AKADEMIE FÜR
RAUMENTWICKLUNG IN DER
LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT

Holz-Rau, Christian; Scheiner, Joachim:

Raum und Verkehr – ein Feld komplexer Wirkungsbeziehungen. Können Interventionen in die gebaute Umwelt klimawirksame Verkehrsemissionen wirklich senken?

URN: urn:nbn:de:0156-0990045

CC-Lizenz: BY-ND 3.0 Deutschland

S. 76 bis 101

In:
Reutter, Ulrike; Holz-Rau, Christian; Albrecht, Janna; Hülz, Martina (Hrsg.) (2020):
Wechselwirkungen von Mobilität und Raumentwicklung im Kontext gesellschaftlichen Wandels.
Hannover = Forschungsberichte der ARL 14

Leibniz Gemeinschaft

Christian Holz-Rau, Joachim Scheiner

RAUM UND VERKEHR – EIN FELD KOMPLEXER WIRKUNGSBEZIEHUNGEN. KÖNNEN INTERVENTIONEN IN DIE GEBAUTE UMWELT KLIMAWIRKSAME VERKEHRSEMISSIONEN WIRKLICH SENKEN?

Gliederung

1 Einleitung
2 Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr
3 Raumstrukturen und Verkehrsverhalten
4 Kritische Fragen
5 Sozialer Wandel und Verkehr
6 Zusammenfassung und Ausblick
Literatur

Kurzfassung
Mit dem Bild einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung verknüpft sich die Hoffnung, die bisher verkehrsinduzierend wirkenden „Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr" quasi umzudrehen und durch planerische Interventionen in den Bereichen von Standortstruktur und Verkehrsangebot einen nennenswerten Beitrag zur Reduzierung der klimarelevanten Emissionen zu leisten. Die planerische Gestaltung nutzungsgemischter und kompakter Standortstrukturen auf kommunaler und regionaler Ebene wird allerdings überlagert von gesellschaftlichen und räumlichen Entwicklungen, für die großräumige Mobilität politisch erwünscht oder strukturell notwendig ist. Vor diesem Hintergrund erscheinen die genannten Hoffnungen deutlich übertrieben. Wir stellen in diesem Beitrag bekannte empirische Ergebnisse zu Raumstrukturen und Verkehr in einen anderen Interpretationszusammenhang und lenken den Blick auf wichtigere Treiber der Verkehrsentwicklung, die allerdings außerhalb des Handlungsfeldes einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung stehen. Wir ziehen die Schlussfolgerung, dass eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung nicht mit der Vermeidung von CO_2-Emissionen begründet werden sollte. Trotzdem bleibt sie sinnvoll, da sie zu weiteren Zielen der Stadtentwicklung beitragen kann. Denn eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung auf kommunaler und regionaler Ebene kann Erreichbarkeit auch ohne Pkw sichern, Verkehr verträglicher abwickeln sowie (allerdings in eher geringem Umfang) Verkehr verlagern und vermeiden. Entsprechend sollte eine kommunale und regionale Standort- und Verkehrsplanung mit realistischen, erreichbaren Zielen begründet werden, aber auch betonen, dass sie gegenüber der generellen Zunahme von Distanzen und den damit verbundenen klimawirksamen Emissionen im eigenen Handlungsfeld weitgehend wirkungslos bleibt. Umgekehrt schließen wir daraus, dass die unzweifelhaft auch im Verkehrsbereich notwendigen Emissionsminderungen durch Interventionen vor allem auf EU- und Bundesebene erfolgen müssen.

Schlüsselwörter
Mobilität – Verkehr – Raumentwicklung – Reurbanisierung – Klimaschutz – Verkehrsplanung

Spatial and transport planning – a field of complex cause-impact relationships. Can built-environment interventions really reduce transport-related greenhouse gas emissions?

Abstract
The notion of an integrated land-use and transport planning is linked to hopes that it may be possible to reverse the traffic-inducing effects of interactions between the built environment and transport, and to use planning interventions in land-use structures and transport supply to effectively contribute to the reduction of transport-related climate emissions. However, the targeted design of mixed-use and compact structures on the local and regional level is superimposed by societal and spatial trends that make large-scale mobility politically desirable or necessary. Against this background, the aforementioned hopes appear clearly exaggerated. In this paper we put well-known empirical findings on spatial structures and transport in new contexts of interpretation. We draw attention to what we believe are more important drivers of transport trends, drivers that cannot be managed by integrated spatial and transport planning. We conclude that integrated land-use and transport planning cannot be justified by arguments related to the prevention of carbon dioxide emissions, but can be of use in pursuing other urban development goals. Thus integrated land-use and transport planning on the local and regional level may serve to ensure acceptable levels of accessibility without the use of cars, to operate transport in ways compatible with settlement functions, and – to a lesser extent – to shift travel to other modes and, indeed, reduce it overall. Therefore, local and regional land-use and transport planning should be justified by realistic and achievable goals, while at the same time highlighting that it has little effect on the general increase in distances travelled and associated climate emissions. Conversely, we conclude that the necessary reduction of emissions within in the transport sector must be tackled by interventions on the national and European level.

Keywords
Mobility – transport – urban development – reurbanisation – climate protection – transport planning

1 Einleitung[1]

Die Verkehrsentwicklung in Deutschland und Europa ist seit dem Zweiten Weltkrieg durch eine starke Zunahme des Personen- und Güterverkehrs vor allem mit dem Pkw und Lkw gekennzeichnet. Im Personenverkehr in Deutschland haben sich die zurück-

1 Der Beitrag ist in geringfügig abweichender Form bereits in der Zeitschrift „Raumforschung und Raumordnung“ publiziert worden.

gelegten Distanzen von 9 km (1950) auf 42 km/Person*Tag (2016) mehr als vervierfacht, die Distanzen mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) dabei von 1,8 auf 32 km verachtzehnfacht. Der Lkw-Verkehr hat noch stärker zugenommen, nämlich von 286 auf 5.620 Tonnenkilometer je Einwohner, d. h. um den Faktor 20 (eigene Berechnungen nach BMVI 2017 und älteren Jahrgängen, Bevölkerung 2016 Destatis Statistisches Bundesamt 2018). Diese Verkehrszunahme verlief in einem komplexen Prozess gesellschaftlicher und raumstruktureller Veränderungen.

Der Begriff der „Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr" spielt dabei im Planungsdiskurs eine große Rolle. Gemeint sind hiermit:

> sinkende Raumwiderstände (vor allem Infrastrukturausbau und zunehmender Pkw-Bestand) als Treiber disperser und entmischter Siedlungsentwicklung in geringer Dichte und

> diese Siedlungsentwicklung wiederum als Treiber des Infrastrukturausbaus, steigender Motorisierung und Zunahme der zurückgelegten Distanzen.

Umgekehrt verknüpft sich mit einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung die Hoffnung, diese bisher verkehrsinduzierend wirkenden Wechselwirkungen (Cervero 2003) quasi umzudrehen und durch planerische Interventionen in den Bereichen von Raumstruktur und Verkehrsangebot die zurückgelegten Distanzen zu verkürzen (Verkehrsvermeidung) und Verkehr vom Pkw auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel zu verlagern (Verkehrsverlagerung). Diese Diskussion blendet jedoch besonders klimarelevante gesellschaftliche Treiber der Verkehrsentwicklung aus (z. B. Wirtschaftswachstum, Globalisierung, Bildungsexpansion, Emanzipation). Die absehbaren gesellschaftlichen Entwicklungen lassen einen weiteren Anstieg der zurückgelegten Distanzen und eine Zunahme besonders weiter Wege erwarten (vom Fernpendeln bis zur interkontinentalen Privat- oder Geschäftsreise). Diese liegen bisher weitgehend außerhalb der (wissenschaftlichen und planerischen) Betrachtung.

Vor dem Hintergrund dieser gesellschaftlichen Trends und des damit verbundenen Verkehrswachstums erscheinen die Hoffnungen auf eine nennenswerte Reduktion klimarelevanter Emissionen im Verkehr durch raumstrukturelle Konzepte übertrieben. Daher setzen wir uns hier vor allem mit drei Fragen auseinander:

1 Sind die Veränderungen von Raum- und Verkehrsstrukturen vorrangig im Sinne der Wechselwirkungen gegenseitig oder durch andere, möglicherweise wichtigere Treiber bedingt?

2 Sind entsprechende Interventionen, wenn sie denn wirksam sein sollten, überhaupt umsetzbar?

3 Lassen sich in dieser Folge durch eine abgestimmte Planung von Standortstrukturen und Verkehrsangeboten die Verkehrsstrukturen so beeinflussen, dass die klimarelevanten Emissionen des Verkehrs nennenswert abnehmen?

Wir argumentieren dabei wie folgt. Kapitel 2 stellt eine in der Planungsdiskussion weitverbreitete Sichtweise dar, die das oben beschriebene Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Raum- und Verkehrsstruktur in den Mittelpunkt stellt. In diesem Kontext werden unter Raumstruktur in der Regel die räumliche Verteilung und die Dichte von Flächennutzungen verstanden, die im Personenverkehr als Quellen und Ziele von Wegen fungieren. Wir verwenden hierfür im Weiteren den Begriff „gebaute Umwelt" (Ewing/Cervero 2010; Cao 2014), um ihn gegenüber anderen (sozialen, konstruktivistischen etc.) Raumbegriffen abzugrenzen (Hard 2008). Gleichzeitig sprechen wir von einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung. Diese reicht von der Ausweisung von Flächennutzungen und Festlegung von Dichten über die Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur bis zum Mobilitätsmanagement. Gemeinsam sind die Standort- und Verkehrsplanung wesentliche Bestandteile einer übergreifenden Raumplanung. Die Aussagen beziehen sich entsprechend der kommunalen, teilweise auch regionalen Zuständigkeiten für die Standortplanung vor allem auf diese räumlichen Ebenen. Dabei sei ergänzt, dass nicht die Planung und der politische Beschluss selbst (verkehrs-)wirksam sein können, sondern erst deren Realisierung, die im Übrigen häufig mehr oder weniger stark von der ursprünglichen Planung abweicht.

Kapitel 3 stellt kurz empirische Befunde zum Zusammenhang zwischen der gebauten Umwelt und dem Verkehrsverhalten in dieser dar. Anhand von Vergleichen des Verkehrsverhaltens der Wohnbevölkerung werden „verkehrssparsame" und „verkehrsaufwendige" Teilräume identifiziert. Dabei werden allerdings Wechselwirkungen weitgehend ausgeblendet, da es sich in der Regel um zeitliche Momentaufnahmen handelt. Problematisch ist für die Planungsdiskussion, dass die beobachteten Unterschiede zwischen Teilräumen als Verkehrssparpotenziale angesehen werden und (schwer durchschaubare) Verkehrsprognosemodelle diese Unterschiede zugrunde legen, wenn sie die Verkehrsfolgen verschiedener räumlicher Szenarien abbilden sollen.

Deshalb stellen wir in Kapitel 4 übliche planerische Schlussfolgerungen der in Kapitel 3 dargestellten Befunde infrage, und zwar mit Blick auf die (fehlende) Kausalität und fehlende zeitliche Stabilität der untersuchten Zusammenhänge sowie hinsichtlich der (fehlenden) Gestaltbarkeit der Ursachen.

Das Konzept der Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr ist empirisch gut fundiert, blendet aber andere, dominante gesellschaftliche Veränderungen aus, die ihrerseits die Raum- und Verkehrsentwicklung prägen. Diese führen wir exemplarisch in Kapitel 5 aus. Raum- und Verkehrsentwicklung verstehen wir hiernach als Dimensionen gesellschaftlicher Veränderungen, die sich in weiten Teilen außerhalb des Interventionsfeldes der Standort- und Verkehrsplanung vollziehen. Diese führen zu einer Ausdehnung der Aktionsräume im Alltags- und Fernverkehr von Personen. Dies gilt analog für Güternah- und Güterfernverkehre, die hier jedoch nicht betrachtet werden.

