

ILS - Institut für Landes- und
Stadtentwicklungsforschung gGmbH



Nachhaltige Mobilitätswende (NaMoW)

Analyse und Management von Pendelströmen

im Stadt-Umland-Verbund

- Kurzstudie -

Autorinnen und Autoren:

Dr. Thomas Klinger

Kerstin Conrad

Jana Unseld

ILS-Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH

Dortmund 2022

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

**Umweltforschungsplan des
Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit**

Forschungskennzahl 3719 58 1070 / 2

Nachhaltige Mobilitätswende (NaMoW)

AP 1.1: Aufbereitung von Mobilitätsthemen mit Umweltrelevanz

Durchführung des NaMoW-Vorhabens:

B.A.U.M. Consult GmbH Berlin

Fanny-Zobel-Str. 9

10437 Berlin

In Kooperation mit

Umweltbundesamt GmbH

ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung GmbH

LoeschHundLiepold GmbH

Ellery Studio GbR

Abschlussdatum:

März 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung.....	1
2	Mehr, weiter und meistens mit dem Auto – Ursachen und Strukturen des Pendelgeschehens	2
	2.1 Kennwerte des Pendelns in Deutschland	2
	2.2 Einflussfaktoren des Pendelns	5
3	Herausforderungen und Potenziale für die Verkehrswende	7
	3.1 Folgen des Pendelns: Belastungen für Umwelt, Gesundheit und Sozialleben.....	7
	3.2 Ansätze zur Vermeidung, Verlagerung und verträglichen Gestaltung von Pendelwegen ..	8
4	Organisation und Management des Pendelgeschehens im Stadt-Umland-Kontext.....	10
	4.1 Der Backcasting-Ansatz: Ziele und Entwicklungskorridore definieren	10
	4.2 Integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung: Bus und Bahn als Rückgrat des Pendelverkehrs.....	11
	4.3 Pendeln mit dem Fahrrad: Planung von Radschnellwegen und Förderung von Pedelecs.....	16
	4.4 Das Auto in geordneten Bahnen: Push-Maßnahmen zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs	19
	4.5 Kooperationsformen, Planwerke und Mobilitätsmanagement im Stadt-Umland-Kontext für die Verkehrswende auf dem Weg zur Arbeit	23
5	Fazit	27
	Literatur	28

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

<i>Abb. 1: Teufelskreis des Infrastrukturausbaus (vicious circle of congestion).....</i>	<i>6</i>
<i>Abb. 2: Das Prinzip der 3 V's</i>	<i>8</i>
<i>Abb. 3: Mobilitätsimpressionen der Seestadt Aspern.....</i>	<i>14</i>
<i>Abb. 4: Ungeordnete Abstellsituation von E-Scootern an der S-Bahn-Station Köln-Buchforst</i>	<i>16</i>
<i>Abb. 5: Radschnellweg RijnWaalPad zwischen Arnhem und Nijmegen (Niederlande)</i>	<i>19</i>
<i>Abb. 6: Akzeptanz von City-Maut-Systemen vor und nach der Einführung</i>	<i>21</i>

TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tab. 1: Wegezwecke nach Startzeit des Weges.....</i>	<i>3</i>
<i>Tab. 2: Wohn- und Arbeitsorte in acht westdeutschen Agglomerationsräumen im Zeitverlauf.....</i>	<i>3</i>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<i>bspw.</i>	<i>beispielsweise</i>
<i>CO_{2e}</i>	<i>CO₂-Äquivalente</i>
<i>d.h.</i>	<i>das heißt</i>
<i>EU</i>	<i>Europäische Union</i>
<i>FGSV</i>	<i>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen</i>
<i>ggf.</i>	<i>gegebenenfalls</i>
<i>IHK</i>	<i>Industrie- und Handelskammer</i>
<i>IKT</i>	<i>Informations- und Kommunikationstechnologien</i>
<i>ivm GmbH</i>	<i>Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt Rhein-Main</i>
<i>Km</i>	<i>Kilometer</i>
<i>KNF</i>	<i>Kommunales Nachbarschaftsforum Berlin-Brandenburg</i>
<i>Mio.</i>	<i>Millionen</i>
<i>MIV</i>	<i>Motorisierter Individualverkehr</i>
<i>Mrd.</i>	<i>Milliarden</i>
<i>ÖPNV</i>	<i>Öffentlicher Personennahverkehr</i>
<i>ÖV</i>	<i>Öffentlicher Verkehr</i>
<i>ÖPV</i>	<i>Öffentlicher Personenverkehr</i>
<i>Pkw</i>	<i>Personenkraftwagen</i>
<i>SKUMS</i>	<i>Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau - Bremen</i>
<i>SUMP</i>	<i>Sustainable Urban Mobility Plan</i>
<i>StVO</i>	<i>Straßenverkehrsordnung</i>
<i>TOD</i>	<i>Transit Oriented Development</i>
<i>vgl.</i>	<i>Vergleiche</i>
<i>z.B.</i>	<i>zum Beispiel</i>
<i>ZNM</i>	<i>Zukunftsnetz Mobilität Nordrhein-Westfalen</i>

1 EINLEITUNG

Die nachhaltige Gestaltung des Berufsverkehrs stellt im Rahmen der Bemühungen um eine Verkehrswende eine besondere Herausforderung dar. Typische Probleme des alltäglichen Mobilitätsgeschehens treten auf den Hin- und Rückwegen zum und vom Arbeitsplatz in zugespitzter Form auf. Hierzu gehören steigende Distanzen, die vermehrte Nutzung des Autos sowie die ökologischen und sozialen Folgewirkungen des Verkehrs. Hinzu kommt die im Vergleich zu anderen Wegezwecken starke zeitliche und räumliche Konzentration berufsbezogener Mobilität, die steigende Ansprüche an die Kapazitäten verkehrlicher Infrastrukturen nach sich zieht. Überfüllte S-Bahnen und Pendelstau sind gängige Bilder, die mit dem Berufsverkehr zur Rush Hour assoziiert werden. Die Ursachen für die hohe Pendelintensität sind vielfältig. Zum einen ist die berufliche Mobilität eingebunden in Prozesse des Wirtschaftswachstums und der Effizienzsteigerung. Steigende Erwerbstätigkeit und ausdifferenzierte Arbeitsmärkte haben zur Folge, dass mehr und weiter gependelt wird. Zum anderen führen planerische Entscheidungen wie der kontinuierliche Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sowie die mal stärker, mal schwächer verlaufende Suburbanisierung von Wohnorten und Arbeitsplätzen zu entfernungsintensiven Lebens- und Wirtschaftsweisen (vgl. Abschnitt 2.1). Während das Berufspendeln also einerseits die Teilhabe großer Bevölkerungsgruppen am Wirtschafts- und Arbeitsleben ermöglicht, geht es gleichzeitig mit Kosten, Belastungen und Ressourcenverbrauch einher. Hierzu gehören ökologische Belastungen wie Flächenversiegelung und klimaschädliche Emissionen genauso wie Zeitverluste und Stress für die Pendelnden und ihre Familien. Hinzukommen Lärm- und Schadstoffbelastungen für Personen, die an Hauptverkehrsachsen wohnen sowie Herausforderungen für die Haushalte von Kommunen und Unternehmen, etwa für die Bereitstellung von Parkplätzen oder die Bewältigung gesundheitlicher Folgen (vgl. Abschnitt 3.1).

Um Pendelverflechtungen ökologisch und sozial verträglich gestalten zu können (vgl. Abschnitt 3.2), kommen eine Vielzahl von Maßnahmen in Frage, die sich sowohl hinsichtlich ihrer Wirksamkeit als auch ihrer gesellschaftlichen Akzeptanz teils deutlich unterscheiden (vgl. Abschnitte 4.1 bis 4.4). Dabei sollten die räumlichen Ausprägungen von Pendelbeziehungen handlungsleitend sein. Wirtschaftsfunktionale Verbindungen erstrecken sich häufig über administrative Grenzen hinweg. Pendeln ist ein gemeindeübergreifendes und regionales Phänomen und sollte in der Raum- und Verkehrsplanung entsprechend behandelt werden. Die Steuerung des Pendelgeschehens mithilfe regionaler Kooperationen und Planwerke ist daher unabdingbar (vgl. Abschnitt 4.5). Die bisher diskutierten und erprobten Strategien und Maßnahmen haben noch keine Trendumkehr im Sinne einer substantiellen Vermeidung oder Verlagerung von motorisiertem Individualverkehr bewirkt. Die vorliegende Kurzstudie diskutiert daher auch Hindernisse und Rebound-Effekte, die den Bemühungen um eine Verkehrswende im Berufsverkehr entgegenstehen.

2 MEHR, WEITER UND MEISTENS MIT DEM AUTO – URSACHEN UND STRUKTUREN DES PENDELGESCHEHENS

2.1 Kennwerte des Pendelns in Deutschland

Im Jahr 2017 wurden pro Tag durchschnittlich 42 Millionen Wege mit einer Gesamtlänge von 674 Millionen Kilometern zurückgelegt, die dem Wegezweck „Arbeit“ zugeordnet werden können. Dies entspricht 16 Prozent aller täglich zurückgelegten Wege und 21 Prozent aller Distanzen. Diese Zahlen verdeutlichen, dass Pendelwege überdurchschnittlich lang sind. Einkaufs- und Freizeitwege sind im Mittel kürzer als die Wege zum Arbeitsplatz. Die Länge von Arbeitswegen wurde im Jahr 2017 durchschnittlich mit 16 Kilometern angegeben, die von Freizeitwegen mit 15 Kilometern und die von Einkaufswegen mit 5 Kilometern (Nobis und Kuhnimhof 2018; Agora Verkehrswende 2021). Als Gründe hierfür können angenommen werden, dass Arbeitsorte etwa im Vergleich zu Einkaufsgelegenheiten weniger häufig wohnortnah vorhanden sind, dass weniger häufig der nächstgelegene Arbeitsplatz in Frage kommt sowie, dass etwa im Fall von Doppelerwerbstätigkeit innerhalb eines Haushaltes, längere Pendelwege in Kauf genommen werden.

Die Entfernungsintensität des Pendelns hat dabei in den letzten Jahren weiter zugenommen. Während die Anzahl der täglich in Deutschland zurückgelegten Arbeitswege zwischen 2002 und 2017 mit 42 Millionen Wegen weitgehend konstant geblieben ist, hat die dabei zurückgelegte Gesamtdistanz von 620 auf 674 Mio. Personenkilometer zugenommen. Die durchschnittliche Distanz von Arbeitswegen ist von 15 auf 16 Kilometer angestiegen. In Verbindung mit einem noch stärkeren Anstieg der Distanzen von dienstlichen Wegen von 300 auf 539 Mio. Personenkilometern pro Tag ist der Anteil berufsbedingter Mobilität am Verkehrsaufwand insgesamt von 33,9 auf 37,7 Prozent gestiegen (Nobis et al. 2019).

Die Verkehrsmittelnutzung auf dem Weg zur Arbeit wird noch stärker vom privaten Pkw dominiert als für andere Wegezwecke. Während im Jahr 2017 das Auto insgesamt für 57,0 Prozent aller Wege genutzt wurde (Nobis et al. 2019), war dies bei 63,3 Prozent der Wege zum Arbeitsplatz der Fall. Ebenfalls überproportional fällt im Pendelverkehr die alleinige Nutzung des Autos aus. Während 14,0 Prozent aller Wege von Mitfahrer*innen im Auto zurückgelegt werden, gilt das nur für 4,4 Prozent der Wege zum Arbeitsplatz. Während ein Auto im Durchschnitt aller Wege mit 1,4 Personen besetzt ist, liegt dieser Wert beim Weg zum Arbeitsplatz lediglich bei 1,1 Personen (Agora Verkehrswende 2021). Da die Alternativen zum Auto vorrangig für kurze Wege genutzt werden, ist die Dominanz des Autos bei der Verteilung der Verkehrsmittel nach Distanzen noch deutlicher. 73,3 Prozent der auf dem Weg zur Arbeit zurückgelegten Wegstrecken werden mit dem Auto (Fahrer*in und Mitfahrer*in) zurückgelegt. Auch hinsichtlich ihrer zeitlichen Verteilung im Tagesverlauf unterscheidet sich die Pendelmobilität deutlich von anderen Wegezwecken. Während etwa Wege mit dem Wegezweck „Arbeit“ zu 41 Prozent bereits vor 10 Uhr morgens beginnen, trifft dies bei Wegen, für die als Zweck „Einkauf“ oder „Freizeit

angegeben wird, lediglich für 21 bzw. 11 Prozent der Fälle zu (vgl. Tab. 1). Pendelverkehr tritt also in zeitlich sehr konzentrierter Form auf. Verkehrsinfrastrukturen, die auf diese Spitzenbelastungen ausgerichtet sind, werden zu den übrigen Tageszeiten meist nicht voll ausgelastet.

Tab. 1: Wegezwecke nach Startzeit des Weges

	Arbeit	Ausbildung	Einkauf	Freizeit
frühmorgens (5-8 Uhr)	31%	36%	3%	3%
morgens (8-10 Uhr)	10%	11%	18%	8%
vormittags, mittags (10-16 Uhr)	27%	38%	53%	42%
nachmittags (16-19 Uhr)	22%	12%	21%	14%
abends, nachts (19-5 Uhr)	10%	2%	5%	5%

Quelle: Mobilität in Tabellen 2017

In raumstruktureller Hinsicht korrespondiert der Anstieg der Pendeldistanzen mit einem ebenfalls steigenden Anteil gemeindeübergreifender Arbeitswege. Dies spiegelt einerseits die kontinuierliche Wohnsuburbanisierung der letzten Jahrzehnte wider. So zeigt Guth (2014) am Beispiel von acht deutschen Verdichtungsräumen, dass im Zeitraum von 1970 bis 2007 der Anteil der Erwerbstätigen, die in den Umlandgemeinden wohnen und in der Kernstadt arbeiten, von 9,9 auf 16,6 Prozent gestiegen ist. Gleichzeitig ist der Anteil der Binnenpendler*innen aus diesen Gemeinden im selben Zeitraum von 68,2 auf 32,9 Prozent gesunken. Dies deutet darauf hin, dass eine zunehmende Zahl an Personen ihren Wohnsitz in das Umland verlagert, ihren Arbeitsplatz im Zentrum aber beibehalten hat. Andererseits zeigt Guth (2014) auch, dass der Anteil der Personen, die in der Kernstadt wohnen, aber in einer Umlandgemeinde arbeiten, im selben Zeitraum ebenfalls von 2,6 auf 14,2 Prozent zugenommen hat, die Zahl der auspendelnden Personen also auch in den Zentren zunimmt (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Wohn- und Arbeitsorte in acht westdeutschen Agglomerationsräumen im Zeitverlauf

	Arbeitsorte der in den Umlandgemeinden wohnenden Erwerbstätigen				Arbeitsorte der in den Agglomerationskernen wohnenden Erwerbstätigen			
	1970	1987	1999	2007	1970	1987	1999	2007
Wohnort	68,2%	47,3%	37,0%	32,9%	95,4%	90,0%	82,2%	79,5%
Agglomerationskerne	9,9%	15,0%	15,6%	16,6%				
Andere Kernstädte in Agglomeration	6,0%	9,2%	10,6%	11,3%	2,0%	3,2%	5,2%	6,3%
Sonstige Gemeinden im Umland	15,9%	28,5%	36,8%	39,3%	2,6%	6,7%	12,5%	14,2%

Quelle: Guth 2014

Generell kann also festgehalten werden, dass Wohn- und Arbeitsort immer seltener identisch sind. Als Grund hierfür kann ein komplexes Ursachengefüge angenommen werden. Hierzu gehören etwa eine Ausdifferenzierung von Wohnstandortpräferenzen, eine Überlagerung von Sub- und Reurbanisierungsprozessen, haushaltsinterne Abwägungsprozesse, die steigende Erwerbstätigkeit von Frauen sowie eine Diversifizierung des Arbeitsmarktes, der für spezialisierte Fachkräfte nicht immer wohnortnah Arbeitsplätze bereithält. Diese Daten machen deutlich, dass die räumliche Nähe zwischen Wohn- und Arbeitsort in den letzten Jahren weiter abgenommen hat. Selbst in urbanen Zentren, wo viele Ziele zu Fuß, dem Fahrrad und dem ÖPNV erreichbar sind, legen die dort wohnenden Menschen zunehmend längere Distanzen auf dem Weg zum Arbeitsplatz zurück, nicht selten mit dem Auto. Dies kann als ein Grund dafür angeführt werden, dass in den vergangenen acht Jahren in nur zwei der insgesamt 84 deutschen Großstädte die Motorisierungsquote der Haushalte zurückgegangen ist (Holz-Rau 2022).

