



# 4 Selbstfahrende Wende oder automobiler Kontinuität? Überlegungen zu Technologie, Innovation und sozialem Wandel

Katharina Manderscheid

1.	<b>Einleitung</b>	<b>28</b>
2.	<b>Technologische Innovation und gesellschaftlicher Wandel</b>	<b>29</b>
3.	<b>Antriebs- und Automatisierungs-, Verkehrs- oder Mobilitätswende?</b>	<b>33</b>
4.	<b>Zukunftsvorstellungen und Zukunftsgestaltungen</b>	<b>36</b>
	<b>Literatur</b>	<b>37</b>

---

Katharina Manderscheid  
Universität Hamburg, Fachbereich Sozialökonomie, Fachgebiet Soziologie  
katharina.manderscheid@uni-hamburg.de

© Der/die Autor(en) 2021  
M. Mitteregger et al. (Hrsg.), *AVENUE21. Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität*,  
[https://doi.org/10.1007/978-3-662-63354-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-662-63354-0_4)

# 1. EINLEITUNG

Das Automobil gehört zu den zentralen Kennzeichen moderner industrialisierter Gesellschaften und symbolisiert gesellschaftlichen Fortschritt und individuellen Wohlstand. In den Ländern der westlichen Welt nehmen die Anzahl privater Autos bezogen auf die EinwohnerInnen sowie die täglich mit dem Auto zurückgelegten Distanzen immer noch zu. Im Jahr 2018 gab es in Deutschland 568 Personenkraftfahrzeuge pro 1 000 EinwohnerInnen (Umweltbundesamt 2019b) und im Durchschnitt legte vor der Corona-Pandemie<sup>1</sup> jede Person 29 von täglich 39 Kilometern mit dem Auto als FahrerIn oder BeifahrerIn zurück (Nobis/Kuhnimhof 2018: 46). Ganz offensichtlich besteht zwischen wirtschaftlichem Wachstum und dem Wachstum von Güter- und Personenverkehr ein enger Zusammenhang (Altvater 2007: 787; Verron et al. 2005: 7).

Inzwischen gilt der motorisierte Individualverkehr, insbesondere der Autoverkehr basierend auf dem sogenannten „Driver-car“ (Dant 2004), auch als Sinnbild der ökologischen Nichtnachhaltigkeit der modernen Lebensweise und stößt in den Städten immer deutlicher an Grenzen. Nicht erst seit deutsche Gerichte den Gesundheitsschutz über die Interessen von Dieselauto-Fahrenden stellen (z. B. Verwaltungsgericht Stuttgart, 2017) bzw. seit den Pariser Klimaschutzziele (vgl. Umweltbundesamt 2019a) sind die negativen Implikationen des motorisierten Individualverkehrs und insbesondere dessen fossilen Antriebs auf die politische Agenda gerückt. In der Tat ist der motorisierte Straßenverkehr (neben dem Flugverkehr) in der Europäischen Union der einzige Sektor, dessen CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Verhältnis mit dem Vergleichsjahr 1990 zugenommen hat (European Commission 2017: 126, 134). Für Städte hat die große Zahl privater Autos aufgrund ihres hohen Platzbedarfs für Straßen- und Abstellflächen eine weitere drängende Problemdimension. Der Flächenbedarf steht vor allem in prosperierenden Metropolen in stärker werdendem Konkurrenzdruck mit Flächenansprüchen des Langsam- und Aktivverkehrs sowie für Erholungs-, Aufenthalts- und Wohnnutzungen. Vor diesem Hintergrund wird inzwischen allgemein die Notwendigkeit eines Wandels von Mobilität und Verkehr konstatiert. Bereits jetzt lassen sich verschiedene Entwicklungstrends beobachten, die als Anzeichen des Wandels begriffen werden können. Offen ist hingegen, in welche Richtung der Wandel in diesem Sektor gehen wird, wie tiefgreifend dieser Wandel werden muss oder sein darf und wie dieser Wandel initiiert werden kann.