Nach diesen Betrachtungen überschätzt die planerische Diskussion die Wirksamkeit von Interventionen in die gebaute Umwelt deutlich. Dies relativiert die Hoffnungen, die sich an raumstrukturelle Maßnahmen und Konzepte zur Verkehrsvermeidung knüpfen. Dies ist wichtig im Sinne einer realistischen Selbsteinschätzung der Gestal-

tungsmacht der (vor allem kommunalen und regionalen) Planung, um nicht an falschen Hoffnungen zu scheitern, statt von vornherein (1) planerisches Handeln an realistischen Zielen und Erwartungen auszurichten und (2) die jeweils zielführenden Akteure für ein planerisch-politisches Ziel oder Konzept zu benennen (z. B. Bund/EU versus Kommune). Dies soll verhindern, Erfolge von weitgehend wirkungslosen Interventionen und den damit verbundenen Akteuren zu erwarten oder zu fordern. Es sei aber betont, dass dieser Beitrag politikwissenschaftliche Perspektiven im Sinne einer Akteurs- oder Diskursanalyse ausblendet, auch wenn die Interessen, Diskurse und die Durchsetzungsmacht zahlreicher Akteursgruppen zweifellos große Bedeutung in der Standort- und Verkehrsplanung und -politik besitzen.

Wir argumentieren hier primär mit dem Verkehrsaufwand (zurückgelegte Distanzen) und folglich mit der Strategie der Verkehrsvermeidung, weniger mit der Verkehrsmittelnutzung (Strategie Verkehrsverlagerung). Das bisherige Verkehrswachstum ging jedoch mit einer starken Zunahme gerade der Verkehrsmittel mit hohen Pro-Kopf-CO_2-Emissionen einher. Verlagerungskonzepte können durchaus Erfolge vorweisen, sind allerdings angesichts des Gesamtmengenwachstums und der erforderlichen Reduktionen *für einen wirksamen Klimaschutz* marginal. Dabei ist einschränkend zu sagen, dass über die Stärke von Verlagerungswirkungen schwer Aussagen zu treffen sind, da die Mehrzahl entsprechender Studien zwar statistische Signifikanzen berichtet, aber nur wenige Studien systematisch auch Effektstärken untersuchen (van Wee/Handy 2016).

Die Einleitung abschließend sei hier eine ergänzende Klärung vorgenommen. Der Beitrag bezieht sich *nicht auf alle Wirkungsbereiche* raumstruktureller Maßnahmen, wie z. B. Erreichbarkeitssicherung, Urbanität, finanzielle Belastungen für die öffentliche Hand, Flächensparsamkeit oder Landschaftsschutz. Der Beitrag argumentiert damit nicht gegen das Leitbild einer nutzungsgemischten Stadt und Region, macht aber deutlich, dass die Realisierung dieses Leitbildes verkehrsseitig keinen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann. *Zum Klimaschutz sind zwingend andere Konzepte erforderlich.*

Vor diesem Hintergrund ergeben sich abschließend Fragen für die Forschung und an dieser Stelle nur sehr knappe Anstöße für die Planung (Kap. 6).

2 Wechselwirkungen zwischen Raum und Verkehr

Stadtentwicklung und Verkehr waren seit jeher eng verbunden. So arbeitete etwa Lehner (1963) heraus, dass das Wachstum Berlins parallel zur Verbesserung der Verkehrsangebote verlief. Der städtische Radius entsprach jeweils etwa der Entfernung, die die allgemein verfügbaren Verkehrsmittel in einer Stunde überwinden konnten. Dabei wurde dieser Zusammenhang nicht nur darauf zurückgeführt, dass eine Verbesserung der Verkehrsangebote zum Stadtwachstum führt. Umgekehrt regt ein Wachstumsdruck auch Verbesserungen der Verkehrsangebote an.

Mit der Verbreitung des privaten Pkw begriffen viele „Neu-Motorisierte“ das Auto als eine Möglichkeit, der Enge der Stadt zu entfliehen. Die Stadt- und Verkehrsplanung begleitete und unterstützte unter dem Leitbild von Licht, Luft und Sonne (Charta von Athen) über lange Zeit die Zunahme des Pkw- und Lkw-Verkehrs durch den Ausbau der Straßennetze und durch die Entwicklung von Neubaugebieten geringerer Dichte an den Rändern der Städte bzw. im Umland. Das Auto erleichterte die Randwanderung aus der Stadt und belastete gleichzeitig die Wohn- und Lebensverhältnisse in der Stadt. Kutter (1975) bezeichnet diesen (planerisch begleiteten oder sogar angeregten) Prozess der Raum- und Verkehrsentwicklung als „Teufelskreis der Verkehrsplanung“; Heinze (1979) spricht unter dem Titel „Verkehr schafft Verkehr“ von einem Prozess der Selbstinduktion. Ein Modell dieser Wechselwirkungen formuliert Wegener (2009) als Regelkreis von Stadtentwicklung (Abb. 1) und Verkehr und betont kritisch die Wachstumsimpulse, die dabei von sinkenden Raumwiderständen (Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, sinkende Verkehrskosten) ausgehen.

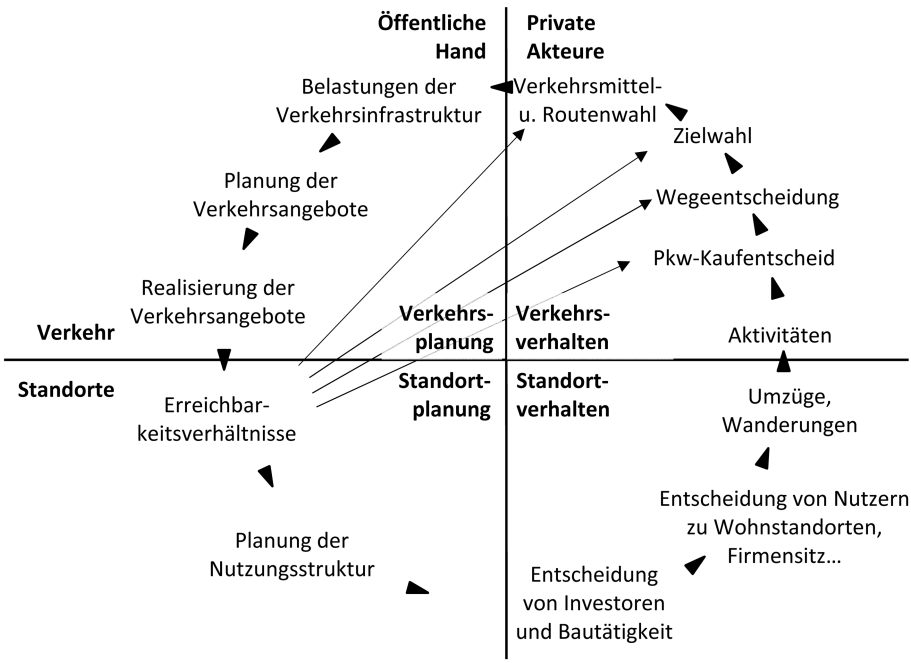


Abb. 1: Regelkreis von Verkehr und Flächennutzung / Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Wegener 2009: 20

Die Basis hierfür bildet die Beobachtung einer Konstanz des Reisezeitbudgets im Personenverkehr: Die im Alltagsverkehr der entwickelten Länder aufgebrachte Zeit ist langfristig relativ konstant (Metz 2004). Sie beträgt im Bevölkerungsdurchschnitt etwas mehr als eine Stunde pro Person und Tag. Dabei hat seit den ersten empirischen Beobachtungen (Szalai 1972) durch die steigende Motorisierung, aber auch durch

den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur eine massive Beschleunigung stattgefunden. Diese wird aber nicht für eine Reisezeitersparnis genutzt, sondern für die Ausdehnung der Aktionsräume bei weitgehend konstanter (möglicherweise sogar leicht zunehmender, Mokhtarian/Chen 2004) Reisezeit. Dies wird auch als induzierter Verkehr bezeichnet. Die Konstanz des Reisezeitbudgets folgt einer allmählichen Anpassung. Wenn beispielsweise durch den Ausbau einer Straße eine Beschleunigung eintritt, werden die Nutzer dieser Straße deshalb nicht umziehen, um wieder eine Stunde täglich im Verkehr zu verbringen. Aber wenn ein Umzug oder der Wechsel eines Arbeitsplatzes ansteht, erfolgt bei höherer Raumdurchlässigkeit die Suche in einem größeren Raum.

Eine Beschleunigung eröffnet also auf der Nachfrageseite innerhalb eines relativ fixen Reisezeitbudgets neue Möglichkeiten zum Wohnen, zur Arbeit, bei Freizeit und Einkauf. Auf der Angebotsseite entstehen gleichzeitig Optionen der Konzentration und Dispersion, z. B. im Einzelhandel zur Ansiedlung von Großeinrichtungen an nicht integrierten Standorten, im Wohnungsbau oder bei Industrieansiedlungen im Umland. Diese Entwicklungen können allerdings für Personen ohne Pkw auch zu Erreichbarkeitseinbußen führen (soziale Exklusion, vgl. Hesse/Scheiner 2010; Lucas 2012). Die Konstanz des Reisezeitbudgets bildet damit im Wesentlichen die Verkehrslogik des Regelkreises von Wegener (2009).

Fasst man den Regelkreis von Wegener (2009) und den Teufelskreis von Kutter (1975) vereinfacht mit Hinblick auf die Phase der privaten Motorisierung zusammen, so besagen diese zutreffend:

> Die zunehmende Verfügbarkeit über einen privaten Pkw erweitert die räumlichen Möglichkeiten privater und betrieblicher Standortentscheidungen. Diese Potenziale werden durch private Haushalte sowie private und öffentliche Institutionen genutzt. Beides führt zu mehr Verkehr, vor allem Pkw-Verkehr.

> Begleitet wird dieser Prozess durch den an der steigenden Nachfrage orientierten Ausbau der Verkehrsinfrastruktur (Anpassungsplanung, „predict and provide“) und durch die Bereitstellung von Flächen für Wohnen, Arbeiten und andere Nutzungen an verkehrsaufwendigen, Pkw-orientierten Standorten. Diesem Prozess liegen Entscheidungen der Standort- und Verkehrsplanung bzw. -politik zugrunde, oder genauer deren häufig modifizierte Realisierung, die in der Regel mehrheitskonform der Motorisierung breiter Bevölkerungsgruppen folgten und für die in demokratischen Systemen nur ein relativ enger Entscheidungsspielraum besteht.

Das Modell verknüpft damit Standortplanung oder präziser deren möglicherweise noch modifizierte Realisierung mit Verkehrsplanung und Verkehrsnachfrage. Es erscheint uns für das Verständnis von Raumentwicklung und Verkehrswachstum allerdings als zu planungszentriert, indem andere gesellschaftliche Prozesse, die die Raum- und Verkehrsentwicklung prägen, unberücksichtigt bleiben. So sind die wirtschaftliche Entwicklung, die Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt, die Angleichung von Geschlechterrollen etc. weitere Entwicklungen, die die Raum- und Verkehrsentwicklung prägen, teilweise aber auch von der Raum- und Verkehrsentwicklung geprägt werden (s. auch Kap. 4 und 5).

3 Raumstrukturen und Verkehrsverhalten

Parallel zu dieser Gesamtbetrachtung der Wechselwirkungen zwischen Standortstrukturen und Verkehr vertiefen zahllose Studien das Detailwissen hierzu. Danach unterscheiden sich wesentliche Kenngrößen des Alltagsverkehrs der Wohnbevölkerung in unterschiedlichen räumlichen Kontexten deutlich voneinander (Ewing/Cervero 2010). Die grundlegenden Ergebnisse dieser Studien sind in verschiedenen Ländern weitgehend ähnlich. Einige Ergebnisse vorwiegend eigener Studien können die Zusammenhänge zwischen Raum und Verkehr anhand deutscher Ergebnisse illustrieren. Die Differenzierung nach Gemeindegrößenklassen dient dabei als grobes „Vehikel" zur Abbildung von Unterschieden in Urbanität und Verkehrssystemen.