Um die von der Pendelmobilität ausgehenden Verkehrsbelastungen besser zu verstehen, ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Pendeldistanzen unter den Beschäftigten ungleich verteilt sind. Schönduwe (2015) weist in diesem Zusammenhang auf den insgesamt zwar kleinen, aber deutlich wachsenden Anteil hochmobiler Lebensweisen hin. Im Hinblick auf die berufliche Mobilität gehören hierzu etwa Fern- und Wochenendpendler*innen. Diese Formen des Pendelns dienen häufig als Alternative für einen dauerhaften Wohnortwechsel (Pfaff 2012), eine Entwicklung, die durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und die Reduzierung von Reisezeiten begünstigt wurde. Fern- und Wochenendpendler*innen pendeln zwar weniger oft zu ihrem Arbeitsplatz, legen dabei aber im Mittel deutlich längere Distanzen zurück. Schönduwe (2017) schätzt etwa, dass 10 Prozent der Bevölkerung in Deutschland für 50 Prozent des Verkehrsaufwands verantwortlich sind. Auch wenn man die regionale Pendelmobilität in den Blick nimmt, wird dieses Ungleichgewicht deutlich. So zeigt Holz-Rau (2022), dass 13 Prozent der Beschäftigten einer Kindertagesstätte in Lünen 63 Prozent der zurückgelegten Distanzen aller Beschäftigten zugeordnet werden können.

Hinsichtlich des Pendelaufkommens werden zudem deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Städten und Verdichtungsräumen in Deutschland deutlich. Mit Blick auf die absolute Zahl an Einpendler*innen heben sich erwartungsgemäß die großen Metropolen mit einem weiten Angebot an Jobs im Dienstleistungsbereich ab. In die großen Zentren wie Berlin, Hamburg, München und Frankfurt pendeln pro Tag um die 400.000 Menschen ein, um dort zu arbeiten. Diese Angaben beziehen sich auf sozialversicherungspflichtige Beschäftigte. Hinzu kommen Selbständige und Freiberufler*innen, die ebenfalls häufig im Umland der Kernstädte wohnen. Hinsichtlich des Anteils der Einpendler*innen an allen in einer Stadt Beschäftigten fällt auf, dass auch kleinere Zentren mit den großen Metropolen vergleichbare Quoten aufweisen. Darunter sind Städte wie Münster und Karlsruhe, die hinsichtlich der Förderung umweltfreundlicher Alternativen zum Auto als vergleichsweise fortschrittlich gelten (Bundesagentur für Arbeit 2021). Diese Kennwerte verdeutlichen, dass es nicht ausreicht, das Verkehrsgeschehen innerhalb einer Stadt zu beeinflussen, sondern es notwendig ist, den Stadt-Umland-Verkehr in

verkehrspolitischen Strategien zu berücksichtigen, wenn eine substantielle Reduzierung der Belastungen für Infrastruktur, Umwelt und Menschen erreicht werden soll.

2.2 Einflussfaktoren des Pendelns

Eine zentrale Ursache für die Zunahme der Pendeldistanzen in den letzten Jahrzehnten ist die gestiegene Diversifizierung des Arbeitsmarktes. Immer spezialisiertere Job- und Aufgabenprofile haben zur Folge, dass die Arbeit immer seltener wohnortnah ausgeführt werden kann. Während bei den Beschäftigungsverhältnissen in der Großindustrie Arbeitsplatz und Wohnung häufig nah beieinander lagen, wie etwa im Fall von Kohlenzeche und Zechensiedlung, ist dies insbesondere bei den hochqualifizierten Beschäftigungen im tertiären und quartären Dienstleistungsbereich nicht mehr der Fall (Schönduwe 2015). Auch die Tätigkeiten im Handwerk und der Industrie sind komplexer und diverser geworden und folgerichtig immer seltener wohnortnah zu finden. Das Qualifikationsniveau der Beschäftigten kann als Indiz für den Spezialisierungsgrad der Tätigkeit interpretiert werden. Entsprechend belegen Dauth und Haller (2014) anhand von Daten der Sozialversicherungsstatistik einen Zusammenhang zwischen Bildungsniveau und Pendeldistanz. Während die Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort für Beschäftigte ohne Abschluss im Jahr 2014 durchschnittlich 8,8 Kilometer betrug, waren es bei Personen mit Berufsausbildung 10,5 und bei Personen mit Hochschulabschluss 14,5 Kilometer.

Neben dieser Ausdifferenzierung der Arbeitsverhältnisse ist die Erwerbstätigkeit generell deutlich angestiegen. Insbesondere die Erwerbstätigkeit von Frauen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Während die Erwerbstätigenquote bei Frauen im Jahr 1991 bei 57,0 Prozent lag, betrug sie 2019 72,8 Prozent (Wanger 2020). Entsprechend nimmt auch die Zahl der Doppelerwerbshaushalte zu (Reuschke 2010). In dieser Konstellation gelingt es dann nicht immer, für beide Partner*innen einen wohnortnahen Arbeitsplatz zu finden, die aggregierten Pendeldistanzen steigen weiter. Für einen kleinen, aber stark wachsenden Anteil an Haushalten ist das Fernpendeln ein Ersatz für den Wohnortwechsel (Schönduwe 2015). Partnerschaften werden über Distanz hinweg aufrechterhalten, der Anteil der Wochenendpendler*innen steigt. Während die Anzahl der Pendelwege in diesem Fall geringer ausfällt, ist die Pendeldistanz in den meisten Fällen deutlich über dem Durchschnitt.

Dieses zunehmende räumliche Auseinanderfallen von Wohnen und Arbeiten wurde auch ermöglicht durch technologischen Fortschritt und kontinuierlichen Infrastrukturausbau. Rodrigue (2020) spricht in diesem Zusammenhang von einem „vicious circle of congestion“ (vgl. Abb. 1), also einem Teufelskreis der Überlastung von Verkehrsinfrastrukturen. In Deutschland und den meisten anderen westlichen Ländern lag der Schwerpunkt auf dem Bau von Autobahnen und Schnellstraßen, was zu einer Verfestigung autoorientierter Lebens- und Wirtschaftsweisen geführt hat. Die sich selbstverstärkende Wirkung besteht darin, dass der stetige Infrastrukturausbau dazu führt, dass bei gleichbleibender Fahrzeit längere Strecken zurückgelegt werden können und letztlich Haushalte und Unternehmen sich für weniger zentral gelegene Standorte, z. B. im suburbanen Umland der Kernstädte entscheiden. Dies

führt wiederum zu längeren Pendeldistanzen sowie zur Überlastung der Infrastruktur, ein erneuter Ausbau von infrastrukturellen Kapazitäten ist die Folge.

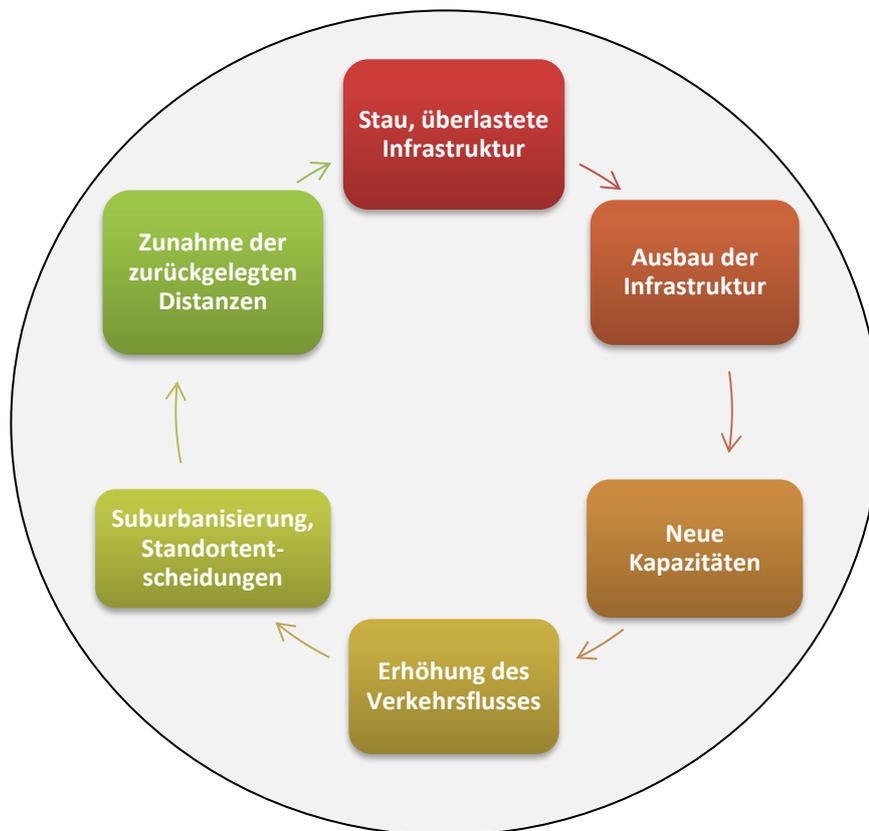


Abb. 1: Teufelskreis des Infrastrukturausbaus (vicious circle of congestion)

Quelle: Rodrigue 2020, eigene Übersetzung

Das skizzierte Zusammenspiel aus der Diversifizierung des Arbeitsmarktes, des räumlichen Auseinanderfallens von Wohnen und Arbeiten sowie einem kontinuierlichen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur wurde mit Bezeichnungen wie „Mobilitätsimperativ“ (Schönduwe 2015) oder „Mobilitätshype“ (Voß 2010) zusammengefasst. Ein hohes Maß an berufsbezogener Mobilität galt lange als Ausdruck wirtschaftlichen Erfolgs und eines robusten Arbeitsmarktes. Erst mit Zuspitzung der Klima- und Nachhaltigkeitsdebatte rückten die negativen Auswirkungen beruflicher Mobilität stärker in den Fokus.

3 HERAUSFORDERUNGEN UND POTENZIALE FÜR DIE VERKEHRSWENDE

3.1 Folgen des Pendelns: Belastungen für Umwelt, Gesundheit und Sozialleben

Wie in Abschnitt 2 dargelegt, steigt der vom Berufspendeln ausgehende Verkehrsaufwand kontinuierlich. Entsprechend ist auch eine stetige Zunahme der Belastungen für Klima und Umwelt festzustellen. Die steigenden und überdurchschnittlich häufig mit dem Auto zurückgelegten Pendeldistanzen sind insbesondere relevant hinsichtlich des Ausstoßes klimaschädlicher Treibhausgase. Laut Umweltbundesamt (2021) geht von einem mit 1,4 Personen besetzten Pkw pro gefahrenem Kilometer ein durchschnittlicher Treibhausgasausstoß von 152 Gramm aus, während es bei einem Linienbus im Nahverkehr 111 und einer Straßen-, Stadt- oder U-Bahn 75 Gramm sind. Hinsichtlich dieser verkehrsmittelbezogenen Unterschiede ist zusätzlich zu berücksichtigen, dass der durchschnittliche Besetzungsgrad mit 1,1 Personen pro Pkw im Berufsverkehr deutlich geringer ausfällt (vgl. Abschnitt 2.1).

Hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen des Berufspendelns sind zudem der hohe Infrastrukturbedarf und die damit einhergehende Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelung zu nennen. Laut Randelhoff (2019) geht auf einen mit 1,4 Personen besetzten Pkw bei einer Geschwindigkeit von 30 km/h ein Flächenverbrauch von 65,2 m² zurück, während es beim Fahrrad 41 m² und einem zu 20 Prozent besetzten Linienbus 8,6 m² sind. Bemerkenswert ist auch der Einfluss der Durchschnittsgeschwindigkeit auf den Flächenverbrauch. Nimmt man statt 30 km/h eine Geschwindigkeit von 50 km/h an, so steigt der Flächenverbrauch pro Kopf mit 140 m² auf mehr als das Doppelte. Ähnlich verhält es sich zudem bei dem Flächenverbrauch für den ruhenden Verkehr. Ein abgestellter Pkw beansprucht 13,5 m² und damit mehr als das Zehnfache eines Fahrrades (1,2 m²), beim Linienbus sind es 2,5 m² pro Person.

Nachgewiesen ist außerdem der Einfluss der Verkehrsmittelnutzung zum Erreichen des Arbeitsplatzes auf die Gesundheit der Beschäftigten. Insbesondere körperliche aktive Fortbewegungsarten wie das Zufußgehen oder die Fahrradnutzung tragen zur Gesundheitsförderung der Arbeitnehmer*innen bei. So zeigen Schramek und Kemen (2014) anhand einer nicht repräsentativen Befragung von 2.351 Berufstätigen in Deutschland, dass die Anzahl der Krankheitstage pro Jahr bei Personen, die regelmäßig mit dem Rad zur Arbeit fahren, um 35 Prozent geringer ist als bei Personen, die in der Regel mit dem Pkw zum Arbeitsplatz fahren (jeweils 3,4 und 5,3 Krankheitstage im Durchschnitt). Zudem fällt der Body-Mass-Index (BMI) der mit dem Fahrrad Pendelnden im Mittel um 6,5 Prozent niedriger aus als bei Berufstätigen, die regelmäßig mit dem Auto zur Arbeit fahren (BMI von 24,1 im Vergleich zu 25,7).

Auch Auswirkungen von Pendeldauer und Verkehrsmittelnutzung auf dem Weg zur Arbeit auf Stressempfinden und Lebenszufriedenheit wurden analysiert. Stutzer und Frey (2008) kommen nach einer Auswertung von Daten des Sozio-ökonomischen Panels (SOEP) zu dem Ergebnis, dass, vergleicht man Pendelnde und Nichtpendelnde, die in den analysierten Daten durchschnittlich angegebene Pendeldauer von 22 Minuten eine reduzierte Lebenszufriedenheit nach sich zieht. Ye und Titheridge (2017) zeigen

anhand von chinesischen Befragungsdaten, dass die Zufriedenheit mit dem Pendeln am höchsten ist, wenn dafür das Fahrrad genutzt wird, gefolgt vom zu Fuß gehen und der Autonutzung. Am schlechtesten bewertet wird die Zufriedenheit beim Pendeln mit öffentlichen Verkehrsmitteln. Kroesen (2014) leitet aus niederländischen Befragungsdaten Hinweise darauf ab, dass der Einfluss von Pendeldauer und Verkehrsmittelnutzung auf die Lebenszufriedenheit auch von den Kompensationsmöglichkeiten, etwa in Form der zur Verfügung stehenden Urlaubstage, abhängig ist.

Auch Belastungen, die das Berufspendeln für Partnerschaft und Familie mit sich bringt, wurden nachgewiesen. So ermittelte Kley (2012) auf Basis im Rahmen einer Panelstudie in einer ostdeutschen und einer westdeutschen Stadt aus den Jahren 2006-2008 eine Steigerung des Trennungsrisikos von Paaren durch das Fernpendeln (>60 min Pendeldauer) der Frau um bis zu 50 Prozent.