Mit dem Ziel, die aktuellen Entwicklungen im Bereich der selbststeuernden Verkehrstechnologie und Mobilität differenzierter zu beleuchten, wird im Folgenden zunächst das Verhältnis von technologischer Innovation und gesellschaftlichem Wandel aus soziologischer Perspektive betrachtet. Am Beispiel verschiedener Prototypen autonomer Fahrzeuge wird illustriert, dass Technologien eng mit spezifischen Vorstellungen des Sozialen verwoben sind. Gesellschaft wird jedoch nicht einfach von Technologieentwicklungen gewandelt, vielmehr zeigt nicht zuletzt die Geschichte des Automobils, dass technologische Innovationen auf politisch geschaffene Rahmenbedingungen und eine Integration in soziale Praktiken angewiesen sind. Daran anschließend werden idealtypisch drei Formen eines Wandels des Verkehrsgeschehens unterschieden: (1) eine Antriebs- und Automatisierungswende, die primär eine technologische Weiterentwicklung des gegenwärtigen Automobilitätsdispositivs darstellt (Manderscheid 2012), (2) eine Verkehrswende, in der neben dem privaten Auto andere Verkehrsmittel eine zunehmende Rolle spielen, und (3) eine Mobilitätswende, die die Treiber, Dynamiken und Zwänge räumlicher Distanzüberwindungen und Beschleunigungen in den Blick nimmt. Für jeden Typus des Wan-

---

1 Die Veränderungen des Verkehrsverhaltens während und unmittelbar nach dem Lockdown werden in einer Studie von Infas (infas/Motiontag 2020) untersucht. Ob das Verkehrsverhalten in naher Zukunft zurück zu den alten Verteilungen gehen wird, darf bezweifelt werden.

dels werden im Folgenden mögliche Rollen selbstfahrender Fahrzeuge diskutiert. Dadurch wird deutlich, dass die Technologie selbststeuernder Fahrzeuge an sich noch keine Definition des Verkehrs und gesellschaftlicher Mobilität der Zukunft, sondern nur ein Element innerhalb eines komplexen Aushandlungsprozesses in Politik, Ökonomie und Gesellschaft abbildet.

## 2. TECHNOLOGISCHE INNOVATION UND GESELLSCHAFTLICHER WANDEL

In der politischen und öffentlichen Diskussion um die Zukunft des Verkehrs stehen technische Lösungen im Zentrum. Von neuen Entwicklungen im Bereich der Fahrzeugtechnologie werden die Bearbeitung der negativen Effekte des Status quo oder Impulse für einen mehr oder weniger fundamentalen gesellschaftlichen Wandel erwartet. Dabei werden Technologie und Innovation als quasi extragesellschaftliche Kräfte verstanden, die von außen mehr oder weniger direkt auf das Soziale einwirken und das Verhalten der Individuen verändern. Ein Hindernis auf dem Weg technologischer Lösungen wird immer wieder in der Akzeptanz neuer Technologien durch die Bevölkerung gesehen (Fraedrich/Lenz 2015). Teils wird versucht, Akzeptanz mit Informations- und Werbestrategien oder sozialwissenschaftlichen Begleitmaßnahmen herzustellen.

Autonome oder selbstfahrende Autos gelten als eine technologische Innovation, von der ein wichtiger Beitrag zur Lösung der gegenwärtigen Verkehrsprobleme erwartet wird (z. B. Vaid 2018). Der Ersatz der Fahrerin bzw. des Fahrers durch die automatisierte Steuerung des Fahrzeugs soll dessen Einsatz für die PassagierInnen und für andere Verkehrsteilnehmende sicherer machen, eine effiziente Fahrweise und damit einen niedrigen Spritverbrauch gewährleisten, durch präzisere Fahr- und Parkweise den Platzbedarf und Staus verringern sowie die Zahl der Fahrzeuge insgesamt reduzieren. Dabei wird die Automatisierung von Fahrzeugen und Verkehr selbst als Faktum der Zukunft weitgehend akzeptiert. Die gesellschaftspolitischen und sozialwissenschaftlichen Diskussionen konzentrieren sich vor allem auf ethische Fragen, Akzeptanzprobleme in der Bevölkerung und politische Herausforderungen (Dangschat 2017, Goodall 2019, Lenz/Fraedrich 2015a, Schreurs/Steuwer 2015, Thomopoulos/Givoni 2015).

Eine andere Sichtweise auf das Verhältnis von Innovation und sozialem Wandel findet sich hingegen in der Techniksoziologie, die Technologie in ihrer Entwicklung, ihrer Form und Potentialität, ihrer gesellschaftlichen Bedeutung und der prinzipiell kontingenten Nutzung als gesellschaftlich versteht (z. B. Blättel-Mink 2006, Rammert 2010). Entwicklung, Ausbreitung und Nutzung technologischer Innovationen werden hier als mehrdimensionaler sozialer Prozess verstanden, der keineswegs einfach plan- und vorhersehbar ist (z. B. Elias 1995). Für die Frage, was autonome Fahrzeuge für den Verkehr und damit das Soziale bedeuten, folgt aus diesen techniksoziologischen Überlegungen zunächst die Notwendigkeit, das Blickfeld zu erweitern und die vielfältigen Wechselverhältnisse von sozialer und technischer Entwicklung zu beleuchten.

