenwärtig oft sehr Pkw-freundlich ausgerichtet. Dies spiegelt sich beispielsweise an Ampelschaltungen, an der Dimensionierung von Straßen und an großangelegten

Parkplatzanlagen wieder. Dadurch erscheint die Nutzung des Pkw gegenüber anderen Verkehrsmitteln erst recht als die bessere Alternative. Um Verkehrsverlagerungseffekte zu erzielen, können Fördermittel beispielsweise verstärkt für den Rückbau von überdimensionierten Straßen und Parkplätzen genutzt werden. Durch diesen Rückbau würden sich zusätzliche Flächen ergeben für alternative Nutzungen als Grünanlagen, Fuß- und Radwege.

Zu den Rückbaupotenzialen im außerörtlichen Straßennetz (insbesondere bei Landstraßen und Kreisstraßen) gibt es bereits erste Forschungsergebnisse, wonach etwa 2.320 ha außerörtliche Straßenverkehrsfläche aus verkehrlicher Sicht ohne weiteres verzichtbar wären und durch einen Rückbau zur Reduzierung der Flächenversiegelung im Sinne der Nationalen Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung beitragen könnten (vgl. UBA 2016c; S. 5). Demgegenüber entstehen beim Rückbau innerörtlicher Straßen in der Regel keine unversiegelten Freiflächen, sondern Siedlungs- oder Verkehrsflächen, die dem Aufenthalt und dem nicht-motorisierten Verkehr dienen (vgl. ebd.; S. 89). Die Studie liefert konkrete Vorschläge für Kriterien und Ablaufschritte zur Ermittlung des jeweiligen Rückbaupotenzials, das durchaus noch weiter verfeinert und auf weitere Modellregionen und Straßenarten (wie z. B. das nachgeordnete außerörtliche Straßennetz) angewendet werden sollte (vgl. ebd.; S. 92).

Die Autorinnen und Autoren der genannten Studie betonen allerdings, dass die gezielte Planung und Durchführung von Rückbaumaßnahmen bislang so gut wie nicht praktiziert wird (vgl. ebd.; S. 89). Hier könnten gezielte Förderungen und Beratungen seitens Bund und Länder die Kommunen ermutigen und den Rückbau beschleunigen. Der Rückbau oder die Umwidmung von Pkw-Infrastrukturen können grundsätzlich bereits heute von den Kommunen begonnen werden, wenn sie den expliziten Rückhalt von Bund und Ländern an dieser Stelle haben.

5.4 Fahrradförderung

Der Fahrradverkehr spielt vor allem eine wichtige Rolle für kurze und mittellange Strecken innerhalb von Siedlungsbereichen. Hier kann der Radverkehr bei den Reisezeiten durchaus mit dem MIV und dem ÖPNV mithalten. Allerdings stellte bereits 2013 eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes fest, dass die reine Verlagerung kurzer Pkw-Wege bis fünf Kilometer auf das Fahrrad um 25 oder gar 50 % nur eine geringe Änderung der Fahrleistungen und damit auch der CO₂-Emissionen bedeutet (ca. 1–3 % des werktäglichen Personenverkehrs; vgl. Ahrens et al. 2013; S. 103).

In ländlichen Räumen sind die Entfernungen zwischen Start und Ziel meist größer als in der Stadt. Dies erhöht den Reisezeitvorteil des MIV deutlich und lässt die Nutzung des Fahrrads oft weniger attraktiv erscheinen. Fahrradförderung sollte daher nicht nur auf die kurzen, eher innerörtlichen Strecken fokussiert sein, sondern insbesondere die Funktion des Fahrrads als Zubringer zum ÖPNV verbessern, so dass tatsächlich auch längere Strecken vom Privat-Pkw auf den Umweltverbund verlagert werden können. Zur Integration in den ÖPNV ist der Ausbau von Abstellmöglichkeiten an zentralen Umsteigepunkten eine wichtige Säule. Wenn bereits eine deutliche Fahrradkultur besteht und die Topographie es zulässt, bietet der Fahrradverkehr zum Teil auch für längere Strecken eine attraktive Option. Hier können Fahrradschnellwege eine erfolgsversprechende Maßnahme sein.

Grundsätzlich ist Fahrradförderung sowohl zur Gesundheitsförderung als auch angesichts der globalen Klimaziele positiv: Da Fahrradverkehr emissionsfrei und durch die körperliche Betätigung auch gesundheitsförderlich ist, ergeben sich auf mittel- und langfristige Sicht deutliche volkswirtschaftliche Kostenvorteile. Zur Förderung der Fahrradnutzung in ländlichen Räumen sehen wir vor allem Bedarf bei dem Ausbau der Fahrrad-Infrastruktur. Dabei ist der Ausbau von Fahrrad-Infrastruktur meist deutlich kostengünstiger und weniger flächenintensiv als Infrastrukturmaßnahmen für den MIV. Kommunikative Maßnahmen des Mobilitätsmanagements können und sollten die Infrastrukturmaßnahmen selbstverständlich begleiten und unterstützen. Diese sind im folgenden Kapitel 5.5 näher beschrieben.

Fahrrad-Infrastruktur ausbauen und pflegen

Durch die Kombination aus einem magistralisierten, schnellen ÖV mit Fahrradmitnahme, lückenlosen, sicheren Fahrrad-Zuwegen sowie barrierefreien Haltestellen mit Fahrradabstellanlagen kann das Fahrrad zu einem wichtigen Puzzleteil im Gesamtsystem werden. Ein ganzheitliches Konzept zur Förderung des Radverkehrs sollte vor allem folgende Punkte enthalten:

- ▶ Die Radwege-Infrastruktur sollte ausgebaut sowie regelmäßig instandgehalten und gepflegt werden. Lücken im bereits bestehenden Radwegenetz sollten geschlossen werden. Dabei ist es wichtig, dass die Radverkehrsanlagen den Empfehlungen der Forschungsgemeinschaft Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) entsprechen, um Sicherheit, Komfort und Attraktivität zu gewährleisten. Derzeit ist die Baulastträgerschaft so geregelt, dass die Kommunen für Planung und Umsetzung der Rad- und Fußverkehrsinfrastruktur verantwortlich sind und die Kosten dafür tragen. Diese Regelung hat zwar den Vorteil, dass ein Ausbau der Rad-Infrastruktur kurzfristig umgesetzt werden kann, sie stellt aber zugleich eine finanzielle Hürde für die Kommunen dar.
- ▶ Radschnellwege können attraktive Alternativen für Pendler sein und sollten vor allem auf bekannten Pendlerstrecken und zur Verbindung von wichtigen Zielen im ländlichen Raum genutzt werden. Diese Schnellwege verlaufen idealerweise kreuzungsfrei. Bei der Planung von gemeindeübergreifenden Radschnellwegen sind neben den Kommunen auch das entsprechende Land bzw. die betreffenden Länder einzubeziehen.
- ▶ Witterungsgeschützte, beleuchtete und sichere Abstellanlagen (auch für Pedelecs) sollten an Wohn-, Arbeits- und Einkaufsorten, Übergängen zum öffentlichen Verkehr, Carsharing-/Servicestationen, Knotenpunkten des ÖPNV und Mobilitätsstationen aufgebaut werden. So kann der Radverkehr zumindest zu einer attraktiven Alternative für die erste und die letzte Meile werden. Hier sind Städte und Gemeinden sofort planungs- und umsetzungsfähig (vgl. UBA 2017; S. 30 f.).

Darüber hinaus ist anzumerken, dass die deutsche Verkehrspolitik bisher stark auf die Pkw-Infrastruktur ausgerichtet ist. Auch auf dieser politisch-rechtlichen Ebene müssen die Rahmenbedingungen zu Gunsten einer Fahrradförderung angepasst werden. So fehlen beispielsweise momentan standardisierte Bewertungsverfahren für die Rad- und Fußförderung, weshalb aufwendige Einzelfallentscheidungen getroffen werden müssen.

5.5 Alternativen bewusst machen

Nicht selten ist in ländlichen Räumen das ÖV-Angebot gar nicht so schlecht wie von den Einheimischen vermutet. Dies bestätigen auch die Erfahrungen des bis Mitte 2018 laufenden bundesweiten Modellvorhabens „Langfristige Sicherung von Versorgung und Mobilität in ländlichen Räumen“⁵⁷, das vom InnoZ als Forschungsassistenz begleitet wird. Neben der reinen Angebotsverbesserung ist es daher mindestens ebenso wichtig, die Alternativen zum Privat-Pkw auch ansprechend und zielgruppenbezogen zu bewerben. Doch nicht nur die anvisierten Nutzerinnen und Nutzer von Verkehrsangeboten haben Routinen und manche Vorurteile – auch so manche Entscheidungsträgerinnen und -träger. Daher braucht es nicht nur ein stärkeres Marketing und eine durchgängigere und leichtere Beauskunftung und Buchbarkeit von Angeboten, sondern auch eine stärkere Transparenz der externen Kosten im Verkehrsbereich und eine grundsätzliche Umorientierung der Verkehrsplanung von Verkehrsgefäßen und Infrastrukturen hin zu Zielgruppen und deren Mobilitäts-(Grund-)Bedürfnissen.

Dies sind im Einzelnen unsere Empfehlungen:

Auskunfts- und Buchungsportale optimieren

⁵⁷ Näheres unter: www.modellvorhaben-versorgung-mobilitaet.de (Aufgerufen am: 20.11.2017)

Auskunfts- und Buchungsportale sollen Nutzerinnen und Nutzern einen schnellen und umfassenden Überblick über Mobilitätsangebote und -möglichkeiten geben. Diese sollten nach Möglichkeit Preisinformationen und die Option eines komfortablen digitalen Ticketkaufs beinhalten. Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung erleichtert dies den Zugang zum ÖV und dessen Nutzung.

Allerdings existiert derzeit eine Vielzahl an Auskunfts- und Buchungsportalen unterschiedlicher Mobilitätsanbieter. Um Multimodalität bequem und niedrigschwellig zu gestalten, sind integrierte Auskunfts- und Buchungsportale sehr hilfreich, denn damit entfällt die Notwendigkeit, sich für einzelne Dienste jeweils separat anzumelden, und der Umstieg zwischen den Mobilitäts- und Sharing-Angeboten wird erleichtert. Hier stehen insbesondere die Landkreise und kreisfreien Städte als ÖPNV-Aufgabenträger und Ersteller der Nahverkehrspläne in der Verantwortung. Da die kommunale Ebene jedoch in der Regel räumlich zu begrenzt ist für viele Suchanfragen und eine einheitliche Suchlogik zumindest innerhalb eines Bundeslandes die Nutzerfreundlichkeit stark erhöht, wird empfohlen, dass die Bundesländer entsprechende Förderprogramme für den Aufbau, die Evaluation und Pflege solcher multimodaler Auskunfts- und Buchungsportale aufsetzen.

Landkreis- und anbieterübergreifende Auskunfts- und Buchungsportale scheiterten bisher häufig an der Furcht vor Konkurrenz bzw. vor dem Verlust der Hoheit über die Kundendaten. Für grundsätzlich offene und flexible Nutzerinnen und Nutzer muss der Aufwand zur Nutzung der bestehenden Mobilitätsangebote jedenfalls deutlich geringer werden. Daher sollte im Zuge einer zeitnahen Reform des PBefG beispielsweise eine verbindliche deutschlandweite "VDV-Kernapplikation" sowie eine Kooperationspflicht für regionale und überregionale Auskunfts- und Buchungsportale vom Bund festgeschrieben werden.

Externe Verkehrskosten sichtbar machen und ggf. umlegen

Durch staatliche Subventionen niedrig gehaltene Raumüberwindungskosten im Verkehrsmarkt führen zu entfernungsintensiven Lebens- und Wirtschaftsweisen, gerade in ländlichen Räumen. Wenn dagegen die externen Kosten bewusstgemacht werden und ggf. auf die Verursacher umgelegt werden, könnten stärker als bisher auch Verkehrsvermeidungseffekte erzielt werden.

