

Canzler, Weert

Book Part — Published Version

Mobilitätswende - Stand und weitere Herausforderungen

Provided in Cooperation with:

WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Canzler, Weert (2024) : Mobilitätswende - Stand und weitere Herausforderungen, In: Jeremias, Ernst-Peter Mertzsch, Norbert Pfaff, Gerhard (Ed.): Die Energiewende 2.0: Review zum Transformationsprozess des Energiesystems in Deutschland: Kolloquium der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften am 21. Juni 2024, ISBN 978-3-86464-271-5, trafo Wissenschaftsverlag, Berlin, pp. 179-199

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/312777>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Mobilitätswende - Stand und weitere Herausforderungen

Weert Canzler

(Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung GmbH)

Abstract

There has been progress in decarbonization in all sectors, but little has happened in transport so far. The transport sector is therefore under considerable pressure. Digitalization and the drive change have great potential, but are not sufficient to transform transport. Social innovations are also needed, such as sharing transport and a higher proportion of active mobility, i.e. walking and cycling. However, mobility practices based on the private automobile are highly stable and closely linked to the basic trends of a modern society. The automobile is both the cause and the consequence of social differentiation. But for some time now, the long-taken-for-granted, unquestioned use of the car is no longer shared everywhere, at least in the big cities. A transport turnaround is part of a “Great Transformation”. Its chances of success depend not least on the losses of the transformation being more than offset by its gains. This is often hardly possible due to a lack of synchronicity. Conflicts are therefore inevitable, and the risk of a populist culture war is great. On the other hand, there are a wealth of examples of successful local transport transitions, which are seen as a benefit by the vast majority of citizens and which they would not want to miss under any circumstances.

Zusammenfassung

In allen Sektoren gab es Fortschritte in der Dekarbonisierung, nur im Verkehr tut sich bisher wenig. Daher steht der Verkehrssektor unter er-

heblichem Druck. Die Digitalisierung und auch die Antriebswende haben großes Potenzial, reichen aber für eine Transformation des Verkehrs nicht aus. Nötig sind zudem soziale Innovationen wie das Teilen von Verkehrsmitteln und ein höherer Anteil der aktiven Mobilität, also des Zufußgehens und des Radfahrens. Allerdings sind die auf dem privaten Automobil beruhenden Mobilitätspraktiken hochgradig stabil und eng mit den Basistrends einer modernen Gesellschaft verbunden. Das Automobil ist Ursache und Folge gesellschaftlicher Differenzierung zugleich. Doch seit einiger Zeit wird die lange selbstverständliche, unhinterfragte Nutzung des Autos zumindest in den großen Städten nicht mehr überall geteilt.

Eine Verkehrswende ist Teil einer „Großen Transformation“. Ihre Erfolgsaussichten hängen nicht zuletzt davon ab, dass die Verluste der Transformation durch ihre Gewinne mehr als ausgeglichen werden. Das ist aufgrund fehlender Synchronizität oftmals kaum möglich. Damit sind Konflikte vorprogrammiert, die Gefahr eines populistischen Kulturkampfes ist groß. Auf der anderen Seite gibt es eine Fülle von Beispielen einer gelungenen lokalen Verkehrswende, die von den allermeisten Bürgerinnen und Bürgern als Gewinn betrachtet wird und die sie keinesfalls missen wollen.

Keywords/Schlüsselwörter

Transport sector under pressure, electrification and digitization as innovation drivers, social innovations, high potential of sector coupling, new narrative needed

Verkehrssektor unter Druck, Elektrifizierung und Digitalisierung als Innovationstreiber, soziale Innovationen, hohe Potenziale der Sektorkoppelung, neues Narrativ nötig

1 Der Verkehr unter Transformationsdruck

Das Auto dominiert wie nie zuvor. Von einer Wende kann keine Rede sein. Im Jahr 2019, dem Jahr vor der Corona-Pandemie, gab es in Deutschland mehr als 3,6 Millionen Neuzulassungen von Pkw. Wie jedes Jahr stieg die Zahl der privat genutzten Pkw, mittlerweile sind es mehr als 49 Millionen. So wächst weiterhin die Zahl der Autos, auch wenn die durchschnittliche Fahrleistung je Vehikel seit Jahren sinkt und die absolute Pkw-Verkehrsleistung insgesamt nur leicht zunimmt und pandemie-

bedingt sogar abgenommen hat (Follmer/Knie 2024; Agora Verkehrswende 2024).

Die Attraktivität des eigenen Autos ist offenbar ungebrochen. Dabei ist es offensichtlich, dass es viel Platz braucht, den öffentlichen Raum zerstört und viele straßennahe Wohnlagen unattraktiv macht. Darüber hinaus trägt der vorwiegend von Verbrennungsmotoren angetriebene Straßenverkehr erheblich zum Klimawandel bei. Ungefähr ein Fünftel aller klimaschädlichen CO₂-Emissionen werden vom Verkehr verursacht, davon 90 Prozent vom Straßenverkehr. Um die Folgen des Klimawandels beherrschbar zu halten, ist eine umfassende Dekarbonisierung aller Produktions- und Verbrauchssektoren nötig. Allerdings ist der Verkehrssektor von diesem Ziel weit entfernt. Seit Jahrzehnten liegen die CO₂-Emissionen im Verkehr mit leichten Schwankungen auf dem gleichen hohen Niveau. In allen Sektoren gab es Fortschritte, nur im Verkehr, präziser: im motorisierten Straßenverkehr, tat und tut sich bisher wenig. Angesichts verbindlicher Reduktionsziele steht der Verkehrssektor unter erheblichem Druck (IEA 2023; Miller et al. 2021).

Große Hoffnung liegt auf der Antriebswende. Seit einigen Jahren hat die Elektrifizierung der Pkw – wenn auch in Deutschland weit hinter den Erwartungen – tatsächlich an Fahrt aufgenommen. Global betrachtet, vor allem im größten Automarkt überhaupt, in China, ist die Elektrifizierung in vollem Gange. Das zukünftige Verkehrssystem braucht jedoch nicht nur andere Antriebe. Es muss insgesamt erheblich effizienter werden, um nachhaltig zu werden und insbesondere, um seinen Anteil zum Klimaschutz zu leisten. So beansprucht der überbordende motorisierte Individualverkehr viel zu viel Platz. Der massenhafte Individualverkehr kommt in den Metropolen der Welt schon seit Jahren an seine Grenze bzw. hat diese längst überschritten. Es stockt und staut sich, die Luft- und Lärmbelastung ist hoch und die Konkurrenz um knappen Raum nimmt zu. Einen Anteil hat daran auch der seit Jahrzehnten gewachsene Pendelverkehr, der mit der fortlaufenden Trennung der Funktionen Wohnen, Arbeiten und Konsum bzw. Freizeit stetig gestiegen ist. Umgekehrt gilt: Eine hohe Aufenthaltsqualität in der Stadt gibt es nur mit weniger Autos, weniger Lärm und mehr intermodalen Mobilitätsoptionen. Außerdem stehen gerade die von Extremwetterereignissen zunehmend bedrohten Städte vor der Aufgabe, im Sinne der Anpassung an den Klimawandel versiegelte Verkehrsflächen zurückzubauen bzw. zu entsiegeln (siehe ausführlich Meyer 2024).