Dabei sind die folgenden Befunde nicht im Sinne einseitig kausaler Zusammenhänge zu verstehen. Sie werden hier zusammengefasst dargestellt und dann in den Kapiteln 4 und 5 in ihren komplexeren Interpretationszusammenhang gestellt. Kapitel 4 hinterfragt die Kausalität der Zusammenhänge zwischen der gebauten Umwelt und dem beobachteten Verkehrsverhalten, diskutiert die Problematik von Zeitschnitten sowie die Gestaltbarkeit der Ursachen. Kapitel 5 ergänzt Aspekte des sozialen Wandels, die sich in der Verkehrsentwicklung niederschlagen.

1 Die Wohnbevölkerung von Großstädten legt im Alltagsverkehr geringere Distanzen zurück als die Wohnbevölkerung kleinerer Gemeinden. Die Spanne reicht von 27 km/Person und Tag in Millionenstädten bis zu 40 km/Person und Tag in Gemeinden unter 5.000 Einwohnern (Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014; Berechnungen nach Mobilität in Deutschland 2008).

2 Innerhalb der Großstädte nimmt die durchschnittliche Alltagsdistanz der Wohnbevölkerung von innen nach außen zu. So betrugen in einer älteren Untersuchung in Berlin die Durchschnittsdistanzen der Bevölkerung des innenstadtnächsten Quartiers 11 km/Tag und eines Stadtrandquartiers 20 km/Tag (Holz-Rau 1997: 54). Ähnliche Ergebnisse zeigten sich auch in einer Studie in Köln (Holz-Rau/Fromberg/Gwiasda et al. 1999). Danach weisen die Durchschnittsdistanzen der Wohnbevölkerung von Quartieren mit Nebenzentren tendenziell Nebenminima auf; die Unterschiede von innen nach außen aber dominieren.

3 Innerhalb der Städte ist die durchschnittliche Alltagsdistanz der Wohnbevölkerung von Quartieren differenzierter Ausstattung und/oder hoher Dichte geringer als in Quartieren mit einseitiger Nutzungsstruktur und/oder geringer Dichte (Holz-Rau/Fromberg/Gwiasda et al. 1999). Dabei ist zu beachten, dass diese Merkmale der Lage im Stadtgebiet und der Quartiersstruktur in der Regel miteinander zusammenhängen.

4 Gleichzeitig nutzt die Wohnbevölkerung von Gemeinde- und Quartierstypen, in denen die Alltagsdistanzen unterdurchschnittlich sind, seltener den Pkw. Sie geht häufiger zu Fuß und/oder fährt häufiger mit dem Rad und mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014). Damit verbunden ist auch die Motorisierungsrate geringer (Konrad 2015).

5 Erreichbarkeitsverhältnisse auf verschiedenen Maßstabsebenen konkurrieren miteinander (Handy 1992; Naess 2011). Die Wirkung einer hervorragenden, „verkehrsvermeidenden" nahräumlichen Ausstattung mit Einzelhandel und Dienstleistungen wird häufig außer Kraft gesetzt durch eine ebenso hervorragende Erreichbarkeit großflächiger Angebote auf der gesamtstädtischen oder regionalen Ebene.

4 Kritische Fragen

In der Standort- und Verkehrsplanung werden diese Befunde vielfach „übersetzt" in Konzepte zur Stadtentwicklung, etwa „neo-traditional development", „new urbanism" oder „transit-oriented development" in den USA (Boarnet 2011) oder die „kompakte Stadt" oder „Stadt der kurzen Wege" in Europa bzw. Deutschland (Jenks/Burton/Williams 1997; Holz-Rau/Fromberg/Gwiasda et al. 1999; Schwanen/Dijst/Dieleman 2004). Derartige Konzepte stehen stellvertretend für den Paradigmenwechsel von der früheren Anpassungsplanung zu einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung, die gewissermaßen „durch die Hintertür" der Raumstruktur das Verkehrsverhalten der Bevölkerung zu steuern versucht („Gestaltungsplanung"). Auch die in der Verkehrsplanung vielfach angewandten Verkehrsberechnungsmodelle unterstellen, dass diese Unterschiede räumlich und zeitlich übertragbar sind.

In Verbindung derartiger Befunde mit dem „Teufelskreis der Verkehrsplanung" von Kutter (1975) oder dem „Regelkreis" von Wegener (2009) stellt sich aber die Frage: Lassen sich diese Kreisläufe durch Planung und Politik in die Gegenrichtung drehen, anhalten oder zumindest verlangsamen? Können Standort- und Verkehrsplanung zu einer Reduzierung der Distanzen (und zu geringerer Pkw-Nutzung) beitragen? Lässt sich durch eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung also Verkehr vermeiden?

Für eine in diesem Sinne verkehrsvermeidende (oder auch verkehrsverlagernde) Verkehrsplanung und Verkehrspolitik müssten mindestens folgende Bedingungen erfüllt sein:

> Kausalität der Zusammenhänge: Die empirisch beobachteten Unterschiede des Verkehrsverhaltens in unterschiedlichen gebauten Umwelten müssen auf kausalen Zusammenhängen basieren. Denn ohne diese Kausalität sind Veränderungen der gebauten Umwelt nicht zielgerichtet wirksam.

> Zeitliche Stabilität der Zusammenhänge: Diese kausalen Zusammenhänge müssen zeitlich stabil sein. Die Prozesshaftigkeit von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen bleibt bei Querschnittsanalysen unsichtbar. Denn ohne eine zeitliche Stabilität der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge treten die erwarteten Wirkungen in der Zukunft möglicherweise nicht ein.

> Gestaltbarkeit der Ursachen: Die Ursachen der Kausalbeziehungen müssen sich zielgerichtet gestalten lassen – politisch und materiell. Denn ohne eine zielgerichtete Veränderung der gebauten Umwelt lassen sich auch bei kausalen Zusammenhängen keine Wirkungen erzielen.

Einfache Überlegungen und empirische Befunde zeigen, dass alle drei Bedingungen nicht erfüllt sind. Die Ausführungen sollen dazu beitragen, geodeterministische Fehlschlüsse zu vermeiden und stattdessen komplexere Wirkungsketten verdeutlichen.

Zur Kausalität der Zusammenhänge
Die im Alltagsverkehr beobachteten Unterschiede haben vielfältige Ursachen, nicht nur die Strukturen der gebauten Umwelt. Dazu zählen:

1 Die Bevölkerungsstruktur in unterschiedlichen räumlichen Kontexten unterscheidet sich. Die Bildungs- und Einkommensniveaus in den Großstädten sind meist höher als in kleineren Gemeinden.[2] Da hohe Einkommen und Bildung ihrerseits mit längeren Distanzen im Alltag verbunden sind, verzerren diese die empirischen Unterschiede zwischen den räumlichen Kontexten. So verändern sich bei multivariaten Analysen, die soziale und räumliche Einflussgrößen gleichzeitig berücksichtigen, in der Regel die Differenzen zwischen räumlichen sowie zwischen sozialen Kategorien gegenüber einfachen Gegenüberstellungen.

2 Diese räumlichen Unterschiede sind aber Ausdruck komplexer Wirkungsketten und nicht eines direkt kausalen Zusammenhangs zwischen der gebauten Umwelt und der Verkehrsnachfrage. Hierzu trägt unter anderem der Prozess der Selbstselektion bei, der für Wohnstandortentscheidungen in den letzten Jahren vielfach untersucht wurde (Cao 2014 und andere Beiträge im gleichen Heft; Scheiner 2009), im Grundsatz aber auch alle anderen Entscheidungen über aufgesuchte Zielorte (Arbeitsplätze, Einkaufsgelegenheiten etc.) betrifft. Danach konzentrieren sich bestimmte Lebens- und Mobilitätsstile an für sie besonders attraktiven Standorten. Als Gedankenexperiment (Holz-Rau 1997: 38 f.): Die Bevölkerung teilt sich in einen ÖPNV-affinen und einen ÖPNV-aversen Teil. ÖPNV-affine Personen ziehen typischerweise an Standorte mit adäquater ÖPNV-Qualität. Für ÖPNV-averse Personen spielt dagegen die ÖPNV-Qualität keine entscheidende Rolle (vgl. Chatman 2014 am Beispiel des Fußverkehrs). Ob sie an einen Standort mit gutem ÖPNV-Angebot ziehen, hängt von anderen Eigenschaften des Standorts ab. Wenn sie es tun, werden sie den ÖPNV trotzdem kaum nutzen. Vergleicht man das Verkehrsverhalten der Bevölkerung an Standorten guter und schlechter ÖPNV-Qualität miteinander, zeigt sich eine höhere ÖPNV-Nutzung an Standorten guter ÖPNV-Qualität. Würde man aber die ÖPNV-Qualität dort verbessern, wo ausschließlich ÖPNV-Averse leben, hätte eine solche Verbesserung eine wesentlich geringere Wirkung, als man aufgrund des Standortvergleichs vermuten könnte.

3 Die Berufswege der Großstädter sind im Durchschnitt kürzer als die Berufswege der Bevölkerung kleinerer Gemeinden (Elldér 2014; Einig/Pütz 2007: 88). Neben dem Aspekt der Selbstselektion – wer ungern pendelt, bevorzugt die Stadt als Wohnort – trägt hierzu die höhere Zentralität der Großstädte bei, d.h. deren Aus-

2 Die hier üblicherweise genutzten Haushaltsbefragungen haben in Deutschland einen Rücklauf von inzwischen unter 20 %. Damit verbunden sind Selektionseffekte. Insbesondere mittlere und höhere Schichten sind überrepräsentiert. Dies kann zu den höheren Anteilen höherer Bildungs- und Einkommensniveaus in den Großstädten beitragen.

stattungsüberschuss: In Städten, insbesondere in Innenstädten gibt es mehr Arbeitsplätze als wohnhafte Erwerbstätige, ist das Einzelhandelsangebot umfangreicher als für die Versorgung der ansässigen Bevölkerung notwendig. Umgekehrt gibt es am Stadtrand und im Umland mehr Erwerbstätige als Arbeitsplätze, ist das Einzelhandelsangebot gegenüber der Nachfrage defizitär. Hier besteht durchaus ein kausaler Zusammenhang zwischen der gebauten Umwelt und der Verkehrsnachfrage (Distanz und ggfs. Verkehrsmittelnutzung). Ein Ausgleich dieses Ausstattungsüberschusses aber, wie auch immer dieser realisiert werden könnte, würde im Sinne dieses kausalen Zusammenhangs nicht nur an den bisher unterausgestatteten Orten zu Distanzminderungen führen, sondern an den bisher überausgestatteten Orten gleichzeitig zu Distanzzuwächsen. Das Potenzial zur Einsparung von Verkehr wäre in jedem Fall deutlich geringer als der in Querschnittsanalysen erkennbare Unterschied. Dies gilt analog für alle Aktivitäten, denn auch beim Einkauf, beim Schulbesuch, beim Besuch von Kinos etc. besteht an den „verkehrssparsamen" Standorten ein Ausstattungsüberschuss. Es zeigt sich empirisch daran, dass Panelstudien „tend to show much smaller effects than the vast number of cross-sectional studies, which examine *differences* in travel behavior between places with *different* land-use patterns" (van Wee/Handy 2016: 19).