Beispiel „City-Maut“: Es könnte eine fahrleistungsabhängige und verursachergerechte Straßennutzungsgebühr auf allen Straßen urbaner Zentren und für alle motorisierten Fahrzeuge eingeführt werden. Diese könnte nach Umwelt- und Verkehrskriterien differenziert werden, um umweltschonende Fahrzeuge zu bevorzugen und so eine verursacherbezogene Steuerungswirkung zu erzielen.

Weiterhin könnte eine Aufstellung von internen und externen Verkehrskosten aufzeigen, welche Verkehrsformen welche Kosten verursachen, um Finanzierungsbedarfe realistisch darzustellen – beispielsweise als verbindlicher Teil der Nahverkehrspläne.

Allerdings gibt es auf dem Gebiet der externen Kosten noch Wissenslücken, v. a. die einheitliche Ermittlung von externen Kosten birgt noch erheblichen Forschungsbedarf. Hierbei könnte die Entwicklung von komfortablen, praxisgeeigneten und kostengünstigen Berechnungs-Tools Abhilfe schaffen, die dann breitenwirksam zu bewerben sind.

Die Umsetzung der Maßnahmen kann kurz- bis mittelfristig erfolgen. Beschluss und Umsetzung obliegen dem Bund sowie den Ländern.

Stärkere Nutz(nieß)erfinanzierung der Straßen-Infrastruktur

Ein wichtiger Punkt ist die zukunftsfähige und auskömmliche Finanzierung des ÖPNV. Eine solche Finanzierungsgrundlage fehlt zurzeit noch, was zu einer geringen Planungssicherheit für vergleichsweise langfristige Investitionen führt. Tendenziell steigende Kraftstoffpreise und Personalkosten, sinkende Schülerzahlen, sinkende Bundes- und Landeszuschüsse, verschuldete öffentliche Haushalte und eine geringe Zahlungsbereitschaft in der Bevölkerung für den ÖPNV erschweren vielerorts die Aufrechterhaltung eines ÖPNV-Grundangebots. Hier könnte die Einführung einer stufenweisen

Nutz(nieß)erfinanzierung der Straßen-Infrastruktur mit eindeutiger Zweckbindung für den Verkehr Abhilfe verschaffen. Diese Nutz(nieß)erfinanzierung könnte beispielsweise über eine fahrleistungsabhängige, verursachergerechte Straßennutzungsgebühr auf (Haupt-)Straßen und für alle motorisierten Fahrzeuge erfolgen. Ziele sind mehr Kostenwahrheit für die Nutzung der öffentlichen Straßen-Infrastruktur sowie die Schaffung von Anreizen zur Verkehrsverlagerung.

Die Einführung einer solchen Nutz(nieß)erfinanzierung ist realistischerweise mittelfristig zu erreichen. Die Beschlusshoheit liegt beim Bund. Die Umsetzung erfolgt auf Landesebene.

Langfristige Testfelder mit Solidarmodellen

Das Ändern von über viele Jahrzehnte hinweg praktizierten Verkehrsroutinen braucht zumeist auch viele Jahre. Alternative Angebote überdauern nur unter bestimmten Voraussetzungen und stehen in der Regel zunächst großen Vorurteilen gegenüber. Zur Erforschung und Etablierung alternativer Bedienformen braucht es daher zum einen längerfristig geförderte „Experimentierräume“ und „Testfelder“. Um diese zu verwirklichen, ist in der Regel nicht nur ein einzelnes Ministerium und ein einzelnes Förderprogramm in der Lage. Einen sinnvollen Kompromiss könnte da eine interministeriell abgestimmte „Förder-Roadmap“ zur Mobilitätssicherung in ländlichen Räumen darstellen, die über etwa 12–15 Jahre hinweg sich geeignet ergänzende, zum Teil auch aufeinander aufbauende Förderinstrumente vorsieht.

Auch die Tarifgestaltung sollte bei neu eingeführten Angeboten entsprechend angepasst werden, um schnell einen größeren Nutzerkreis anzusprechen. Das bei der Tarifgestaltung im ÖPNV erfolgreiche Solidarmodell (z. B. als Semesterticket, Jobticket) sollte auf integrierte Verkehrsdienstleistungen übertragen werden, sowohl in den Städten als auch im ländlichen Raum (vgl. Sommer, Leonhäuser & Mucha 2016; S. 200). Solidarmodelle können beispielsweise wie ein Bürgerticket von allen Einwohnerinnen und Einwohnern pauschal einen kleinen Beitrag zur ÖV-Finanzierung einziehen oder wie Gästekarten von allen Touristinnen, Touristen und/oder Tourismusbetrieben. Der Grundgedanke dahinter: Was viele betrifft, wird auch viele dazu bringen, sich damit auseinanderzusetzen. Forschungsbedarf besteht allerdings noch darin, wie Widerstände gegen solche Solidarmodelle frühzeitig aufgegriffen und geeignet umgewandelt werden können.

Die Umsetzung langfristiger Testfelder ist eine Gemeinschaftsaufgabe mehrerer Ministerien und dürfte durch den hohen Abstimmungsbedarf erst mittelfristig zu realisieren sein. Die Einführung von Solidarmodellen ist hingegen grundsätzlich jederzeit möglich – obgleich auch hier mit einigem Zeitbedarf für Diskussionen und Abstimmungen zu rechnen ist, da die jeweils relevanten Akteure und Interessenvertretungen von Anfang an in den Gestaltungs- und Entscheidungsprozess einbezogen werden müssen, um den Widerstand so gering wie möglich zu halten.

Mobilitätsförderung und -planung entlang von Grundbedürfnissen

In der deutschen Verkehrspolitik und -planung gibt es seit Jahrzehnten eine starke Infrastrukturorientierung. Besonders eindrückliches Beispiel dafür ist der Bundesverkehrswegeplan, der in regelmäßigen Abständen den Bedarf an Straßenneubau für den Autoverkehr priorisiert, jedoch keine finanzielle Unterstützung vorsieht für den Erhalt bestehender Straßen, den Rückbau oder die Umwidmung überdimensionierter Verkehrsanlagen oder neue nutz(nieß)erorientierte Finanzierungsmodelle. Im Rahmen von Maßnahmen zur Verkehrsverlagerung gilt es jedoch, die Förder- und Finanzierungspolitik viel stärker entlang von (Grund-)Bedürfnissen auszurichten und zu evaluieren. Der Katalog an wesentlichen (Grund-)Bedürfnissen ist dabei noch konkret zu definieren. Dazu könnten beispielsweise medizinische Versorgung, Nahversorgung mit Lebensmitteln und die Versorgung mit Arbeitsplätzen sowie Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten gehören.

Dies bedeutet einen grundlegenden Perspektivwechsel: Der Blick wird nicht mehr wie bisher auf einzelne Verkehrsmittel gerichtet – vielmehr geht es darum, ein Mindestmaß an Mobilität zu gewährleisten, um eine ausreichende gesellschaftliche Teilhabe sicherzustellen. Bormann & Schwedes (2017)

fordern in diesem Kontext, die Gesetze für den öffentlichen Personennahverkehr als Ausgangspunkt zu nehmen für wesentlich weiter gefasste Bundes- und Landes-„Mobilitätsgesetze“. An die Stelle des Nahverkehrsplans könnte dann künftig ein „Mobilitätsplan“ treten. Während das Nahverkehrsgesetz auf den öffentlichen Kollektivverkehr fokussiert und im Nahverkehrsplan ein entsprechendes Mindestangebot für jede Bürgerin und jeden Bürger definieren soll, würde dagegen ein solches Mobilitätsgesetz darauf abzielen, Mobilität als Möglichkeit gesellschaftlicher Teilhabe sicherzustellen. Es ginge damit u. a. um Fragen nach der Erreichbarkeit und den Reisezeiten, und zwar unabhängig von einem konkreten Verkehrsangebot oder Verkehrsmittel.

Der Beschluss für wesentlich weiter gefasste Bundes- und Landes-„Mobilitätsgesetze“ muss auf Bundesebene gefasst werden. Die Ausgestaltung und Umsetzung erfolgt dann auf Ebene der Länder (bzw. auf Ebene der Kommunen für die „Mobilitätspläne“).

Des Weiteren bedarf es neuer und weitreichender Indikatoren zur Messung der Effekte von eingeführten Maßnahmen. Der ausschließliche Blick auf die CO₂-Einsparungen greift oft zu kurz. Hier sollte zumindest eine Erweiterung um *soziale* Indikatoren erfolgen, z. B.: Wie viele Menschen erhalten durch die betreffenden Maßnahmen nun zusätzliche Möglichkeiten? Welche Folgeinitiativen konnten durch die betreffende Maßnahme ausgelöst werden? Hier ist momentan noch ein Forschungsdefizit zu beobachten: Es fehlt ein erprobtes und abgestimmtes Indikatorensystem, das über die nicht-bindende DIN EN 13816 für Servicequalität im öffentlichen Personenverkehr hinausgeht und insbesondere verkehrsträgerübergreifende Evaluationen unterstützt und konkretisiert.

Kooperationspflicht bei Vorhaben mit interkommunalen Auswirkungen

In der Regionalentwicklung ist heute zum Teil eine mangelnde Kooperationsbereitschaft zwischen benachbarten Kommunen zu beobachten, da interkommunale Kooperationen rein freiwillig sind.

Dadurch werden landkreisübergreifende Verkehrsverflechtungen zum Teil nicht angemessen unterstützt und zielführende gemeinsame Ansätze zur Daseinsvorsorge nicht verfolgt. Hier sollte das umgekehrte Prinzip angestrebt werden: Die Bearbeitung von Vorhaben mit interkommunalen Auswirkungen (z. B. Gewerbegebiete, übergreifender Verkehr) sollte nur nach angemessener Abstimmung mit den Nachbarkommunen möglich sein.

Hier könnten die Bundesländer im Rahmen ihrer Landesentwicklungspläne entsprechende Weichen stellen und z. B. auch bestimmte Ausnahmen von Vorgaben der Landesraumordnung nur im Fall von schriftlich konkret fixierten interkommunalen Kooperationsvereinbarungen zulassen.

5.6 Verkürzung von Alltagswegen

Solange sich die Aktionsräume der Menschen nicht verringern, also der Trend steigender täglicher Wegelängen (bei relativ konstanter Gesamtreisezeit) ungebrochen bleibt, werden selbst die ausgefeiltesten Mobilitätskonzepte zur Verlagerung auf den Umweltverbund nur wenig klimarelevante Effekte hervorbringen können. Schließlich läuft jede Effizienzstrategie Gefahr, durch eine parallel steigende Nachfrage im Endeffekt keine nennenswerte Wirkung zu erzielen (*Rebound-Effekt*). Wie bereits in Kapitel 2.5.2 ausgeführt, schaffen erst kompaktere Siedlungsstrukturen sowie dezentralere Versorgungsstandorte und Anlaufziele die Voraussetzung für deutlich weniger Pkw-Abhängigkeit und mehr Rad- und Fußverkehr (ähnlich: Ahrens et al. 2013; S. 104).

Siedlungsentwicklung nach Verkehrskriterien

Die soziodemografische und sozioökonomische Entwicklung verläuft in den einzelnen Regionen seit Jahren sehr unterschiedlich, sodass die Ungleichgewichte zwischen den einzelnen Räumen weiter zunehmen. Es hat sich ein teils auch kleinräumiges Nebeneinander von Wachstums- und Schrumpfungsbereichen ausgebildet; von einem Stereotyp „des ländlichen Raumes“ kann keine Rede sein. Allerdings sollte sich die zukünftige Siedlungsentwicklung so eng wie möglich an Verkehrskriterien orientieren.