Nach dem Abschied vom Planungsideal der „autogerechten Stadt“ werden in den aktuellen Stadtentwicklungsplänen innovative Verkehrskonzepte gefordert. Es gilt, private Autos zurückzudrängen, den Öffentlichen Verkehr zu fördern und den „aktiven Verkehr“ zu Fuß und mit dem Fahrrad stärker zu unterstützen. Aber die Wirklichkeit sieht oft ganz anders aus. Selbst in Fahrradhochburgen wie Münster oder Kopenhagen oder im ÖPNV-Mekka Wien zerschneiden mehrspurige Autostraßen den öffentlichen Raum, belegen Parkplätze und Tiefgaragen wertvolle Flächen. Die durchschnittlichen Stehzeiten privater Autos liegen bei mehr als 23 Stunden am Tag. Auch SUVs stehen ja fast immer herum, allerdings brauchen sie zusätzlichen Platz und versperren Fußgehern oft den Weg und noch häufiger die Sicht. Zugleich kann sich keine wachsende Stadt schlecht oder manchmal sogar gar nicht vergütete Parkplätze auf öffentlichem Raum leisten. Es ist wenig vernünftig, wenn kaum genutzte private Automobile mit einer beanspruchten Grundfläche von mindestens zehn Quadratmetern kostenlos oder für eine geringe symbolische Gebühr den öffentlichen Raum in Beschlag nehmen, während dringend Platz für Wohnungen und Schulen, aber auch Areale für urbane Freizeit- und Erholungsaktivitäten gebraucht werden. Überhaupt sind die sozialen Kosten des Autoverkehrs wesentlich höher als die Summe der Steuern und Abgaben, die von den individuellen Nutzern bezahlt werden (EU COM 2019).

Gleichzeitig beginnt oft ein regelrechter Kulturkampf, wenn eine Kommune den öffentlichen Parkraum zurückbauen und eine andere Nutzung ermöglichen will. Betroffene Privatautomobilisten fühlen sich ihres Gewohnheitsrechtes beraubt und protestieren lautstark und auch gerne mit Unterstützung populistischer Parteien und Medien. Während sich bei den potenziellen Gewinnern einer neuen urbanen Raumnutzung nichts rührt; sie sind leise, organisieren sich kaum und werden im öffentlichen Diskurs nicht wahrgenommen.

Ohne Zweifel wurden in den letzten Jahrzehnten die Antriebe effizienter, auch wurden mit leichteren Materialien Gewichtseinsparungen erreicht und im Luftkanal windschnittigere Fahrzeugdesigns entwickelt. Aber zugleich wurden die Effizienzgewinne dadurch wieder zunichtegemacht, dass die Autos im Durchschnitt fortwährend größer, schwerer und schneller wurden. Die Anteile der Segmente verschoben sich weg von den Kleinwagen-Modellen und der unteren Mittelklasse hin zu den

übergewichtigen SUVs und übermotorisierten Ober- und oberen Mittelklassewagen.

Diese Rebound-Effekte sind das Ergebnis veränderten Nachfrageverhaltens. Aber das Nachfrageverhalten folgt keinem Naturgesetz, es hat auch mit (Fehl-)Anreizen zu tun. Einer dieser Fehlanreize lag und liegt in der Berechnung der EU-Flottengrenzwerte. Weil es im Verhältnis zum Fahrzeuggewicht günstiger ist, einen Diesel einzusetzen als einen Benzinern, haben beispielsweise alle deutschen Premiumhersteller ihre Motorisierungspalette einseitig auf den Dieselantrieb ausgelegt. Wichtiger noch für die Erklärung der Beharrungskräfte im Automobilsektor als einseitige Modell- und Vertriebsstrategien sind jedoch Pfadabhängigkeiten sowohl bei den Fahrzeugherstellern als auch auf der Nachfrageseite.

Angesichts starker Beharrungskräfte und einer gesellschaftlich und infrastrukturell tief verankerten Dominanz des Automobils ist die Frage zu beantworten, ob und unter welchen Bedingungen eine Mobilitätswende überhaupt möglich erscheint. Die Digitalisierung und auch die Antriebswende haben großes Potenzial, aber reicht das für eine Transformation des Verkehrs? Nötig sind darüber hinaus soziale Innovationen jenseits des privaten Autos, also neue effiziente Mobilitätspraktiken mit neuen Nutzungsroutinen.

2 **Zwischen Beharrung und Disruption**

Soziale Innovationen wie das Teilen von Verkehrsmitteln werden zunächst in Nischen probiert. Von diesen können Impulse für eine Veränderung des bestehenden Verkehrssystems ausgehen. Allerdings sind die auf dem privaten Automobil beruhenden Mobilitätspraktiken hochgradig stabil. Das Automobil – und das verstärkt die Pfadabhängigkeit zusätzlich – ist nicht nur ein weit verbreitetes technisches Gerät und sein Besitz selbst zur Norm geworden. Es *passt* auch ideal zur modernen Gesellschaft. Das Auto ist damit Ursache und Folge gesellschaftlicher Differenzierung zugleich. Diese besondere Qualität des Autos ist ein Grund für das offensichtliche Spannungsverhältnis zwischen Beharrung und Disruption (Knie 2024).

Denn so unerschütterlich wie es eine Zeitlang schien, ist die Stabilität des Autos auch nicht. Seit einiger Zeit wird die selbstverständliche, unhinterfragte Nutzung des Autos zumindest in den großen Städten nicht mehr überall geteilt. Zu viele Fahrzeuge belasten den verfügbaren Raum

und zwingen Städte zu Restriktionen. Die beruflichen wie privaten individuellen Fortbewegungswünsche lassen sich in den Ballungszentren mit einem privaten Automobil oft nicht mehr befriedigend erfüllen. Zunehmend werden geeignetere Alternativen genutzt: Eine Kombination aus Bussen, Bahnen, Rädern und Rollern wird für einen relevanten Teil der Stadtgesellschaft zur attraktiven Alternative (Canzler et al. 2018; Ruhrort 2020).

Aber nicht nur die Vielfalt der Verkehrsmittel nimmt zu, auch ihre Nutzung selbst verändert sich. Digitale Plattformen ermöglichen neue Verkehrsangebote, sie verändern Zugänge, verschieben die Relevanz des Besitzens zugunsten des Nutzens und ändern Wertschöpfungsketten. Vielfältige Verkehrsoptionen und eine spontan mögliche Zugänglichkeit gehen im Übrigen mit grundlegenden gesellschaftlichen Veränderungen einher, die Ausdruck von Individualisierungen sind. Lebensphasen und Arbeits- und Lebensstile differenzieren sich ebenso wie Familien- und Paarkonstellationen. Diese Entwicklungen werden durch die rasante persönliche Digitalisierung im Alltag verstärkt.