Dieser skizzenartige Überblick zu negativen Auswirkungen des Pendelns ist bei weitem nicht vollständig und geht auf weitere Folgen wie etwa Emissionen und Lärmbelastung nicht ein. Es wird aber auch so bereits deutlich, dass das Wirkungsgefüge komplex ist und zahlreiche ökologische und soziale Aspekte umfasst. Für die nachhaltige Gestaltung des Pendelgeschehens ist es daher zentral, die vom Berufspendeln ausgehenden Beeinträchtigungen für Ökologie und Sozialleben zu begrenzen und gleichzeitig Mobilität als Grundlage von wirtschaftlichem Austausch und sozialer Teilhabe nicht zu gefährden.

3.2 Ansätze zur Vermeidung, Verlagerung und verträglichen Gestaltung von Pendelwegen

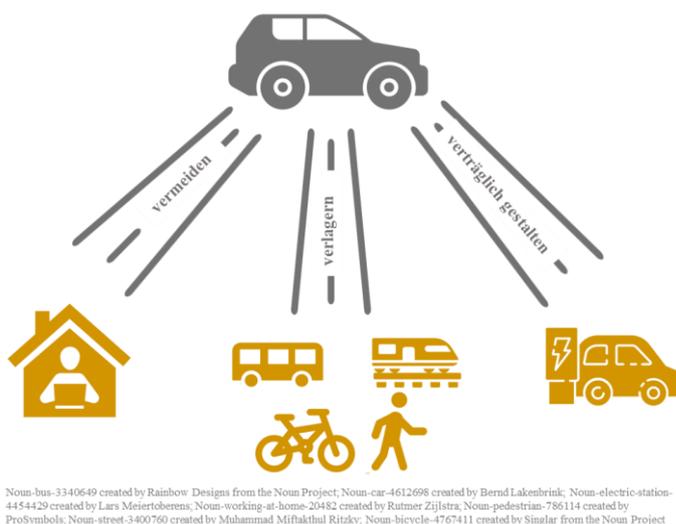


Abb. 2: Das Prinzip der 3 V's

Quelle: Eigene Darstellung, Icons: The Noun Project

Um Mobilität insgesamt und Pendelverkehre im Besonderen nachhaltig, d. h. umwelt- und sozialverträglich sowie ressourcenschonend organisieren zu können, dient das Prinzip der 3 V's als zentrale Orientierung für verkehrspolitische und verkehrsplanerische Strategien (vgl. Abb. 2).

Im Kern geht es darum, Wege, die bisher mit dem motorisierten Individualverkehr zurückgelegt werden zu vermeiden, auf nachhaltige Alternativen zu verlagern sowie den verbleibenden Autoverkehr verträglich zu gestalten. Die

Vermeidung von Autoverkehr kann erreicht werden, indem vollständig auf Pendelwege verzichtet wird, etwa wenn Beschäftigte im Homeoffice arbeiten, oder aber Pendeldistanzen, etwa durch die Schaffung wohnortnaher Arbeitsgelegenheiten, verkürzt werden. Die Verlagerung auf Bus und Bahn sowie den

Fuß- und Radverkehr erhält man, indem diese Alternativen ausgebaut, gefördert und preisgünstig zur Verfügung gestellt werden oder aber durch eine stärkere Beteiligung der Autofahrer*innen an den durch sie verursachten Kosten. Maßnahmen wie die Einführung von Straßenbenutzungsgebühren und Parkraumbewirtschaftung sind hier beispielhaft zu nennen. Der auch dann noch weiterhin notwendige Autoverkehr kann durch technologische Maßnahmen wie etwa die Umstellung auf alternative Antriebe so umwelt- und sozialverträglich wie möglich gestaltet werden.

Um tatsächlich nennenswerte Entlastungseffekte erreichen zu können, ist die Priorisierung der 3 V's in der genannten Reihenfolge ausschlaggebend (Vallée und Gertz 2021). Wege und Distanzen, die vermieden werden können, müssen nicht verlagert werden und Verkehr, der auf die Verkehrsmittel des Umweltverbunds (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) verlagert wird, ist in der Regel umweltverträglicher als der verbleibende Autoverkehr, auch wenn dieser mit alternativen Antrieben bewältigt wird.

Da Pendelwege nicht vollständig vermieden werden können, etwa weil für Fertigungsprozesse oder im Pflegebereich die Anwesenheit vor Ort notwendig ist, um hier nur zwei Beispiele zu nennen, kommt dem zweiten V, der Verlagerung auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes eine zentrale Bedeutung zu. Wichtig ist dabei die richtige Gewichtung von Pull- und Push-Maßnahmen, also dem Zusammenspiel von Anreizen zur Nutzung der Alternativen (vgl. Abschnitte 4.2 und 4.3) und Beschränkungen für den Autoverkehr (vgl. Abschnitt 4.4). Die Herausforderung für die Verkehrsplanung besteht dabei im Spannungsverhältnis von Wirksamkeit und Akzeptanz entsprechender Handlungsansätze. Während die Förderung von ÖPNV und Radverkehr allgemein hohe Zustimmung erfährt, bleibt ihre Wirkung begrenzt, wenn nicht gleichzeitig der Autoverkehr zurückgedrängt wird, etwa indem nicht mehr benötigte Fahrspuren und Parkplätze zurückgebaut und die verbleibende Nutzung von öffentlichen Straßenräumen angemessen bepreist wird. Derartige Push-Maßnahmen stoßen allerdings zumindest vor ihrer Einführung häufig auf Widerstand (Nordfjærn und Rundmo (2015).

Für das Verständnis des Zusammenwirkens von Push- und Pull-Ansätzen ist die Berücksichtigung von Rebound-Effekten zentral. Von Rebound-Effekten bei Effizienzsteigerungen spricht man, wenn die Effizienzsteigerung eine vermehrte Nachfrage bzw. Nutzung bewirkt und dadurch die möglichen Einsparungen beim Einsatz von Ressourcen nicht voll ausgeschöpft werden“ (Peters et al. 2015). Im Hinblick auf den Berufsverkehr ist das etwa der Fall, wenn eine Person statt mit dem Auto mit dem Fahrrad oder dem Bus zum Arbeitsplatz fährt, das Auto aber jetzt vermehrt für andere Zwecke (bspw. Freizeit) oder von anderen Haushaltsmitgliedern genutzt wird.

4 ORGANISATION UND MANAGEMENT DES PENDELGESCHEHENS IM STADT- UMLAND-KONTEXT

4.1 Der Backcasting-Ansatz: Ziele und Entwicklungskorridore definieren

Einführung stellen wir den Backcasting-Ansatz vor, der er zunehmend als Methode in innovativen und transformationsorientierten Stadtentwicklungsprozessen Verwendung findet. Er scheint uns deshalb auch als Grundlage für eine nachhaltige Gestaltung des Pendelverkehrs geeignet. Das Konzept des Backcastings wurde erstmals in den 1970ern Jahren im Kontext der Energieversorgung und entsprechender Begleitforschung entwickelt. Der Begriff selbst geht auf Robinson (1982, 1990) zurück. Er definiert Backcasting als „Überlegung (...) wie wünschenswerte Zukünfte erreicht werden können. Der Ansatz ist daher ausdrücklich normativ und beinhaltet die Rückentwicklung von einem wünschenswerten Endstadium bis zur Gegenwart, um die Realisierbarkeit dieser Zukunft sowie die dafür notwendigen politischen Maßnahmen zu bestimmen“ (Robinson 1990, S. 822, eigene Übersetzung).

Diese Vorgehensweise ist somit abzugrenzen von Prognoseverfahren, die ausgehend vom Status Quo aktuelle Entwicklungen fortschreiben, etwa durch Extrapolation von Zeitreihen, beispielsweise zu Wachstumsraten, Energieverbräuchen oder Reisezeiten. Im Bereich der Verkehrsprognosen war die Fortschreibung von Trends über lange Zeit hinweg eng verbunden mit dem Paradigma des „predict and provide“ (Owens 1995), d. h. bestehende Pfadabhängigkeiten und ein sich selbst verstärkendes Wechselverhältnis zwischen Infrastrukturausbau und entfernungsintensiven Lebensstilen wurden verfestigt (Holz-Rau 1997).

Backcasting-Ansätze sind dagegen eher als eine Form der Szenarienentwicklung zu verstehen (Urry 2016). Szenarien stellen der Trendfortschreibung Annahmen gestützt alternative Zukünfte entgegen. Dabei wird unterschieden zwischen explorativen Szenarien, die induktiv aus Erfahrungswerten und gegenwärtigen Beobachtungen die Umkehr oder Verschiebung von Trends ableiten, sowie antizipativen oder normativen Szenarien, die auf einem politisch festgelegten Ziel basieren (Hickman und Banister 2014). Letztlich wurden also Vorhersagen, die von einer wahrscheinlichen Entwicklung ausgehen, zunehmend solche zur Seite gestellt, die eine wünschenswerte oder erforderliche Entwicklung zu Grunde legen.

Reutter und Reutter (2014) stellen die skizzierten Ausprägungen zukunftsorientierter Forschung in den Kontext verkehrs- und stadtplanerischer Leitbilder. Klassische Verkehrsprognosen nach der „predict and provide“-Logik waren demnach kennzeichnend für die Generalverkehrsplanung der 1970er Jahre, oft verbunden mit den Paradigmen der autogerechten Stadt und des stadtgerechten Verkehrs. Szenarien, die auch Planungsansätze wie Verkehrsberuhigung und die Förderung des Umweltverbundes einbezogen, fanden dagegen ab den 1980er Jahren verstärkt Verbreitung. Seitdem mit Beginn der 2000er Jahre Limitierungen wie die Klimaschädlichkeit von Wirtschafts- und Verkehrswachstum,

Ressourcenverknappung und begrenzte öffentliche Gelder deutlich sichtbarer geworden sind, wurden vermehrt Backcasting-Studien durchgeführt, orientiert an der Leitfrage „Was ist erforderlich damit...?“. Anwendungsfälle der Backcasting-Methode im Verkehrsbereich konzentrieren sich in den letzten Jahren vor allem auf Szenarien zur Erreichung der international vereinbarten Klimaschutzziele. Ausgehend von der dafür notwendigen Begrenzung der Erderwärmung werden für einzelne Länder, Regionen und Städte CO₂-Budgets definiert, also die Menge des Treibhausgases, die innerhalb eines definierten Zeitraums maximal ausgestoßen werden darf. Im Anschluss werden unterschiedliche verkehrspolitische Maßnahmen hinsichtlich ihres möglichen Beitrags zur Zielerreichung analysiert. Es ergibt sich ein Vorschlag für ein Maßnahmenprogramm, das notwendig ist, um die Klimaziele im Verkehr zu erreichen. Die so abgeleiteten Maßnahmen und Handlungsstrategien betreffen auch den Berufsverkehr. So haben Hickman und Banister (2014) in einer Fallstudie für London ermittelt, dass für eine Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen um 60 Prozent bis zum Jahr 2025 (Basisjahr 1990) die größten Beiträge durch eine Umstellung auf Elektromobilität und andere emissionsarme Antriebstechnologien (18,3 Prozent), einen Ausbau der regionalen öffentlichen Verkehrsnetze (11,3 Prozent, vgl. Abschnitt 4.2) und Bepreisungen der Straßen- und Parkraumnutzung (9,9 Prozent, vgl. Abschnitt 4.4) erreicht werden können. Auch in den von Reutter und Reutter (2014) ausgewerteten Backcasting-Szenarien für München, Wuppertal, Tübingen und die Region Hannover werden die Reduktionen des CO₂-Ausstoßes um bis zu 85 Prozent (Wuppertal für den Zeitraum 1990-2050) vorrangig durch Umstellung der Antriebstechnologie, ÖPNV-Ausbau und Bepreisungsansätze erreicht. Dieser Maßnahmen-Mix betrifft den Pendelverkehr in besonderem Maße, etwa durch eine gute Anbindung an den SPNV im Rahmen der schienengestützten Siedlungsentwicklung oder durch eine Bepreisung des Pendelns mit dem Auto, etwa in Form einer City-Maut oder einer Parkraumbewirtschaftung.

Zusammengefasst bietet der Backcasting-Ansatz zwei wesentliche Vorteile als konzeptionelle Grundlage für eine nachhaltige Gestaltung des Pendelverkehrs. Zum einen ermöglicht die Vorgabe eines Transformationszieles eine kreative und vorbehaltlose Suche nach Lösungen, bauliche, soziale und mentale Pfadabhängigkeiten werden auf den Prüfstand gestellt. Zum anderen schafft die Bezugnahme auf übergeordnete politische Entscheidungen wie etwa die Einhaltungen des 1,5-Grad-Ziels des Pariser Klimaabkommens eine Verbindlichkeit, die bei Umsetzung der in den Szenarien abgeleiteten Maßnahmen helfen kann.

4.2 Integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung: Bus und Bahn als Rückgrat des Pendelverkehrs

Die integrierte Entwicklung von Siedlungs- und Verkehrsplanung ist ein seit langem bekanntes Konzept zur effizienten und ressourcenschonenden Verkehrsabwicklung in Stadtregionen. Ansätze wie die dezentrale Konzentration von Siedlungsstrukturen (Motzkus 2002) oder „Transit Oriented

Development“ (TOD), d. h. eine ÖPNV-orientierte Siedlungsentwicklung, gelten als „Dauerthema“ (Diller und Eichhorn 2021).

Einerseits werden etwa dem TOD-Ansatz in der Debatte um integrierte Siedlungs- und Verkehrsplanung, u. a. in Backcasting-Studien (Hickman und Banister 2014, vgl. Abschnitt 4.1) große Wirkungspotenziale für eine Verlagerung von Pendelwegen vom Auto auf den ÖPNV sowie für eine flächeneffiziente Siedlungsentwicklung zugeschrieben (Diller und Eichhorn 2021, Knowles et al. 2020). Andererseits wird bemängelt, dass die integrierten Planungsansätze oft auf „nur losen und selten regulativen Vereinbarungen“ (Clausen und Gartzke 2021) basieren sowie dass die städtebauliche Integration häufig über ein bloßes Nebeneinander von ÖPNV-Anbindung und Siedlungsflächen nicht hinausginge (Randelhoff 2018). Dieses Spannungsverhältnis soll zum Anlass genommen werden, sich die Chancen und Herausforderung integrierter Siedlungs- und Verkehrsplanung am Beispiel ÖPNV-gestützter Siedlungsentwicklung genauer zu betrachten.

Der Begriff des Transit Oriented Development (TOD) wurde von Calthorpe (1995) eingeführt und bezeichnet das Konzept, „die Siedlungsentwicklung an Knotenpunkten des ÖPNV zu orientieren, wobei neben Regionalbahn- und U-Bahnlinien auch Straßenbahnen und Busse Berücksichtigung finden können“ (Diller und Eichhorn 2021, vgl. auch Ibraeva et al. 2020). Um beurteilen zu können, inwiefern TOD zu einer umwelt- und sozialverträglichen Gestaltung des Pendelverkehrs in einer Stadtregion beitragen kann, sind zunächst die Auswirkungen auf Mobilitätsverhalten und Verkehrsmittelnutzung von Interesse. Cervero und Gorham (1995) kommen in einer Analyse US-amerikanischer Metropolregionen zu dem Ergebnis, dass die Bewohner*innen von Stadtteilen, die über eine angemessene ÖPNV-Anbindung verfügen, bis zu 5,1 Prozent häufiger mit Bus und Bahn zum Arbeitsplatz pendeln als Personen aus Vergleichsquartieren ohne eine entsprechende Anbindung. Weitere Studien verdeutlichen, dass die ÖPNV-Nutzung weiter gesteigert werden kann, wenn die Siedlungsgebiete rund um die Haltepunkte nach dem Prinzip der 3 D's – Density, Diversity, Design – angelegt worden sind (Cervero und Kockelman 1997), später ergänzt um weitere D's wie Distance to Transit und Destination Accessibility (Ewing und Cervero 2010). Diese Kriterien machen deutlich, dass ein bloßes Nebeneinander von Siedlungsflächen und Verkehrsinfrastruktur – auch als TAD (Transit Adjacent Development) bezeichnet (Kamruzzaman et al. 2015, Randelhoff 2018) – nicht ausreichend ist. Vielmehr kann das Potenzial leistungsfähiger öffentlicher Verkehrsnetze für die Verlagerung von Pendelverkehren im Stadt-Umland-Verkehr nur dann aktiviert werden, wenn rund um die Bahnhöfe und Haltepunkte ein hochwertiger Städtebau mit verdichteter Bebauung und Nutzungsmischung sowie eine gute Erreichbarkeit und Zugänglichkeit der Stationen, insbesondere mit Fahrrad und zu Fuß, realisiert wird.