Das Ziel in der Regionalplanung sollte hier eine Konzentration auf Siedlungsschwerpunkte und Siedlungsachsen sein, unter Ausrichtung auf Knoten und Haltepunkte des öffentlichen Verkehrs. Die Umsetzung ist kurz- bis mittelfristig realisierbar. Der Beschluss erfolgt auf Ebene der Landes- und Regionalplanungsträger. Die Umsetzung erfolgt auf Ebene der Kommunen.

Dezentrale Versorgungsangebote erhalten

In ländlichen Einzugsgebieten mit weniger als 1.000 Einwohnerinnen und Einwohnern ist die Nahversorgung im unmittelbaren Nahbereich oftmals gefährdet. Die mangelnde Nahversorgung durch Dorfläden und medizinische Versorgungseinrichtungen ist insbesondere für Personen ohne Pkw problematisch. Dorfläden und mobile Alternativen sind derzeit stark vom Engagement einzelner Personen abhängig, auch von der Kooperationsbereitschaft der Lebensmittelüberwachung. Eine dezentrale medizinische Versorgung ist abhängig von der Kooperationsbereitschaft der kassenärztlichen Vereinigungen und Krankenkassen. Möglichkeiten für klare und dauerhafte staatliche Förderungen sind derzeit kaum vorhanden.

Ansatzpunkte sind Co-Finanzierung oder Anschubfinanzierung sowie eine geeignete Qualifikation für Versorgungszentren, Gemeinschaftshäuser, Nachbarschaftsläden, mobile Dienstleistungen und ähnliche Formen der dezentralen Versorgung. Es besteht allerdings noch Forschungsbedarf, unter welchen Rahmenbedingungen mobile Dienste hier ökologischer und effizienter sind als stationäre. Die Umsetzung solcher Maßnahmen ist mittelfristig möglich. Die Beschlussebene sind hierbei die Länder. Umsetzungsebenen sind Länder wie Kommunen.

Homeoffice und dezentrale Co-Working-Spaces unterstützen

Homeoffice und dezentrale Co-Working-Spaces können die (im Durchschnitt recht langen) Arbeitswege in ländlichen Regionen an einigen Tagen pro Woche verkürzen oder ganz vermeiden. Zumindest in den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen, wo persönliche Anwesenheit am Arbeitsplatz nicht jeden Tag nötig ist, sind solche Angebote eine gute Möglichkeit zur Verkehrsvermeidung. Bislang gibt es für Unternehmen und Arbeitnehmer jedoch keine staatlichen Anreize, Homeoffice aktiv zu fördern.

Die Einführung steuerlicher Anreize für Unternehmen und Arbeitnehmer wäre ein denkbarer Ansatzpunkt. Weiterhin könnte der Aufbau von dezentralen Co-Working-Spaces gefördert werden. Diese wären insbesondere an ÖV-Knotenpunkten mit guter Anbindung zum jeweiligen Wohnort eine erfolgversprechende Maßnahme.

Umzugsförderung – unter klar definierten Bedingungen

Insbesondere in Ostdeutschland, aber auch in manchen anderen ländlichen Räumen ist für einige (oftmals ältere) Menschen ein Umzug in zentralere Lagen finanziell nicht realisierbar. Die Mietzahlungen in ländlichen Räumen sind gering und entfallen bei eigenem Wohnraum ganz. Der Verkauf von vorhandenem Wohneigentum ist aufgrund mangelnder Wohnnachfrage oft nicht möglich. In solchen Fällen würden Menschen bei einem Umzug in (groß-)städtischere Wohnlagen quasi ihr Eigentum aufgeben und „bei Null“ anfangen müssen.

Eine Umzugsförderung ins nächste Grund- oder Mittelzentrum könnte für bestimmte Gebiete innerhalb der ländlichen Räume, die schlecht ausgestattet und erreichbar sind, Abhilfe schaffen. Auf Antrag könnte so finanzielle, logistische und administrative Hilfe beim Umzug geleistet werden. Es besteht allerdings noch Forschungsbedarf, unter welchen Rahmenbedingungen eine Umzugsförderung ökologisch sinnvoller und kostengünstiger ist als eine ÖPNV-Subventionierung, so dass die Umsetzung dieser Empfehlung eher mittelfristig zu sehen ist.

Flächenneunutzung begrenzen

Im Rahmen dieser Studie wurden zwar nur die CO₂-Reduktionspotenziale integrierter Mobilitätskonzepte betrachtet, dennoch ist in ländlichen Räumen auch die Problematik einer zunehmenden

Versiegelung und Flächenneunutzung deutlich zu beobachten. Vor allem der kontraproduktive Wettbewerb zwischen benachbarten Kommunen bei der Bereitstellung von Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen führt nicht selten zu einer zunehmenden Versiegelung. Vom Ziel der Bundesregierung im Rahmen der Biodiversitätsstrategie, bis 2020 nicht mehr als 30 ha/Tag neu in Anspruch zu nehmen, ist die reale Entwicklung noch sehr weit entfernt (vgl. UBA 2011).

In der Broschüre des UBA „Die Stadt für morgen“ wird eine Ergänzung des Raumordnungsgesetzes in § 2 ROG Abs.2 Nr. 6 Satz 3 empfohlen um einen Absatz „quantifizierte Vorgaben zur Verringerung der Flächeninanspruchnahme“ (vgl. UBA 2017; S. 25). Diese Maßnahme wäre im Grunde sofort umsetzbar. Der Beschluss dazu muss auf Bundesebene gefällt werden, während die Umsetzung der Maßnahme dann auf Ebene der Landes- und Regionalplanungsträger sowie der Kommunen erfolgt.

6 Fazit

Im Klimaschutzplan legte die Bundesregierung erstmals konkrete Minderungsziele auch für den Verkehrssektor fest (vgl. BMUB 2016a). Danach soll der Ausstoß von Treibhausgasen bis zum Jahr 2030 im Vergleich zu 1990 um 40–42 % gesenkt werden (ebd.). Wie dieses Ziel erreicht werden soll, ist bisher jedoch keineswegs klar. Mit dieser Studie kann nun zumindest ein wichtiges Puzzlestück beigetragen werden, die Wissenslücken zu Handlungsstrategien speziell in ländlichen Räumen zu verringern.

So wurden die für ländliche Räume, Klein- und Mittelzentren geeigneten verkehrsbezogenen Maßnahmen systematisch aufbereitet, zu Maßnahmenbündeln gruppiert und in ein Baukasten-artiges schematisches Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept für die Praxis überführt (siehe **Anlage 2**). Die Potenzialabschätzungen für die drei ländlichen Modellregionen und den Zeithorizont 2030 (vgl. Kapitel 4.3.4) legen nahe, dass durch die Einführung von integrierten Mobilitätskonzepten – unter Annahme förderlicher flankierender Rahmenbedingungen – bis 2030 summarische CO₂-Reduktionen von bis zu -2.960 t CO₂ im Vergleich zum Referenzjahr 2010 erreicht werden können (vgl. Tabelle 11: Einflussfaktoren für die CO₂-Emissionen in den drei Modellregionen (eigene Darstellung, KIT) **Tabelle 11**).

Dabei entfallen jedoch große Teile der geschätzten CO₂-Einsparungen zwischen 2010 und 2030 auf die sog. „festen Annahmen“, also z. B. die abnehmende und alternde Bevölkerung sowie emissionsärmere Fahrzeugflotten bis 2030. Dies entspricht den Erkenntnissen eines Vorgängerprojekts des UBA für größere Städte ab 50.000 Einwohnerinnen und Einwohnern (UmKoMoKo, vgl. Sommer, Leonhäuser & Mucha 2016; S. 179). Die alleinige Umweltentlastungswirkung der integrierten Mobilitätskonzepte liegt nach dem hier verfolgten Ansatz für ländliche Modellregionen nur zwischen -342 t CO₂ (im LK Kulmbach) und -564,4 t CO₂ (im LK Nordwestmecklenburg).

Innerhalb der integrierten Mobilitätskonzepte ist die Förderung von Elektromobilität mit Abstand das wirkungsvollste Maßnahmenbündel zur CO₂-Minderung (mit zwischen -259,3 t CO₂ und -457,4 t CO₂), und zwar über alle drei Modellregionen hinweg. Die größten Unterschiede zwischen den Umweltentlastungspotenzialen in den drei Modellregionen gibt es bei der Radverkehrsförderung: Während durch dieses Maßnahmenbündel in Pirmasens/Südwestpfalz nur etwa -7,7 t CO₂ eingespart werden können, sind es im LK Nordwestmecklenburg -69,1 t CO₂. Dies ist klar durch die unterschiedlichen Topographien und damit auch unterschiedlichen Radverkehrsanteile zu erklären.

Der Verkehrssektor trägt bislang nicht ausreichend zum Klimaschutz bei und wird bis 2030 noch mit der nachholenden Motorisierung der sog. Babyboomer-Generation zu kämpfen haben.

Trotz bereits erzielter Effizienzsteigerungen liegt der Ausstoß von Treibhausgasen im Verkehrssektor weltweit noch immer auf dem gleichen Niveau wie 1990 (vgl. u. a. AEE 2016; S. 2). Grund hierfür ist vor allem das gestiegene Verkehrsaufkommen sowie der gestiegene Absatz schwerer Fahrzeugtypen (SUVs etc.), die nachholende Motorisierung der älteren Einwohnerinnen und Einwohner, steigende Pendel-Entfernungen sowie das in ländlichen Räumen durchweg nicht besser werdende ÖPNV-Angebot. Der Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß im Alltagspersonenverkehr liegt heute in ländlichen Räumen deutlich über dem der (Groß-)Städte (vgl. Infas & DLR 2010a; S. 161), insbesondere aufgrund der längeren Strecken, die dort täglich zurückgelegt werden müssen. Es ist derzeit nicht erkennbar, dass sich daran in näherer Zukunft etwas ändern wird. Schließlich wird es bis 2030 noch die große Kohorte der vergleichsweise wohlhabenden Seniorinnen und Senioren aus der als „Babyboomer“ bezeichneten Generation geben, die sich durch eine nachholende Motorisierung, vor allem bei den Frauen, auszeichnet.

Die Umweltentlastungspotenziale von integrierten Mobilitätskonzepten sind im ländlichen Raum geringer als in größeren Städten und stark abhängig von den getroffenen Annahmen und dem Zeithorizont.

In ländlichen Gebieten ist es grundsätzlich schwieriger als in größeren Städten, die Mobilitätsbedürfnisse nicht-motorisiert und verkehrssparsam zu befriedigen. So verwundert es nicht, dass die hier ermittelten Potenziale zur Umweltentlastung in Höhe von bis zu -2.960 t CO₂ unterhalb der ermittelten Umweltentlastungspotenziale für größere Städte (ab 50.000 Einwohnerinnen und Einwohnern) in

Höhe von bis zu -3.526 t CO₂ liegen (vgl. Sommer, Leonhäuser & Mucha 2016; S. 183, Integrationszenario 2030 mit Verlagerung auf ÖPNV und stationsgebundenes Carsharing).

Das heißt im Umkehrschluss jedoch nicht, dass ländliche Räume nichts zum Klimaschutz beitragen sollten oder gar „die Hände in den Schoß legen“ können. Für das Erreichen der weltweiten Ziele des UN-Klimaschutzabkommens sind die Beiträge aller Menschen, aller Räume und aller Verkehrsträger erforderlich – und das Handlungsfenster wird mit der Zeit immer kleiner. So stellt auch die Agentur für Erneuerbare Energien nach einer Metaanalyse der deutschen Studien zur Energiewende im Verkehr fest, dass viele Maßnahmen bereits kurzfristig starten müssen, da ihre Wirkungen erst in einigen Jahren zu erwarten sind (vgl. AEE 2016; S. 11).