Daneben hat sich seit mehreren Jahren die Elektrifizierung der Fahrzeugantriebe spürbar beschleunigt und die Autohersteller und ihre Zulieferer in einen tiefgehenden Strukturwandel gezwungen. Die Elektrifizierung hat einen kräftigen Schub vor allem durch den Erfolg des Newcomers Tesla und durch die industriepolitisch motivierte E-Fahrzeugförderung in China erhalten. Die Umstellung des Antriebes auf einen batteriebetriebenen Elektromotor ist zur zentralen Innovationsstrategie der Fahrzeugindustrie geworden. Die erheblichen Potenziale der Elektrifizierung werden erst langsam erkannt: mit der Verknüpfung von E-Fahrzeugen mit Erneuerbaren Energieanlagen über und in Smart Grids – als zusätzliche Flexibilitätsoption (siehe Canzler/Knie 2013) – sind bisher kaum beachtete Synergieeffekte möglich. Vom gesteuerten Laden über das Rückspeisen von in Autobatterien zwischengespeichertem Strom und Flotteneinsätzen als mittelgroße Speicher bis hin zu Wechselbatteriesystemen für Spezialfahrzeuge und der zunehmenden Nutzung von leistungsverminderten Autobatterien in second-life-Anwendungen ist technisch vieles möglich. Noch fehlen dafür sowohl die regulativen Bedingungen als auch die standardisierten Geschäftsmodelle.

Auch wenn in der Auseinandersetzung um die künftige Antriebstechnik die Würfel zugunsten der Elektromobilität mittlerweile gefallen

sind: Ein Selbstläufer war – und ist – die Elektrifizierung in den etablierten Automobilunternehmen keineswegs. Vielmehr stieß sie – und stößt sie teilweise immer noch – auf massive interne Vorbehalte. Batteriegestützte Elektromobilität kämpft mit einer machtvollen Konstruktions- und Produktionstradition in einer über lange Zeit erfolgsverwöhnten Branche. Das zeigt sich nicht zuletzt in den Mindsets wichtiger Akteure in den Unternehmen. Motorenentwicklungschefs und deren Abteilung waren mächtig in den Automobilunternehmen, sie prägten über Jahrzehnte ihr Selbstverständnis. Organisationskulturell stiftete der klassische Motorenbau in den Autounternehmen traditionell den Identitätskern. Produktseitig dominiert seit Mitte des 20. Jahrhunderts das „Leitbild der Rennreiselimousine“ (Canzler 2016). In diesem Leitbild waren die wesentlichen – und vor allem von Männern bestimmten – Anforderungen an die Leistungen eines Automobils vereinigt: ein Auto sollte schnell beschleunigen sowie eine möglichst hohe Geschwindigkeit erreichen können und zugleich Platz für mindestens vier Personen plus Gepäck sowie eine hohe Reichweite bieten (ebd.: 133ff.). Die Rennreiselimousine war von Anfang an eng mit dem Verbrennungsmotor verbunden. Bis heute identifizieren sich auch große Teile der Belegschaften in den Autounternehmen mit diesem Antriebs- und Fahrzeugkonzept und empfinden die Antriebswende als Angriff auf die eigenen Interessen (Dörre et al. 2024).

3 Die Digitalisierung als Innovationstreiber

Auch wenn die Antriebsfrage im Zentrum des öffentlichen Diskurses um die Zukunft der (Auto-)Mobilität steht, ist vermutlich dennoch die Digitalisierung der stärkste Treiber für Innovationen im Verkehr. Globale Digitalunternehmen drängen mit neuen Geschäftsmodellen in die Verkehrsmärkte. Verkehrsbezogene Apps boomen. Sie erlauben es, nach persönlichen Profilen optimale Verbindungen mit verschiedenen Verkehrsmitteln zu erhalten. Diese Entwicklung ist vor dem Hintergrund einer generellen Veränderung von Verhaltensmustern durch veränderte Kommunikationsformen zu sehen. Chat-Dienste haben das Mobilitätsverhalten gerade Jüngerer grundsätzlich verändert: Statt fester Verabredungen finden in alltäglichen Interaktionen schrittweise Annäherungen via Smartphone statt. Man verlässt sich auf die Informationen in Echt-

zeit. Individuelle Planungshorizonte werden kürzer und die Verkehrsteilnehmer geraten potenziell in die Rolle des Prosumenten, der digital unterstützt seine eigene Mobilität organisiert (Canzler/Knie 2016).

Die persönliche Digitalisierung ermöglicht integrierte Mobilitätsdienstleistungen aus „einem Guss“. Damit eröffnen sich neue Chancen für den Öffentlichen Verkehr (ÖV), der lange im Schatten der Autoindustrie stand und immer noch steht. Ob und inwieweit der ÖV seine verkehrs- und umweltpolitischen Vorzüge ausspielen kann und spürbare Modalverschiebungen tatsächlich zu erreichen sind, hängt stark von seiner Attraktivitätssteigerung und der „intermodalen Passung“ ab. In intermodalen Dienstleistungen ist ein moderner Bahnverkehr mit anderen Verkehrsmitteln, nicht zuletzt mit dem Auto, optional verknüpft und die Transaktionskosten eines Wechsels der Verkehrsmittel sind niedrig. Die Chancen der Digitalisierung sind immens, eine bequeme Verknüpfung eigentlich aller Optionen ist machbar (ebd.: 39ff.). Neben den veränderten Finanzierungsstrukturen sind hier jedoch neue Wettbewerbs- und Geschäftsmodelle notwendig, um die innovativen Potenziale der Branche anzureizen.

In vielen Städten gehören öffentliche Autos und Fahrräder bereits heute zum selbstverständlichen Teil des öffentlichen Verkehrsangebotes. Sie erlauben Haus-zu-Haus-Verbindungen und können damit einen Vorteil des privaten Autos ausgleichen, nämlich auch die „erste und letzte Meile“ eines Weges schnell und bequem zu überwinden. Das sind erste Hinweise auf eine Konvergenz von privatem und öffentlichem Verkehr. Hinter der möglichen Konvergenz stecken nicht nur technische Entwicklungen. Gleichzeitig sind auch bei den Einstellungen und beim Verhalten insbesondere bei den jüngeren Stadtbewohnern Veränderungen zu beobachten, die auf eine abnehmende Bedeutung des eigenen Autos und auf eine verstärkte pragmatische Inter- und Multimodalität hinweisen (LSE Cities/InnoZ 2015).