4 Je feiner die räumliche Differenzierung der Analysen wird, umso größer werden die Unterschiede zwischen den räumlichen Einheiten. So unterscheiden sich die Tagesdistanzen der Bevölkerung zwischen den größten und kleinsten Gemeindegrößenklassen etwa um den Faktor 1,5 (27 km vs. 40 km, s.o.). Innerhalb der Großstädte zeigen sich zusätzlich zwischen Innenstadt und Stadtrand nochmals Unterschiede um den Faktor 2 (Holz-Rau/Fromberg/Gwiasda et al. 1999). Ein durchschnittlicher Dorfbewohner in Deutschland dürfte im Alltag also etwa die 2,5- bis 3-fache Distanz zurücklegen wie ein durchschnittlicher Innenstadtbewohner einer Großstadt. Diese Unterschiede ließen sich durch Differenzierungen nach zusätzlichen Gebietsmerkmalen weiter vergrößern. Diese immer feiner differenzierenden Analysen zerlegen aber einen als Gesamtregion funktionsfähigen Raum in nicht separat funktionsfähige Teilräume. Demnach sind (mindestens) Regionen analytisch als Ganzes zu betrachten (Boarnet 2011).

Zur Problematik von Zeitschnitten

Die meisten Analysen des Verkehrsverhaltens basieren auf zeitlichen Querschnitten (Boarnet 2011). Auch dies kann zu einer Fehleinschätzung räumlicher Effekte beitragen, wie sich am Beispiel der Randwanderung erläutern lässt.

> Die Bevölkerung kleinerer Umlandgemeinden ist im Durchschnitt weiter unterwegs als die Bevölkerung größerer Umlandgemeinden (Kagermeier 1997; Motzkus 2002: 112 ff.; Siedentop/Stein/Lanzendorf 2005: 95 ff.). Naheliegende Interpretation: In den kleineren Gemeinden fehlt vieles von dem, was einen verkehrssparsamen Alltag möglich macht. Planerische Schlussfolgerung: Wenn sich die Randwanderung auf die größeren Umlandgemeinden richten würde, würde dies Verkehr sparen (vgl. Diskussion des Konzepts „dezentrale Konzentration" bei Siedentop/Stein/Lanzendorf 2005: 42 ff.). Nach Aktivitäten differenziert sind diese

Unterschiede vor allem auf den Berufsverkehr zurückzuführen (Geier/Holz-Rau/Krafft-Neuhäuser 2001). Eine Unterscheidung von Alteingesessenen und Neubürgern zeigt aber: Die Unterschiede gerade im Berufsverkehr zwischen den Gemeindetypen sind unter den Zugezogenen relativ gering. Wer aus der Kernstadt ins Umland zieht, arbeitet typischerweise weiterhin in der Kernstadt (Geier/Holz-Rau/Krafft-Neuhäuser 2001; Bauer/Holz-Rau/Scheiner 2005; Scheiner 2009: 162 ff.). Da aber der Anteil der Zugezogenen in den kleineren Gemeinden wesentlich höher als in den größeren Umlandgemeinden ist, legt die Bevölkerung der kleineren Umlandgemeinden weitere Wege zurück als die Bevölkerung der größeren Umlandgemeinden. Wer also die Randwanderung erfolgreich in die größeren Umlandgemeinden lenkt, erreicht in der Gesamtbetrachtung des Umlandes zumindest im für die Distanzunterschiede besonders relevanten Berufsverkehr keinen wesentlichen Verkehrsspareffekt, möglicherweise aber einen Verlagerungseffekt zum ÖPNV (Einschränkungen siehe das Gedankenexperiment oben). Unbenommen sind diese Standorte im Einkaufs- und Schülerverkehr verkehrssparsamer. Für die Gesamtbilanz der Alltagsdistanzen ist dies aber kaum relevant.[3]

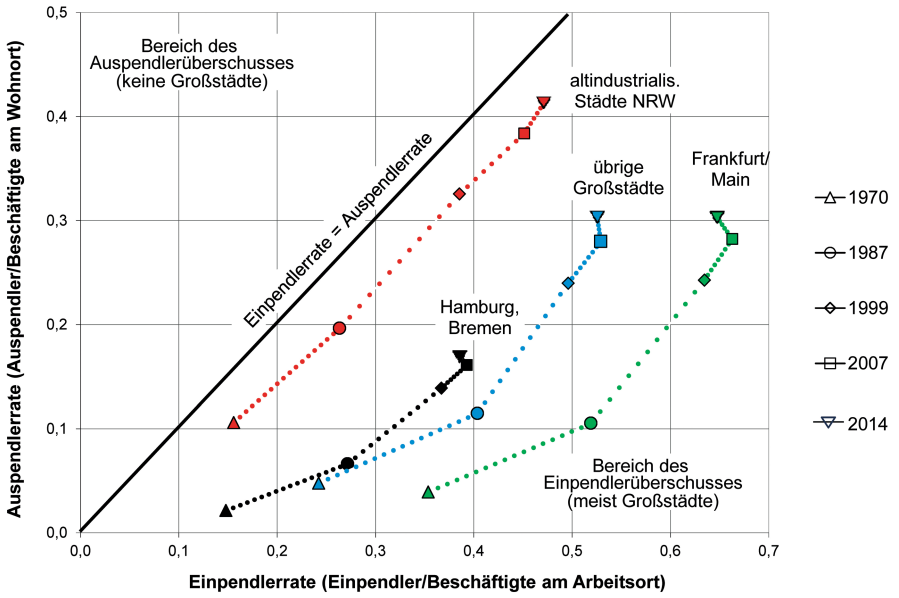
> Bei Analysen von Zeitschnitten geraten Veränderungsprozesse leicht aus dem Blick. Dies verdeutlichen die bundesweiten Berufspendlerstatistiken[4] von 1970 bis 2014. Bis 2007 sind die Ein- und Auspendlerraten der deutschen Großstädte[5] deutlich gestiegen, am stärksten im Zeitraum zwischen 1987 und 1999 (Abb. 2), die Auspendlerraten ab 1987 sogar in besonderem Maße. Das Abknicken der Entwicklungslinien von 2007 bis 2017 stellt dabei keine Trendwende dar. Es erklärt sich vielmehr aus der Zunahme geringfügiger Beschäftigungsverhältnisse infolge der Reformen des Arbeitsmarktes. Die geringfügigen Beschäftigungsverhältnisse haben zu einer Zunahme der absoluten Beschäftigtenzahlen geführt, pendeln aber nur selten über Gemeindegrenzen. Daher steigen die Auspendlerraten langsamer und die Einpendlerraten sinken sogar. Die absoluten Pendlerzahlen nehmen dagegen zwischen 2007 und 2014 sogar etwas stärker zu als im Zeitraum zwischen 1999 und 2007. Diese generelle Zunahme der Pendlerintensitäten steht im Zusammenhang mit der Randwanderung des Wohnens und der Arbeitsplätze. Außerdem nimmt die bindende Kraft von Arbeitsplätzen über die Zeit deutlich ab. Der Kern des Prozesses ist dabei eher durch die steigende Motorisierung, durch eine generell zunehmende Raumdurchlässigkeit und durch Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt (Spezialisierung, Zeitverträge etc.) geprägt als durch die Verteilung von Arbeitsplätzen und Wohnstandorten im Raum. Denn die Pendelnotwendigkeit auf Basis der regionalen Verteilung von Wohnen und Arbeiten hat kaum zugenommen (Guth/Siedentop/Holz-Rau 2012). Dies lässt sich auch als Prozess einer Entkopplung des Verkehrsverhaltens von der gebauten Umwelt des Nahbereichs beschreiben (Holz-Rau 1997; Schmitz 2001).

---

3 Dies stellt nicht infrage, dass entsprechende Angebote zur Erreichbarkeitssicherung für Personen ohne Auto oder ohne Autoaffinität im Alltag beitragen und daher sinnvoll sind.

4 Berufspendler sind nach der Pendlerstatistik Personen, deren Wohn- und Arbeitsort in unterschiedlichen Gemeinden liegen.

5 Wegen der längeren Zeitreihe werden hier nur die Städte der alten Bundesländer betrachtet.



altindustrialisierte Städte in NRW

Bochum, Dortmund, Duisburg, Essen, Wuppertal

übrige Großstädte

Bielefeld, Bonn, Düsseldorf, Hannover, Köln, Mannheim, München, Nürnberg, Stuttgart

Der Abstand der Punktierung entspricht der mittleren jährlichen Veränderung zwischen den Stützpunkten 1970, 1987, 1999, 2007 und 2014

geringer Abstand = geringe Zunahme/Jahr
großer Abstand = große Zunahme/Jahr

Abb. 2: Ein- und Auspendlerraten im Berufsverkehr deutscher Großstädte (alte Bundesländer) / Quelle: Eigene Analysen der Volkszählungen 1970 und 1987 sowie von Daten der Bundesanstalt für Arbeit 1999, 2007 und 2014

> Auch die oben dargestellten Unterschiede des Verkehrsverhaltens nach der Gemeindegröße sind zeitlich nicht stabil. So zeigten sich 2008 die geringsten Tagesdistanzen in den Millionenstädten und die höchsten in den Gemeinden unter 5.000 Einwohnern (s. o.). In den Erhebungswellen vorher (nur alte Bundesländer) lag das Minimum dagegen in kleineren Großstädten, während die Bevölkerung der Millionenstädte, aber auch der kleineren Gemeinden weitere Wege zurücklegte (Tab. 1). Seit der ersten KONTIV-Erhebung 1976 haben die Durchschnittsdistanzen in den kleineren Gemeinden am stärksten, in den Millionenstädten kaum oder gar nicht zugenommen. So hat sich seit 1976 das Minimum allmählich von kleineren Großstädten hin zu den größeren Großstädten verschoben bei einem gleichzeitig deutlichen Anstieg der Durchschnittsdistanzen in allen Gemeindegrößenklassen.[6] In der DDR legte die Bevölkerung der Umlandgemeinden noch in den

6 Dabei sollten einzelne Sprünge, wie der deutliche Anstieg der Jahresdistanzen in Millionenstädten von 2008 bis 2017, nicht überbewertet werden, da sich in den Zeitvergleichen tatsächliche Entwicklungen und Methodeneffekte überlagern.

1980er Jahren kürzere Distanzen zurück als die Bevölkerung der Kernstädte (Gertz/Holz-Rau/Rau 1994: 38). In vielen Großstädten der alten Bundesländer war die Motorisierung ausgesprochen hoch, im ländlichen Raum eher gering (Scheiner 2012). Ein weiterer wesentlicher Treiber neben der zunehmenden Motorisierung waren Veränderungen der Wirtschaftsstruktur. So waren viele Erwerbstätige in den kleineren Gemeinden um 1960 noch in der Landwirtschaft beschäftigt. Die Berufswege waren kurz und führten meist nicht aus der eigenen Gemeinde hinaus. Der Bedeutungsverlust der Landwirtschaft führte zu einer rapiden Zunahme der Pendelströme in die Großstädte. Außerdem nimmt der Grad der Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt zu. Es wird auch in größeren Gemeinden immer schwieriger, einen passenden Arbeitsplatz zu finden. Dies wird verstärkt durch die zunehmende Doppelerwerbstätigkeit in Haushalten.

Politische Gemeinde-größenklasse *	**1976**	**1982**	**1989****	**2002**	**2008**	**2017**
unter 5 Tsd. Einw.	10.150	11.876	12.937	13.539	15.485	15.892
5 bis unter 20 Tsd. Einw.	9.730	11.414	12.260	13.246	14.120	15.192
20 bis unter 50 Tsd. Einw.	**8.614**	11.394	11.304	11.637	13.424	13.716
50 bis unter 100 Tsd. Einw.		**9.752**	11.293	11.294	12.883	13.381
100 bis unter 500 Tsd. Einw.	8.978	10.597	10.872	11.969	12.430	13.128
500 Tsd. bis unter 1 Mio. Einw.***	9.270	10.522	**10.740**	**10.087**	12.754	**12.830**
ab 1 Mio Einw.***		11.690		11.591	**10.961**	14.230
Insgesamt	**9.329**	**11.066**	**11.520**	**12.363**	**13.558**	**14.274**

*Die Kategorisierung der Gemeindegröße erfolgte nicht in allen Erhebungen identisch. Daher kommt es hier in einzelnen Jahren zu unterschiedlichen Kategoriengrenzen.