Es ist auch wichtig, die hier ermittelten Umweltentlastungspotenziale vor dem Hintergrund der getroffenen Annahmen und dem betrachteten Zeithorizont zu sehen. So entfalten integrierte Mobilitätskonzepte, die insbesondere auch aktiv die Siedlungsentwicklung und Standortpolitik mit einbeziehen, erst nach längerer Zeit als in dem hier gewählten Zeitraum ihre volle Wirkung.

Auch haben die hier verwendeten TREMOD-Eingangswerte für die CO₂-Emissionsabschätzungen einige Schwächen, da es derzeit noch keine validen Emissionswerte für die Kleinbus-/Sprinter-Fahrzeuggröße gibt (die jedoch gerade für Bedarfsverkehre in ländlichen Räumen oft eingesetzt werden) und die TREMOD-Werte zudem nur in zusammengefasster Form vorliegen, also weder nach unterschiedlichen Einsatzgebieten (Stadt versus Land) noch nach unterschiedlichen Tageszeiten (Spitzenzeiten mit hoher Auslastung versus Nebenverkehrszeiten mit geringer Auslastung) differenzieren.

Anzumerken ist schließlich auch, dass im Rahmen dieser Studie die Einsatzmöglichkeiten und Umweltentlastungspotenziale autonomer Shuttlefahrzeuge vollständig ausgeklammert wurden. Sobald der flächendeckende Einsatz dieser Fahrzeuge rechtlich zulässig und technisch zuverlässig wird, sind hier jedoch gerade für ländliche Räume deutlich kostengünstigere und zeitlich wie räumlich flexiblere Haustür-zu-Haustür-Flächenverkehre denkbar, die einen deutlichen Sprung in der Verlagerbarkeit vom Privat-Pkw in den (dann stärker individualisierbaren) ÖV bedeuten dürften. Hier sind dringend weitere Forschungen erforderlich, wie Verkehrsdienstleistungen mit automatisierten Fahrzeugen gestaltet werden müssen, damit sie einen ökologischen und/oder daseinsvorsorgebezogenen Mehrwert haben.

Für eine Nachhaltigkeitsbewertung sollten neben Emissionsreduktionspotenzialen noch weitere Indikatoren betrachtet werden.

Verkehr erzeugt nicht nur CO₂- und NO_x-Emissionen. Für eine ganzheitliche ökologische Bewertung sind weitere Indikatoren unerlässlich, die beispielsweise Lärm und Flächenverbrauch mit einbeziehen und den Energieeinsatz und die Materialintensität pro Serviceeinheit nicht nur in der Nutzungsphase, sondern auch in der Herstellungs- und Entsorgungsphase mit berücksichtigen (*life cycle assessment*).

Weder heute noch in Zukunft wird es vermutlich *das eine* Verkehrsmittel geben, das für *alle* Einsatzzwecke und Personengruppen optimal ist. So kann der ÖV in ländlichen Räumen, Klein- und Mittelzentren nur auf diejenigen Strecken eine ökologisch sinnvolle Wirkung entfalten, auf denen sich eine größere Nachfrage zeitlich sinnvoll bündeln lässt. Und auch der Fuß- und Radverkehr stößt angesichts der größeren Entfernungen in ländlichen Räumen schnell an Grenzen.

Allerdings sollte die ÖV-Bedienung in Räumen geringer Nachfrage (sei es mit Linien- oder Bedarfsverkehr) nicht allein aus ökologischen Gründen erfolgen, sondern auch der Daseinsvorsorge dienen, also die Erreichbarkeit wichtiger Ziele für Personengruppen ohne Pkw-Verfügbarkeit oder Führerschein sicherstellen. Und eine systematische Radverkehrsförderung hat nicht zu unterschätzende volkswirtschaftliche Effekte durch die gesundheitsfördernde Wirkung einer eigen-aktiven Bewegung (vgl. u. a. UBA 2013b; S. 112). Hier sind dringend weitere Potenzialabschätzungen gefragt, um zu einer ganzheitlichen Nachhaltigkeitsbewertung zu gelangen.

Integrierte Mobilitätskonzepte sind mehr als die Summe der Einzelteile.

Integrierte Mobilitätskonzepte sollten den Einsatz und das Zusammenspiel der verschiedenen mobilitätsrelevanten Angebote, Infrastrukturen und Informationssysteme vor Ort optimieren und dabei von den Menschen ausgehen, von ihren Bedürfnissen, typischen Zielen und Verkehrsorientierungen.

Die Maßnahmentypen-Steckbriefe (**Anlage 1**) und das schematische Mobilitäts- und Dienstleistungskonzept (**Anlage 2**) aus diesem Projekt zeigen, wie viele verschiedene Facetten berücksichtigt und geprüft werden sollten, um passgenaue integrierte Mobilitätskonzepte zu erhalten. Da es nicht *den einen* homogenen ländlichen Raum gibt, sondern viele verschiedene Ausprägungen (selbst innerhalb eines Landkreises), gibt es folglich auch nicht *ein* integriertes Mobilitätskonzept, das für *alle* ländlichen Räume passt.

Durch integrierte Mobilitätskonzepte werden sowohl die Nutzung der einzelnen Verkehrsangebote als auch die Übergänge zwischen diesen effizienter und benutzungsfreundlicher. Erst durch ein solches Zusammenspiel kann überhaupt eine zuverlässige Alternativ- und Rückfalloption zum privaten (Zweit-)Pkw im ländlichen Raum entstehen.

Integrierte Mobilitätskonzepte stoßen derzeit noch an vielfältige innovationshemmende Rahmenbedingungen.

Um in ländlichen Räumen tatsächlich eine Verkehrswende analog zur Energiewende einzuleiten, sind dringend stärker innovationsfördernde Rahmenbedingungen im Verkehrsbereich notwendig, insbesondere bei den genehmigungsfähigen Beförderungsarten im Personenbeförderungsgesetz (PBefG; vgl. u. a. kcw 2017). Nur so können die auch in Zukunft bestehenden Mobilitätsbedürfnisse in ländlichen Räumen mit weniger ökologischem Aufwand erfüllt werden, indem beispielsweise in allen Bundesländern ein Rufbus-Kleinbus mit bequemer Haustürbedienung anstelle eines wenig besetzten, großen Linienbusses eingesetzt werden kann oder – unter bestimmten, noch zu definierenden Voraussetzungen – Mitfahrangebote mit Gewinnabsicht durch Privatpersonen zulässig werden (vgl. ebd.). Und nur wenn es möglich wird, den Pkw-Verkehr in den stau- und schadstoffbelasteten Städten deutlich zu begrenzen und mit finanziellen Auflagen zu versehen, kann es zu einer stärkeren Kostenwahrheit in den Stadt-Umland-Verkehrsverflechtungen und rationaleren Entscheidungen der Pendlerinnen und Pendler im Verkehrs- und Wohnstandortwahlverhalten kommen.

Der bundes- und landespolitische Rechtsrahmen sollte so umgestaltet werden, dass bestimmte, noch zu definierende ländliche Räume mit besonderen Herausforderungen von Experimentierklauseln und Standarderprobungsgesetzen Gebrauch machen können – stärker als (Groß-)Städte und in vereinfachten Genehmigungsverfahren (vgl. u. a. Becker et al. 2018; S. 12 f.). So könnten die ländlichen Räume leichter als bislang adäquate lokale Lösungen entwickeln und erproben, die derzeit schlicht deshalb nicht möglich sind, weil der Rechtsrahmen nicht zwischen Stadt und Land differenziert, aber manche der innovativen Ansätze, die die Probleme ländlicher Räume lösen könnten, in größeren Städten zu Wettbewerbsverzerrungen oder „Rosinenpickerei“ führen würden. Ein klassisches Beispiel dafür sind zum Beispiel Ansätze zur Mitfahrvermittlung mit Gewinnabsicht (*Rideselling* wie z. B. *Uber*) sowie Flächen-Rufbusse bzw. *On-Demand*-ÖPNV mit Haustür-zu-Haustür-Bedienung. Solche Ansätze würden in Städten höchstwahrscheinlich zu einer Schwächung des Taxigewerbes und des kommunal bezuschussten Linienverkehrs führen. In ländlichen Räumen ohne Taxigewerbe könnten derartige Ansätze hingegen durchaus ein entscheidender Ansatz zur Daseinsvorsorge sein.

Die Erfahrung mit Modellvorhaben zeigt schließlich, dass etliche durchaus sinnvolle und von der Bevölkerung angenommene Mobilitätsangebote nach Auslaufen ihrer Genehmigung nach der PBefG-Experimentierklausel nicht weitergeführt werden. Dies hängt zum einen zusammen mit der nach wie vor unsicheren öffentlichen ÖPNV-Finanzierung; zum anderen aber gibt es keine Rechtsgrundlage für die Verstetigung von Angeboten, die nach der Experimentierklausel für max. 4 Jahre genehmigt wurden. Es ist daher dringend notwendig, ohne größeren Zusatzaufwand eine Möglichkeit zur dauerhaften

Verstetigung einzuführen, sofern die erprobten Ansätze nachweislich einen deutlich positiven Effekt und eine hohe Akzeptanz in der lokalen Bevölkerung haben. Nur so werden auch langfristige finanzielle und personelle Investitionen zur Mobilitätssicherung in ländlichen Räumen realistisch.

7 Quellenverzeichnis

- ADAC – Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2018a): Was kosten die neuen Antriebsformen? Kostenvergleich E-Fahrzeuge + Plug-In Hybride gegen Benziner und Diesel. https://www.adac.de/_mmm/pdf/E-AutosVergleich_260562.pdf (Aufgerufen am: 28.06.2018)
- ADAC – Allgemeiner Deutscher Automobil Club (2018b): Welche Motorversion ist günstiger? ADAC Kostenvergleich: Erd- und Autogas gegen Benziner und Diesel. https://www.adac.de/_mmm/pdf/g-b-d-vgl_47097.pdf (Aufgerufen am: 28.06.2018)
- Adamovicz, Mirjam; Bernreuther, Angelus & Wotruba, Markus (2009): Nahversorgung 2010. Eine Studie der BBE Handelsberatung GmbH und der IPH Handelsimmobilien GmbH. München.
- AEE – Agentur für Erneuerbare Energien (2016): Metaanalyse: Maßnahmen und Instrumente für die Energiewende im Verkehr. http://www.forschungsradar.de/fileadmin/content/bilder/Vergleichsgrafiken/meta_verkehrsinstrumente_2016/AEE_Metaanalyse_Verkehrsinstrumente_jul16.pdf (Aufgerufen am: 19.9.2016).
- AG Historische Stadtkerne des Landes Brandenburg (Hrsg.) (2010): Fahrradfreundliche historische Stadtkerne im Land Brandenburg. Handbuch zum Aktionsprogramm. Potsdam. <http://www.ag-historische-stadtkerne.de/fileadmin/PDF/Downloads/Handbuch-Fahrradfreundliche-Stadtkerne.pdf> (Aufgerufen am: 28.11.2017)
- AGFS-NRW – Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW (2015): City Marketing Fahrrad. http://www.agfs-nrw.de/uploads/tx_ttproducts/datasheet/Broschuere_City_Marketing_Fahrrad.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Ahrens, Gerd-Axel et al. (2013): Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4451.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Albrecht, Martin; Kaiser, Andreas & Marggraf, Ulrike (2008): Wohnstandortwahl, Mobilitätskosten und Klimawandel. Empirische Ergebnisse aus dem REFINA-Forschungsprojekt Kostentransparenz. *RaumPlanung*, Nr. 137, S. 93–98.
- All Party Parliamentary Cycling Group (2013): Get Britain Cycling. <https://allpartycycling.files.wordpress.com/2013/04/get-britain-cycling1.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Aring, Jürgen (2011): Das Ende der Gleichwertigkeit? Regionalentwicklung in dünn besiedelten Räumen. In: Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr des Landes Sachsen-Anhalt (Hrsg.): Finissage Internationale Bauausstellung Stadtumbau Sachsen-Anhalt 2010. S. 40–45. http://bfag-aring.de/pdf-dokumente/Aring_2011_IBA_Finissage.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- BAFA – Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2018): Elektromobilität (Umweltbonus). http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Elektromobilitaet/elektromobilitaet_node.html (Aufgerufen am: 28.06.2018).
- Bamberg, Sebastian (2006): Is a Residential Relocation a Good Opportunity to Change People’s Travel Behavior? Results from a Theory-Driven Intervention Study. *Environment & Behavior*, Vol. 38, Nr. 6, S. 820–840.
- BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2015): Raumordnungsprognose 2035.
- Becker, Udo; Bormann, René; Clarus, Elke; Faber, Werner; Herget, Melanie; Holzapfel, Helmut; Hunsicker, Frank; Stuber, Martin; Walter, Ulrike; Weis, Petra & Zimmermann, Hermann (2018): Mobilität im ländlichen Raum sichern: Perspektive entwickeln, Identität ermöglichen, Freiräume schaffen, Kostenwahrheit angehen. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung. <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/14213-20180316.pdf> (Aufgerufen am: 9.10.2018).
- Beckmann, Ralf M.; Böcker, Mone; Lindemann, Maik & Nyhues, Jens (2007): Nahversorgung als Basis der Zentrenbildung. Aktuelle Modelle, Strategien und Konzepte gegen wegbrechende Handels- und Dienstleistungsnutzungen. Bonn: Deutsches Seminar für Städtebau und Wirtschaft –DSSW. DSSW-Schriften, Bd. 56.
- Behrendt, Siegfried; Jonuschat, Helga; Heinze, Michael & Fichter, Klaus (2003): Literaturstudie zu den ökologischen Folgen des E-Commerce. Werkstattbericht Nr. 51. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung, Berlin. https://www.izt.de/pdfs/IZT_WB51_Literaturstudie_oekologische_Folgen_E-Commerce.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Bertocchi, Timo (2009): Einsatzbereiche von ÖPNV-Bedienungsformen im ländlichen Raum. Schriftenreihe Verkehr der Universität Kassel. Institut für Verkehrswesen, Kassel.