Beim Auto waren die Marken über lange Zeit ein wichtiges symbolisches Unterscheidungsmerkmal, zunehmend relevanter wurde auch die Produktdifferenzierung innerhalb der Marken. Die Marken bezogen ihre Identität – *Vorsprung durch Technik* oder „*Aus Freude am Fahren* – im Wesentlichen auf tatsächlich oder vermeintlich besondere technische Merkmale und Eigenschaften. Die Nutzer und die Nutzerinnen des Autos ließen sich neben der Reputation der Marken von der Verfügbarkeit, dem Preis und der Qualität der Fahrzeuge leiten. In aller Regel wurde durch

Kauf oder Leasing eine exklusive Nutzung gesucht. Das digital basierte Carsharing zeigt nun, dass sich hier ein Wandel auf der Wahrnehmungs- und Entscheidungsebene vollzieht. Für die Nutzer von flexiblen Carsharing-Systemen sind der Zugang und die Verfügbarkeit wichtig. Die Entscheidungen werden in Sekundenbruchteilen getroffen. Weder die Marke des Fahrzeugs noch die des Carsharing-Anbieters sind dabei entscheidend. Der unmittelbare Fahrtenwunsch und dessen sofortige Ermöglichung sind vordringlich. Das Smartphone wird zum digitalen General-schlüssel für den intermodalen Verkehr. Es bildet die technische Grundlage für alle Dienstleistungsoptionen, die oft als „Mobility as a Service“ angeboten werden und flexible Sharinganteile beinhalten (Hietanen 2014; Canzler et al. 2019).

4 Renaissance von Fuß- und Radverkehr

Neben den wachsenden intermodalen Sharing-Angeboten, die vor allem die digital sozialisierten Jungen in den Städten interessiert, gewinnen auch die „klassischen Alternativen“ zum Auto an Bedeutung. Der Rad- und Fußverkehr erlebt vielerorts eine Renaissance, einen zusätzlichen Schub erhielt die *aktive Mobilität* während der Corona-Pandemie. In Deutschland ist das eher im Freizeitbereich so, während in anderen Ländern wie in den Niederlanden das Fahrrad auch im Alltagsverkehr eine höhere Bedeutung erfährt. In allen Städten Europas und Nordamerikas, die sich in den einschlägigen life-quality-Rankings oben platzieren können, spielt der Fahrradverkehr eine große Rolle. Daher investieren viele – vor allem große – Städte wie Wien, Paris, London und nicht nur die Vorreiter Kopenhagen und Amsterdam in die Fahrradinfrastruktur: in Fahrradwege, Abstellanlagen, Radschnellwege etc. Die britische Hauptstadt beispielsweise hat hohe Investitionen für neue Fahrradwege und die Ausweitung von public-bike-Services mobilisiert, zugleich hat sie in großem Umfang für verkehrsberuhigte Nachbarschaften gesorgt (s. Aldred et al. 2021). Diese Politik einer vordringlichen Förderung aktiver Mobilität kommt aus der Nische und wird in vielen europäischen und nordamerikanischen Städten nachgeahmt. Ihre Ergebnisse bestätigen die Erfahrungen aus den Niederlanden und aus Kopenhagen, dass mehr und sichere Fahrradwege auch diejenigen auf das Rad bringen, die vorher ängstlich waren (Gehl 2015).

Ziel der Förderung der aktiven Mobilität ist eine gute Erreichbarkeit vieler alltäglicher Ziele, ohne auf das Auto angewiesen zu sein. Auch der Zufußverkehr profitiert davon, dass der städtische Raum weniger von Autos blockiert wird – vorausgesetzt, dass es tatsächlich einen Rückbau von Autofahrbahnen und Parkstreifen gibt. Es kommt wie beim Radverkehr auch für den Zufußverkehr dort zu einer positiven Feedbackschleife. Gleichzeitig kommt auch das steigende Gesundheitsbewusstsein der aktiven Mobilität zugute: Das Zufußgehen, Laufen und Fahrradfahren werden zu Bestandteilen urbaner life styles (Gerike/Parkin 2015). Unter dem Oberbegriff des *tactical urbanism* werden in einigen Städten und Ballungsräumen weltweit Konzepte umgesetzt, die neben der Verbesserung der Aufenthaltsqualität vor allem die Sicherheit und die Attraktivität des Zufußgehens und des Fahrradfahrens verbessern und zugleich eine notwendige Klimaanpassung durch mehr Entsiegelung beschleunigen sollen (im Überblick: Sadiq-Khan/Solomonow 2016). Die *Superblocks* in Barcelona gehören dazu, sie haben mittlerweile weit über die katalanische Hauptstadt eine große Aufmerksamkeit erlangt (s. Lopez et al. 2022).

5 Unübersichtliche und widersprüchliche Trends

Die Digitalisierung als Treiber für Mobilitätsinnovationen und der Aufschwung des *tactical urbanism* können die Transformation des Verkehrs einleiten und unterstützen. Um jedoch die Pfadabhängigkeiten im motorisierten Individualverkehr zu überwinden, müssen gleich mehrere Voraussetzungen gegeben sein: neue technische Optionen und innovative postautomobile Angebote, veränderte Einstellungen und veränderte Regelwerke. Außerdem braucht es ein neues Narrativ. Zentrale Elemente des neuen Narrativs stehen in einem engen Verhältnis zu digitalen Techniken und charakterisieren ebenso die erneuerbaren Energien: dezentral, flexibel, vernetzt. Der Kontrast zum Bestehenden könnte aber kaum größer sein. In der Landschaft von Verkehr und Mobilität – wie übrigens auch in der Energiegewinnung und -verteilung (Podewils 2021) – galten lange die Regeln des Fordismus, nämlich das Gesetz der Größe des immer Gleichen als Garantie für Verlässlichkeit. Lange war die Massenmotorisierung der alleinige Maßstab für Modernität und gesellschaftlichen Fortschritt. Diese Zeiten sind vorbei.

Die für den Verkehr relevanten gesellschaftlichen Entwicklungen verlaufen jedoch nicht in eine Richtung. Sie sind teilweise sogar widersprüchlich. So sind die Steuerungs- und Regelungsstrukturen im Personenverkehr nach wie vor auf das private Automobil ausgerichtet. Von den Stellplätzen im öffentlichen Raum über die steuerliche Abzugsfähigkeit von beruflichen Fahrten mit dem eigenen Pkw bis zum Dienstwagenwesen ist ein wirkungsvolles Geflecht von Anreizen für die Nutzung des privaten Automobils entstanden. Die systematische Autoförderung seit Mitte des 20. Jahrhunderts lässt sich beispielsweise für Deutschland eindrucksvoll rekonstruieren (Klenke 1995). Der verfestigte Pfad des privaten Automobilismus zeigt sich auch im individuellen Verkehrsverhalten. Gerade im Alltagsverkehr dominiert ein habitualisiertes Verhalten, es gilt Störungen zu vermeiden und Verkehrsmittel zu nutzen, ohne über jede einzelne Fahrt nachdenken zu müssen. Alltagsverkehr ist hochgradig routinisiert. Das private Auto hilft dabei, diese Bedürfnisse zu befriedigen, und macht es dadurch Alternativen schwer (Canzler 2016: 38ff.). Digitale Verkehrsinformations- und Leitsysteme im Fahrzeug können im Übrigen bestehende Nutzungsroutinen auch unterstützen, sie sind in dem Fall alles andere als disruptiv.