Kamruzzaman et al. (2015) weisen außerdem darauf hin, dass nur ein Teil der ÖPNV-Nutzung im Stadt-Umland-Verkehr auf diese Siedlungsstruktureffekte zurückzuführen sind, ein anderer Teil dagegen auf das Phänomen der Residential Self-Selection (Guan et al. 2020), d. h. Personen, die schon zuvor eine Präferenz für Bus und Bahn ausgebildet hatten, ziehen bevorzugt in Siedlungsgebiete, die gut an den

ÖPNV angebunden sind. Auch diesen Effekt kann man sich aus Sicht der Verkehrs- und Regionalplanung zu Nutze machen. Entscheidend ist demnach, dass die leistungsfähige Bahn- oder Busanbindung bereits vorhanden oder im Bau ist, wenn die angrenzenden Flächen vermarktet werden, da sie nur so bei den Wohnstandortentscheidungen der Menschen berücksichtigt werden können. Gleiches gilt für die Standortwahl von Unternehmen und anderen Arbeitgeber*innen. Als gelungenes Beispiel in diesem Zusammenhang gilt die Planung der Stadterweiterung Seestadt Aspern in Wien. Die Verlängerung der U-Bahn-Linie U2 war bereits vor der Fertigstellung der ersten Gebäude in Betrieb (vgl. Best Practice 1 und Abb. 3). Neu hinzuziehende Personen und Unternehmen wussten bereits vorab, dass sie auf eine leistungsfähige ÖPNV-Anbindung an das Stadtzentrum zurückgreifen können.

Best Practice 1 – Seestadt Aspern

Im 22. Bezirk im Südosten Wiens entsteht auf einem 240 Hektar großen Areal das neue Mischquartier Seestadt Aspern, welches bis 2029 25.000 Bewohnende und über 20.000 Ausbildungs- und Arbeitsplätze beherbergen soll. Bis dahin ist der neue Stadtteil, dessen Namensgeber ein 5 Hektar großer künstlicher See ist, keineswegs nur Baustelle - seit der Übergabe der ersten Wohnungen an Eigentümer*innen und Mieter*innen im Jahr 2014 wohnen mehr als 8.000 Menschen im neuen Quartier (Wien 3420 Aspern Development AG o. J.). Das Thema Mobilität spielt in der Planung nicht nur eine zentrale Rolle, sondern bildete mit dem Ausbau der Linie U2 gewissermaßen den ersten Baustein des Stadtteils. Die 4,2 km lange, neue Trasse wurde bereits 2013 eingeweiht und verbindet seither das neue Quartier in nur 30 Minuten mit der Innenstadt. Diese ÖPNV-Verbindung stand laut Vize-Bürgermeisterin Renate Brauner bewusst am Anfang der Projektentwicklung. Sie bezeichnet bei der Eröffnungsfeier der U-Bahn-Verbindung die Entscheidung als ein Lernen aus früheren Stadtentwicklungsprojekten, bei denen die Infrastruktur nach den Wohn- und Arbeitsgebäuden gebaut wurde (Herger 2013). Für interessierte Unternehmen und Wohnungssuchende kann die ÖPNV-Anbindung somit als sicherer Faktor in Standortentscheidungen einfließen und garantiert eine vom motorisierten Individualverkehr unabhängige Erreichbarkeit. Der Verzicht auf einen eigenen Pkw wird von anderen Mobilitätsangeboten wie Bussen, Straßenbahnen, Car- und Bikesharing sowie Lastenfahrrädern unterstützt.



Abb. 3: Mobilitätsimpressionen der Seestadt Aspern

Quelle: © Daniel Hawelka (beide Fotos)

Damit integrierte Siedlungs- und Verkehrsentwicklung über das unmittelbare Umfeld der Bahnhöfe und Haltepunkte hinaus Wirkung entfalten kann, ist die intermodale Verknüpfung mit Zubringersystemen notwendig. Neben seit Langem bekannten Konzepten wie dem Bau von Park and Ride- sowie Bike and Ride-Anlagen eröffnen sich durch digital gestützte Sharing- und On Demand-Angebote neue Optionen. Die verschiedenen Alternativen sind unterschiedlich zu bewerten. Insbesondere beim Bau von Park and Ride-Anlagen ist auf die Vermeidung von nicht-intendierten Effekten zu achten. So hat Parkhurst (2000) bereits vor zwanzig Jahren am Beispiel von acht englischen Städten gezeigt, dass Pendler*innen dort oft zusätzliche und weitere Wege mit dem Auto zurücklegen, um die Park and Ride-Standorte zu erreichen, so dass die Verlagerungseffekte der ÖPNV-Nutzung auf der Reststrecke im Gesamtsaldo vollständig aufgebraucht wurden. Er spricht daher von einer Umverteilung und nicht einer Reduktion von Autoverkehr. Hinzu kommt, dass Park and Ride Parkplätze oft Flächen beanspruchen, die im Sinne des TOD eigentlich zur verdichteten Siedlungsentwicklung in Bahnhofsnähe genutzt werden sollten (Kimpton et al. 2020). Aus diesen Befunden lassen sich verschiedene Planungsprinzipien für Park and Ride-Anlagen ableiten, um Rebound-Effekte zu vermeiden:

1. Vorrangig ist die Erreichbarkeit der Bahnhöfe und Haltepunkte mit Bussen, dem Rad und zu Fuß sicherzustellen, die Erreichbarkeit mit dem Auto ist nachrangig.
2. Die Parkplätze sind nah an den Ausgangsorten der Pendelrelationen zu errichten, so dass der mit Auto zurückzulegende Anteil der Pendelstrecke minimiert wird (Kimpton et al. 2021).
3. Parallel zum Bau von Park and Ride-Parkplätzen im Umland der Städte sind Parkkapazitäten an den Zielorten, also den Innenstädten und Gewerbegebieten zu begrenzen, damit diese nicht von anderen Pendelnden in Anspruch genommen werden.

Zürich beispielsweise hat das innerstädtische Parkplatzangebot seit dem Jahr 1990 nicht mehr ausgeweitet, eine Reduktion der mit dem Auto innerhalb von Zürich zurückgelegten Wege um 16 Prozent war die Folge (McCahill, Garrick 2014). Große Potenziale für die Stärkung intermodaler Wege im Stadt-Umland-Verkehr werden flexiblen On-Demand-Angeboten wie Rufbussen und Ridepooling-Angeboten sowie Mobilitätsdienstleistungen wie Bikesharing und E-Scooter-Diensten zugeschrieben. Letztere wer-

den auch unter dem Begriff der Mikromobilität zusammengefasst. Angebote des bedarfsorientierten ÖPNV haben durch die Möglichkeit der Buchung per Smartphone in den letzten Jahren eine neue Dynamik erlebt (Mehlert und Schiefelbusch 2018). Sie können helfen, die Zubringerfunktion zu den Hauptachsen des öffentlichen Verkehrs auch in ländlichen und dünn besiedelten Räumen aufrecht zu erhalten und damit den Einzugsbereich von TOD-Konzepten auszuweiten. Die Umsetzung erfolgt entweder in Zusammenarbeit mit Start-Ups, die Ridepooling-Konzepte anbieten oder mithilfe von örtlichen Verkehrsunternehmen wie im Fall des Rufbussystems moobil+ im Oldenburger Münsterland (vgl. Best Practice 2).

Best Practice 2 – Rufbussystem moobil+ im Oldenburger Münsterland

Das flexible ÖPNV-Angebot moobil+ im Landkreis Vechta wurde eingeführt, um zu gewährleisten, dass auch von den dünn besiedelten Teilen des Landkreises Zentren und Bahnhöfe ohne Auto erreicht werden können. Mit dem sowohl telefonisch als auch online buchbaren Rufbus-Angebot steht erstmals ein flexibles öffentliches Nahverkehrsangebot dieser Form im ländlichen Raum Niedersachsens zur Verfügung. Seit Start der Pilotphase im Jahr 2012 bis zum Jahr 2018 konnte ein konstantes Wachstum der Fahrgastzahlen verzeichnet werden (Nordwest-Zeitung 2014). Bereits in den ersten zwölf Wochen des Pilotprojektes im Jahr 2012 fuhren 8.500 Menschen mit den Kleinbussen (Gemeinde Bakum o.J.). Im September 2015 konnten ca. 10.000 Fahrtickets verkauft werden (Nordwest-Zeitung 2015). Knapp ein Jahr später, im November 2016, lag die Anzahl der monatlichen Fahrgäste bereits bei fast 15.000 (Nordwest-Zeitung 2017). 2017 zählte moobil+ über 10.000 registrierte Nutzer*innen und die Fahrgastzahlen verdoppelten sich innerhalb von 5 Jahren (2013-2018). Zahlreiche Linien konnten ausgebaut, Busse vergrößert und Taktungen erhöht werden. Auch wegen der Einführung von Monatstickets und des erheblichen Wachstums der Nachfrage weist das Angebot einen vergleichsweise hohen Kostendeckungsgrad auf (Neue Osnabrücker Zeitung 2019) Im Jahr 2020 wurde das Angebot auf den benachbarten Landkreis Cloppenburg ausgeweitet und hier konsequent als Zubringer zu den regionalen Bus- und Bahnverbindungen konzipiert. Die Einschätzungen von Verkehrsunternehmen und Fahrgästen zu dieser Angebotsausweitung sind sehr positiv, auch wenn die Fahrgastzahlen im Landkreis Cloppenburg aufgrund der Corona-Pandemie zunächst hinter den Erwartungen zurückgeblieben sind.

Angebote der Mikromobilität wie E-Scooter finden sich dagegen bisher nahezu ausschließlich in den städtischen Zentren und noch selten werden sie als Zubringer zu den ÖPNV-Achsen im stadtreionalen Kontext eingesetzt (Hobusch et al. 2021). Da die entsprechenden Anbieter bislang meist nach den Vorgaben des freien Marktes agieren, ist eine stadtreionale Ausweitung und systematische und geordnete Ausrichtung dieser Angebote auf Bahnhöfe und Haltepunkte (vgl. Abb. 4) sowie eine stärkere Kooperation von öffentlicher Hand und privaten Anbietern notwendig. Regional ausgerichtete und interkommunal abgestimmte Ausschreibungs- und Vergabeverfahren sind hierfür anzustreben (vgl. Abschnitt 4.5).

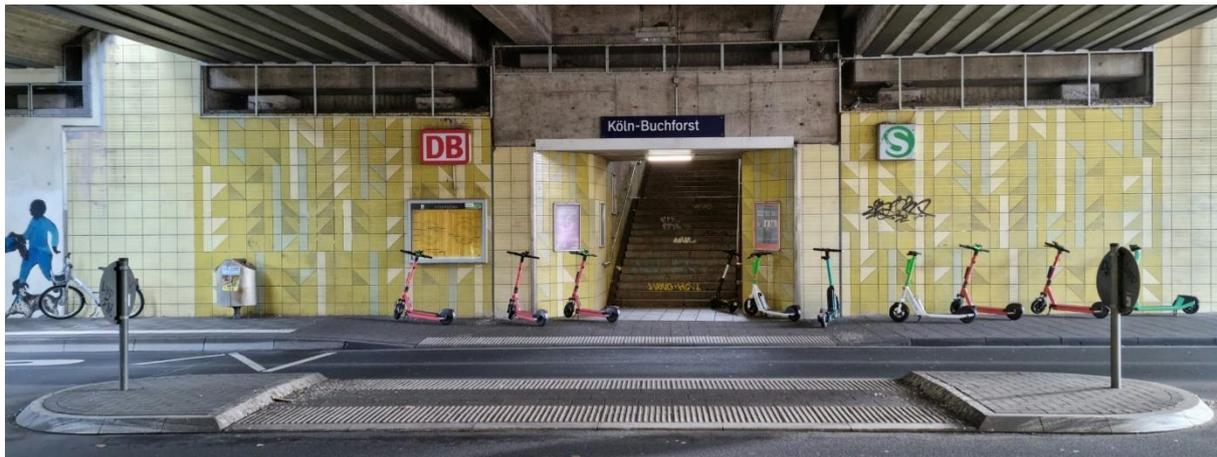


Abb. 4: Ungeordnete Abstell-situation von E-Scootern an der S-Bahn-Station Köln-Buchforst

Quelle: © Sören Groth

4.3 Pendeln mit dem Fahrrad: Planung von Radschnellwegen und Förderung von Pedelecs

Während das Fahrrad lange vor allem als ein Verkehrsmittel für die Nahmobilität galt, wird es zunehmend auch als Verkehrsmittel für Pendler*innen diskutiert. Diese Einschätzung geht insbesondere auf zwei angebotsseitige Innovationen zurück. Zum einen findet die Planung und die Umsetzung von Radschnellverbindungen als ein neues hochwertiges Infrastruktur-Angebot in Deutschland und Europa zunehmend Verbreitung, zum anderen ist der Radverkehr Vorreiter im Bereich der individuellen Elektromobilität. Pedelecs, also Fahrräder mit Elektrounterstützung und E-Bikes mit einem eigenständigen Elektroantrieb, erfreuen sich großer Beliebtheit und erhöhen damit potentiell den Aktionsradius der Radfahrenden. Ein Einsatz auf dem Weg zur Arbeit vom Umland in die Zentren wird wahrscheinlicher. Radschnellverbindungen sind definiert als hochwertige und ausreichend breite Radwege mit großen Kurvenradien sowie guter Oberflächenbeschaffenheit, die es Radfahrenden ermöglicht, sich zügig und weitgehend kreuzungs- und unterbrechungsfrei zwischen Städten sowie zwischen städtischem Zentrum und dem Umland zu bewegen (Efferding et al. 2019 und Abb. 5). Qualitätsstandards zur Breite und Beschaffenheit von Radschnellwegen sind mittlerweile in einem Arbeitspapier der FGSV (2014) festgehalten. Kritische Stimmen mahnen jedoch zu Gunsten einer schnellen und pragmatischen Umsetzung eine gewisse Flexibilität bei der Auslegung der Planungsstandards an, etwa wenn aus Naturschutzgründen für einen Teilabschnitt keine asphaltierte Fahrbahn möglich ist oder eine eingeschränkte Grundstücksverfügbarkeit Kompromisse hinsichtlich Streckenführung oder Fahrbahnbreite notwendig macht. Zugespitzt lässt sich diese pragmatische Haltung mit diesem Zitat zusammenfassen: „In den Niederlanden wurden inzwischen schon zwanzig oder dreißig komplette Radschnellwege gebaut, eine Planungsrichtlinie haben sie dort aber bis heute nicht, bei uns in Deutschland ist noch kein einziger Radschnellweg vollständig fertig, dafür haben wir aber schon eine Richtlinie.“ (Monheim 2021).

Ein Anreiz zur schnellen Umsetzung kann in der regionalen Koordination von mehreren Radschnellwegprojekten liegen sowie in ihrer Integration in eine übergeordnete Netzkonzeption.