BiBB – Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.) (2011): Internetversion des BiBB-Datenreports zum Berufsbildungsbericht 2011. Informationen und Analysen zur Entwicklung der beruflichen Bildung. Bonn. <http://datenreport.bibb.de/html/3720.htm> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BIEK – Bundesverband Paket & Expresslogistik e.V. (2015): KEP-Studie 2015 – Analyse des Marktes in Deutschland. Köln. http://www.biek.de/tl_files/biek/pressemitteilungen/2015/BIEK KEP-Studie 2015.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMAS – Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.) (2015): MONITOR. Mobiles und entgrenztes Arbeiten. Aktuelle Ergebnisse einer Betriebs- und Beschäftigtenbefragung. http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a873.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMU – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2017): Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie. Berlin. <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050/> (Aufgerufen am: 28.06.2018).

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016a): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin. https://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_bf.pdf (Aufgerufen am: 17.11.2017).

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2016b): Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen (Kommunalrichtlinie) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Stand 22.06.2016. https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/160622_KRL_Text.pdf (Aufgerufen am: 9.10.2018).

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2011a): Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit. BMVBS-Online-Publikation 08/2011. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2011/DL_ON082011.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2012): Mobilitätssicherung in Zeiten des demografischen Wandels. Innovative Handlungsansätze und Praxisbeispiele aus ländlichen Räumen in Deutschland. <http://images.vbb.de/assets/downloads/file/12404.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2013): Nahversorgung in ländlichen Räumen. BMVBS-Online-Publikation 02/2013. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVBS/Online/2013/DL_ON022013.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2012): Nationaler Radverkehrsplan 2020. https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/nationaler-radverkehrsplan-2020.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2014a): Erfolgreiche bzw. Erfolg versprechende Investitionsprojekte in Hochleistungsnetze in suburbanen und ländlichen Gebieten. Bonn. http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/ZukunftBreitband/studie-erfolgsversprechende-investitionsprojekte.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2014b): Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Schlussbericht. http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/verkehrsverflechtungsprognose-2030-schlussbericht-los-3.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2015a): Anpassungsstrategien zur regionalen Daseinsvorsorge. Empfehlungen der Facharbeitskreise Mobilität, Hausärzte, Altern und Bildung. Berlin. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/BMVI/MOROPraxis/2015/DL_MORO_Praxis_2_15.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2016a): Mobilitäts- und Angebotsstrategien in ländlichen Räumen. Berlin. <http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/mobilitaets-und-angebotsstrategien-in-laendlichen-raeumen-neu.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2016b): Abschlussbericht: Bewertung der Praxistauglichkeit und Umweltwirkungen von Elektrofahrzeugen. Berlin. <http://www.starterset-elektromobilitaet.de/content/3-Infothek/3->

Publikationen/6-abschlussbericht-bewertung-der-praxistauglichkeit-und-umweltwirkungen-von-elektrofahrzeugen/nov_handbuch_elektrofahrzeuge_web.pdf (Aufgerufen am: 14.11.2017).

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2018): Mobilität in Deutschland. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_Mobilitaet_in_Deutschland_2017_Kurzreport.pdf (Aufgerufen am: 09.07.2018).

Bormann, Rene & Schwedes, Oliver (2017): Mobilität als Teil der Daseinsvorsorge. Mobilität verstehen, steuern und allen ermöglichen. WISO-direkt 35/2017. Berlin. <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/13839.pdf> (Aufgerufen am: 17.11.2017).

Bracher, Tillmann (2016): Fahrrad- und Fußverkehr: Strukturen und Potentiale. In: Schwedes, Oliver; Canzler, Weert & Knie, Andreas (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 265–291.

Bundesverband Carsharing (2018): Aktuelle Zahlen und Daten zum CarSharing in Deutschland. <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen/aktuelle-zahlen-daten-zum-carsharing-deutschland> (Aufgerufen am: 09.07.2018).

Bundeszentrale für Politische Bildung (2016): Flüchtlinge aufs Land? Migration und Integration im ländlichen Raum. <http://www.bpb.de/apuz/236835/fluechtlinge-aufs-land-migration-und-integration-im-laendlichen-raum?p=all#footnode1-1> (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Burgdorff, Frauke; Getzmann, Stefan; Heinze, Michael & Steinmüller, Karlheinz (2000): Online-Shopping und die Stadt. Auswirkungen des Internet-Handels im Privatkundengeschäft auf räumliche Strukturen. Werkstattbericht 28 des Sekretariats für Zukunftsforschung. Gelsenkirchen.

Canzler, W.; Knie, A. (2016): Mobility in the Age of Digital Modernity. Why the private car is losing its significance, intermodal Transport is winning and why digitalization is the key. *Applied Mobilities*, Vol. 1, No. 1, S. 55–67.

Canzler, Weert & Knie, Andreas (2015): Die neue Verkehrswelt. Mobilität im Zeichen des Überflusses: schlau organisiert, effizient, bequem und nachhaltig unterwegs. Eine Grundlagenstudie im Auftrag des BEE e.V. http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Studien/BEE_DieneueVerkehrswelt.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Canzler, Weert (2007): Verkehrsinfrastrukturpolitik in der schrumpfenden Gesellschaft. In: Schöller, Oliver; Canzler, Weert & Knie, Andreas (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 510–532.

Chatterton, Tim; Docherty, Iain & Williams, David et al. (2015): Flexi Mobility: Helping Local Authorities to Unlock Low Carbon Travel. London. http://aura.abdn.ac.uk/bitstream/handle/2164/4359/Chatterton_et_al_Flexi_Mobility_Helping_Local_Authorities_Unlock_Low_Carbon_Travel_UTSG_2015FINAL_2.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Chester, Mikhail V. & Horvath, Arpad (2009): Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains. *Environmental Research Letters*, Vol. 4, Nr. 2, S. 1–8.

CSA – Centre d'analyse stratégique (2012): Les nouvelles mobilités dans les territoires périurbains et ruraux. http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/transport_rapportcas_ademe.pdf.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

CSA – Centre d'analyse stratégique (2009): Le développement du télétravail dans la société numérique de demain. La Documentation Française. Paris.

Daehre-Kommission (2012): Abschlussbericht der Kommission: Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung. <http://www.vifg.de/downloads/service/Bericht-Daehre-Zukunft-VIF-Dez-2012.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Damrau, Lena; Hunsicker, Frank; Ruhort, Lisa; Scherf, Christian & Tech, Robin (2018): InnoZ-Mobilitätsmonitor Nr. 6. In: Internationales Verkehrswesen 2/2018. Baiersbronn

Destatis – Statistisches Bundesamt (2009): Informationsgesellschaft in Deutschland. Ausgabe 2009. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Querschnitt/Informationsgesellschaft1030701099004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2009): Online Shopping liegt im Trend. Wiesbaden, 18. Dezember 2009. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Informationsgesellschaft/2009_12/PDF2009_12.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2011a): Im Blickpunkt: Ältere Menschen in Deutschland und der EU. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/BlickpunktAeltereMenschen102122119004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2011b): Unternehmen und Arbeitsstätten. Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UnternehmenHandwerk/Unternehmen/InformationstechnologieUnternehmen5529102117004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2011c): Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Entwicklung der Privathaushalte bis 2030. Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung. Wiesbaden.

Destatis – Statistisches Bundesamt (2013): Verkehr auf einen Blick. Wiesbaden. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/TransportVerkehr/Querschnitt/BroschuereVerkehrBlick0080006139004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2015): Boom bei Linienfernbusen hält an: 16 Millionen Fahrgäste im Jahr 2014. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2015/10/PD15_377_461.html (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2016a): Arbeitsmarkt auf einen Blick. Deutschland und Europa. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetige/BroschuereArbeitsmarkt-Blick0010022169004.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2016b): Pressemitteilung. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2016/01/PD16_021_12421.html (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2017a): Bevölkerung auf Grundlage des Zensus 2011. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen/Zensus_Geschlecht_Staatsangehoerigkeit.html (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2017b): Statistisches Jahrbuch 2017, 2. Bevölkerung, Familien, Lebensformen. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/Bevoelkerung.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2018a): Einkommen und Einnahmen sowie Ausgaben privater Haushalte (Laufende Wirtschaftsrechnungen): Früheres Bundesgebiet / Neue Länder https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/logon?language=de&sequenz=tabellen&selectionname=63121* (Aufgerufen am: 28.06.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (2018b): Personenverkehr mit Bussen und Bahnen im Jahr 2017 weiter auf Wachstumskurs. https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/04/PD18_122_461.html (Aufgerufen am: 09.07.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (ohne Jahr a): Jugendquotient. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Glossar/Jugendquotient.html> (Aufgerufen am: 17.07.2018)

Destatis – Statistisches Bundesamt (ohne Jahr b): Statistische Daten zu Flüchtlingen. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Querschnitt/Fluechtlinge/Fluechtlinge.html> (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Destatis – Statistisches Bundesamt (ohne Jahr c): Wanderungen. Wanderungen zwischen Deutschland und dem Ausland 1991 bis 2016. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Wanderungen/Tabellen/WanderungenAlle.html#> (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Deutsche Bundesbank (Hrsg.) (2016): Vermögen und Finanzen privater Haushalte in Deutschland: Ergebnisse der Vermögensbefragung 2014. In: Monatsbericht März 2016, S.61–86. https://www.bundesbank.de/Redaktion/DE/Downloads/Veroeffentlichungen/Monatsberichtsauftaezte/2016/2016_03_vermoegen_finanzen_private_haushalte.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 21.08.2017).