Das Erbe einer Politik der autogerechten Stadtentwicklung wirkt trotz gewandelter verkehrs- und stadtpolitischer Rhetorik nach. Gleichwohl verändert sich, hinter dem Rücken der Akteure, die urbane Mobilität. Dazu tragen auch veränderte Präferenzen von Bürgern und kommunalpolitische Ziele wie beispielsweise eine bessere Luftqualität. Viele Kommunen sind entschlossen, die Luftqualität zu verbessern und negative Auswirkungen auf die Gesundheit der Bürger zu vermindern. Ambitionierte Grenzwerte für Stockoxide und Feinstaub sind von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren – wenn überhaupt – nur mit erheblichem technischen Aufwand und hohen zusätzlichen Kosten einzuhalten. Fahrt aufgenommen hat auch der lokale Klimaschutz, in lokalen Klimaschutzplänen werden sowohl Klimaschutzziele als auch notwendige Anpassungsmaßnahmen formuliert, die nicht zuletzt auch den Verkehr betreffen. CO₂-Reduktionsziele sind im Verkehr nur mit einer Verlagerung zum Umweltverbund und mit einer verstärkten Elektrifizierung des motorisierten Verkehrs auf Grundlage erneuerbarer Energien zu erreichen.

Aus klimapolitischer Sicht hat die Verkehrswende mittlerweile höchste Dringlichkeit. Das ganze Feld ist unter Druck. Das gilt nicht nur

für die Antriebstechnik, sondern betrifft auch einst stabile Zuschreibungen und kollektive Projektionen auf das Automobil. Sinkt also die Akzeptanz des motorisierten Individualverkehrs? Der Befund ist ambivalent: Die Dominanz des individuellen Massenverkehrsmittels Auto hält zwar bis heute unvermindert an. Doch sind mögliche Bruchlinien erkennbar. Der Erfolg des Autos, seine massenhafte Verbreitung in den früh motorisierten Regionen der Welt, ist selbst zum Problem geworden. Auf den gesättigten Automärkten – also in Europa, in den USA und auch in Japan und Korea – büßt das Auto seinen Status als besonderes Konsumgut ein. Es zeichnen sich erstmals soziale Mobilitätspraktiken jenseits des privaten Automobils ab, nicht überall und noch nicht flächendeckend, aber zumindest in einigen urbanen Milieus (s. Canzler et al. 2018).

Die (städtische) Mobilität ist über die Elektrifizierung des Fahrzeugantriebs hinaus insgesamt in Bewegung geraten. Der Nimbus des privaten Autos hat mit Erreichen der Vollmotorisierung gelitten. Erosionen der alten Verkehrswelt sind an vielen Stellen zu sehen, eine neue deutet sich an. Ein neues Narrativ wird schemenhaft sichtbar, es scheint auf bei einigen neuen Akteuren und wird manchmal eng mit technischen Utopien verbunden. Bisweilen sind innovative Mobilitätskonzepte technisch drastisch überformt. Das ist im Fall vieler Visionen vom autonomen Fahren bzw. Gefahrenwerden der Fall. Diese sind allerdings zum großen Teil nur in einer mittel- und langfristigen Perspektive realistisch oder sie erweisen sich als Sackgasse (Daum 2019). Auf der Suche nach neuen Geschäftsfeldern preschen hier vor allem die Digitalunternehmen aus dem Silicon Valley und China vor. Alle großen Digitalunternehmen arbeiten an Mobilitätslösungen, in dem autonome Autos ohne Steuerrad nur ein spektakulärer Fall sind. Automatisierte *Chauffeurfahrten* in Robo-Taxis sind eine Variante, eine andere sind selbstfahrende Lieferdienste. Drohnen eröffnen die dritte Raumdimension. Grundsätzlich lassen sich durchaus effiziente automatisierte Mobilitätsangebote denken, wenn die Roboter-Vehikel zuverlässig agieren, in einer hinreichenden Anzahl verfügbar und integraler Bestandteil des öffentlichen Verkehrs sind (Canzler, Knie 2018). Das ist wohl weniger in Städten, sondern eher dort interessant, wo sich ein klassischer Bus- und Bahnverkehr wegen fehlender Bündelungsmöglichkeiten gar nicht lohnt.

Allerdings ist zum einen völlig offen, ob die Nutzerinnen und Nutzer das, was technisch möglich ist, tatsächlich nachfragen. Die Akzeptanz hängt von den Kosten, von der Sicherheit und Zuverlässigkeit und nicht

zuletzt von der routinemäßigen Handhabbarkeit ab. Spektakuläre Hacking-Aktionen und hohe Transaktionskosten in der Nutzung würden es sehr erschweren, dass das autonome Gefahrenwerden und integrierte Mobilitäts-Stromversorgungs-Angebote die Nische verlassen. Sicherheits- und Haftungsfragen sind aus Nutzersicht entscheidende Punkte. Zum anderen fehlt in Deutschland und Europa der regulative Rahmen sowohl für den Regelbetrieb von Robo-Taxis als auch für die Einbindung von E-Fahrzeugen in das Stromnetz (s. Canzler et al. 2019; Kemmerzell 2020).

6 Chancen und Potentiale der Mobilitätswende

Insgesamt lassen sich neben starken technischen und mentalen Pfadabhängigkeiten und anderen Beharrungstendenzen wie den autogerechten Siedlungs- und Verkehrsinfrastrukturen auch einige Trends beobachten, die das Potenzial haben, die Pfadabhängigkeiten abzuschütteln und eine Verkehrswende zu ermöglichen und voranzutreiben.

Die Geschichte des Verkehrs zeigt: Ein politisches Programm und ein übergeordnetes Ziel standen Pate für eine konsequente Implementierung von verkehrsrechtlichen, steuerlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen dafür, dass der *Traum vom privaten Auto* wahr wurde (Sachs 1983; Klenke 1995). Am Anfang standen sowohl umfangreiche infrastrukturelle und (verkehrs-)rechtliche Vorleistungen als auch ein breiter gesellschaftlicher Konsens über die Entwicklungsrichtung der Massenmotorisierung. Auf dem gleichen Wege und mit der gleichen Konsequenz müsste auch das neue Ziel der Verkehrswende mit seinen Elementen der Elektrifizierung, der Intermodalität und der Stärkung des Öffentlichen Verkehrs sowie des Zufußgehens und Radfahrens verfolgt werden. Das passiert trotz anderslautender Rhetorik nicht mit der nötigen Konsequenz, noch fehlt auch das notwendige postautomobile Narrativ.