Best Practice 3 – Radschnellwege in der Region Frankfurt RheinMain

In der Mobilitätsstrategie 2030 des Regionalverbands Frankfurt RheinMain ist der Ausbau von zunächst neun Radschnellwegen ein zentraler Bestandteil. Schon im Jahr 2015 wurde das erste Radschnellwegprojekt initiiert, dessen erster Bauabschnitt 2019 eröffnet wurde. Während die Planung dieser regionalen Projekte als Kooperation von Kommunen, Kreisen und dem Land erfolgt, ist die Funktion des Regionalverbandes als übergeordneter Koordinator ein wichtiger Erfolgsfaktor. Als Mindeststandards wurde dabei eine Länge von 10 Kilometern und eine Fahrbahnbreite von vier Metern festgelegt, damit Geschwindigkeiten von bis zu 30 km/h möglich sind. Neben Beratungsangeboten und Hilfen in finanziellen Fragen ermöglicht die regionale Koordination die Nutzung von Lerneffekten zwischen Projekten sowie ein effizientes Monitoring der notwendigen Planungsschritte. Auf der Webseite des Regionalverbands RheinMain ist im sogenannten „Rennen der Radschnellwege“ einsehbar, auf welcher Planungsstufe sich das jeweilige Infrastrukturprojekt befindet und welche Schritte noch ausstehen. Der direkte Vergleich dient zum einen der Übersicht, kann aber auch einen schnelleren Fortschritt des Radwegetzausbaus begründen (Regionalverband Frankfurt RheinMain 2021).

Die Bereitstellung von leistungsfähigen Radschnellwegen hat verschiedene Wirkungsebenen. Positive Effekte für die Gesundheit und das Wohlbefinden der Radfahrenden konnten etwa in Modellrechnungen für zwei Radschnellwege in Flandern nachgewiesen werden (Buekers et al. 2015). Nach einer standardisierten Bewertung von verkehrlichen Wirkungen und Baukosten ergibt sich in diesem Fall ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 2,0, wobei etwaige Effekte durch eine Verlagerung von Pkw-Verkehren unberücksichtigt bleiben. Auch Machbarkeitsstudien für Projekte in Deutschland ermitteln positive Nutzen-Kosten-Quotienten. Für eine Radschnellverbindung von Monheim und Langenfeld über Düsseldorf nach Neuss etwa wurde ein Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,88 ermittelt. Die Gutachter*innen gehen dabei davon aus, dass mit diesem Projekt jährlich 7,1 Millionen Pkw-Kilometer eingespart werden können (Erler et al. 2017), ein Wert, der allerdings im Vergleich zur Verkehrsleistung im Großraum Düsseldorf insgesamt nicht besonders ins Gewicht fällt. Auch Skov-Petersen et al. (2017) kommen in einer Fallstudie aus Kopenhagen zu dem Ergebnis, dass lediglich ein Anteil von 4 - 6 Prozent der Fahrradfahrten auf dem Radschnellweg auf eine Verlagerung von anderen Verkehrsmitteln zurückzuführen sind, die meisten Befragten sind bereits zuvor Fahrrad gefahren, aber auf einer anderen, längeren Route. Liu et al. (2019: 5) kommen daher zu dem Schluss, dass “cycle highways may not be meeting their desired policy goals for shifting commuter traffic towards cycling, but higher quality cycling infrastructure still impart benefits for existing cycle commuters and recreational cyclists.” Hinsichtlich der eingeschränkten Wirksamkeit von Radschnellwegen auf eine Verlagerung von Pkw-Fahrten ist zu beachten, dass sich die bisherigen Befunde alle auf einzelne Projekte beziehen. Es ist deshalb wichtig, den

Bau von einzelnen Radschnellwegen in eine Gesamtstrategie zu integrieren, um so „dem weiträumigen Radverkehr ein attraktives Hauptnetz bieten“ zu können (Monheim 2018: 1). Eine Vorreiterrolle nimmt diesbezüglich aktuell Mailand ein, wo ein umfassendes Netz aus 16 radialen und vier ringförmigen Radschnellverbindungen geplant wird. Ziel des mit ca. 240 Millionen Euro ausgestatteten Programms ist es, dass mindestens 80 Prozent der Haushalte in Mailand näher als einen Kilometer am nächsten Radschnellweg wohnen.

Die zunehmende Nutzung von Pedelecs und in geringerem Maße auch von E-Bikes erhöht die Einsatzmöglichkeiten und den potenziellen Aktionsradius, für den das Fahrrad genutzt werden kann. Im Pilotprojekt „Landrad“ in Vorarlberg (Österreich) wurden den Probanden Pedelecs zur Alltagsnutzung zur Verfügung gestellt. Im Nachgang gaben die Teilnehmenden an, dass sie die Wege, die jetzt mit dem Pedelec zurückgelegt werden, zuvor neben dem nicht motorisierten Fahrrad (51,7 Prozent) zu einem guten Drittel (34,5 Prozent) mit dem eigenen Auto zurückgelegt haben (kairos 2010). Die im Rahmen der Studie für die Alltagsnutzung bereitgestellten Elektrofahrräder wurden vorrangig für den Weg zur Arbeit eingesetzt, erst danach folgten Einkaufs- und Freizeitfahrten. Es ist allerdings zu vermuten, dass bei einer derartigen Evaluationsstudie Selbstselektionseffekte auftreten, das heißt, es beteiligen sich insbesondere Menschen, die ohnehin aktiven Mobilitätsformen wie dem Radfahren gegenüber aufgeschlossen sind. Andere Bevölkerungsgruppen werden dagegen eher nicht erreicht.

Dass die positiven Effekte der Pedelec-Nutzung durch eine engagierte Förderung und eine entsprechende MIV-reduzierende Verkehrspolitik noch verstärkt werden können, zeigt Rudolph (2014) in einem Szenario für die Stadt Wuppertal. In diesem Maßnahmen-Szenario „Förderung des Pedelecs“ werden neben einem Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur auch innerorts sowie einer finanziellen und ordnungsrechtlichen Förderung von Pedelecs auch restriktive Maßnahmen für den Autoverkehr wie eine flächenhafte Regelgeschwindigkeit von 30 km/h und ein konsequentes Parkraummanagement angenommen. Mit einer im Vergleich zur Ausgangslage auf diesen Annahmen basierenden Verkehrsmodellierung wird ein Potenzial des Pedelecs von 7,5 Prozent am Verkehrsaufwand ermittelt. Gleichzeitig sinkt der Anteil des Autoverkehrs am Verkehrsaufwand in diesem ambitionierten Szenario um 11,6 Prozentpunkte, nicht nur, aber auch durch die Pedelec-Förderung.



Abb. 5: Radschnellweg RijnWaalPad zwischen Arnhem und Nijmegen (Niederlande)

Quelle: StädteRegion Aachen, Ralf Oswald

Dass die Nutzung von Pedelecs auf dem Weg zur Arbeit den Zeitverlust im Vergleich zu Pendelwegen mit dem Auto im Mittel nahezu aufhebt, legen Ergebnisse des Projekts „PendlerRatD“ nahe. Teilnehmende, die mit dem Auto pendelten, benötigten für eine Strecke von durchschnittlich 17 Kilometern 41 Minuten, Pendelnde mit dem Fahrrad, darunter einige Pedelecs, für 14 Kilometer im Mittel 36 Minuten. Auch wenn diese Ergebnisse nicht repräsentativ sind, zeigen sie dennoch, dass das Auto im dichten Berufsverkehr im Vergleich zu Fahrrädern mit Elektrounterstützung zumindest bei kurzen und mittleren Distanzen keinen nennenswerten Geschwindigkeitsvorteil mehr hat (Heimel und PendlerRatD-Team 2021).

Qualitative Studien zur Akzeptanz und Wirkung von Pedelecs verweisen neben der Verlagerung von Wegen vom Pkw auf das Elektrofahrrad auf die positiven Effekte auf Lebensqualität und Gesundheit. Prill (2015) spricht in diesem Zusammenhang von einer Katalysatorwirkung, da von der stärkeren Verbreitung der Pedelecs auch andere aktive Mobilitätsformen wie die Fahrradmobilität insgesamt sowie das Zufußgehen profitieren. Einer der Gesprächspartner von Le Bris (2015, S. 372), der seine Mitgliedschaft im Fitnessstudio gekündigt hat, seitdem er mit dem Pedelec zur Arbeit fährt, bezeichnete diese Form des Pendelns als „ideale Verbindung zwischen Ausgleichssport und nutzbringender Mobilität“.

4.4 Das Auto in geordneten Bahnen: Push-Maßnahmen zur Reduktion des motorisierten Individualverkehrs

Die vorgestellten Maßnahmen zur integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie zur Förderung des Fahrrads sind darauf ausgerichtet, die Alternativen zur privaten Pkw-Nutzung auf dem

Weg zur Arbeit zu stärken. Neben derartigen Pull-Maßnahmen sind Restriktionen für den Pkw-Verkehr auch als Push-Maßnahmen bezeichnet, unverzichtbar, um substantielle Verlagerungspotenziale zu aktivieren. Stellvertretend für Push-Maßnahmen werden nachfolgende die Beispiele City-Maut und Parkraumbewirtschaftung vorgestellt.

City-Maut-Konzepte gehören gleichzeitig zu den wirkungsvollsten und zu den umstrittensten Ansätzen zur Vermeidung und Verlagerung von Pkw-Verkehren im Stadt-Umland. Bisher wurde diese Maßnahme nur im Ausland, etwa in London, Stockholm, Mailand und Singapur umgesetzt. Die Funktionsweise der Ansätze unterscheidet sich dabei teilweise. In manchen Fällen werden für die Einfahrt in das bepreiste Gebiet („cordon pricing“) Gebühren erhoben, in anderen Fällen werden auch für Fahrten innerhalb des Mautbereichs Gebühren erhoben („area pricing“) oder nur für Fahrten auf bestimmten Straßenabschnitten („point pricing“) (Gómez-Ibáñez und Small 1994). Viele Systeme enthalten eine preisliche Staffelung, wonach für Fahrten innerhalb der Rush Hour eine höhere Gebühr zu zahlen ist als für Fahrten in Randzeiten. In Stockholm etwa war die „Stau-Steuer“ (congestion tax) während der Rush Hour zeitweise doppelt so hoch wie außerhalb der Stoßzeiten (Kloas und Voigt 2007).

Das politische Ziel, mit dem die Einführung von Maut-Systemen zunächst vor allem begründet wurde, war zunächst die Reduzierung von Staus und Fahrtzeitverlusten im Pendel- und Berufsverkehr (vgl. „congestion charge“ auf der folgenden Seite), in London etwa klagten viele Handwerksbetriebe darüber, dass eine zuverlässige Abarbeitung von Kunden-Terminen nicht mehr möglich sei. Ergänzend und mit seit einigen Jahren zunehmender Priorisierung wird auch die Verminderung des CO₂-Ausstosses als Ziel angegeben (May und Milne 2008). Ein weiteres Ziel ist die Einnahmegenerierung, um etwa den Ausbau von Verkehrsinfrastruktur und die Förderung der Alternativen zum Auto voranzutreiben.

In den meisten Fällen sind unmittelbar nach Einführung auch einer vergleichsweise geringen Gebühr deutliche Lenkungswirkungen festzustellen. So war in Stockholm nach Einführung der Maut ein Rückgang des Verkehrsaufkommens um 22 Prozent, in London um 18 Prozent und in Singapur um 44 Prozent zu verzeichnen. In London nahmen auch die Standzeiten in Staus um 30 Prozent ab (Kloas und Voigt 2007). Neben einer verstärkten Nutzung des ÖPNV und des Fahrrades (Sieg 2020) sind in geringerem Maße auch zeitliche und räumliche Verlagerungseffekte des Verkehrsaufkommens zu beobachten. In London etwa nahm der Verkehr auf der inneren Ringstraße zu. In Bezug auf das Ziel der klimaverträglichen Abwicklung von Pendelverkehren verzeichnen Cavallaro et al. (2018) Reduktionen des CO₂-Ausstosses von 13 Prozent in Stockholm, 15 Prozent in Mailand und 19,9 Prozent in London, jeweils bezogen auf das bepreiste Gebiet. Für eine gesamte Metropolregion fallen die Werte entsprechend geringer aus, für den Großraum Kopenhagen wird die mögliche Reduktion in einer Modellrechnung für den Zeitraum von 2001 bis 2003 mit 1 – 3 Prozent angegeben. In ökonomischer Hinsicht nennt Sieg (2020) für Stockholm einen Wohlfahrtsgewinn von 20 Millionen Euro pro Jahr, weist aber darauf hin, dass die Wohlfahrtsgewinne ungleich verteilt sind, weil höhere Einkommensklassen häufiger auf Dienstwagen zurückgreifen können, für die meist der Arbeitgeber die Mautgebühren übernimmt.

Zur Beurteilung der politischen Umsetzbarkeit von Maut-Systemen ist ein Blick auf gesetzliche Grundlagen und Governance-Prozesse lohnenswert. In den meisten Fällen wurden eigens Gesetze erlassen, die dann für die gesamte Metropolregion gültig sind (z. B. Transport Act (2000) und Greater London Authority Act (1999) für London oder Land Transport Authority of Singapore Act (1995) für Singapur, vgl. Kloas und Voigt 2007). Ein in ähnlicher Form integrierter Ansatz wäre auch in Deutschland notwendig, insbesondere da hier häufig die unterschiedlichen Baulastträgerschaften für Bundes-, Landes- und Kreisstraßen als Hindernis für die Einführung von Mautsystemen angeführt werden (Beckmann in Sieg et al. 2014). Aufgrund ihrer zunächst restriktiven Ausrichtung gelten Mautregelungen als politisch anspruchsvoll. Das Beispiel der „Congestion Charge“ in London veranschaulicht, dass es durchsetzungsstarker Entscheidungsträger*innen bedarf, um Maut-Systeme durchzusetzen. Der damalige Bürgermeister von London, Ken Livingston, setzte die Umsetzung der „Congestion Charge“ durch, obwohl eine Mehrheit der Bevölkerung sie ablehnte, verbunden mit den Worten „If you don’t like it, get rid of me at the next election“. Nach Einführung der Maut stieg die Zustimmung für das System und Livingston wurde wieder gewählt (Gather et al. 2008). Auch für die meisten anderen Mautsysteme ist bekannt, dass die Akzeptanz nach Einführung der Maßnahme deutlich angestiegen ist, oft auf ein mehrheitsfähiges Niveau (vgl. Abb. 6).

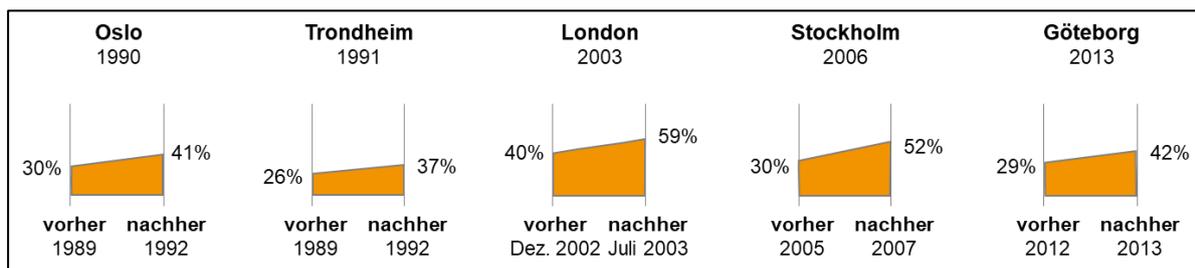


Abb. 6: Akzeptanz von City-Maut-Systemen vor und nach der Einführung

Quelle: Siedentop 2020

Creutzig et al. (2020) empfehlen zudem ein spezifisches Framing in der politischen Kommunikation zu diesen Maßnahmen, dass sie zusammenfassen mit dem Leitsatz „Saving Money“ statt „Paying Charges“. Dabei verweisen sie auf das Pilotprojekt „Going Green“ in Israel, bei dem Pendler*innen einen finanziellen Anreiz erhielten, wenn sie Fahrten zur Rush Hour vermieden (Cohen-Blankshtain et al. 2019). Für die Akzeptanz von Maut-Systemen ist es zudem wichtig, dass soziale Schieflagen vermieden werden. Für Haushalte, deren Budget durch Mobilitätskosten übermäßig belastet wird, etwa weil sie sich keine innenstadtnahe Wohnung leisten können, sind finanzielle Ausgleichsmechanismen in Erwägung zu ziehen. Eine Möglichkeit, hierauf zu reagieren, sind Ausgleichsmaßnahmen in anderen Kostensegmenten. Parry und Bento (2002) schlagen in einem skandinavischen Kontext vor, gezielt Pendler*innen in diesen Fällen durch reduzierte Lohnsteuersätze. Weiterhin ist zu beachten, dass Wohnkosten oft stärker ins Gewicht fallen als Mobilitätskosten (Agora Verkehrswende 2021). Eine Intensivierung von Innenentwicklung und zentrumsnahe Wohnungsbau könnte daher ggf. auch dazu beitragen, dass eine Bepreisung des Pendelns eher akzeptiert wird.