DGB – Deutscher Gewerkschaftsbund (Hrsg.) (2016): Mobilität in der Arbeitswelt: Immer mehr Pendler, immer größere Distanzen. *Arbeitsmarkt aktuell*, Nr. 2/ Februar 2016.

DifU – Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.) (2005): Umweltfreundlicher, attraktiver und leistungsfähiger ÖPNV – ein Handbuch. Kurzfassung. Berlin. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/480/publikationen/koepnv-kf.pdf> (Aufgerufen am: 9.10.2018).

DifU – Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.) (2014): Finanzierung des ÖPNV durch Beiträge. Ist das Beitragsmodell eine Handlungsoption zur Finanzierung eines attraktiven ÖPNV-Betriebs? Berlin.

- DLR (2016): Untersuchung des Einsatzes von Fahrrädern im Wirtschaftsverkehr (WIV-RAD) Schlussbericht an das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/VerkehrUndMobilitaet/Fahrrad/wiv-rad-schlussbericht.pdf?__blob=publicationFile (Aufgerufen am: 17.07.2018).
- Edwards, Julia B. & McKinnon, Alan C. (2009): Shopping trip or home delivery: which has the smaller carbon footprint? FOCUS, July 2009. S. 20–24. <http://www.greenlogistics.org/SiteResources/343c5312-af8f-4cc0-a271-4191cb2ccdf/Edwards-McKinnon-ShoppingTripOrHomeDelivery-FocusLogisticsJuly2009.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Edwards, Julia B.; McKinnon, Alan C. & Cullinane, Sharon L. (2010): Comparative analysis of the carbon footprints of conventional and online retailing. A “last mile” perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 40 No. 1/2, S. 103–123.
- EU-Kommission (2011): WEISSBUCH. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Brüssel. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:DE:PDF> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- FES – Friedrich-Ebert-Stiftung (Hrsg.) (2016): Ungleiches Deutschland: Sozioökonomischer Disparitätenbericht 2015. <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/12390.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010): Nachfragewirkungen von Qualitätsverbesserungen im öffentlichen Verkehr. Arbeitspapier, Heft 155, Köln.
- Flade, Antje; Limbourg, Maria & Schlag, Bernd (2001): Mobilität älterer Menschen. Opladen.
- Fuchte, Karsten (2006): Verkehr und Erreichbarkeit als Kriterien der Wohnstandortwahl. Dortmund Beiträge zur Raumplanung: Verkehr, Nr. 5. Dortmund: Rohn Verlag.
- Gersemann, Olaf & Wisdorff, Flora (2014): Der Trend zum "Home Office" ist eine Illusion. Welt am Sonntag. <http://www.welt.de/wirtschaft/article123774374/Der-Trend-zum-Homeoffice-ist-eine-Illusion.html> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- GfK – Gesellschaft für Konsumforschung (2015): Umweltfreundliches Reisen ist für deutsche Urlauber ein Randthema. Pressemitteilung. <http://www.gfk.com/de/insights/press-release/umweltfreundliches-reisen-ist-fuer-deutsche-urlauber-ein-randthema/> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Gmünder, Markus; Koch, Patrick; Chlond, Bastian; Minster, Clotilde; Vortisch, Peter; Dasen, Stefan & Maierl, Albert (2016): Zeitliche Homogenisierung der Verkehrsnetzbelastung – Brechen von Spitzen. Bericht zum Forschungsprojekt SVI 2013/001 auf Antrag der Schweizerischen Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (SVI). Schriftenreihe des Bundesamtes für Strassen. Heft 1575.
- Goodman, Anna; Sahlqvist, Shannon & Ogilvie, David (2014): New Walking and Cycling Routes and Increased Physical Activity: One and 2-Year Findings from the UK iConnect Study. *American Journal of Public Health*, Vol. 104, No. 9, S. e38–e46.
- Goodwin, Phil (2012): Peak travel, peak car and the future of mobility: Evidence, unresolved issues, policy implications, and a research agenda. Presentation at the International Transport Forum round table on “Long run trend in travel”, Paris.
- Harms, Sylvia; Lanzendorf, Martin & Prillwitz, Jan (2007): Mobilitätsforschung in nachfrageorientierter Perspektive. In: Schöller, Oliver; Canzler, Weert & Knie, Andreas (Hrsg.): Handbuch Verkehrspolitik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 735–758.
- Heine, Thomas; Zemborski, Oliver (2016): Abgastests unter realen Fahrbedingungen: Autogas-PKW im Vergleich mit Benzin- und Diesel-Fahrzeugen. PEMS-Untersuchungen an LPG- und konventionell betriebenen Pkw im Real-Driving-Emissions-Betrieb und im WLTC-Zyklus. https://www.dvfg.de/fileadmin/user_upload/downloads/studien-gutachten/HTW-Untersuchung_PEMS-RDE-WLTC-bei-LPG-Benzin-Diesel-Pkw.pdf (Aufgerufen am: 27.09.2018).
- Herget, Melanie (2013): Verkehrsverhalten und Mobilitätsstrategien von Familien in ländlichen Räumen Deutschlands unter besonderer Berücksichtigung rollentypischer Arbeitsteilung. Dissertation an der TU Berlin. Berlin. http://opus4.kobv.de/opus4-tuberlin/files/3990/herget_melanie.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2018)
- Holzberger, Justus (2016): Smart Mobility – Wohin geht die Fahrt? In: Digitalcourage vom 21.03.2016. <https://digitalcourage.de/themen/smart-everything/smart-mobility-immer-auf-dem-rechten-weg> (Aufgerufen am: 11.07.2018).

- Herget, Melanie (2012): Familien auf dem Land – morgen noch mobil? In: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Hrsg.): Daseinsvorsorge in ländlichen Räumen unter Druck. Wie reagieren auf den demografischen Wandel? Bonn. S. 22–24.
- Holmberg, P.-E., Collado, M.; Sarasini, S. & Willander, M. (2016): MOBILITY AS A SERVICE – MAAS. Describing the framework.
- Holz-Rau, Christian & Scheiner, Joachim (2009): Verkehrssicherheit in Stadt und (Um-)Land: Unfallrisiko im Stadt-Land-Vergleich. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, Vol. 55, Nr. 4, S. 171–177.
- Holz-Rau, Christian & Sicks, Kathrin (2013): Stadt der kurzen Wege. *Raumforschung und Raumordnung*, 71, S. 15–31.
- Holz-Rau, Christian (2009): Raum, Mobilität und Erreichbarkeit – (Infra-)Strukturen umgestalten? *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 12.2009, S. 797–804.
- Holz-Rau, Christian; Konrad, Kathrin & Steinberg, Gernot (2015): Leitfaden zur Radverkehrsförderung in Städten mit Höhenunterschieden. Dortmund: TU Dortmund. <http://edoc.difu.de/edoc.php?id=XC234KWH> (Aufgerufen am: 21.08.2018)
- Holz-Rau, Christian; Scheiner, Joachim & Schwarze, Björn (2010): Wohnstandortinformationen für private Haushalte: Grundlagen und Erfahrungen aus zwei Modellstädten. Band V/9 der Reihe 'Dortmunder Beiträge zur Raumplanung'. Dortmund: TU Dortmund.
- Hommen, M. (2018): Ein Elektroauto für unter 10.000 Euro. In: ZEIT Online vom 25.06.2018
<https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-06/gebrauchtwagen-elektroauto-kauf-preis-alternativen> (Aufgerufen am: 11.07.2018).
- Hunecke, Marcel (2015): Mobilitätsverhalten verstehen und verändern: Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung. Springer VS. Wiesbaden.
- IAE – International Energy Agency (2013) Global EV Outlook: Understanding the Electric Vehicle Landscape to 2020. IAE, Paris. http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GlobalEVOutlook_2013.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- ICCT – International Council on Clean Transportation (2014): From Laboratory to Road. A 2014 Update of Official and “Real-world” fuel Consumption and CO2 Values for Passenger Cars in Europe. Berlin. http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_LaboratoryToRoad_2014_Report_English.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- IFEU – Institut für Energie- und Umweltforschung (2001): Bus, Bahn und Pkw auf dem Umweltprüfstand. Vergleich von Umweltbelastungen verschiedener Stadtverkehrsmittel. Heidelberg. [http://fb5.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/VCD+IFEU\(2001\)_Bus-Bahn-Pkw_auf_dem_Umweltpruefstand.pdf](http://fb5.ifeu.de/verkehrundumwelt/pdf/VCD+IFEU(2001)_Bus-Bahn-Pkw_auf_dem_Umweltpruefstand.pdf) (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Infas (2018): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Verkehrsaufkommen – Struktur – Trends. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/infas_Mobilitaet_in_Deutschland_2017_Kurzreport.pdf (Aufgerufen am: 23.08.2018)
- Infas & DLR (2010a): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht. Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Abschlussbericht_1.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Infas & DLR (2010b): Mobilität in Deutschland 2008. Kurzbericht. Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends. http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2008_Kurzbericht_1.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- InnoZ – Innovationszentrum für gesellschaftlichen Wandel und Mobilität: Zukunftsfenster für eine disruptive Mobilität. https://www.innoz.de/sites/default/files/zukunftsfenster_innoz_2017_web_0.pdf (Aufgerufen am 19.07.2018).
- InnoZ – Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (2015): Integrierte Mobilitätskonzepte in ländlichen Räumen bei unterschiedlichen Organisationsformen überörtlicher Zusammenarbeit. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung (ILS) und dem Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM). http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/verkehr_laendlich.html (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- InnoZ – Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (2009): Forschungsvorhaben DEWIMOBIN – Demografische und wirtschaftsstrukturelle Auswirkungen auf die Mobilität der Gesellschaft in den nächsten Jahrzehnten. Konsequenzen für die Verkehrsträger und die Zukunft staatlicher Daseinsvorsorge. Vorläufiger Endbericht. Unveröffentlichtes Dokument. Berlin.
- Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2017): Flüchtlinge regional besser verteilen. Ausgangslage und Ansatzpunkte für einen neuen Verteilungsmechanismus. Gutachten für die Robert-Bosch-Stiftung. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/268527/Gutachten_Regionale_Verteilung_von_Fluechtlingen_IW_Koeln.pdf (Aufgerufen am: 17.07.2018).
- ITP/BVU/IVV/Planco – Intraplan Consult/Beratergruppe Verkehr+Umwelt/Ingenieurgruppe IVV/Planco Consulting (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Schlussbericht. Freiburg.

ITS – International Transport Forum (2013): Long-run Trends in Car Use, OECD Publishing, Paris. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1787/9789282105931-en> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

IW – Institut der deutschen Wirtschaft Köln (2017): Flüchtlinge regional besser verteilen. Ausgangslage und Ansatzpunkte für einen neuen Verteilungsmechanismus. Gutachten für die Robert-Bosch-Stiftung. https://www.iwkoeln.de/fileadmin/publikationen/2016/268527/Gutachten_Regionale_Verteilung_von_Fluechtlingen_IW_Koeln.pdf (Aufgerufen am: 17.07.2018).

Jähnert, Martin (2014): Szenario-Methode in der Verkehrswissenschaft. Inadäquater Einsatz – ungenutzte methodische Potenziale. *Internationales Verkehrswesen* (66) 3, S. 93-95.

KBA – Kraftfahrt-Bundesamt (2018): Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2018, online unter:

https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html (Aufgerufen am: 22.06.2018).

Kcw & BBG und Partner (2012): Medizinische Versorgung und ÖPNV im ländlichen Raum. Grundlagenuntersuchung zu Kooperationsmöglichkeiten und -formen zwischen ÖPNV und medizinischen Versorgungseinrichtungen im ländlichen Raum. Studie für den ZVBN. http://www.zvbn.de/bibliothek/data/02_Abschlubericht.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

kcw (2017): Reformbedarf PBefG: Rechtsrahmen für Mobilitätsangebote mit flexibler Bedienung unter besonderer Berücksichtigung des Bedarfs in Räumen und für Zeiten mit schwacher Nachfrage. Gutachten für die Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die GRÜNEN, Berlin. https://www.kcw-online.de/content/6-veroeffentlichungen/90-kcw-gutachten-zum-reformbedarf-des-personenbeforderungsgesetzes-pbefg/2017-06-02-reformbedarf-pbefg-flexible-bedienung_gutachten.pdf (Aufgerufen am: 14.11.2017).