Für politische Akteure gilt oftmals, dass das Risiko einer Änderung des verkehrspolitischen Status quo höher bewertet wird als der Nutzen einer zukünftig nachhaltigeren Verkehrspraxis. Zumal die Alternativen zum konventionellen – und im Sinne der Handlungsroutinen auf Seiten der Nutzer trotz aller Einschränkungen eben auch *bewährten* – privaten Automobil sperrig und disparat sind. So findet sich selbst bei den Grünen wenig Bereitschaft, das Verkehrsrecht zugunsten einer Deprivilegierung des privaten Autos grundlegend zu reformieren und seine externen

Kosten zu internalisieren (s. Creutzig et al. 2020). Nicht einmal die klimaschädlichen Subventionen im Verkehr werden angegangen, die nach jüngsten Berechnungen eines Konsortiums von Fraunhofer-Instituten, dem Öko-Institut und anderen im Auftrag des Wirtschaftsministeriums nicht nur den Haushalt belasten, sondern für zusätzliche CO₂-Emissionen verantwortlich sind (siehe Plötz et al. 2023). So summieren sich die CO₂-Mehremissionen in Folge der Subventionen im Verkehr in den Jahren 2023 bis 2030 auf mehr als 52 Millionen Tonnen (ebd.: 28) bei jährlichen Mindereinnahmen von 25,5 Milliarden Euro – bezogen auf das Untersuchungsjahr 2020 (ebd.: 29). Auffällige Zurückhaltung gibt es auch bei Bepreisungsmodellen wie einer City-Maut, die viel zu einer Neuaufteilung des öffentlichen Raumes in Städten und damit zu mehr Platz für andere Nutzungen jenseits des privaten Autos beitragen könnte (Canzler/Knie 2020). Auch an dieses Instrument traut sich niemand heran.

Vor diesem Hintergrund könnte ein Ausweg aus dem Dilemma sein, überfällige Veränderungen probeweise und örtlich sowie zeitlich begrenzt zu versuchen (s. Canzler/Knie 2018: 109ff.). Man hätte dann im Fall des Scheiterns oder beim Auftreten nicht-intendierter Negativeffekte die Möglichkeit, wieder zum Ausgangspunkt zurückzukehren. Eine Kultur des Experimentierens würde es erlauben, den bereits schon erkennbaren neuen Praktiken auch einen entsprechenden Raum einzurichten, um zu testen, ob sich diese Praxis verallgemeinern und stabilisieren lässt und welche Folgen möglicherweise zu erwarten sind. Die Änderungen müssen als reale Experimente im Alltag erlebbar werden können.

Nicht alle Verkehrsversuche sind erfolgreich, manche finden keine Akzeptanz, andere werden (zu) früh abgebrochen oder kämpfen mit kontraproduktiven Rahmenbedingungen. Auch aus dem Scheitern von konventionellen planerischen Experimenten wie beispielsweise im Fall falsch lokalisierter Park-and-Ride-Anlagen kann man viel lernen. Reallabore, die im Feld von Verkehr und Mobilität ganz ähnlich wie im Bereich des Klimaschutzes insgesamt auf das schwierige Verhältnis von übergeordneten politischen Zielen und Teilinteressen treffen, sind mit besonderen Risiken verbunden. Reallabore zeichnen sich neben ihrer räumlichen und zeitlichen Begrenzung auch durch eine Bottom up-Orientierung aus. Die Beteiligung von Stakeholdern und vor allem die direkte Beteiligung von Betroffenen wird in Reallaboren als Voraussetzung für die Akzeptanz von Lösungen betrachtet. Damit kann es passieren, dass

Betroffene eines Quartiers ihre Interessen durchsetzen und demokratisch gefasste Beschlüsse auf Stadtebene oder auf nationaler Ebene konkretisieren. Das NYMBY-Phänomen, *not-in-my-backyard* – also nicht bei mir, bitte schön, kann auch im Format von Reallaboren auftreten. In letzter Konsequenz könnte eine breite direkt-partizipative Wende in der Verkehrspolitik, aber auch in anderen Feldern, zu einer „organisierten Verantwortungslosigkeit“ (Haderer 2023) führen. Es ist daher unumgänglich, dass zum einen die Erwartungen über die Art und Reichweite der Beteiligung in Reallaboren geklärt und zum anderen die Erfolgskriterien für diese Experimente und ihre Verstetigung explizit gemacht werden.

Eine Anleitung zum Wandel beruht auf wahrnehmbaren Vorteilen des Neuen wie beispielsweise ein insgesamt besserer Verkehrsfluss oder auch eine höhere städtische Aufenthaltsqualität gegenüber dem Status quo ante. Vorteile bleiben abstrakt, solange sie nicht konkret erlebt werden können. Auf das Automobil bezogen bedeutet das, dass sich neue Verwendungs- und Nutzungsformen ohne Privatbesitz eher herausbilden können, wenn diese auch zuverlässig und habituell nutzbar sind. Realexperimente könnten dies ermöglichen. Allerdings ist umgekehrt nicht zu erwarten, dass in Experimentierräumen auch alles funktioniert. Was gut gedacht und gemeint ist, kann dennoch scheitern. Die Eigensinnigkeit von Menschen gerade im Verkehr ist nicht prognostizierbar. Was in der einen Stadt gut läuft, funktioniert woanders nicht. Es muss eine neue Praxis entstehen, die sich entwickeln, entfalten und verändern und die in Handlungsroutrinen stabilisiert werden kann. Genau dafür werden Experimentierräume gebraucht. Sie könnten ein gangbarer Weg aus den Zwängen regulatorischer und habitueller Pfadabhängigkeiten sein.

Es bestehen also durchaus Chancen, aus den Nischen zu neuen, auch nachhaltigen Verkehrspraktiken zu kommen. Das gilt auch für die Potenziale der Verknüpfung der Elektromobilität mit den Erneuerbaren Energie. Je größer der Anteil der fluktuierend anfallenden Erneuerbaren Energie, desto wichtiger werden Flexibilitätsoptionen wie Speicher (ausführlich in: Canzler/Knie 2013). Die potenziellen Speichermöglichkeiten in der Elektromobilität sind vielfältig, bisher ist bestenfalls das gesteuerte Laden überhaupt ein Thema. Weitere Speicherfunktionen erfordern nicht nur technisch die Voraussetzung zum bidirektionalen Laden, sondern auch Anreize dazu. Die Fähigkeit zum und der Nutzen des bidirektionalen Ladens ist der Schlüssel für die Integration von Fahrzeugen in

ein Stromsystem auf Grundlage Erneuerbarer Energien (Burger 2023).

Wir sind gefangen in einem Spannungsverhältnis zwischen Disruption und Beharrung. Große Infrastruktursysteme, zu denen auch der Verkehr und das Auto gehören, sind schon aufgrund ihres Umfangs und ihrer Komplexität durch eine hohe Stabilität geprägt. Sie bilden gleichsam ein Netz interdependenter Pfade – mit teilweise hoher Pfadabhängigkeit (s. auch Mattioli et al. 2020). Das Auto ist Teil eines vielfältigen, mehrfach vernetzten und räumlich tief gestaffelten Systems, zu dem materielle Infrastrukturen wie Autobahnen, Autostraßen und Verkehrsregelungen bis hin zu Ampelschaltungen wie auch die auf das Auto ausgerichteten Raumstrukturen gehören: Einfamilienhaussiedlungen am Stadtrand, Gewerbegebiete und Shopping-Center auf der grünen Wiese sowie ganze Ballungsräume mit weitläufigen Einzugsgebieten. Diese Siedlungs- und Versorgungsstrukturen gingen in den letzten Jahrzehnten einher mit dem Verlust einer kleinräumigen lokalen Versorgung mit Lebensmittelläden, Apotheken, Arztpraxen etc. Es sind entfernungsintensive Raum- und Siedlungsstrukturen entstanden, die über viele Jahre aufgebaut, gelebt und durch die dazugehörigen Anreizmechanismen stabilisiert wurden. Dazu gesellen sich noch weitere Stabilisatoren: von den wirtschaftlichen Interessen der Unternehmen und der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer und deren Gewerkschaften, die auf das private Auto fokussiert sind, über die sozialen Erwartungen und Normen, die das bauliche und rechtliche Fundament noch weiter zementieren. Nach Kingsley Dennis und John Urry kann sich das Verkehrssystem nur dann grundlegend wandeln, wenn neue technische Optionen nutzbar sind, die von potenten Akteuren in den Markt geschoben und angeboten werden können und wenn gleichzeitig der Druck auf der politischen Ebene zur Regulierung der Folgen des Massenverkehrs zunimmt und sich kulturelle Prägungen und Präferenzen gegenüber den Alternativen zum Auto verändern (Dennis/Urry 2009).