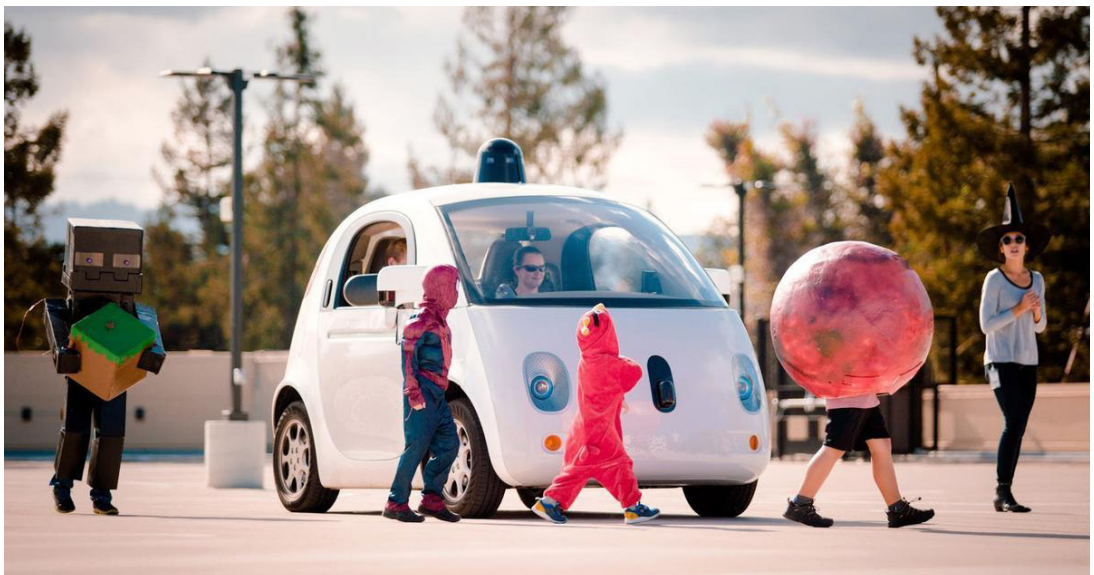
Bereits in die Entwicklung von Technologien gehen bestimmte Problemverständnisse, Wertvorstellungen und Annahmen über Zielgruppen ein. Aus Sicht einer sozialwissenschaftlichen Technikforschung werden technologische Artefakte – und damit auch Fahrzeuge – nicht als rein materiell-technische Objekte gesehen, sondern auch als Ausdruck spezifischer gesellschaftlicher Annahmen, Wertvorstellungen und Problemwahrnehmungen. Die Sozialwissenschaftlerin Madeleine Akrich beschreibt die soziale Dimension von Technik mit dem Begriff des Skripts:

*„[W]hen technologists define the characteristics of their objects, they necessarily make hypotheses about the entities that make up the world into which the object is to be inserted. Designers thus define actors with specific tastes, competences, motives, aspirations, political prejudices, and the rest, and they assume that morality, technology, science, and economy will evolve in particular ways. A large part of the work of innovators is that of ‚inscribing‘ this vision of (or prediction about) the world in the technical content of the new object. I will call the end product of this work a ‚script‘ or a ‚scenario‘“ (Akrich 1992: 207f)*

Gerade der diversifizierte Automarkt ist hier Ausdruck der vielfältig differenzierten Zielgruppen und angenommenen Nutzungsmuster: Neben Business-Limousinen oder Sportwagen rangieren Familienautos, Kastenwagen sowie Klein- und Kleinautos (Wajcman 1994). Mit der im soziotechnischen Skript enthaltenen mehr oder weniger klar definierten Zielgruppe gehen Annahmen über deren räumliche Umwelt und den breiteren gesellschaftlichen Kontext einher. Hierbei beeinflussen neben den entwickelnden IngenieurInnen auch öffentliche Diskurse, mediale Darstellungen und dadurch geformte Wahrnehmungen in der Gesellschaft dieses Skript.