Kepper, Jutta; Pipper, Horst & Benz, Horst (2014): Mobilfalt verbindet Auto und ÖPNV. Eine Innovation im ÖPNV für ländlich geprägte Regionen. *Der Nahverkehr*, 04/2014, S. 32–35.

Kiepe, Volkert (2015): Finanzierungsgrundlagen der kommunalen Verkehrsinfrastruktur – aktueller Rechtsrahmen und Anforderungen nach der Föderalismusreform. Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung, 71. Ergänzungslieferung 04/2015, S. 1–18.

Klöckner, Christian A. (2005): Können wichtige Lebensereignisse die gewohnheitsmäßige Nutzung von Verkehrsmitteln verändern? – Eine retrospektive Analyse. *Umweltpsychologie*, Vol. 9 (1), S. 28–45.

Kollosche, Ingo (2011): Verkehrspolitik und Zukunftsforschung. Zur Symbiose von Verkehrsplanung und Szenariotechnik. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.): Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. VS Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden. S. 391–410.

Kuhlicke, Christian; Petschow, Ulrich & Zorn, Henning (2005): Versorgung mit Waren des täglichen Bedarfs im ländlichen Raum. Berlin. http://www.ioew.de/uploads/tx_ukioewdb/studie_laendlicher_raum_kurz.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Lahne, Melanie (2007): Möglichkeiten und Grenzen des Distance Learning am Beispiel des Alberta Distance Learning Centre in Kanada – Analyse und Transfer auf den Schulkontext Sachsen-Anhalts. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades einer Doktorin der Philosophie (Dr. phil.), genehmigt durch die Fakultät für Geistes-, Sozial- und Erziehungswissenschaften der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Magdeburg. <http://www.edoc2.bibliothek.uni-halle.de/hs/download/pdf/1254?originalFileName=true> (Aufgerufen am: 24.8.2017).

Langemeyer, Oliver (2013): Schritt vom Rad zum Bus funktioniert. Bilanz: ein Jahr Rad+Bus-Mobilstation. In: Westfälische Nachrichten vom 27.03.2013. URL: <http://www.wn.de/Muensterland/Kreis-Steinfurt/Westerkappeln/2013/04/Bilanz-ein-Jahr-Rad-Bus-Mobilstation-Schritt-vom-Rad-zum-Bus-funktioniert> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Lanzendorf, Martin & Busch-Geertsema, Annika (2014): The cycling boom in large German cities. Empirical evidence for successful cycling campaigns. *Transport Policy*, 36, S. 26–33.

Lauck, Dominik (2018): Schnelles Internet. Warum Deutschland hinterherhinkt. In: Tagesschau vom 26.03.2018.

<https://www.tagesschau.de/inland/internet-breitband-101.html> (Aufgerufen am: 11.07.2018).

Leismann, Kristin; Schmitt, Martina; Rohn, Holger & Baedeker, Carolin (2012): Nutzen statt Besitzen. Auf dem Weg zu einer ressourcenschonenden Konsumkultur. Heinrich Böll Stiftung, Schriften zur Ökologie, Band 27. Berlin. https://www.boell.de/sites/default/files/Endf_NutzenStattBesitzen_web.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Leistikow, Andreas (2014): STmobil – Rückenwind für den ÖPNV. Beitrag zur 8. Steinfurter Bioenergiefachtagung. Steinfurt, 06. März 2014.

Matthews, Carla (2016): Mobilitätslösungen in ländlichen Räumen – Stand der Forschung und der Praxis. Abschlussarbeit. Institut für Verkehrswesen, KIT. Karlsruhe: KIT.

- McLeod, Fraser N. & Cherrett, Tom J. (2009): Quantifying the environmental benefits of collection/delivery points. *OR Insight*, 22, S. 127–139.
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (2017): Jugend, Information, (Multi-)Media. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2017/JIM_2017.pdf (Aufgerufen am: 11.07.2018).
- Meil, Gerardo (2010): Job mobility and family life. In: Schneider, Norbert F. & Beate Collet (Hrsg.): *Mobile Living Across Europe. Vol. II: Causes and Consequences of Job-Related Spatial Mobility in Cross-National Perspective*. Opladen, S. 215–237.
- Metzger, Cornelia (2008): Nah(!)versorgung im ländlichen Raum – Herausforderung der Zukunft. Ergebnisse einer Untersuchung im nördlichen Landkreis Donau-Ries. *Geographische Handelsforschung*, 23, S. 10–13. <https://www.geographie.hu-berlin.de/de/abteilungen/wirtschaftsgeographie/AK-Einzelhandelsforschung/publikationen/Berichte%20des%20Arbeitskreises%20-%20Geographische%20Handelsforschung%20-%20Bericht%2023.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Millard-Ball, Adam & Schipper, Lee (2011): Are we reaching peak travel? Trends in passenger transport in eight industrialized countries. *Transport Reviews*, 31(3), S. 357–378.
- Mineralölwirtschaftsverband e.V. (2018): Rohölpreisentwicklung jährlich. <https://www.mwv.de/statistiken/rohoelpreise/> (Aufgerufen am: 28.06.2018).
- Minster, Clotilde (2014): A Spatialisation of Daily Mobility Behaviours in France. In: *Proceedings of 13th WCTR (World Conference on Transport Research)*, Rio de Janeiro, 2013.
- Mollenkopf, Heidrun & Flaschenträger, Pia (2001): *Erhaltung von Mobilität im Alter*. Stuttgart; Berlin; Köln. <https://www.bmfsfj.de/blob/95024/9c3d58bf772f20b7af7b563bdc585820/prm-24457-sr-band-197-data.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Mühlethaler, Franz; Axhausen, Kay W.; Ciari, Francesco; Tschannen-Süess, Monika & Gertsch-Jossi, Ursula (2011): *Potenzial von Fahrgemeinschaften. final report ASTRA 2008/017, Schriftenreihe, 1371, UVEK, Bern*.
- NVBW – Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (2015): *Bürgerbusse und Gemeinschaftsverkehre – Bausteine der ländlichen Mobilität in Baden-Württemberg*. NVBW Schriftenreihe.
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2004): *Analysis of the Links between Transport and Economic Growth. Project on Decoupling Transport Impacts and Economic Growth. ENV/EPOC/WPNEP/T(2003)4/FINAL*. Paris: OECD. https://www.researchgate.net/publication/305589858_Analysis_of_the_link_between_Transport_and_Economic_Growth (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (2015): *International Experiences on Public Transport Provision in Rural Areas*, OECD/International Transport Forum, Paris. http://www.oecd-ilibrary.org/transport/international-experiences-on-public-transport-provision-in-rural-areas_5j1wvz97dbbs-en (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Ottmann Peter (2010): *Abbildung demographischer Prozesse in Verkehrsentstehungsmodellen mit Hilfe von Längsschnittdaten*. Schriftenreihe / Institut für Verkehrswesen, Karlsruher Institut für Technologie; 69.
- Oxfam (2018): *Reward work, not wealth*. https://www.oxfam.de/system/files/bericht_englisch_-_reward_work_not_wealth.pdf (Aufgerufen am: 28.06.2018).
- Plötz, Patrick; Gnann, Till; Kühn, André & Wietschel, Martin (2014): *Markthochlaufszszenarien für Elektrofahrzeuge*. Langfassung. Studie im Auftrag der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und der Arbeitsgruppe 7 der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE). <http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/e/de/publikationen/Fraunhofer-ISI-Markthochlaufszszenarien-Elektrofahrzeuge-Langfassung.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Poortinga, W.; Steg, L.; Vlek, C. & Wiersma, G. (2003): Household preferences for energy-saving measures: A conjoint analysis. *Journal of Economic Psychology*, 24, S. 49–64.
- Reiter, Karl & Wrighton, Susanne (2016): *Transportfahrräder verändern das Gesicht der Stadt*. Österreichische Gemeinde-Zeitung, 06/2006, S. 14-15.
- Rudinger, Georg; Holz-Rau, Christian & Grotz, Reinhold (Hrsg.) (2004): *Freizeitmobilität älterer Menschen*. Institut für Raumplanung (IRPUD), Dortmund Beiträge zur Raumplanung, Verkehr 4. Dortmund.

- Rudolph, Frederic, Koska, Thorsten & Schneider, Clemens (2017): Verkehrswende für Deutschland. Der Weg zu CO₂-freier Mobilität bis 2035. Wuppertal. https://wupperinst.org/fa/redaktion/downloads/projects/Mobilitaets szenario_2035_Langfassung.pdf (Aufgerufen am: 17.11.2017)
- RWTH Aachen & momatec GmbH (2008): Potenziale und Möglichkeiten zur Vernetzung internetgestützter Fahrgemeinschaftvermittlungen für regelmäßiger Fahrten (Berufspendler), Forschungsprogramm zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden (FOPS), FE-Nr. 70.820/2008.
- SACTRA – Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1999): Transport and the economy: full report. London: Department of the Environment, Transport and the Regions. http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20050301192906/http://dft.gov.uk/stellent/groups/dft_econappr/documents/pdf/dft_econappr_pdf_022512.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Sagolla, Winfried (2008): Mobilitätskonzept PHOENIX West in Dortmund. Im Rahmen des Abschlusskolloquium: „Mobilitätsmanagement in der Stadtplanung“. Frankfurt 10. Juni 2008. http://www.mobilitaetsmanagement.nrw.de/cms1/download/3_sagolla_abschlussworkshop_10.06.08.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Sammer, Gerd & Meth, Dagmar (2006): MONA – Vertiefte Untersuchung von Mobilität und (Nah-)Versorgung im Unteren Pinka- und Stremtal. Schlussbericht. Wien: Universität für Bodenkultur.
- Scheiner, Joachim (2010): Social inequalities in travel behavior: trip distances in the context of residential self-selection and lifestyles. *Journal of Transport Geography*, Vol. 18, S. 679–690.
- Schelewsky, Marc (2017): „Mobility as a Service - MaaS“. Vortrag auf dem Future Mobility Meetup der Service Innovation Labs GmbH zu Ansätzen und Anforderungen im Bereich "Mobility as a Service" aus Nutzer- und Technikperspektive, Berlin, 19.10.2017
- Scholl, Gerd; Behrendt, Siegfried; Flick, Christian; Gossen, Maike; Henseling, Christine & Richter, Lydia (2015): Peer-to-Peer Sharing. Definition und Bestandsaufnahme. PeerSharing Arbeitsbericht 1. Berlin. http://www.peer-sharing.de/data/peersharing/user_upload/Dateien/PeerSharing_Ergebnispapier.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Schönduwe, Robert (2015): Schneller, weiter, nachhaltiger? Mobilitätsbiografien hochmobiler Menschen. *Informationen zur Raumentwicklung*, 20. Jg. (2), S. 20–30.
- Schweizerische Vereinigung der Verkehrsingenieure und Verkehrsexperten (2016): Zeitliche Homogenisierung der Verkehrsbelastung – Brechen von Spitzen. Bern.
- SenUVK – Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2018): Mobilitätsgesetz. <https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/mobilitaetsgesetz/> (Aufgerufen am: 28.06.2018).
- Shell AG (2014): Shell Pkw-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität. http://www.shell.de/promos/media/shell-passenger-car-scenarios-to-2040/_jcr_content.stream/1455700315660/b2e5b602c04e57cf59e2f047567f2510b8780ef8b9984ec1abd365706996f98e/shell-pkw-szenarien-bis-2040-vollversion.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Shladover, Steven; Su, Dongyan; Lu, Xiao-Yun (2012): Impacts of Cooperative Adaptive Cruise Control on Freeway Traffic Flow. *Transportation Research Record*, 12 – 1868.
- Siikavirta, Hanne; Punakivi, Mikko; Kärkkäinen, Mikko & Linnanen, Lassi (2002): Effects of E-Commerce on Greenhouse Gas Emissions: A Case Study of Grocery Home Delivery in Finland. *Journal of Industrial Ecology*, No. 6, S. 83–97.
- Smith, A.; Voß & J.-P. & Grin, J. (2010): Innovation studies and sustainability transitions: The allure of the multi-level perspective and its challenges. *Research Policy*, 39 (4), S. 435–448.
- Sommer, Carsten & Schmitt, Volker (2015): „Mobilfalt“ - ein Mitnahmesystem als Ergänzung des ÖPNV“. In: Deutscher Landkreistag e.V., *Der Landkreis*, 03/2015, Verlag W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- Sommer, Carsten; Leonhäuser, Daniel & Mucha, Elena (2016): Umwelt- und Kostenvorteile ausgewählter innovativer Mobilitäts- und Verkehrskonzepte im städtischen Personenverkehr. Endbericht. Langfassung. UBA Texte | 87/2016. Dessau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/publikationen/2016-12-14_umkomoko_endbericht2_fin.pdf (Aufgerufen am: 14.11.2017).