Ein weiteres wirksames Instrument, um die Nutzung des Autos auf dem Weg zum Arbeitsplatz zu begrenzen, ist die Regulation des Parkplatzangebotes am Arbeitsort. Neben der Begrenzung oder Bepreisung des Parkplatzangebotes auf den privaten Flächen der Unternehmen im Rahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements, kann auch die Parkraumbewirtschaftung im öffentlichen Raum zur Reduktion des Pendelns mit dem Auto beitragen. So hat in Wien die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung in Kombination mit der Einrichtung von Kurzparkzonen dazu geführt, dass „wesentlich mehr Pendler mit dem öffentlichen Verkehr als vorher“ (Winkler 2019) zu verzeichnen waren. Gerade in Innenstädten und innenstadtnahen Quartieren also dort, wo sich viele Arbeitsplätze befinden, Parkraum knapp ist und ein gutes ÖPNV-Angebot besteht, kann Parkraummanagement auch die Verkehrsmittelnutzung von Pendler*innen beeinflussen. Dabei ist zu beachten, dass entsprechende Maßnahmen nicht nur Pendlerinnen und Pendler, sondern auch die in diesen Quartieren lebenden Menschen betreffen. Vielerorts hat man sich an kostenfreies oder kostengünstiges Parken gewöhnt, nicht StVO-konformes Parken wird in vielen Städten seit Langem weitgehend geduldet und Maßnahmen zur Verknappung und Bepreisung des öffentlichen Parkraumangebotes rufen oft sehr emotionale Reaktionen hervor und wurden daher politisch gemieden. Um die Potenziale des Parkraummanagements für die Verlagerung von Verkehren auch im Pendelverkehr aktivieren zu können, sind daher umfangreiche und konsequente Kommunikationskonzepte unabdingbar, um Maßnahmen zu erklären und Akzeptanz herzustellen. Kirschner und Lanzendorf (2020) stellten etwa in einer Studie in Frankfurt-Bornheim fest, dass ca. ein Drittel der befragten Bewohner*innen eine Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung für sinnvoll halten, allerdings deutlich mehr Befragte der Umwandlung von Parkraum in Radwege (73 Prozent), breitere Gehwege (70 Prozent) und Carsharing-Parkplätze (65 Prozent) zustimmen würden. Die Autor*innen ziehen daraus den Schluss, dass die Vorteile von Parkraummanagement offensiv kommuniziert werden müssen, um Akzeptanz herzustellen. Ähnlich wie bei der Einführung von City-Maut-Konzepten (vgl. Abschnitt 4.4) sei dann davon auszugehen, dass die Akzeptanz nach Einführung von Parkraummanagement-Konzepten deutlich ansteigt.

Ein Beispiel für ein konsequentes Parkraummanagement in Kombination mit dem Bau von Radabstellanlagen, Carsharing-Stationen, der Einführung von Bewohnerparken und intensiver kommunikativer Begleitung ist das in Bremen von der Europäischen Union geförderte Sunrise-Projekt (SKUMS 2022). Im innenstadtnahen und verdichteten neuen Hulsberg-Viertel in unmittelbarer Nähe des Klinikums Bremen-Mitte mit gut 2.500 Beschäftigten wurden 120 Parkplätze entnommen und der verbleibende Parkraum neu geordnet, so dass etwa Gehwegparken vermieden wird. Ein Effekt dieser Maßnahmen ist, dass der Anteil von Fahrzeugen, die von Beschäftigten und Besucher*innen des Krankenhauses im Hulsberg-Viertel abgestellt werden, deutlich zurückgegangen ist (CIVITAS SUNRISE Project 2021). Die wegfallenden Parkplätze wurden durch kostenpflichtige Stellplätze auf dem Klinikgelände sowie durch weitere Maßnahmen des betrieblichen Mobilitätsmanagements kompensiert (vgl. Abschnitt 4.5) zur Förderung alternativer Verkehrsmittel durch den Klinikbetreiber (Gesundheit Nord - Klinikverbund

Bremen; Masuch + Olbrisch 2017). Das Projekt ist also ein Beispiel dafür, wie Parkraummanagement im öffentlichen Raum und betriebliches Management eng aufeinander abgestimmt werden können, um Verlagerungseffekte im Pendelverkehr bewirken zu können. Für die Umsetzung des Projekts war zudem ein weitreichender Co-Creation-Ansatz unter Einbeziehung möglichst aller relevanten Akteure kennzeichnend. Hierzu gehörten Anwohner*innen genauso wie der örtliche Einzelhandel, die Kirchengemeinde genauso wie die Feuerwehr und die Müllabfuhr. Dabei wurde von städtischer Seite klar kommuniziert, dass man es nicht allein rechtmachen können wird, dass man die Notwendigkeit der Maßnahmen aber umfassend erläutern und die gewählte Vorgehensweise transparent machen will. In Wien ging die Initiative zur Umsetzung des Parkraummanagements dagegen von den Stadtbezirken aus. Nachdem 1993 der erste Bezirk eine Parkraumbewirtschaftung beantragt hatte, zogen zunächst die Nachbarbezirke und bis heute dann fast alle Bezirke westlich der Donau nach (Winkler 2019). Dieses Beispiel weist also auf die Wichtigkeit von Pilotprojekten und Nachahmungseffekten hin.

In Szenario- und Backcasting-Studien zum klimaverträglichen Umbau urbaner Mobilitätssysteme werden der Bepreisung von Straßen- und Parkraumnutzung große CO₂-Einsparpotenziale zugeschrieben. So ermitteln Hickman und Banister (2014) in ihrem ‚sustainable travel‘-Szenario für London für ein Maßnahmenbündel aus emissionsabhängigen Straßenbenutzungsgebühren und Parkraummanagement ein CO₂-Reduktionspotenzial von 9,9 Prozent bis zum Jahr 2025. Unter den elf betrachteten Maßnahmenpaketen ist dieser Ansatz der mit der drittgrößten Klimaschutzwirkung. Es lohnt sich also, durch die Kombination kommunikativer Maßnahmen und Angeboten zum Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel die Akzeptanz für Bepreisungsansätze herzustellen.

4.5 Kooperationsformen, Planwerke und Mobilitätsmanagement im Stadt-Umland-Kontext für die Verkehrswende auf dem Weg zur Arbeit

Viele der in den voranstehenden Abschnitten beschriebenen Maßnahmen sollten in Zusammenarbeit der städtischen Zentren und ihrer Umlandgemeinden geplant und umgesetzt werden, da sie nur dann die gewünschte Wirkung für die nachhaltige Gestaltung von Pendelverkehren entfalten. Beispiele sind die Einrichtung von Park-and-Ride-Anlagen im Umland, die nur dann Verkehrsverlagerungen vom Auto zum ÖPNV bewirken, wenn eine ähnliche Zahl von Parkplätzen in der jeweiligen Kernstadt zurückgebaut wird (vgl. Abschnitt 4.1).

Die hierfür notwendige interkommunale Zusammenarbeit umfasst mehrere Komponenten. Neben der institutionalisierten Regionalplanung gehören hierzu der ständige Dialog, der Aufbau von gegenseitigem Vertrauen sowie ein regional abgestimmtes Mobilitätsmanagement. Pehlke et al. (2021) unterscheiden die Wirksamkeit von regionalplanerischen Instrumenten in Abhängigkeit der Trägerschaft der Regionalplanung am Beispiel des Planungsziels der Reduktion der Flächeninanspruchnahme. Hierzu gehören unter anderem Ansätze der integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung. Die Autoren können empirisch nachweisen, dass Wirksamkeit und Regulierungsintensität von Regionalplänen dann am

größten sind, wenn die Regionalplanung in kommunaler oder staatlich-regionaler Trägerschaft ausgeübt wird. Im letztgenannten Modell ist das Land Träger der Regionalplanung. Sie schließen daraus im Einklang mit Fürst (2010), dass „die Ansiedlung innerhalb einer Organisation mit erheblicher Kontrolle von Vollzugsfunktionen“ (Pehlke et al. 2021, S. 497) für die Wirksamkeit formeller Raumordnung ausschlaggebend ist. Entsprechend stellen sie bei rein regionalen Trägerschaftsmodellen mangelnde Vollzugskompetenzen und geringe Regulierungsintensitäten fest, erkennen aber gleichzeitig an, dass bei dieser Form der Regionalplanung oft „eine bessere Verknüpfung von formeller Regionalplanung und informeller Regionalentwicklung“ (ebd., S. 496) gegeben sei. Es ist also davon auszugehen, dass auch Planungsziele zur nachhaltigen Gestaltung von Pendelverkehren besser durchsetzbar sind, wenn die Regionalplanung mit exekutiven Vollzugsfunktionen kombiniert werden kann.

Gleichzeitig macht der Hinweis auf informelle Regionalentwicklungsprozesse deutlich, dass gemeinsame Beschlüsse für eine nachhaltige Organisation von Pendelverflechtungen im Rahmen der gemeinsamen Regionalplanung vorangehende Abstimmungs- und Dialogprozesse notwendig machen. Die Zustimmung für Infrastrukturvorhaben kann sich in Abhängigkeit der Mehrheitsverhältnisse in den politischen Entscheidungsgremien auf kommunaler, regionaler und Landesebene fortwährend verändern. Klinger (2006) zeigt am Beispiel von Brückenplanungen im Oberen Mittelrheintal, dass sich derartige Aushandlungsprozesse jahrzehntelang hinziehen können. Mal rückte die Landesregierung von dem Projekt ab, mal ein Landrat. Die Brücke ist bis heute nicht gebaut, gleichzeitig blieben aber auch Investitionen in die Alternativen wie die bestehenden Fährverbindungen oder flussübergreifende Busverbindungen aus, Pendler*innen überqueren den Rhein weiterhin eher selten. Dieses Beispiel verdeutlicht, wie wichtig es ist, sich gemeinde- und parteienübergreifend auf bestimmte Entwicklungspfade zu einigen, damit Planungssicherheit geschaffen werden kann. Hierfür sind ein kontinuierlicher Dialog und der Aufbau von Vertrauen notwendig.

Im Rahmen des Projekts „Pendelverkehr – die Verkehrswende auf dem Weg zur Arbeit“ (Agora Verkehrswende 2022) wurden Kooperationsformen in den Blick genommen, die genau diese vertrauensbildenden Dialogprozesse sowie die Ableitung von geeigneten Maßnahmen für einen nachhaltigen Pendelverkehr zum Ziel haben. Hierfür werden drei ‚best practices‘ vorgestellt: Das Kommunale Nachbarschaftsforum Berlin-Brandenburg (KNF), die Integriertes Verkehrs- und Mobilitätsmanagement Region Frankfurt RheinMain (ivm GmbH) sowie das Zukunftsnetz Mobilität Nordrhein-Westfalen (ZNM). Das KNF ist zunächst ein Beispiel für einen Zusammenschluss von Landkreisen in Brandenburg und der Hauptstadt Berlin, der dazu dient, kommunale Infrastruktur- und Versorgungsdefizite frühzeitig zu erkennen. Hauptziel ist also die gegenseitige Sensibilisierung für Entwicklungsbedarfe. Derartige Initiativen können dazu dienen, einen gemeinsamen Entwicklungskorridor zu definieren, der auch bei veränderten politischen Mehrheitsverhältnissen Bestand hat. Auch die Arbeit der ivm GmbH basiert auf den Planungsbedarfen in Gemeinden und Landkreisen mit dem Ziel abgestimmter und mehrheitsfähiger Maßnahmen. Als Gesellschafter*innen artikulieren die Kommunen typische Problemstellungen wie die

Überlastung von Verkehrsinfrastruktur und die Dominanz des Autos im Berufsverkehr. Die Besonderheit des von der ivm GmbH verfolgten Ansatzes besteht zusätzlich darin, dass sie die angebotsorientierten Konzepte des Verkehrssystemmanagements mit nachfrageorientierten Konzepten des Mobilitätsmanagements kombinieren. Diese integrierte Vorgehensweise kann dazu beitragen, bedarfsgerechte Lösungen zu entwickeln und Mobilitätsentscheidungen nachhaltig zu beeinflussen. Während hierbei vor allem Planungskonzepte und Studien erarbeitet werden, geht der Ansatz des ZNM insofern weiter, als dass sich die Mitgliedsgemeinden des Netzwerks auf Ziele der nachhaltigen Mobilitätsplanung verpflichten. Ein Schwerpunkt der Arbeit des ZNM ist die Aus- und Weiterbildung von Mobilitätsmanagerinnen und -managern in den Mitgliedsgemeinden. Damit nimmt das Netzwerk eine Multiplikatorfunktion ein. Es wird sichergestellt, dass die Grundprinzipien des Mobilitätsmanagements Eingang finden in die kommunale Planungspraxis.

Mobilitätsmanagement zielt dabei darauf ab, Alltagsmobilität zu beeinflussen, bevor die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verkehrsmittel gefallen ist. Es wird beabsichtigt, Situationen zu identifizieren und zu schaffen, in denen mobilitätsbezogene Gewohnheiten hinterfragt und ggf. angepasst werden. Dies kann etwa der Fall sein, indem man gezielt Personen anspricht, deren Alltag durch Umbrüche geprägt ist, etwa weil sie den Wohnort oder den Job gewechselt haben. Bisher ist Mobilitätsmanagement vor allem sektoral und akteursbezogen organisiert. Etablierte Formen sind etwa das kommunale, das betriebliche und das schulische Mobilitätsmanagement. Auch das Mobilitätsmanagement in Zusammenhang mit Wohnbauentwicklungen findet zunehmend Verbreitung. All diese Varianten des Mobilitätsmanagement können für eine nachhaltige Gestaltung des Berufs- und Pendelverkehrs relevant sein, weil sie sowohl dort ansetzen, wo Pendelverkehr entsteht (Wohngebiete) als auch dort, wohin er ausgerichtet ist (Betriebe, Kommunalverwaltungen und Bildungseinrichtungen).

Als nächster Entwicklungsschritt bietet sich die regionale Vernetzung dieser sektoralen Ansätze an. Ein Beispiel hierfür ist die sich im Aufbau befindliche Zusammenarbeit des auf Kommunen ausgerichteten ZNM mit dem IHK-Netzwerkbüro Betriebliche Mobilität, das die Initiativen aller sechzehn nordrhein-westfälischen Industrie- und Handelskammern im Bereich des betrieblichen Mobilitätsmanagements koordiniert. Beide Institutionen werden vom Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert. Kommunales und betriebliches Mobilitätsmanagement werden auf diese Weise eng miteinander verzahnt und die Beeinflussung des Mobilitätsverhaltens auf dem Weg zur Arbeit sowohl vom Ursprungs- als auch vom Zielort aus gedacht. Holz-Rau (2022) entwickelte einen weiteren Ansatz, wie Maßnahmen des Mobilitätsmanagements integriert und akteursübergreifend konzipiert werden können. Da meist ein kleiner Anteil der Beschäftigten für den Großteil der auf dem Weg zum Arbeitsplatz zurückgelegten Distanzen verantwortlich ist (vgl. Abschnitt 2.1), schlägt er eine regionale Jobtauschbörse für die Beschäftigten öffentlicher Einrichtungen wie Schulen oder Kindertagesstätten vor. Die genaue Ausgestaltung kann dabei von Anreizen für den Wechsel zu einer wohnortnahen Arbeitsstätte bis zu restriktiveren Instrumenten wie Dienstanweisungen oder Abordnungen reichen.