** Die Originalwerte der Erhebung aus dem Jahr 1989 weichen methodenbedingt von den anderen Werten der Zeitreihe nach unten ab. Die Distanzschätzung wurde daher um den Faktor 1,21 erhöht. Dieser Wert passt den Gesamtdurchschnitt plausibel in die Zeitreihe ein. Dies hat keine Auswirkungen auf den Vergleich der Mittelwerte nach Gemeindegrößenklassen.

*** Die Stadt Köln hat seit dem Jahr 2010 mehr als 1 Mio. Einwohner. Hier wird sie aber wegen der Konsistenz der Zeitreihe weiterhin der Kategorie „bis unter eine Mio. Einwohner" zugeordnet.

Tab. 1: Durchschnittsdistanzen des Alltagsverkehrs im Zeitverlauf (km/Person und Jahr, jeweilige Minima in Fettdruck) / Quelle: Eigene Analysen der KONTIV 1976, 1982 und 1989 sowie der MiD 2002, 2008 und 2017

Bezogen auf den Regelkreis nach Wegener (2009) bedeutet dies: Ein „Zurückdrehen des Regelkreises" führt nicht zu den ursprünglichen Verkehrsstrukturen. Wir würden heute die Siedlungsstrukturen der Vergangenheit deutlich verkehrsaufwendiger nutzen als damals.

Zur Gestaltbarkeit der Ursachen
Um die Verkehrsentwicklung erfolgreich zu beeinflussen genügt es nicht, (raumstrukturelle) Ursachen zu identifizieren. Vielmehr müssen diese Ursachen auch zielgerichtet gestaltbar sein. Dabei bietet aber nicht jede Kausalität auch den Ansatz zur Steuerung.

> Die deutlich geringeren Alltagsdistanzen der Bevölkerung der (Innen-)Städte resultieren aus deren zentralörtlichem Bedeutungsüberschuss. Eine Region kann aber nicht nur aus Innenstädten bestehen. Wer also aufgrund der beobachteten Unterschiede im Verkehrsverhalten zwischen Innenstadt und Stadtrand oder Umland auf ein Verkehrssparpotenzial schließt, verkennt die Bedeutung der Arbeitsteilung innerhalb von Regionen, die sich in diesem Befund niederschlägt. Selbst existierende kausale Zusammenhänge lassen sich also nicht unbedingt zur Verkehrsvermeidung instrumentalisieren.

> Die Planungskonzepte unterschiedlicher Sektoren stehen häufig in Konkurrenz zueinander. Trotz der aus heutiger Sicht erheblichen Verkehrsnachteile der Randwanderung von Wohnstandorten entlastete diese Entwicklung die städtischen Wohnungsmärkte. Die Randwanderung von Betrieben, vor allem im produzierenden Sektor, verbesserte deren Wirtschaftlichkeit und gleichzeitig die innerstädtische Wohnqualität. So entstanden in den (Innen-)Städten und Regionen Potenziale für den steigenden Wohnflächenbedarf und Flächenpotenziale für tertiäre und quartäre Arbeitsplätze an teils hervorragend ÖPNV-erschlossenen Standorten. Eine Umkehr dieser Entwicklung ließe sich bei den heutigen Flächenansprüchen für das Wohnen (vgl. zu den Trägergruppen der Reurbanisierung Kabisch/Steinführer/Haase 2012; speziell zu Familien Frank 2013; zur Situation in den „Hauptstädten der Reurbanisierung" Herfert/Osterhage 2012) sowie für die Produktion und Distribution im Rahmen einer verträglichen Dichte in den meisten Städten wohl nicht realisieren und wäre allein anhand des Verkehrsvermeidungspotenzials auch nicht zu rechtfertigen.

> Auch Konzepte, die an der Raumdurchlässigkeit ansetzen, ein kapazitätsreduzierender Rückbau des Hauptverkehrsstraßennetzes, nicht nur einzelner Straßenabschnitte (der unseres Wissens nirgends diskutiert wird) sowie eine drastische Verteuerung des Autoverkehrs erscheinen politisch kaum mehrheitsfähig. Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl gesellschaftlicher Prozesse mit Auswirkungen im Verkehrsbereich. Der Bedeutungsverlust der Landwirtschaft und Spezialisierungen auf dem Arbeitsmarkt wurden oben bereits angesprochen. Diese Prozesse unterliegen einer starken Eigendynamik mit sehr begrenzten politischen Steuerungsmöglichkeiten (Rammler 2001). Wo entsprechende Handlungsmöglichkeiten bestehen, sind diese Prozesse trotz ihrer verkehrsgenerierenden Wirkung politisch eher gewünscht als unerwünscht und werden entsprechend politisch

unterstützt. Dies betrifft insbesondere Entscheidungsprozesse auf der Ebene des Bundes und der EU, die sich nicht an den Vorstellungen einer integrierten Planung, sondern überwiegend am Ziel des Wirtschaftswachstums orientieren und hierfür den großräumigen Austausch von Waren (Güterverkehr) und Arbeitskräften (Personenverkehr) gezielt fördern.

Die Zunahme der Distanzen als dominanter Entwicklung im Verkehrsbereich (mindestens) der letzten Jahrzehnte ist danach nur eingeschränkt aus den Veränderungen der gebauten Umwelt zu erklären (auch wenn er mit diesen verbunden ist). Die Ausweitung der Aktionsräume ist gleichzeitig und unserer Ansicht nach dominant mit anderen Aspekten des sozialen Wandels verbunden (Kap. 5). Diese Prozesse liegen aber überwiegend außerhalb des Handlungsfeldes der Stadt- und Regionalentwicklung und werden gemeinhin als „gesellschaftlicher Fortschritt" begrüßt. Entsprechend erscheint ein Rückdrehen dieser Entwicklung ebenfalls kaum ein geeigneter Ansatz zur Verkehrsvermeidung.

5 Sozialer Wandel und Verkehr

Der soziale Wandel der letzten Jahrzehnte wurde mit einer Vielzahl von Kernbegriffen wie Modernisierung und Individualisierung umfassend beschrieben (für den Verkehrskontext vgl. Rammler 2001; Canzler/Kaufmann/Kesselring 2008; Scheiner 2009). Seine wesentlichen Teilprozesse wirken im Prinzip alle in eine Richtung: in Richtung eines zunehmenden Verkehrsaufwandes, einer Ausdehnung der Aktionsräume im privaten Personenverkehr und der Verflechtungsräume im Güter- und Wirtschaftsverkehr (Axhausen 2007). Für den Personenverkehr sei dies hier beispielhaft anhand von vier Entwicklungen beschrieben. Dabei werden teilweise die in den Analysen des Verkehrsverhaltens bisher meist ausgeblendeten Fernreisen einbezogen. Dies geschieht aus zwei Gründen:

1 Der Fernverkehr trägt mit mehr als 50% erheblich zu den klimarelevanten Emissionen des Personenverkehrs bei (für Deutschland: Aamaas/Borken-Kleefeld/Peters 2013; in Finnland am Beispiel von Helsinki: Ottelin/Heinonen/Junnila 2014). Überlegungen zum Beitrag des Verkehrssektors zur Reduzierung klimarelevanter Emissionen sollten daher diesen besonderen Wachstumsbereich des Verkehrs umfassen. Auch wenn Interventionen in die gebaute Umwelt nicht mit möglichen Wir-' kungen auf den Fernverkehr begründet werden, ist dieser zur Einordnung des möglichen Wirkungsumfangs relevant. Dies gilt umso mehr, als mit der Zunahme der Fernverkehre, insbesondere des Fernpendelns (Pütz 2015: 14 f.), ein immer größerer Teil der zurückgelegten Distanzen und damit der klimarelevanten Verkehrsemissionen aus vielen städtischen und regionalen Verkehrsanalysen ausgeblendet werden.

2 Dabei ist die Bevölkerung der im Alltag verkehrssparsamen Städter besonders fernreiseaktiv. Dies ist im Sinne einer Selbstselektion von Bevölkerung und Wirtschaft ein Hinweis auf sozial-räumliche Konfigurationen, die nur in der Analyse des Gesamtverkehrs richtig zu interpretieren sind. Dies gilt auch für die aktuelle,

teils ökologisch erfreute Debatte um die abnehmende Pkw-Nutzung junger Erwachsener. Diese könnte zu ganz anderen Schlussfolgerungen führen, wenn man gleichzeitig feststellt, dass diese besonders fernreiseaktiv sind (Hinweise in dieser Richtung: Frändberg 2009).

Die folgenden Ergebnisse stützen sich aufgrund der Datenlage überwiegend auf Erhebungen im zeitlichen Querschnitt. Dabei besteht das grundsätzliche Problem der Fehlinterpretationen von Querschnittsanalysen (Kap. 4). Allerdings zeigen sich ähnliche Befunde in zahlreichen Untersuchungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten in verschiedenen Ländern (Holz-Rau 1997; Schwanen/Dijst/Dieleman 2004; Scheiner 2009; Ewing/Cervero 2010; Naess 2011; Elldér 2014; van Wee/Handy 2016) sowie innerhalb Deutschlands zwischen den unterschiedlichen Wellen der KONTIV/MiD-Erhebungen (Konrad 2015). Außerdem sind uns keine theoretischen Zweifel an diesen Zusammenhängen bekannt. So lässt sich beispielsweise das Einkommen als Budget verstehen, das unter anderem eine entsprechende Motorisierung und höhere Verkehrsnachfrage (Distanzen) erlaubt. Ähnlich lässt sich Bildung als eine Ressource verstehen, die die Inwertsetzung von Räumen (mit entsprechender Reisetätigkeit) erlaubt. In Kapitel 3 konnte dagegen bezogen auf die Zusammenhänge zwischen der gebauten Umwelt und dem Verkehrsverhalten gezeigt und begründet werden, dass und warum diese Zusammenhänge zeitlich nicht stabil sind.

Höhere Einkommen = höhere Motorisierung und Distanzen
Sowohl im Alltags- als auch im Fernverkehr zeigen sich deutliche Zusammenhänge zwischen Haushaltseinkommen und Reisedistanzen sowie Verkehrsmittelnutzung. So beträgt die Differenz nach einer multivariaten Analyse zwischen der höchsten und niedrigsten Einkommenskategorie (oberste und unterste 10%) im Alltagsverkehr 3.500 km/Person und Jahr und im Fernverkehr 7.700 km/Person und Jahr (Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014: 498) bei einem Durchschnitt von 12.500 bzw. 7.700 km/Person und Jahr (ebd.: 500). Diese Unterschiede betreffen insbesondere die Reisen mit dem Pkw und Flugzeug (Reichert/Holz-Rau 2014). Entsprechend ist der längerfristige Wohlstandszuwachs mit einer Zunahme der Distanzen verbunden (Dargay 2007), im Alltagsverkehr vor allem mit dem MIV, im Fernverkehr vor allem mit dem Flugzeug.

Bei genauerer Betrachtung sind mindestens drei Aspekte zu unterscheiden:

> Die allgemeine Zunahme der Einkommen bzw. der Kaufkraft eröffnet finanzielle Spielräume für die private Motorisierung und Reisen. Sie bildet eine Voraussetzung für die Ausdehnung der Aktionsräume im Alltag sowie für Urlaubsreisen.

> Die Zunahme der Einkommen resultiert neben allgemeinen Gehaltssteigerungen auch aus einer Zunahme höher qualifizierter Tätigkeiten. Letzteres ist verbunden mit einer höheren Häufigkeit von Dienst- und Geschäftsreisen.