- Sprenger, Florian & Engemann, Christoph (2015): Im Netz der Dinge. In: Sprenger, Florian und Engemann, Christoph (Hrsg.): Internet der Dinge. Über smarte Objekte, intelligente Umgebungen und die technische Durchdringung der Welt. <http://www.transcript-verlag.de/media/pdf/e6155be1170cda9d1d8cce6c2fcab43b.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- SRU – Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (2005): Umwelt und Straßenverkehr. Hohe Mobilität – Umweltverträglicher Verkehr. Sondergutachten.
- SSP/BAG – SSP Consult/BAG-Luftverkehr (2018): Gleitende Mittelfristprognose für den Güter- und Personenverkehr, Mittelfristprognose Winter 2017/2018. Waldkirch/Köln.
- Steinmüller, Karlheinz (1997): Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung. Szenarien, Delphie, Technikvorausschau. Gelsenkirchen.
- Steinmüller, Karlheinz (2008): Methoden der Zukunftsforschung – Langfristorientierung als Ausgangspunkt für das Technologie-Roadmapping. In: Möhrle, Martin Isenmann, Ralf (Hrsg.): Technologie-Roadmapping. Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen. 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Springer: Berlin, Heidelberg.
- Steinrück, Barbara & Küpper, Patrick (2010): Mobilität in ländlichen Räumen unter besonderer Berücksichtigung bedarfsgesteuerter Bedienformen des ÖPNV. Arbeitsberichte aus der vTI-Agraökonomie. Institut für Ländliche Räume, vTI. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/bitv/dk043302.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Stöhr, Caroline (2009): Verträglicher Alltagsverkehr ohne Auto: Mobilität bezahlbar, gesund und individuell. *Informationen zur Raumentwicklung*, Heft 12.2009, S. 805–812. http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/lzR/2009/12/Inhalt/DL_Stoehr.pdf?blob=publicationFile&v=2 (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Swisscom; SBB & FHNW (2013): Studie "WorkAnywhere". http://documents.swisscom.com/product/1000174-Internet/Documents/Worksmart/WorkAnywere_Studie/WorkAnywhere_Studie-de.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- Te Kloeze, Jan (2007): (Leisure) time paths of Dutch families: a theoretical time-space exploration and a methodological exercise. In: Moerbeek, Hester; Niehof, Anke & van Ophem, Johan (Hrsg.): Changing families and their lifestyles. Mansholt publication series – Volume 5. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. S. 251–267.
- Tiedke, Benjamin (2013): Externe Kosten des Verkehrs und soziale Gerechtigkeit. https://www.ivp.tu-berlin.de/fileadmin/fg93/Dokumente/Discussion_Paper/DP2_Tiedtke.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2005): Determinanten der Verkehrsentstehung. UBA-Texte 26/2005. Dessau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2010): CO₂-Emissionsminderung im Verkehr in Deutschland. Mögliche Maßnahmen und ihre Minderungspotenziale. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/3773.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2011): Leitkonzept – Stadt und Region der kurzen Wege. Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie. UBA-Texte 48/2011. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4151.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013a): Politiksznarien für den Klimaschutz VI. Treibhausgas-Emissionsszenarien bis zum Jahr 2030. UBA-Texte 04/2013. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4412.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013b): Wirtschaftliche Aspekte nichttechnischer Maßnahmen zur Emissionsminderung im Verkehr. UBA-Texte 11/2013. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/texte_11_2013_kurzfassung1.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013c): Potenziale des Radverkehrs für den Klimaschutz. UBA-Texte 19/2013. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4451.pdf> (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013d): Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050. Hintergrund. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/treibhausgasneutrales_deutschland_im_jahr_2050_langfassung.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014a): E-Rad macht mobil. Potenziale von Pedelecs und deren Umweltwirkung. Hintergrund. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/hgp_e-rad_macht_mobil_-_pelelecs_4.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014b): Soziale Innovation im Aufwind. Ein Leitfaden zur Förderung sozialer Innovationen für nachhaltigen Konsum. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/soziale_innovationen_im_aufwind_bf_1.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014c): Umweltverträglicher Verkehr 2050: Argumente für eine Mobilitätsstrategie für Deutschland – Kurzfassung; Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2014d): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/umweltschaedliche_subventionen_2014_0.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2015a): Maut für Deutschland: Jeder Kilometer zählt. Der Beitrag einer Lkw-, Bus- und Pkw-Maut zu einer umweltorientierten Verkehrsinfrastrukturfinanzierung. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/maut_fuer_deutschland_jeder_kilometer_zaeHLT_web.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2015b): Entwicklung von Indikatoren im Bereich Mobilität für die Nationale Nachhaltigkeitsstrategie. UBA-Texte 12/2015. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_12_2015_entwicklung_von_indikatoren_im_bereich_mobilitaet.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2015c): Postfossile Energieversorgungsoptionen für einen treibhausgasneutralen Verkehr im Jahr 2050: Eine verkehrsträgerübergreifende Bewertung. UBA-Texte 30/2015. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_30_2015_postfossile_energieversorgungsoptionen.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (2016a): Bioenergie. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#textpart-1> (Aufgerufen am: 17.07.2018).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2016b): Umweltschädliche Subventionen in Deutschland 2016. Dessau-Roßlau. <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umweltschaedliche-subventionen-in-deutschland-2016>, (Aufgerufen am: 03.11.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2016c): Flächensparende Straßennetzgestaltung. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2017-08-28_texte_74-2017_flaechensparende-strassennetzgestaltung.pdf (Aufgerufen am: 9.10.2018).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2017a): Die Stadt für Morgen. Umweltschonend mobil – lärmarm – grün – kompakt – durchmischt. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/421/publikationen/20170505_stadt_von_morgen_2_auflage_web.pdf (Aufgerufen am 06.11.2017).
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2017b): Fernbusreisen in Deutschland. Eine Bestandsaufnahme zu Treibhausgasen, Luftschadstoffen und zur Verkehrsentwicklung. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/180607_uba_hg_fernbus_bf.pdf (Aufgerufen am 11.07.2018).
- UNEP – United Nations Environment Programme (2017): The Emissions Gap Report 2017. A UN Environment Synthesis Report. United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/EGR_2017.pdf (Aufgerufen am: 17.11.2017).
- USEmobility (2015): Warum wechseln Reisende in Europa das Verkehrsmittel? http://usemobility.eu/sites/default/files/resources/usemobility_policy_brief_20130412_2_de.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).
- VCD – Verkehrsclub Deutschland (2015): Ein neues ÖPNV-Finanzierungsmodell für Kommunen. VCD-Hintergrundpapier. Berlin. https://www.vcd.org/fileadmin/user_upload/Redaktion/Publikationsdatenbank/Oeffentlicher_Personennahverkehr/VCD_Hintergrund_OEPNV_Studie_Zusammenfassung_2015.pdf (Aufgerufen am: 10.10.2018)
- VCD – Verkehrsclub Deutschland (2016): Die Verantwortung der Bundesländer für den ÖPNV. Berlin. <https://www.vcd.org/themen/oeffentlicher-personennahverkehr/regionalisierungsmittel/> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

VCÖ – Verkehrsclub Österreich (2015): Multimodale Mobilität erfolgreich umsetzen. <http://www.vcoe.at/news/details/multimodale-mobilitaet-im-trend-2398> (Aufgerufen am: 21.08.2017).

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2009): Differenzierte Bedienung im ÖPN. Flexible Bedienungsweisen als Baustein eines marktorientierten Leistungsangebotes. DVV Media Group GmbH, Hamburg.

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2015): Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge. Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen. Positionspapier November 2015. VDV. Köln.

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2016): Zukunftsfähige ÖPNV-Finanzierung. Fortführung des Konsenses zur politischen Verantwortung für Busse und Bahnen. Köln. [https://www.vdv.de/\\$-positionspapier-zukunftsfahige-oepnv-finanzierung--vdv-.pdf?forced=true](https://www.vdv.de/$-positionspapier-zukunftsfahige-oepnv-finanzierung--vdv-.pdf?forced=true) (Aufgerufen am: 14.11.2017).

Wagner, Petra; Banister, David; Dreborg, Karl; Eriksson, E. Anders; Stead, Dominic & Weber, K. Matthias (2003): Impacts of ICTs on Transport and Mobility (ICTRANS). Sevilla: IPTS. Technical Report EUR 21058 EN. http://www.europarl.europa.eu/stoa/webdav/site/cms/shared/3_activities/transport/regulatory/new/ipts_ict_en.pdf (Aufgerufen am: 21.08.2017).

Walther, Christoph (2004): Individualverkehr mit dem ÖPNV: Grenzen der Finanzierbarkeit Öffentlicher Verkehrsangebote. In: Kagermeier, Andreas (Hrsg.): Verkehrssystem- und Mobilitätsmanagement im ländlichen Raum. Studien zur Mobilitäts- und Verkehrsforschung, Bd. 10. Mannheim: Verlag MetaGIS-Infosysteme. S. 331–341.

Weidinger, Tobias; Kordel, Stefan; Pohle, Perdita (2017): Bleiben oder Gehen? Einflussfaktoren auf die Wohnstandortmobilität anerkannter Flüchtlinge in ländlichen Räumen am Beispiel des Bayerischen Waldes. *Europa Regional* 24, 2016 (2017) | 1–2, S. 46–61.

Weiland, Bernd Peter & Thomas, Helga (2015): Telearbeit in der Unternehmensplanung. Eine empirische Untersuchung. Analysen, Wertungen, Handlungsempfehlungen. Im Brennpunkt Arbeiten zu Hause, alternierend, selbständig. Fakultät I – Geisteswissenschaften, Technische Universität Berlin. Berlin.

Winkelkotte, Thomas (Hrsg.) (2015): Gut finden oder Mitmachen. Erkenntnisse regionaler Mitfahrinitiativen. Reichenow. <https://hoeri-mit.de/wp-content/uploads/gut-finden-oder-mitmachen.pdf> (Aufgerufen am: 14.11.2017).

Wygonik, Erica & Goodchild, Anne (2012): Evaluating the Efficacy of Shared-use Vehicles for Reducing Greenhouse Gas Emissions: A U.S. Case Study of Grocery Delivery. *JTRF – Journal of the Transportation Research Forum*, Vol. 51, No. 2, S. 111–124. <http://journals.oregondigital.org/trforum/article/view/2926> (Aufgerufen am: 21.08.2017).