Derartige regionale Kooperationsformen sollten sich zudem nicht nur auf Mobilitätsfragen beschränken, sondern sich auf eine ganzheitliche und nachhaltige Gesamtplanung beziehen, die auch Wechselwirkungen zu anderen Planungsbereichen wie „Wirtschaft und Arbeit“, „Wohnen“ und „Erholung“ berücksichtigt (Schubert et al. 2021). Gemeindeübergreifende Kooperationen sind zudem die Grundlage dafür, dass Verkehrsentwicklungsplanung regional und verkehrsträgerübergreifend ausgerichtet ist. Damit Planwerke zu einer Verkehrswende nicht nur, aber auch im Berufsverkehr beitragen können, ist zudem zentral, dass die dort festgeschriebenen Maßnahmen konsequent zu einer klima- und sozialverträglichen Mobilitätsplanung beitragen. Beispiele für derartige Planwerke sind die auf europäischer Ebene initiierten „Sustainable Urban Mobility Plans“ (SUMP) oder die Klimamobilitätspläne, wie sie derzeit in baden-württembergischen Pilotprojekten umgesetzt werden (vgl. Best Practice 4).

Best Practice 4 – Klimamobilitätspläne in Baden-Württemberg

§7 f des Klimaschutzgesetzes des Landes Baden-Württemberg stellt die rechtliche Grundlage für Gemeinden, Städte, Landkreise und Gemeindeverbände dar, einen Klimamobilitätsplan mit Planungshorizont bis mindestens 2030 aufzustellen, um CO₂-Emissionen im Verkehr zu senken. Durch die Aufstellung genießen sie gewisse finanzielle Vorteile wie beispielsweise eine auf bis zu 75 Prozent erhöhte Förderquote für die Umsetzung bestimmter Maßnahmen und eine Förderung von bis zu 50 Prozent der zuwendungsfähigen Erstellungskosten des Klimamobilitätsplans (bis maximal 200.000 Euro). Der Klimamobilitätsplan muss eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 40 Prozent bis zum Jahr 2030 nachweisen, wobei ein Verkehrsmodell zur Berechnung aller Verkehrsemissionen verwendet und klimaschutzbezogene Annahmen nachvollziehbar dokumentiert werden müssen. Die Bewertung der Maßnahmen und Annahmen erfolgt durch bestehende Verfahren des Bundes und ist hinsichtlich der Klimawirksamkeit sowohl konsequent als auch umfassend. Zunächst werden fünf Modellkommunen (Freiburg, Stuttgart, Heidelberg, der Landkreis Ludwigsburg und der Gemeindeverband Mittleres Schussental) seitens des Verkehrsministeriums koordiniert und von der Universität Stuttgart wissenschaftlich begleitet. Die Stadt Freiburg plant 2038 Klimaneutralität zu erreichen, jedoch steigen die Verkehrsemissionen aktuell noch kontinuierlich – mit dem Klimamobilitätsplan soll dieser Trend umgekehrt werden. Die Schwierigkeit: Für einige der notwendigen Maßnahmen, beispielsweise zum Pendelverkehr, ist nicht die Stadt allein zuständig, sondern es bedarf der aktiven Mitarbeit von Umlandgemeinden und -Landkreisen oder auch gesetzlichen Änderungen auf Bundes- oder Landesebene (Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg 2022, Stadt Freiburg im Breisgau o.J.)

5 FAZIT

Die vorliegende Studie kommt zu dem Ergebnis, dass die nachhaltige Organisation des Pendelverkehrs hinsichtlich der Bemühungen um eine nachhaltige Verkehrswende eine Schlüsselrolle einnimmt. Während auf kurzen Distanzen innerhalb der Städte in den letzten Jahren und Jahrzehnten die Nutzung von Fahrrad und ÖPNV zugenommen hat, ist der Pendelverkehr zwischen Stadt und Umland weiterhin gekennzeichnet von steigenden Distanzen und einem hohen Anteil des privaten Pkws.

Es ist zudem deutlich geworden, dass ein vergleichsweise kleiner Anteil der Pendler*innen für einen großen Anteil der zurückgelegten Distanzen verantwortlich ist. Gerade um wirksame Entlastungen für das Klima erreichen zu können, ist also insbesondere bei den mittleren und langen Distanzen eine Verlagerung auf umweltfreundliche Verkehrsmittel anzustreben. Hierbei kommt dem Ausbau des ÖPNV im Stadt-Umland-Verkehr und der integrierten Siedlungs- und Verkehrsentwicklung eine besondere Bedeutung zu. Auch Maßnahmen eines regional und überbetrieblichen Mobilitätsmanagements, mit denen das wohnortnahe Arbeiten gefördert wird, können hier ein vielversprechender Handlungsansatz sein.

Die Studie hat außerdem gezeigt, dass die Berücksichtigung von Rebound-Effekten für die Organisation des Pendelverkehrs besonders wichtig ist. Wenn etwa durch Förderung der Alternativen zum Auto Verlagerungen erreicht werden können, geht dies mit dem Risiko einher, dass freiwerdende Kapazitäten, sei es Straßenraum oder das Familienauto, erneut für eine verstärkte Autonutzung in Anspruch genommen werden. Deswegen ist es wichtig, die durch Ausbau der Alternativen erreichten Verlagerungseffekte durch restriktive Maßnahmen wie die Reduzierung von Parkflächen an den Zielen sowie eine Umverteilung des Straßenraums abzusichern.

Zudem konnte die Studie zeigen, dass sowohl infrastrukturelle und stadtplanerische Maßnahmen als auch Instrumente des Mobilitätsmanagements notwendig sind, um Änderungen des Mobilitätsverhaltens im Berufsverkehr zu bewirken. Hierfür ist ein umfassendes Verständnis von Verhaltensänderungen grundlegend, demzufolge etwa die Nutzung eines bestimmten Verkehrsmittels sowohl von physischen Gegebenheiten, etwa der Entfernung zum Arbeitsort, als auch von mobilitätsbezogenen Wahrnehmungen, Routinen und Sozialisationsprozessen abhängig ist. Neben der Bereitstellung von zuverlässigen und leistungsstarken Mobilitätsangeboten ist es daher besonders wichtig, die Beschäftigten gerade dann auf diese Angebote aufmerksam zu machen, wenn sie ihre alltäglichen Routinen ohnehin anpassen müssen, etwa beim Wechsel des Wohnortes oder Arbeitsplatzes.

Auch für die Planung und nachhaltige Organisation des Pendelverkehrs ist das Zusammenspiel zwischen infrastruktur- und siedlungsstrukturellen Vorgaben einerseits und informellen und vertrauensbildenden Kooperationsformen andererseits eine wichtige Grundlage. Auf diese Weise können einerseits die Einhaltung von raum- und verkehrsplanerischen Zielsetzungen und andererseits der Interessenausgleich aller beteiligten Akteure sowie politische Mehrheiten für eine Verkehrswende im Berufsverkehr organisiert werden.

LITERATUR

- Agora Verkehrswende (Hg.) (2021): Pendlerverkehr in Deutschland. Zahlen und Fakten zu den Wegen zwischen Wohn- und Arbeitsort. Online verfügbar unter <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/pendlerverkehr-in-deutschland/>, zuletzt geprüft am 16.12.2021.
- Agora Verkehrswende (2022): Wende im Pendelverkehr. Wie Bund und Kommunen den Weg zur Arbeit fairer und klimagerechter gestalten können. Hg. v. Agora Verkehrswende. Online verfügbar unter https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2022/Pendlerverkehr/77_Pendlerverkehr.pdf, zuletzt geprüft am 05.04.2022.
- Buekers, Jürgen; Dons, Evi; Elen, Bart; Int Panis, Luc (2015): Health impact model for modal shift from car use to cycling or walking in Flanders: application to two bicycle highways. In: *Journal of Transport & Health* 2 (4), S. 549–562. DOI: 10.1016/j.jth.2015.08.003.
- Bundesagentur für Arbeit (Hg.) (2021): Pendleratlas. Online verfügbar unter <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>.
- Calthorpe, Peter (1995): The next American metropolis. Ecology, community, and the American Dream. 4. print. New York, NY: Princeton Architectural Press.
- Cavallaro, Federico; Giaretta, Federico; Nocera, Silvio: The potential of road pricing schemes to reduce carbon emissions. In: *Transport Policy* 67, S. 85–92.
- Cervero, Robert; Gorham, Roger (1995): Commuting in Transit Versus Automobile Neighborhoods. In: *Journal of the American Planning Association* 61 (2), S. 210–225. DOI: 10.1080/01944369508975634.
- Cervero, Robert; Kockelman, Kara (1997): Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 2 (3), S. 199–219. DOI: 10.1016/s1361-9209(97)00009-6.
- CIVITAS SUNRISE Project (2021): SUNRISE Bremen. Voices from the neighbourhood. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=mCEXJ5-HtBA>.
- Clausen, Sebastian; Gartzke, Malte (2021): Siedlungsentwicklung neu denken! Welchen Beitrag leistet die ÖV-orientierte Siedlungsentwicklung für zukunftsfähige Infrastrukturen? In: *Internationales Verkehrswesen* 73 (4), S. 23–29.
- Cohen-Blankshtain, Galit; Bar-Gera, Hillel; Shiftan, Yoram (2019): From Congestion Tolls to Positive Incentives: Overcoming the Political Barrier. In: *Transportation Research Board 98th Annual Meeting Transportation Research Board*. Online verfügbar unter <https://trid.trb.org/view/1572989>.
- Creutzig, Felix; Javaid, Aneeqe; Koch, Nicolas; Knopf, Brigitte; Mattioli, Giulio; Edenhofer, Ottmar (2020): Adjust urban and rural road pricing for fair mobility. In: *Nat. Clim. Chang.* 10 (7), S. 591–594. DOI: 10.1038/s41558-020-0793-1.
- Dauth, Wolfgang; Haller, Peter (2018): Berufliches Pendeln zwischen Wohn- und Arbeitsort: Klarer Trend zu längeren Pendeldistanzen. IAB-Kurzbericht - Aktuelle Analysen aus dem Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Nürnberg. Online verfügbar unter <https://doku.iab.de/kurzber/2018/kb1018.pdf>.
- Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS) (Hg.) (2022): Sunrise Bremen. Modellprojekt Nachhaltige Mobilität. Online verfügbar unter <https://sunrise-bremen.de/>.

- Diller, Christian; Eichhorn, Sebastian (2021): Transit-Oriented Development: An International Literature Review. -2021-10427 special issue: "Digital Citymakers: Co-creating the City in Times of Digital Transformation = Digitale Stadtmacher : Gemeinsam Stadt machen in Zeiten digitaler Transformation / edited by Martin Bangratz and Agnes Förster" / pages 164-185. In: *pnd - rethinking planning* (2), S. 164–185. DOI: 10.18154/RWTH-2021-10427.
- Efferding, Susanne; Engler, Philip; Erler, Lena; Franke, Markus; Saary, Katalin (2019): Radschnellverbindungen als Chance. Übersicht des Planungsstands zu Radschnellverbindungen in Deutschland. In: *PlanerIn* (5), S. 22–25.
- Erler, Lena; Gwiada, Peter; Stein, Dirk; Wagner, Niklas (2017): Machbarkeitsstudie für eine Radschnellverbindung zwischen den Städten Neuss, Düsseldorf, Langenfeld und Monheim am Rhein. Hg. v. Landeshauptstadt Düsseldorf. Köln. Online verfügbar unter <https://www.neuss.de/leben/stadtplanung/verkehrsplanung/machbarkeitsstudie-radschnellweg.pdf>.
- Ewing, Reid; Cervero, Robert (2010): Travel and the Built Environment. In: *Journal of the American Planning Association* 76 (3), S. 265–294. DOI: 10.1080/01944361003766766.
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hg.) (2014): Arbeitspapier Einsatz und Gestaltung von Radschnellverbindungen. Ausg. 2014. Unter Mitarbeit von Dankmar Alrutz. Köln (FGSV W2 - Wissensdokumente, FGSV 284/1).
- Fürst, Dietrich (2010): Raumplanung: Herausforderungen des deutschen Institutionensystems: Rohn (Planungswissenschaftliche Studien zu Raumordnung und Regionalentwicklung, 1).
- Gather, Matthias; Kagermeier, Andreas; Lanzendorf, Martin (2008): Geografische Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Stuttgart: Borntraeger. Online verfügbar unter <https://trid.trb.org/view/937075>.
- Gemeinde Bakum: https://www.bakum.de/die_gemeinde/aktuelles/news.php?ak_ID=250
- Gesundheit Nord - Klinikverbund Bremen; Masuch + Olbrisch (2017): Klinikum Bremen-Mitte Betriebsbezogenes Mobilitätskonzept Version 1.0. Ergebnispräsentation, 24.11.2017. Online verfügbar unter <https://docplayer.org/82980273-Klinikum-bremen-mitte-betriebsbezogenes-mobilitaetskonzept-version-1-0-ergebnispraesentation.html>.
- Gómez-Ibáñez, Jose A.; Small, Kenneth (1994): NCHRP Synthesis 210 of Highway Practice: Road Pricing for Congestion Management: A Survey of International Practice. National Research Council. Washington D.C.
- Guan, Xiaodong; Wang, Donggen; Jason Cao, Xinyu (2020): The role of residential self-selection in land use-travel research: a review of recent findings. In: *Transport Reviews* 40 (3), S. 267–287. DOI: 10.1080/01441647.2019.1692965.
- Guth, Dennis (2014): Berufspendlerverkehr im Kontext (post)suburbaner Raumentwicklung: Trends seit 1970. Technische Universität Dortmund, Dortmund.
- Heimel, Jana; PendlerRatD-Team (2021): Abschlussbefragung Pilotphase 2. Ergebnisbericht. Heilbronn, 2021. Online verfügbar unter https://pendlerratd.com/wp-content/uploads/2022/01/02_PendlerRatD_Abschlussbefragung_Pilotphase_2_final-1.pdf, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Herger, D. (2013): Wiener U2 fährt nun bis Seestadt Aspern: Das war die Eröffnung. Hg. v. vienna.at. Online verfügbar unter <https://www.vienna.at/wiener-u2-faehrt-nun-bis-seestadt-aspern-das-war-die-eroeffnung/3724974>, zuletzt aktualisiert am 05.10.2013.
- Hickman, Robin; Banister, David (2014): Transport, climate change and the city. Abingdon: Routledge (Routledge advances in climate change research).
- Hobusch, Jessica; Kostorz, Nadine; Wilkes, Gabriel; Kagerbauer, Martin (2021): E-Scooter – Freizeitspaß oder alternatives Mobilitätsangebot? = E-Scooter - Just for Fun or an Alternative Mobility Service. In: *Straßenverkehrstechnik* (1), S. 33. Online verfügbar unter <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000129770>.