Andererseits sind wesentliche Voraussetzungen für eine Verkehrswende bereits gegeben. Technische Alternativen gibt es sowohl in der Antriebstechnik als auch bei den Sharing-Angeboten und auf digitalen Plattformen. Hinzu kommt ein steigender Druck, mehr für die Absenkung der Schadstoffgrenzwerte zu tun, und die generelle Erkenntnis, dass sich die zur Rettung des Weltklimas notwendigen CO₂-Einsparungen nur mit einer beschleunigten Antriebswende erreichen lassen. Diese hat durch neue globale Spieler erheblich an Dynamik gewonnen.

Dass diese optimistische Annahme eines Abbaus von Pfadabhängigkeiten durchaus begründet ist, lässt sich aus empirischen Beobachtungen ableiten, die unter dem Stichwort *traffic evaporation* zusammengefasst werden können. Dieses Phänomen meint eine Abnahme von Verkehr, wenn die Nutzungsbedingungen schwieriger werden. Wird es (zu) mühsam, das eigene Auto nicht nur zu bewegen, sondern auch einen Stellplatz zu finden, sinkt generell die Bereitschaft, das Fahrzeug zu nutzen (Nello-Deakin 2022). Dieses Phänomen verhält sich spiegelbildlich zum Phänomen des *induzierten Verkehrs*. Lange Zeit galt: Verkehr wurde induziert, wenn sich seine Bedingungen verbessern. Umgekehrt ist das offenbar auch der Fall.

Eine Verkehrswende muss aber eingebettet sein in eine gesellschaftspolitische Reformbewegung mit einem an Dezentralität orientierten Raumordnungsprogramm, von dieser zehren und diese im Gegenzug auch wieder unterstützen (s. Diehl 2021). Die Herausbildung moderner Gesellschaften war eng mit dem Auto-Verkehr und der durch ihn einfacheren Raumüberwindung verbunden. So wurden die Voraussetzungen für eine soziale Differenzierung und eine gesellschaftliche Modernisierung geschaffen. Eine neue multioptionale, digital vernetzte, regenerativ betriebene und kollektiv nutzbare Verkehrslandschaft kann dann der Ausgangspunkt für eine gesellschaftliche Modernisierung sein, wenn die innovativen Angebote breit verfügbar sind individuelle Lebens- und damit auch Bewegungsformen besser realisiert werden können als in einem privaten Auto, das im Stau steckt, um das man sich aufwendig kümmern muss und das dennoch oftmals nicht dort ist, wo es gerade gebraucht wird.

Da die Verkehrswende Teil einer *Großen Transformation* (WBGU 2011) ist, ist sie auch nicht isoliert zu betrachten. Vielmehr hängen die Erfolgsaussichten der Verkehrswende daran, dass die Verluste der Transformation nicht nur verwaltet, sondern durch die Gewinne mehr als ausgeglichen werden. Es gibt gute Gründe daran zu zweifeln, dass das gelingt. Ein grundsätzlicher Einwand besteht darin, dass die kapitalistische Moderne nur den Modus der materiellen Kompensation von Verlust – und das betrifft beinahe alle Veränderungen und Routinebrüche – vorsieht. Nicht-materielle Ausgleichsoptionen kennt und erlaubt sie nicht (Beckert 2024). Dagegen spricht jedoch, dass gelungene lokale Verkehrswenden – sei es in Utrecht, Kopenhagen oder auch in Ljubljana oder Ghent – sehr

wohl von den allermeisten Bürgerinnen und Bürgern als Gewinn betrachtet werden, die sie keinesfalls missen wollen. Es ist schwer in diesen Städten jemanden zu finden, der oder die sich den Status quo ante, nämlich die autogerechte Stadt, zurückwünscht.

Bibliographie

- Agora Verkehrswende (2024): *Vorboten der Verkehrswende? Analyse des Personenverkehrs in Deutschland vor, während und nach der Corona-Pandemie (2019–2023)*, bearb. von Ph. Gaffron, Berlin, online: <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/vorboten-der-mobilitaetswende/>
- Aldred, Rachel; Verlinghieri, Ersilia; Sharkey, Megan; Itova, Irena; Goodman, Anna (2021): „Equity in new active travel infrastructure: A spatial analysis of London’s new Low Traffic Neighbourhoods“. *Journal of Transport Geography* 96, 103194, online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692321002477>
- Beckert, Jens (2024): *Verkaufte Zukunft*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Burger, Jaap (2023): Enabling two-way communication: Principles for bidirectional charging of electric vehicles. Regulatory Assistance Project (EAP), online: <https://www.raponline.org/knowledge-center/enabling-two-way-communication-principles-for-bidirectional-charging-of-electric-vehicles/>
- Canzler, Weert; Knie, Andreas (2013): *Schlaue Netze. Wie die Energie- und Verkehrswende gelingt*. München: Oekom.
- Canzler, Weert; Knie, Andreas (2016): *Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung*. Münster: LIT-Verlag.
- Canzler, Weert; Knie, Andreas (2016): *Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten*. München: Oekom.
- Canzler, Weert; Knie, Andreas (2018): *Taumelnde Giganten. Gelingt der Autoindustrie die Neuerfindung?* München: Oekom.
- Canzler, Weert; Knie, Andreas; Ruhrort, Lisa (2019): *Autonome Flotten. Mehr Mobilität mit weniger Fahrzeugen*. München: Oekom.
- Canzler, Weert; Knie, Andreas; Ruhrort, Lisa, Scherf, Christian (2018): *Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende. Soziologische Deutungen*. Bielefeld: transcript-Verlag.
- Creutzig, Felix et al. (2020): “Adjust urban and rural road pricing for fair