> Die gleichzeitige Reduzierung der Kosten im Flugverkehr ermöglicht die Zunahme der Dienstreisen und Privatreisen mit dem Flugzeug und damit auch über längere Strecken.

Höhere Einkommen sind mit höheren Distanzen im Alltags- und im Fernverkehr verbunden. Eine Zunahme der Einkommen dürfte daher zur Zunahme der Reisedistanzen im Alltags- und Fernverkehr beigetragen haben und weiter beitragen.

Höhere Bildung und höhere Spezialisierung = höhere Distanzen
Nahezu parallele empirische Befunde zu den oben dargestellten Einkommensunterschieden zeigen sich (unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Einkommenseffekte) nach Bildungsniveau (nur Personen nach Abschluss ihrer Ausbildungsphase). So legen Personen mit Hochschulabschluss jährlich im Alltagsverkehr 1.700km und im Fernverkehr 7.200km mehr zurück als Personen mit Hauptschulabschluss oder ohne Schulabschluss (Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014: 498). Höhere Bildungsabschlüsse bedeuten eine höhere Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt, damit eine geringere Dichte passender Angebote und in der Folge häufig längere Berufswege.

Neben den besseren Sprachkenntnissen bei höherer Bildung, die gleichzeitig Kompetenz und Anreiz für Auslandsreisen sein können, werden Auslandsaufenthalte selbst zum Bestandteil der Ausbildungsphase (HIS/DAAD 2013). Vieles spricht dafür, dass diese Auslandsaufenthalte später private Besuche und einen höheren Anteil internationaler Berufsmobilität nach sich ziehen, die insgesamt zu einer privaten Globalisierung führen (Frändberg/Vilhelmson 2003; Frei/Axhausen/Ohnmacht 2009). Dies trägt zu einer erheblichen Ausweitung der Fernreisen bei.

Höhere Bildung (und die parallele Spezialisierung vor allem des Arbeitsmarktes) sind mit höheren Distanzen im Alltags- und Fernverkehr verbunden. Auch die Bildungsexpansion dürfte damit zu einer Erhöhung der Distanzen im Alltags- und Fernverkehr beigetragen haben und weiter beitragen.

Gleichstellung der Frau = höhere Motorisierung und Distanzen
Die Zunahme der privaten Motorisierung der letzten Jahrzehnte ist vor allem auf die Zunahme der Motorisierung von Frauen zurückzuführen. In den jüngeren Kohorten finden sich bei gleicher Erwerbstätigkeit kaum noch Unterschiede bei Pkw-Verfügbarkeit, Distanzen und Pkw-Nutzung zwischen Frauen und Männern (Konrad 2015). Gleichzeitig hat die Erwerbstätigkeit der Frauen deutlich zugenommen. Erwerbstätigkeit ist bei Männern wie Frauen mit höheren Distanzen und stärkerer Pkw-Nutzung verbunden (Konrad 2015). (Noch) bestehende Unterschiede im Fernverkehr sind auf die höhere Geschäftsreisetätigkeit von Männern zurückzuführen, die auf unterschiedliche Berufsprofile von Männern und Frauen hinweisen (Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014: 497 ff.).

Darüber hinaus erschwert die Doppelerwerbstätigkeit in Haushalten eine Pendeldistanzen minimierende Wohnstandortwahl. Unabhängig davon, wie die Pendelbelastung in Paaren aufgeteilt wird – meist sind die Wege der Männer länger als die Wege der Frauen – ist es für Haushalte mit zwei Erwerbstätigen grundsätzlich schwieriger, Wohn- und Arbeitsorte verkehrssparsam aufeinander abzustimmen als für Haushalte mit nur einem Erwerbstätigen. Empirische Studien zeigen hierzu allerdings inkonsistente Ergebnisse (Sultana 2005; Surprenant-Legault/Patterson/El-Geneidy 2013).

Eine Angleichung wesentlicher Verkehrskenngrößen hat sich in den jüngeren Kohorten weitgehend auf dem ursprünglich höheren Niveau der Männer vollzogen (Beckmann/Holz-Rau/Rindfüser et al. 2005; Frändberg/Vilhelmson 2011; Konrad 2015); erst im letzten Jahrzehnt gibt es in einigen Ländern Anzeichen für eine Abnahme der Pkw-Nutzung und einen Rückgang der Alltagsdistanzen unter jungen Männern (Kuhnimhof/Armoogum/Buehler et al. 2012; Frändberg/Vilhelmson 2011). Ob die Abnahme der Distanzen auch unter Einbeziehung von Fernreisen gilt, ist bisher nicht untersucht und erscheint uns unwahrscheinlich.

Insgesamt ist der Wandel des Geschlechterverhältnisses mit einer zunehmenden Berufstätigkeit und Motorisierung der Frauen verbunden. Beides führt zu einer Zunahme der Distanzen im Alltag.

Virtualisierung, Multilokalisierung und statushomogene Partnerschaften = höhere Distanzen

Private (und berufliche) Netzwerke lassen sich mit Telekommunikationsmitteln heute leichter als noch vor wenigen Jahren auch über große Entfernungen bilden und aufrechterhalten, z.B. bei jungen Erwachsenen die Kontakte aus einem Auslandsstudium. Dies ist auch eine Bedingung für die Zunahme einer Vielzahl von Formen multilokalen Wohnens, die mit entsprechenden räumlichen Austauschbeziehungen und langen Wegen verbunden sind („Living Apart Together"-Paare, pendelnde Kinder in Nachtrennungsfamilien, Fernpendler-Ehen etc. (Hesse/Scheiner 2007).

Die Bildung von Partnerschaften unter den Bedingungen großer Raumdurchlässigkeit und großer, auch virtueller Suchräume – über Internet-Partnerbörsen – fördert die Statushomogenität von Paaren. Gleichzeitig wird damit die soziale Polarisierung auf der Haushaltsebene wesentlich verstärkt (Blossfeld/Timm 2003).

Die Ausdehnung der Suchräume für persönliche Beziehungen führt zu höheren zurückgelegten Distanzen, vor allem zum Fernpendeln und zu Wochenendreisen.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Verkehrs- und Raumentwicklung bilden einen sich gegenseitig bedingenden Prozess, der im Planungsdiskurs als Regel- oder Teufelskreis beschrieben wird. Der Regelkreis von Wegener (2009) und ähnliche Modellvorstellungen betonen die wechselseitigen Zusammenhänge der Standort- und Verkehrsentscheidungen sowie der Standort- und Verkehrsentwicklung und damit die Bedeutung der Standort- und Verkehrsplanung. Dies gilt auch für die (meist vierstufigen) Verkehrsberechnungsmodelle, in denen das unterschiedliche Verkehrsverhalten in spezifischen Konfigurationen der gebauten Umwelt zur Grundlage von Verkehrsprognosen und Wirkungsschätzungen gemacht wird. Bezogen auf den aktuellen Kenntnisstand lässt sich dazu festhalten:

Wesentliche Bedingungen für die vermuteten Potenziale der Verkehrsvermeidung einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung, insbesondere der Planung der gebauten Umwelt, und ihre Quantifizierung in Verkehrsmodellen sind nicht erfüllt. Es fehlt an methodisch robusten Belegen für die Kausalität von Zusammenhängen und an

Wissen über die zeitliche Stabilität der beobachteten Beziehungen. Gleichzeitig sind die Möglichkeiten zur planerischen Gestaltung der vermuteten Ursachebereiche gering:

> Beobachtete Unterschiede im Verkehrsverhalten zwischen unterschiedlichen räumlichen Kategorien beruhen teilweise auf räumlichen Unterschieden der Bevölkerungsstruktur, stehen im Zusammenhang mit Prozessen der Selbstselektion und lösen die aufeinander bezogenen räumlichen Einheiten auf, obwohl diese nur als Gesamtraum funktionsfähig sind.

> Die räumlichen Unterschiede des Verkehrsverhaltens sind zeitlich nicht stabil und werden entscheidend durch den gesellschaftlichen Wandel geprägt. Dabei verleiten Analysen im zeitlichen Querschnitt dazu, räumliche Unterschiede im Verkehrsverhalten aus ihrem Entstehungsprozess zu lösen und falsch zu interpretieren. Gegenüber den räumlichen Unterschieden zu einem gegebenen Zeitpunkt dominiert aber das Verkehrswachstum im Zeitverlauf.

> Die beschriebenen Prozesse gesellschaftlicher Veränderungen führen alle zu einem höheren Verkehrsaufwand. Dies gilt aktuell insbesondere für den in der Verkehrsforschung häufig ausgeblendeten Fernverkehr (vgl. als Ausnahmen etwa Holden/Linnerud 2011; Holz-Rau/Scheiner/Sicks 2014) sowie den auch hier nicht betrachteten Güterverkehr.

> Wesentliche Aspekte, die wir gemeinhin als gesellschaftlichen Fortschritt betrachten – Wirtschaftswachstum und Wohlstand, Wandel des Geschlechterverhältnisses und Bildungsexpansion, Globalisierung und Reisen – führen zu einer Ausweitung der regionalen, überregionalen und weltweiten Interaktionen. Diese Trends werden gesellschaftlich weitgehend – und teilweise sogar seitens einer ökologisch orientierten Wissenschaft[7] – begrüßt und durch die Politik gefördert.

Auch die geringere (aber weiterhin hohe) Pkw-Nutzung jüngerer Erwachsener und die Bevölkerungszunahme in den Großstädten, die in der Mobilitätsforschung teilweise als Anzeichen einer Verkehrswende betrachtet werden (peak car, peak travel) (Millard-Ball/Schipper 2011; Kuhnimhof/Armoogum/Buehler et al. 2012; van Wee 2015), lassen auch „pessimistischere Interpretationen" zu:

> Junge Erwachsene könnten besonders fernreiseaktiv sein und so, trotz geringerer Pkw-Nutzung überdurchschnittlich zu den verkehrsbedingten klimarelevanten Emissionen beitragen. Für diejenigen, die besonders fernreiseaktiv sind, mehrere Wohnsitze, wechselnde Arbeitsorte, großräumige soziale und berufliche Netze haben, sind flexiblere Angebote wie z.B. das Carsharing eine alltagstauglichere Variante als der eigene Pkw. Die geringere Pkw-Nutzung junger Erwachsener kann also auch auf eine weitere Ausdehnung der Aktionsräume über die Einsatzbereiche des Pkw hinaus hinweisen – im Sinne des Satzes eines unserer ehemaligen Studen-

7 So etwa, wenn van Wee und Handy (2016: 21) den positiven Nutzen des induzierten Verkehrs betonen, der durch sinkende Verkehrskosten entsteht und konsequenterweise fordern, diesen in Bewertungsverfahren einfließen zu lassen. Faktisch passiert ja genau dies in den Kosten-Nutzen-Analysen der Bundesverkehrswegeplanung.

ten: „Wir haben kein eigenes Auto, weil man mit einem Auto nicht fliegen kann“ (Björn Vetter). Zukünftige Untersuchungen in diesem Kontext dürfen sich daher nicht auf den Alltagsverkehr beschränken, sondern sollten Fernreisen sowie Entwicklungen wie die zunehmende Multilokalität beim Wohnen und Arbeiten einbeziehen.

> Das Wachstum der Kernstädte ist in vielen Regionen mit dem gleichzeitigen Wachstum der besonders alltagsverkehrsaufwendigen Umlandgemeinden verbunden. Eine Reurbanisierung zulasten des Umlandes findet am ehesten in den neuen Bundesländern statt (Herfert/Osterhage 2012) und betrifft damit in Deutschland nur wenige Räume. Die Fokussierung auf das Thema „Reurbanisierung“ blendet dieses Wachstum in den besonders alltagsverkehrsaufwendigen Randbereichen aus. Dabei kann der Bedeutungsgewinn der Verdichtungsräume insgesamt trotz zunehmender Bevölkerungszahlen in den Kernstädten mit einer weiteren Zunahme des Verkehrsaufwandes verbunden sein.