- Holz-Rau, Christian (1997): Siedlungsstrukturen und Verkehr. Online verfügbar unter <https://scholar.google.de/citations?user=4ier3wiaaaaj&hl=de&oi=sra>.
- Holz-Rau, Christian (2022): Verkehrs- und Mobilitätswende? Eine transdisziplinäre Auto-Suggestion. Abschiedsvorlesung. Dortmund, 17.02.2022. Online verfügbar unter <https://www.youtube.com/watch?v=VsWKd-LGVGw&t=3663s>.
- Ibraeva, Anna; Correia, Gonçalo Homem de Almeida; Silva, Cecília; Antunes, António Pais (2020): Transit-oriented development: A review of research achievements and challenges. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 132, S. 110–130. DOI: 10.1016/j.tra.2019.10.018.
- kairos wirkungsforschung & entwicklung gGmbH (Hg.) (2010): Landrad. Neue Mobilität für den Alltagsverkehr in Vorarlberg. Bregenz. Online verfügbar unter <https://repository.difu.de/jspui/bitstream/difu/186405/1/DS0458.pdf>, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Kamruzzaman, Md.; Shatu, Farjana Mostafiz; Hine, Julian; Turrell, Gavin (2015): Commuting mode choice in transit oriented development: Disentangling the effects of competitive neighbourhoods, travel attitudes, and self-selection. In: *Transport Policy* 42, S. 187–196. DOI: 10.1016/j.transpol.2015.06.003.
- Kimpton, Anthony; Pojani, Dorina; Ryan, Connor; Ouyang, Lisha; Sipe, Neil; Corcoran, Jonathan (2021): Contemporary parking policy, practice, and outcomes in three large Australian cities. In: *Progress in Planning* 153, S. 100506. DOI: 10.1016/j.progress.2020.100506.
- Kimpton, Anthony; Pojani, Dorina; Sipe, Neil; Corcoran, Jonathan (2020): Parking Behavior: Park ‘n’ Ride (PnR) to encourage multimodalism in Brisbane. In: *Land Use Policy* 91, S. 104304. DOI: 10.1016/j.landusepol.2019.104304.
- Kirschner, Franziska; Lanzendorf, Martin (2020): Support for innovative on-street parking policies: empirical evidence from an urban neighborhood. In: *Journal of Transport Geography* 85, S. 102726. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102726.
- Kley, Stefanie (2012): Gefährdet Pendelmobilität die Stabilität von Paarbeziehungen? In: *Zeitschrift für Soziologie* 41 (5), S. 356–374.
- Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (Hg.) (2022): Klimaschutzgesetz: Klimamobilitätspläne. Online verfügbar unter <https://www.kea-bw.de/nachhaltige-mobilitaet/wissensportal/klimaschutzgesetz-klimamobilitaetsplaene>, zuletzt aktualisiert am 11.02.2022.
- Klinger, Thomas (2006): Die raumstrukturellen Effekte einer Rheinbrücke in St. Goar / St. Goarshausen im Widerstreit der regionalen Akteure. Diplomarbeit Universität Trier. Trier.
- Kloas, Jutta; Voigt, Ulrich (2007): Erfolgsfaktoren von City-Maut-Systemen. In: *DIW Wochenbericht* 74, S. 133–145.
- Knowles, Richard D.; Ferbrache, Fiona; Nikitas, Alexandros (2020): Transport's historical, contemporary and future role in shaping urban development: Re-evaluating transit oriented development. In: *Cities* 99, S. 102607. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102607.
- Kroesen, Maarten (2014): Assessing Mediators in the Relationship between Commute Time and Subjective Well-Being. In: *Transportation Research Record* 2452 (1), S. 114–123. DOI: 10.3141/2452-14.
- Le Bris, Jessica (2015): Die individuelle Mobilitätspraxis und Mobilitätskarrieren von Pedelec-Besitzern. Adoption und Appropriation von Elektrofahrrädern. Tübingen: Eberhard Karls Universität Tübingen.
- Liu, George; te Brömmelstroet, Marco; Krishnamurthy, Sukanya; van Wesemael, Pieter (2019): Practitioners' perspective on user experience and design of cycle highways. In: *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 1, S. 100010. DOI: 10.1016/j.trip.2019.100010.

- May, Anthony; Milne, Dave (2000): Effects of alternative road pricing systems on network performance. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 34 (6), S. 407–436. DOI: 10.1016/S0965-8564(99)00015-4.
- McCahill, Christopher; Garrick, Norman (2014): Parking Supply and Urban Impacts. In: Stephen Ison und Corinne Mulley (Hg.): *Parking. Issues and policies*. Bingley: Emerald (Transport and Sustainability, 5), S. 33–55.
- Mehlert, Christian; Schiefelbusch, Martin (2018): Rufbus meets Mobility 4.0. Lernen aus 40 Jahren flexiblem Nahverkehr. In: *Der Nahverkehr* 10, S. 29–35. Online verfügbar unter https://www.nvbw.de/fileadmin/user_upload/aufgaben/planung_foerderung/rufbusse/DNV_2018_10_Mehlert_Schiefelbusch_Liz.pdf.
- Monheim, Heiner (2018): Verkehrserschließung von Städten - historische Entwicklungen und zukunftsfähige Lösungen. Kapitel 2.1. 1.1. In: Bracher et al. (Hg.): *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung*. Berlin: Wichmann. Online verfügbar unter <https://www.vde-verlag.de/lbs/002010101537400.html>.
- Monheim, Heiner (2021): Strategien zur Förderung des Umweltverbunds. Vortrag auf den Mobile-Open-Days 2021 zum Integrierten Mobilitätskonzept Lünen 2035. Lünen, 28.08.2021.
- Motzkus, Arnd (2002): *Dezentrale Konzentration-Leitbild für eine Region der kurzen Wege?: auf der Suche nach einer verkehrssparsamen Siedlungsstruktur als Beitrag für eine nachhaltige Gestaltung des Mobilitätsgeschehens in der Metropolregion Rhein-Main*: Asgard.
- Neue Osnabrücker Zeitung (2019): Erneuerung der „Moobil+“-Fahrzeugflotte mit Landeszuschüssen, Beitrag vom 27.03.2019, online verfügbar unter: <https://www.noz.de/lokales/neuenkirchen-voerden/artikel/-20553826>
- Nobis, Claudia; Kuhnimhof, Tobias (2018): *Mobilität in Deutschland – MiD. Ergebnisbericht*. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Bonn, Berlin. Online verfügbar unter http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2022.
- Nobis; Claudia. Kuhnimhof; Tobias. Follmer; Robert. Bäumer; Marcus (2019): *Mobilität in Deutschland – MiD. Zeitreihenbericht 2002 – 2008 – 2017*. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Berlin, Bonn. Online verfügbar unter http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Zeitreeihenbericht_2002_2008_2017.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2022.
- Nordwest-Zeitung (2014): Erfolg: „Moobil+“ knackt die 53 000 Nutzer-Marke, Beitrag vom 22.10.2014, online verfügbar unter: https://www.nwzonline.de/vechta-kreis/erfolg-moobil-knackt-die-53000-nutzermarke_a_19,0,2670010493.html
- Nordwest-Zeitung (2015): Nahverkehrsprojekt um vier Jahre verlängert, Beitrag vom 21.10.2015, online verfügbar unter: https://www.nwzonline.de/vechta/nahverkehrsprojekt-um-vier-jahre-verlaengert_a_30,1,3035186283.html
- Nordwest-Zeitung (2017): Immer mehr Menschen fahren „moobil+“, Beitrag vom 15.02.2017, online verfügbar unter: https://www.nwzonline.de/vechta/immer-mehr-menschen-fahren-moobil_a_31,2,1617775163.html#
- Nordfjærn, Trond; Rundmo, Torbjørn (2015): Environmental norms, transport priorities and resistance to change associated with acceptance of push measures in transport. *Transport Policy* 44, S. 1-8.
- Owens, Susan (1995): From ‘predict and provide’ to ‘predict and prevent’?: Pricing and planning in transport policy. In: *Transport Policy* 2 (1), S. 43–49. DOI: 10.1016/0967-070x(95)93245-t.
- Parkhurst, Graham (2000): Influence of bus-based park and ride facilities on users’ car traffic. In: *Transport Policy* 7 (2), S. 159–172. DOI: 10.1016/S0967-070X(00)00006-8.

- Parry, Ian W.H.; Bento, Antonio (2002): Estimating the Welfare Effect of Congestion Taxes: The Critical Importance of Other Distortions within the Transport System. In: *Journal of Urban Economics* 51 (2), S. 339–365. DOI: 10.1006/juec.2001.2248.
- Pehlke, David; Diller, Christian; Eichhorn, Sebastian (2021): Beeinflusst die Trägerschaft der Regionalplanung die Inhalte der Regionalpläne und die regionale Siedlungsentwicklung? Theoretische Überlegungen und eine empirische Analyse für Deutschland. In: *RuR*, S. 484–500. DOI: 10.14512/rur.74.
- Peters, Anja; Marth, Hans; Semmling, Elsa; Kahlenborn, Walter; Haan, Peter de (2015): Rebound-Effekte: Ihre Bedeutung für die Umweltpolitik. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/texte_31_2015_rebound-effekte_ihre_bedeutung_fuer_die_umweltpolitik.pdf.
- Pfaff, Simon (2012): Pendeln oder umziehen? / Commuting or Relocation? In: *Zeitschrift für Soziologie* 41 (6), S. 458–477. DOI: 10.1515/zfsoz-2012-0604.
- Prill, Thomas (2015): Pedelecs als Beitrag für ein nachhaltiges Mobilitätssystem? Eine Analyse zur Akzeptanz, Nutzung und Wirkung einer technologischen Innovation. Frankfurt am Main: Goethe-Universität. Online verfügbar unter http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/37779/file/20151012_AP7_Prill_Pedelecs.pdf, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Randelhoff, Martin (2018): ÖPNV-orientierte Siedlungsentwicklung: Transit Oriented Development (TOD) vs. Transit Adjacent Development (TAD). Hg. v. Zukunft Mobilität. Online verfügbar unter <https://www.zukunft-mobilitaet.net/166082/analyse/oePNV-orientierte-siedlungsentwicklung-transit-oriented-development-tod-vs-transit-adjacent-development-tad/>.
- Randelhoff, Martin (2019): Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahmen nach Verkehrsarten (pro Person). Hg. v. Martin Randelhoff. Online verfügbar unter <https://www.zukunft-mobilitaet.net/78246/analyse/flaechenbedarf-pkw-fahrrad-bus-strassenbahn-stadtbahn-fussgaenger-metro-bremsverzoegerung-vergleich/>, zuletzt aktualisiert am 10.05.2019, zuletzt geprüft am 04.04.2022.
- Regionalverband FrankfurtRheinMain (Hg.) (2021): Radschnellwege in der Region FrankfurtRheinMain. Frankfurt am Main. Online verfügbar unter <https://www.region-frankfurt.de/Unsere-Themen-Leistungen/Mobilit%C3%A4t-in-der-Region/Mit-dem-Rad/Radschnellwege/-Rennen-der-Radschnellwege/Radschnellwege-FrankfurtRheinMain-.php?object=tx,3255.3&ModID=6&FID=3255.54.1&NavID=3255.153&La=1&kuo=2>.
- Reuschke, Darja (2010): Multilokales Wohnen. Raum-zeitliche Muster multilokaler Wohnarrangements von Shuttles und Personen in einer Fernbeziehung. Dissertation. 1. Auflage. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Reutter, Oscar; Reutter, Ulrike (2014): Klimaschutz im Strassenverkehr - sechs Szenariostudien in Deutschland - mehr Klimaschutz, weniger Kohlendioxidemissionen, weniger Autoverkehr. In: *RaumPlanung* 169 (2). Online verfügbar unter <https://trid.trb.org/view/1368787>.
- Robinson, John B. (1982): Energy backcasting A proposed method of policy analysis. In: *Energy Policy* 10 (4), S. 337–344. DOI: 10.1016/0301-4215(82)90048-9.
- Robinson, John B. (1990): Futures under glass: a recipe for people who hate to predict. In: *Futures* 22 (8), S. 820–842. Online verfügbar unter https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/001632879090018d?casa_token=h6icw-zf5foaaaaa:zel-03wwx7d1es3kr66rjppo_76zybmgzvwfgevmybndrhcmpa9otfkrizsc32i2ftc0dentew.
- Rodrigue, Jean-Paul (2020): The geography of transport systems. 5. Auflage. London, New York: Routledge.

- Rudolph, Frederic (2014): Rückenwind fuer Rad. In: RaumPlanung 173 (2), S. 30–35. Online verfügbar unter https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/5400/file/5400_Rudolph.pdf, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Schönduwe, Robert (2015): Schneller, weiter, nachhaltiger. Mobilitätsbiografien hochmobiler Menschen. In: *Informationen zur Raumentwicklung* (2), S. 93–106. DOI: 10.1007/s35658-021-0655-2.
- Schönduwe, Robert (2017): Mobilitätsbiografien hochmobiler Menschen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Schramek, Michael; Kemen, Juliane (2014): Mobilität und Gesundheit. Ein Drittel weniger Krankheitstage durch moderate körperliche Bewegung auf dem Weg zur Arbeit. Troisdorf. Online verfügbar unter https://www.ecolibro.de/media/archive1/2019170118BROSCHUERE_Mobilitaet_und_Gesundheit.pdf, zuletzt geprüft am 03.04.2022.
- Schubert, Susanne; Büttner, Alena; Lindmaier, Jörn; Schröder, Alice; Dross, Miriam; Reißmaier, Daniel et al. (2021): UMLANDSTADT umweltschonend - Nachhaltige Verflechtung von Wohnen, Arbeiten, Erholung und Mobilität. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/broschuere_uba_umlandstadt_final_barrierefrei_20211215.pdf, zuletzt geprüft am 16.03.2022.
- Sieg, Gernot (2020): Das verschmähte Instrument der (Fernstraßen- oder City-) Maut. In: *List Forum* 46 (2), S. 213–225. DOI: 10.1007/s41025-020-00197-x.
- Sieg, Gernot; Wieland, Bernhard; Knieps, Günter; Puls, Thomas; Beckmann, Klaus J.; Bernecker, Tobias; Bröger, Torsten (2014): Verkehrsinfrastrukturfinanzierung: Das Schreckgespenst Maut!? In: *ifo-Schnelldienst* 67 (11), S. 17–22. Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/165434/1/ifosd-v67-2014-i11-p03-28.pdf>, zuletzt geprüft am 20.04.2022.
- Skov-Petersen, Hans; Jacobsen, Jette Bredahl; Vedel, Suzanne Elizabeth; Thomas Alexander, Sick Nielsen; Rask, Simon (2017): Effects of upgrading to cycle highways - An analysis of demand induction, use patterns and satisfaction before and after. In: *Journal of Transport Geography* 64, S. 203–210. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2017.09.011.
- Stadt Freiburg im Breisgau (Hg.): Fragen & Antworten. Online verfügbar unter <https://www.freiburg.de/pb/1829129.html>
- Stutzer, Alois; Frey, Bruno S. (2008): Stress that Doesn't Pay: The Commuting Paradox. In: *Scandinavian Journal of Economics* 110 (2), S. 339–366. DOI: 10.1111/j.1467-9442.2008.00542.x.
- Urry, John (2016): What is the Future? Chicester: Wiley.
- Vallée, Dirk; Gertz, Carsten (2021): Integration der Verkehrs- in die Stadtplanung. In: Dirk Vallée, Barbara Engel und Walter Vogt (Hg.): Stadtverkehrsplanung Band 1. Grundlagen, Ziele und Perspektiven. 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 47–69.
- Voß, Günther (2010): Subjektivierung und Mobilisierung Und: Was könnte Odysseus zum Thema "Mobilität" beitragen? In: Irene Götz, Barbara Lemberger, Katrin Lehnert und Sanna Schondelmayer (Hg.): Mobilität und Mobilisierung. Arbeit im sozioökonomischen, politischen und kulturellen Wandel. Frankfurt, New York: Campus Verlag (Arbeit und Alltag, Band 1), S. 95–136.
- Wanger, Susanne: Entwicklung von Erwerbstätigkeit, Arbeitszeit und Arbeitsvolumen nach Geschlecht (IAB-Forschungsbericht, 16/2020). Online verfügbar unter <https://doku.iab.de/forschungsbericht/2020/fb1620.pdf>, zuletzt geprüft am 03.04.2022.
- Wien 3420 Aspern Development AG (Hg.): Aspern Die Seestadt Wiens. Aspern - die Seestadt Wiens. Online verfügbar unter <https://www.aspern-seestadt.at/>, zuletzt geprüft am 10.02.2022.

Winkler, Angelika (2019): Vorbild Wien: Warum es ohne Parkraumbewirtschaftung nicht geht. Wien, 26.02.2019.

Ye, Runing; Titheridge, Helena (2017): Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. In: *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 52, S. 535–547. DOI: 10.1016/j.trd.2016.06.011.