- mobility”. *Nature Climate Change*, Vol 10/2020, online: https://www.nature.com/articles/s41558-020-0793-1.epdf?sharing_token=HBZUAOWuq1RqMtNgL13-CdRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0Miimiz7tMmRh3Stt1kQML8Ps595Vlp4Ae-oeUXgXTiapAB415v4oyr-Gx9S6cZZiZvl4KDddnWKCfpAJTasSpN03GSKqE07mCA9AagGyJwPIJT2W48vmih46ai0eLoWug%3D
- Daum, Timo (2019): *Das Auto im digitalen Kapitalismus. Wenn Algorithmen und Daten den Verkehr bestimmen.*, München: Oekom.
- Dennis, Kingsley; Urry, John (2009): *After the Car*. Cambridge: Polity Press.
- Diehl, Katja (2021): *Autokorrektur. Mobilität für eine lebenswerte Welt*. Berlin: Fischer Verlag.
- Dörre, Klaus; Liebig, Steffen, Lucht, Kim et al. (2024): „Klasse gegen Klima? Transformationskonflikte in der Autoindustrie“. *Berliner Journal für Soziologie* 34, 9–46 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11609-023-00514-z>
- EU COM (European Commission) (2019): *Handbook on the external costs of transport*, online: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/studies/internalisation-handbook-isbn-978-92-79-96917-1.pdf>
- Follmer, Robert; Knie, Andreas (2024): Mobilitätsreport No. 9, Mit Homeoffice und Deutschlandticket in die Mobilitätszukunft? Ergebnisse aus Beobachtungen per repräsentativer Befragung, April 2024, Bonn, https://www.infas.de/wp-content/uploads/2024/04/infas_7895_Mobilitaetsreport_09_20240429.pdf.
- Freudendahl-Pedersen, Malene (2009): *Mobility in Daily Life: Between Freedom and Unfreedom*. London: Routledge.
- Gehl, Jan (2015): *Städte für Menschen*. Berlin: Jovis.
- Gerike, Regine; Parkin, John (eds.) (2015): *Cycling Futures – From Research into Practice*. London: Routledge.
- Gössling, Stefan et al. (2018): „The Social Cost of Automobility, Cycling and Walking in the European Union”. *Ecological Economics* Volume 158, April 2019, Pages 65-74, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.12.016>
- Haderer, Margaret (2023): „Experimental Climate Governance as Organized Irresponsibility? A Case for Revamping Governing (also) through Government”. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 19 (1), <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15487733.2023.2186078>

- Hietanen, Sampo (2015): „Mobility as a Service – european model of digital era transport. 2014“. Online: <http://merjakyllonen.fi/merja/wp-content/uploads/2015/10/Hietanen-ITS-Finland.pdf>.
- IEA (2023): Net Zero Roadmap, A Global Pathway to Keep 1.5C Goal in Reach, https://iea.blob.core.windows.net/assets/9a698da4-4002-4e53-8ef3-631d8971bf84/NetZeroRoadmap_AGlobalPathwaytoKeepthe1.5CGoalinReach-2023Update.pdf.
- Klenke, Dietmar (1995): „*Freier Stau für freie Bürger*“. Die Geschichte der bundesdeutschen Verkehrspolitik. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.
- Kemmerzell, Jörg (2020): „Energy Governance in Germany“. Knodt, M & Kemmerzell, J. (Eds.): *Handbook of Energy Governance in Europe*. Wiesbaden: Springer, 667-708.
- Knie, Andreas (2024): „Kein Richtiges Leben im Falschen? Die Grenzen der Verkehrswende unter herrschenden Bedingungen, *Handbuch Mobilität und Gesellschaft*, hrsg. von Weert Canzler, Juliane Haus, Andreas Knie, Lisa Ruhrort. Wiesbaden, online: <https://link.springer.com/book/9783658375560>
- Lopez, Iván; Jordi, Jorgi; Pardo, Mercedes (2020): „Mobility Infrastructures in Cities and Climate Change: An Analysis Through the Superblocks in Barcelona“. *Atmosphere* 2020, 11, 410; doi:10.3390/atmos11040410.
- LSE Cities & InnoZ (2015): „*Towards New Urban Mobility. The Case of London and Berlin*“. <https://lsecities.net/wp-content/uploads/2015/09/New-Urban-Mobility-London-and-Berlin.pdf>.
- Mattioli, Giulio, Roberts, Cameron, Steinberger, Julia K.; Brown, Andrew (2020): „The political economy of car dependence: A systems of provision approach“. *Energy Research & Social Science*, 66, 101486. doi:10.1016/j.erss.2020.101486.
- Meyer, Christoph (2024): „Sozial, ökologisch oder technisch-verkehrlich? Straßenkonzepte als Ansatzpunkt für multifunktionale Straßenräume“, Kreutz, St., Stokman, A. (Hg.): *Transformation urbaner linearer Infrastrukturlandschaften. Wie Straßen und Gewässer zu attraktiven und klimaangepassten Stadträumen werden können*. München. Online: <https://doi.org/10.14512/9783987263187>
- Miller, Joshua et al. (2021): *Decarbonizing road transport by 2050: accelerating the global transition to zero-emission vehicles*, online: <https://theicct.org/publication/zevtc-accelerating-global-transition-dec2021/>
- Nello-Deakin, Samuel (2022): „Exploring traffic evaporation: Findings

- from tactical urbanism interventions in Barcelona”. *Case Studies on Transport Policy* 10(4), 2430-2442, online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213624X22002085>
- Plötz, P., Rohde, C., Repenning, J., Auf der Maur, A., Becker, L., Braungardt, S., Deurer, J., Dünnebeil, F., Friedrichsen, N., Heidt, C., Hennenberg, K., Hermann, H., Jöhrens, J., Kasten, P., Köppen, S., Lutz, C., Scheffler, M., Thamling, N., Wünsch, M. (2023): *Quantifizierung der Treibhausgaswirkung von staatlichen Begünstigungen in Deutschland, Bericht zum Vorhaben Wissenschaftliche Unterstützung Klimapolitik und Maßnahmenprogramm (14-BE-2203)*; Karlsruhe, Berlin, 2024, online: https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/THG-Wirkung_staatliche-Beguenstigungen.pdf
- Podewils, Christoph (2021): *Deutschland unter Strom*. München: Beck.
- Ruhrort, Lisa (2020): „Reassessing the Role of Shared Mobility Services in a Transport Transition. Can They Contribute the Rise of an Alternative Socio-Technical Regime of Mobility?”. *Sustainability, Special Issue. "Sustainable Automobilities in the Mobile Risk Society"*, edited by S. Kesselring, W. Canzler & V. Kaufmann, Vol. 12, No. 19, Article 8253, pp. 1-24, DOI: <http://doi.org/10.3390/su12198253>. Open Access: <http://hdl.handle.net/10419/226176>.
- Sachs, Wolfgang (1984): *Unsere Liebe zum Automobil*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Sadik-Khan, Janette; Solomonow, Seth (2016): *Streetfight: Handbook for an Urban Revolution*. New York: Penguin Books.
- Urry, John (2004): „The ‘System’ of Automobility”. *Theory, Culture & Society*, 21(4–5), 25-39. <https://doi.org/10.1177/0263276404046059>
- WBGU (2011): *Welt im Wandel. Die Große Transformation. Gutachten*. Berlin, online: https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/hauptgutachten/hg2011/pdf/wbgu_jg2011.pdf