> Aus Verkehrssicht stellt sich ergänzend die Frage, ob das Verkehrsverhalten der „Reurbaniten“ dem Verkehrsverhalten entspricht, das bisher für die Bevölkerung der (Innen-)Städte charakteristisch war. Ist der Drang in die (Innen-)Städte unter Umständen sogar Ausdruck der mit einer Doppelerwerbstätigkeit hochqualifizierter Paare verbundenen Multilokalität, des zeitaufwendigen Pendelns zwischen Orten hoher Zentralität (Pütz 2015: 8 f.), einer höheren Bedeutung von (privaten wie geschäftlichen) Fernreisen etc.? Die stark wachsenden Zentren sind jedenfalls meist besonders gut in die Fernverkehrsnetze eingebunden und die besonders fernreiseaktive Bevölkerung konzentriert sich in diesen Agglomerationsräumen.

Wir vermuten: Der Trend zu einer verkehrsaufwendigeren Gesellschaft ist ungebrochen, realisiert sich aber zunehmend jenseits des Einsatzbereichs des Pkw. Die Räume, in denen sich diese Entwicklung besonders ausprägt, sind die hochverdichteten Räume, deren Zentren wie auch deren Peripherie. Die aktuellen Prozesse der Reurbanisierung oder, unseres Erachtens zutreffender, des Wachstums der Agglomerationen insgesamt und die geringere Pkw-Nutzung junger Erwachsener sind mit einem weiter steigenden Verkehrsaufwand verbunden und nicht die ersten Anzeichen einer verkehrssparsameren Verkehrswende. So mag der Pkw-Verkehr in diesem Prozess etwas abnehmen – der Verkehrsaufwand insgesamt und damit auch die klimarelevanten Emissionen werden durch die Zunahme besonders langer Distanzen aber weiter steigen.

Die Überprüfung dieser Hypothese zur Dynamik von Gesellschaft, Raum und Verkehr erfordert erweiterte theoretische und empirische Konzepte der sozialen und räumlichen Differenzierung, etwa unter dem Begriff der Netzwerkgesellschaft (Castells 2004), die Einbeziehung von Präferenzen und Lebensstilen, von Multilokalitäten, eine verbesserte Raumbeobachtung, Geocodes in Verkehrsdaten, Paneldaten etc. Dabei kann es gleichzeitig sinnvoll sein, die Analysen sozial feiner zu differenzieren, aber auch räumlich zu aggregieren:

> Gibt es Personen(gruppen), die sich tatsächlich vom bisherigen Pfad steigenden Verkehrsaufwandes abkoppeln?

> Finden sich neben verkehrssparsamen und verkehrsaufwendigen Teilräumen auch ganze Regionen, die *insgesamt* verkehrssparsam oder verkehrsaufwendig organisiert sind?

Wenn man dieser Einschätzung folgt, führt dies zu einer Verschiebung von Prioritäten in der Diskussion über den Beitrag einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung zum Klimaschutz, die hier nur angerissen werden können. Dabei zweifeln wir nicht daran, dass eine zukunftsfähige Entwicklung von Städten und Regionen eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung, orientiert an einem Leitbild nutzungsgemischter und kompakter Strukturen, benötigt. Aber es macht keinen Sinn, dies falsch zu begründen und unrealistische Ziele anzustreben. Verkehrsplanung ist heute gekennzeichnet durch extrem breit definierte, unklare und nebulöse Ziele (Taylor/Morris 2015). Dies steht einer erfolgreichen Planung in den Regionen und Kommunen im Weg und kann sogar dem Klimaschutz schaden, weil die Misserfolge erst nach sehr langer Zeit deutlich zutage treten. Die Reduktion von CO_2-Emissionen sollte allenfalls ein nachrangiges Ziel einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung sein, denn die vorrangigen Interventionsmöglichkeiten liegen auf der Ebene des Bundes und der EU. Im Mittelpunkt einer integrierten Standort- und Verkehrsplanung stehen dagegen:

> hohe Lebensqualität in Städten und Regionen,

> Teilhabe- und Teilnahmechancen für alle,

> hohe Verkehrssicherheit – als Perspektive keine Verkehrstoten,

> gesunde Umgebung – ohne Belastungen der Gesundheit durch Verkehrslärm und andere verkehrsbedingte Immissionen,

> öffentliche Räume kommunikativer und kultureller Anregung,

> geringe Kosten für die (auch zukünftige) Allgemeinheit sowie für sozial benachteiligte Nutzergruppen.

Zur Erreichung dieser Ziele wären deutlich stärker als bisher nicht nur Angebotsverbesserungen für planerisch erwünschte Verkehrsmittel (Pull-Strategien), sondern Einschränkungen für unerwünschte Verkehrsmittel (Push-Strategien) erforderlich, z.B. Parkraumeinschränkungen (Petrunoff/Rissel/Wen et al. 2015). Diese sind deutlich konfliktreicher als bloße Angebotsverbesserungen (evtl. sogar parallel für alle Verkehrsmittel).

Entsprechend lauten die Strategien weiterhin, allerdings orientiert an realistischen Zielen und adressiert an die jeweils relevanten Akteure und Ebenen:

> Erreichbarkeit ohne Pkw sichern, durch eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung mit barrierefreien Verkehrsangeboten und Gelegenheiten, mit Handlungsoptionen im Nahraum, mit Standortoptionen ohne strukturelle Pkw-Abhängigkeit auf Ebene von Kommunen und Regionen.

> Verkehr verträglicher abwickeln (sicherer, leiser, weniger Emissionen etc.) als Schadensbegrenzung und Qualitätsverbesserung durch vor allem ordnungspolitische Rahmensetzungen auf Ebene des Bundes und der EU (besonderes Augenmerk auf den Flugverkehr), durch CO_2-Kompensationszahlungen oder erheblich erhöhte Kraftstoffkosten sowie bezogen auf die Belastungen vor Ort durch verkehrsplanerische Interventionen auf Ebene von Kommunen und Regionen.

> Verkehr verlagern als lokale und regionale Option entsprechend den Zielsetzungen der kommunalen und regionalen Standort- und Verkehrsplanung (z. B. Urbanität und Stadtraumqualität durch weniger Kfz-Verkehr, mehr Rad- und Fußverkehr) und gleichzeitig als Nebeneffekt von Maßnahmen zur besseren Erreichbarkeit mit einem allerdings nur geringen Beitrag zum Klimaschutz.

> Verkehr vermeiden als langfristige Hoffnung auf veränderte Einstellungen zum Verkehr (wohl nur zum Alltagsverkehr) und gleichzeitig als Nebeneffekt von Maßnahmen zur besseren Erreichbarkeit mit einem nur geringen Beitrag zum Klimaschutz auf kommunaler und regionaler Ebene. Ergänzend könnten hierzu auch erheblich erhöhte Kraftstoffkosten beitragen, wenn diese umsetzbar wären (wir halten dies für unwahrscheinlich).[8]

Eine integrierte Standort- und Verkehrsplanung mit der Umsetzung des Leitbildes einer nutzungsgemischten, kompakten „europäischen Stadt" leistet sicher einen wesentlichen Beitrag zu lebendigen, lebenswerten und funktionsfähigen Städten sowie Regionen. Dies mag im innerörtlichen Verkehr auch zu Verkehrsverlagerungen oder einer geringfügigen Reduzierung der zurückgelegten Distanzen beitragen, die im Grundsatz erfreulich, angesichts der Höhe der notwendigen Reduzierung der CO_2-Emissionen aber unbedeutend sind. Hierzu müssen andere Ansätze und Akteure im Vordergrund stehen.

Eine relevante Reduzierung der CO_2-Emissionen im Verkehrssektor ist vor allem die Aufgabe des Bundes und der EU, die zunächst im Zusammenhang mit dem Waldsterben und dann fortgesetzt gezeigt haben, wie sich Verkehrsemissionen erfolgreich reduzieren lassen: Durch wirksame Grenzwerte für die Fahrzeughersteller (trotz inzwischen offenbarer betrügerischer Machenschaften bei der Abgasmessung). Einen ergänzenden Schritt könnten verbindliche CO_2-Kompensationszahlungen im Personen- und Güterverkehr für alle Verkehrsträger bilden. Die Einnahmen aus den Kompensationszahlungen sind dann in anderen Bereichen für die wirksame Reduzierung

8 Die Wirkungen deutlich erhöhter Kraftstoffsteuern (oder anderer Kostenanlastungen) können vielgestaltig sein und sind unter anderem abhängig von der konkreten Verwendung der zusätzlich vereinnahmten Mittel. Verhaltensanpassungen müssen sich nicht auf die Verkehrsnachfrage beschränken. Durchaus gewünscht können sie die Durchsetzung kraftstoffsparsamer Fahrzeugtechnik fördern. Sie können aber auch zur Reduzierung von Ausgaben außerhalb des Verkehrsbereichs (z. B. billigeres Einkaufen, Verzicht auf private Altersvorsorge) oder ebenfalls abhängig von der Mittelverwendung auch zu Veränderungen der Wirtschaftsleistung führen. Die Abschätzung auf das Verkehrsverhalten und die verkehrsbedingten CO2-Emissionen sind sehr komplex und unserer Ansicht nach gerade bei starken Anhebungen nicht zuverlässig vorhersehbar. In der Gesamteinschätzung sehen wir aber als wichtigere Barriere die fehlende und nicht absehbare gesellschaftliche und politische Akzeptanz einer solchen Maßnahme.

der CO_2-Emissionen in gleichem Umfang zu nutzen. Die Höhe der Abgaben ergibt sich aus den für die Reduzierung erforderlichen Aufwendungen und steigt, je weiter dieses Potenzial ausgeschöpft ist.

Danksagung
Die Analysen, die diesem Beitrag zugrunde liegen, stammen aus mehreren durch die DFG geförderten Vorhaben, insbesondere: Alltagsverkehr und Fernreisen (HO 3262/6-1), Alltag im Wandel des Geschlechterverhältnisses (HO 3262/4-2) und Veränderungen der Mobilität im Lebensverlauf (HO 3262/8-1). Wir danken der DFG für die Förderung.

Literatur

Aamaas, B.; Borken-Kleefeld, J.; Peters, G. P. (2013): The climate impact of travel behavior: A German case study with illustrative mitigation options. In: Environmental Science & Policy 33, 273-282.
Axhausen, K. W. (2007): Activity spaces, biographies, social networks and their welfare gains and externalities: some hypotheses and empirical results. In: Mobilities 2 (1), 15-36.
Bauer, U.; Holz-Rau, C.; Scheiner, J. (2005): Standortpräferenzen, intraregionale Wanderungen und Verkehrsverhalten. In: Raumforschung und Raumordnung 63 (4), 266-278.
Beckmann, K. J.; Holz-Rau, C.; Rindsfüser, G.; Scheiner, J. (2005): Mobilität älterer Menschen – Analysen und verkehrsplanerische Konsequenzen. In: Echterhoff, W. (Hrsg.): Strategien zur Sicherung der Mobilität älterer Menschen. Köln, 43-71.
Blossfeld, H.; Timm, A. (2003): Who marries whom? Educational systems as marriage markets in modern societies. Dordrecht.
BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2017): Verkehr in Zahlen 2017/2018. Hamburg.
Boarnet, M. G. (2011): A Broader Context for Land Use and Travel Behavior, and a Research Agenda. In: Journal of the American Planning Association 77 (3), 197-213.
Canzler, W.; Kaufmann, V.; Kesselring, S. (Hrsg.) (2008): Tracing Mobilities. Aldershot.
Cao, J. (2014): Residential self-selection in the relationships between the built environment and travel behavior. In: Journal of Transport and Land Use 7 (3), 1-3.
Castells, M. (2004): Das Informationszeitalter. Drei Bände. Opladen.
Cervero, R. (2003): Road Expansion, Urban Growth, and Induced Travel. In: Journal of the American Planning Association 69 (2), 145-163.
Chatman, D. (2014): Estimating the effect of land use and transportation planning on travel patterns: Three problems in controlling for "residential self-selection". In: Journal of Transport and Land Use 7 (3), 47-56.
Dargay, J. (2007): The effect of prices and income on car travel in the UK. In: Transportation Research Part A 41 (10), 949-960.
Destatis – Statistisches Bundesamt (2018): Bevölkerungsstand. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tabellen_/lrbev03.html (19.07.2018).
Einig, K.; Pütz, T. (2007): Regionale Dynamik der Pendlergesellschaft. Entwicklung von Verflechtungsmustern und Pendeldistanzen. In: Informationen zur Raumentwicklung (2/3), 73-91.
Elldér, E. (2014): Residential location and daily travel distances: the influence of trip purpose. In: Journal of Transport Geography 34, 121-130.
Ewing, R.; Cervero, R. (2010): Travel and the built environment: A meta-analysis. In: Journal of the American Planning Association 76 (3), 265-294.
Frändberg, L. (2009): How normal is travelling abroad? Differences in transnational mobility between groups of young Swedes. In: Environment and Planning A 41 (3), 649-671.
Frändberg, L.; Vilhelmson, B. (2003): Personal mobility: a corporeal dimension of transnationalisation. The case of long-distance travel from Sweden. In: Environment and Planning A 35 (10), 1751-1768.
Frändberg, L.; Vilhelmson, B. (2011): More or less travel: personal mobility trends in the Swedish population focusing gender and cohort. In: Journal of Transport Geography 19 (6), 1235-1244.
Frank, S. (2013): Innere Suburbanisierung? Mittelschichteltern in den neuen innerstädtischen Familienenklaven. In: Kronauer, M.; Siebel, W. (Hrsg.): Polarisierte Städte. Frankfurt/New York, 69-89.

Frei, A.; Axhausen, K. W.; Ohnmacht, T. (2009): Mobilities and Social Network Geography: Size and Spatial Dispersion – the Zurich Case Study. In: Ohnmacht, T.; Maksim, H.; Bergman, M. (Hrsg.): Mobilities and Inequality. Aldershot, 99-120.
Geier, S.; Holz-Rau, C.; Krafft-Neuhäuser, H. (2001): Randwanderung und Verkehr. In: Internationales Verkehrswesen 53 (1-2), 22-26.
Gertz, C.; Holz-Rau, C.; Rau, P. (1994): Verkehrsvermeidung durch Raumstruktur – Personenverkehr. Studienprogramm der Enquete-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre", Bd. 4 Verkehr, Teilbd. 1. Bonn.
Guth, D.; Siedentop, S.; Holz-Rau, C. (2012): Erzwungenes oder exzessives Pendeln? Zum Einfluss der Siedlungsstruktur auf den Berufspendelverkehr. In: Raumforschung und Raumordnung 70 (6), 485-499.
Handy, S. (1992): Regional versus Local Accessibility: Neo-Traditional Development and Its Implications for Non-Work Travel. In: Built Environment 18 (4), 253-267.
Hard, G. (2008): Der Spatial Turn, von der Geographie her beobachtet. In: Döring, J.; Thielmann, T. (Hrsg.): Spatial Turn. Das Raumparadigma in den Kultur- und Sozialwissenschaften. Münster, 263-315.
Heinze, G. W. (1979): Verkehr schafft Verkehr. Ansätze zu einer Theorie des Verkehrswachstums als Selbstinduktion. In: Berichte zur Raumforschung und Raumplanung 23 (4-5), 9-32.
Herfert, G.; Osterhage, F. (2012): Wohnen in der Stadt: Gibt es eine Trendwende zur Reurbanisierung? Ein quantitativ-analytischer Ansatz. In: Brake, K.; Herfert, G. (Hrsg.): Reurbanisierung. Materialität und Diskurs in Deutschland. Wiesbaden, 86-112.
Hesse, M.; Scheiner, J. (2007): Räumliche Mobilität im Kontext des sozialen Wandels: eine Typologie multilokalen Wohnens. In: Geographische Zeitschrift 95 (3), 138-154.
Hesse, M.; Scheiner, J. (2010): Mobilität, Erreichbarkeit und gesellschaftliche Teilhabe: Die Rolle von strukturellen Rahmenbedingungen und subjektiven Präferenzen. In: Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung 79 (2), 94-112.
HIS/DAAD – Institut für Hochschulforschung Hannover; Deutscher Akademischer Auslandsdienst (2013): Ausgewählte Ergebnisse der 4. Befragung deutscher Studierender zu studienbezogenen Aufenthalten in anderen Ländern 2013. Berlin.
Holden, E.; Linnerud, K. (2011): Troublesome Leisure Travel: The Contradictions of Three Sustainable Transport Policies. In: Urban Studies 48 (14), 3087-3106.
Holz-Rau, C. (1997): Siedlungsstrukturen und Verkehr. Bonn. = Materialien zur Raumentwicklung 84.
Holz-Rau, C.; Scheiner, J.; Sicks, K. (2014): Travel distances in daily travel and long-distance travel: which role is played by urban form? In: Environment and Planning A 46 (2), 488-507.
Holz-Rau, C.; Fromberg, A.; Gwiasda, P.; Rau, P.; Scheiner, J.; Trubbach, K. (1999): Nutzungsmischung und Stadt der kurzen Wege – Werden die Vorzüge einer baulichen Mischung im Alltag genutzt? Bonn. = Werkstatt: Praxis 7/1999.
Jenks, M.; Burton, E.; Williams, K. (Hrsg.) (1997): The compact city: A sustainable urban form? London.
Kabisch, S.; Steinführer, A.; Haase, A. (2012): Reurbanisierung aus soziodemographischer Perspektive: Haushalte und Quartierswandel in der inneren Stadt. In: Brake, K.; Herfert, G. (Hrsg.): Reurbanisierung. Materialität und Diskurs in Deutschland. Wiesbaden, 113-129.
Kagermeier, A. (1997): Siedlungsstruktur und Verkehrsmobilität. Eine empirische Untersuchung am Beispiel von Südbayern. Dortmund.
Konrad, K. (2015): Wandel des Geschlechterverhältnisses – Wandel der Mobilität. Wiesbaden.
Kuhnimhof, T.; Armoogum, J.; Buehler, R.; Dargay, J.; Denstadli, J.; Yamamoto, T. (2012): Men Shape a Downward Trend in Car Use among Young Adults – Evidence from Six Industrialized Countries. In: Transport Reviews 32 (6), 761-779.
Kutter, E. (1975): Mobilität als Determinante städtischer Lebensqualität. In: Beiträge zu Verkehr in Ballungsräumen. Jahrestagung der DVWG in Köln 1974. Berlin.
Lehner, F. (1963): Siedlung, Wohndichte und Verkehr. Bielefeld.
Lucas, K. (2012): Transport and social exclusion: where are we now? In: Transport Policy 19 (2), 105-113.
Metz, D. (2004): Travel time – variable or constant? In: Journal of Transport Economics and Policy 38 (3), 333-344.
Millard-Ball, A.; Schipper, L. (2011): Are We Reaching Peak Travel? Trends in Passenger Transport in Eight Industrialized Countries. In: Transport Reviews 31 (3), 357-378.
Mokhtarian, P. L.; Chen, C. (2004): TTB or not TTB, that is the Question: A Review and Analysis of the Empirical Literature on Travel Time (and Money) Budgets. In: Transportation Research Part A 38, 643-675.

Motzkus, A. H. (2002): Dezentrale Konzentration – Leitbild für eine Region der kurzen Wege? Sankt Augustin. = Bonner Geographische Abhandlungen 107.
Naess, P. (2011): 'New urbanism' or metropolitan-level centralization? A comparison of the influences of metropolitan-level and neighborhood-level urban form characteristics on travel behavior. In: Journal of Transport and Land Use 4 (1), 25-44.
Ottelin, J.; Heinonen, J.; Junnila, S. (2014): Greenhouse gas emissions from flying can offset the gain from reduced driving in dense urban areas. In: Journal of Transport Geography 41, 1-9.
Petrunoff, N.; Rissel, C.; Wen, L.; Martin, J. (2015): Carrots and sticks vs carrots: Comparing approaches to workplace travel plans using disincentives for driving and incentives for active travel. In: Journal of Transport & Health 2 (4), 563-567.
Pütz, T. (2015): Pendlerströme. Quo navigant? Bonn. = BBSR-Analysen KOMPAKT 15/2015.
Rammler, S. (2001): Mobilität in der Moderne. Geschichte und Theorie der Verkehrssoziologie. Berlin.
Reichert, A.; Holz-Rau, C. (2014): Verkehrsmittelnutzung im Fernverkehr. In: Proff, H. (Hrsg.): Radikale Innovationen in der Mobilität. Wiesbaden, 429-444.
Scheiner, J. (2009): Sozialer Wandel, Raum und Mobilität. Empirische Untersuchungen zur Subjektivierung der Verkehrsnachfrage. Wiesbaden.
Scheiner, J. (2012): A century of motorisation in urban and rural contexts: paths of motorisation in German cities. In: Erdkunde 66 (4), 313-328.
Schmitz, S. (2001): Revolutionen der Erreichbarkeit. Gesellschaft, Raum und Verkehr im Wandel. Opladen.
Schwanen, T.; Dijst, M.; Dieleman, F. M. (2004): Policies for Urban Form and their Impact on Travel: The Netherlands Experience. In: Urban Studies 41 (3), 579-603.
Siedentop, S.; Stein, A.; Lanzendorf, M. (2005): Mobilität im suburbanen Raum. Neue verkehrliche und raumordnerische Implikationen des räumlichen Strukturwandels. Abschlussbericht. Dresden, Berlin/Erkner, Leipzig.
Sultana, S. (2005): Effects of Married-Couple Dual-Earner Households on Metropolitan Commuting: Evidence from the Atlanta Metropolitan Area. In: Urban Geography 26 (4), 328-352.
Surprenant-Legault, J.; Patterson, Z.; El-Geneidy, A. M. (2013): Commuting trade-offs and distance reduction in two-worker households. In: Transportation Research Part A 51, 12-28.
Szalai, A. (Hrsg.) (1972): The Use of Time. Daily Activities of Urban and Suburban Populations in Twelve Countries. Den Haag/Paris.
Taylor, B. D.; Morris, E. A. (2015): Public transportation objectives and rider demographics: are transit's priorities poor public policy? In: Transportation 42 (2), 347-367.
van Wee, B. (2015): Peak car: The first signs of a shift towards ICT-based activities replacing travel? A discussion paper. In: Transport Policy 42, 1-3.
van Wee, B.; Handy, S. (2016): Key research themes on urban space, scale, and sustainable urban mobility. In: International Journal of Sustainable Transportation 10 (1), 18-24.
Wegener, M. (2009): Modelle der räumlichen Stadtentwicklung – alte und neue Herausforderungen. In: Stadt Region Land 87, 73-81.

Autoren

Christian Holz-Rau (**1956*), *Prof. Dr.-Ing., seit 1998 Professur für Verkehrswesen und Verkehrsplanung an der Fakultät Raumplanung, TU Dortmund. Langjährige Mitarbeit im Arbeitsausschuss Grundsatzfragen der Verkehrsplanung in der FGSV e. V. Themen: Mobilitätsforschung, Raumentwicklung, Verkehr und Mobilität, Strategische Verkehrsplanung und Verkehrspolitik.*

Joachim Scheiner (**1964*), *Prof. Dr., Dipl.-Geogr., lehrt und forscht seit 2000 am Fachgebiet Verkehrswesen und Verkehrsplanung an der Fakultät Raumplanung, TU Dortmund. Daneben ist er freiberuflich in der Verkehrsforschung tätig. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit Verkehrsentwicklung, Raumentwicklung, sozialem Wandel und Wohnstandortwahl.*