In den Skripten der autonom fahrenden Autos lassen sich verschiedene und unterschiedlich akzentuierte Narrative finden, wie ein Vergleich der Marketingvisualisierungen verschiedener autonom fahrender Fahrzeuge zeigt (vgl. Manderscheid 2018): Der wahrscheinlich erste breit bekannte Prototyp eines selbstfahrenden Autos war das Google-Auto Firefly (Google Self-Driving Car Project 2014), dessen Entwicklung zwischenzeitlich jedoch gestoppt wurde. Mit diesem Prototyp formuliert Google den Anspruch, den städtischen Verkehr *sozial inklusiver* und *sicherer* zu gestalten – durch die Reduzierung der menschlichen Agency. Die soziale Inklusion meint dabei die Mobilisierung vormals nichtautomobiler Personengruppen aufgrund physischer Einschränkungen – beispielsweise Blinde oder Ältere. Soziale Inklusion erfolgt in diesem Narrativ technisch vermittelt durch individuelle Auto-Mobilität, die die einzelne Person sozial und zeitlich unabhängig von ihrem Kontext macht. An die Stelle anderer Personen, die fahren, oder zeitlicher Vorgaben von Fahrplänen tritt in diesem Skript die autonom fahrende Technologie.

**Abbildung 1:** Googles Firefly



Das hier abgedruckte Bild ist explizit von der Creative Commons Lizenz des Textes ausgenommen. Die Rechte bleiben bei den Verfassern. Quelle: Shu (2015)

Ein zweites Narrativ selbstfahrender Autos besteht in der Zeitersparnis für die Individuen durch die Übernahme des Fahrens und die dadurch entstehende Möglichkeit, sich auf „das Wesentliche“ zu konzentrieren. Das Mercedes-Konzeptauto F 015 (Mercedes-Benz 2017) visualisiert dies beispielsweise als Businessmeetings, bei der Google-Tochter Waymo (2019) steht hingegen Familie, Freizeit und Geselligkeit während des Gefahren-Werdens im Vordergrund. Zudem sollen selbstfahrende Autos auch selbständig Alltagswege übernehmen können, die durch Einkäufe und Erledigungen, aber auch durch Bringen und Holen von Kindern entstehen (VW 2017, 2018).

In beiden Fällen wird das aktive Steuern des Fahrzeugs, das bislang ein wesentliches und identitätsstiftendes Element des Autofahrens war, als Zeitvergeudung und Belastung gedeutet. Die neue Technologie übernimmt hier die Aufgabe einer Chauffeurin bzw. eines Chauffeurs,

**Abbildung 2:** Das Mercedes-Konzeptauto F 015 (oben) und der VW Sedic (unten)



Die hier abgedruckten Bilder sind explizit von der Creative Commons Lizenz des Textes ausgenommen. Die Rechte bleiben bei den Verfassern. Quelle: oben Mercedes-Benz (2017); unten VW (2018)

verfügbar für einigermaßen wohlhabende Haushalte. Dadurch entstehen, so das Versprechen, neue Zeitfenster im prinzipiell hektischen Alltag.<sup>2</sup>

Die Technologie der vernetzten Selbststeuerung ist in ihrem Einsatz nicht auf Personenkraftwagen beschränkt, sondern wird auch für den öffentlichen Verkehr entwickelt. Selbstfahrende Busse werden in städtischen Kontexten (u. a. Helsinki, Hamburg, Berlin, Wien), auf Firmen- und Flughafenflächen (u. a. Flughafen Frankfurt am Main) sowie Universitätsgeländen getestet oder sind bereits im Einsatz. Aber auch für ländlichen Regionen verspricht der Ersatz des Fahrers bzw. der Fahrerin durch die Technik eine neue Möglichkeit der verkehrlichen Anbindung. Das heißt, aus der Technologie der Selbststeuerung selbst lässt sich der Einsatz in Personenkraftwagen nicht ableiten, denkbar sind auch größere Fahrzeuge wie Busse, Lastwagen o. Ä. In diesen Anwendungskontexten steht vor allem die an Wirtschaftlichkeit orientierte Kosteneinsparung durch den Ersatz des Fahrers oder der Fahrerin sowie der flexible, nachfragegesteuerte Einsatz im Vordergrund.

**Abbildung 3:** Ein Navya-Shuttle der Wiener Linien



Das hier abgedruckte Bild ist explizit von der Creative Commons Lizenz des Textes ausgenommen. Die Rechte bleiben bei den Verfassern. Quelle: Wiener Linien o. J.

Von diesen Skripten autonomer Fahrzeuge, die als gegenwärtige Vorstellungen zukünftigen Verkehrs verstanden werden können, kann nicht einfach auf entsprechende zukünftige Verkehrsgewohnheiten geschlossen werden (vgl. Grunwald 2009). Die tatsächliche Integration neuer Technologien in gesellschaftliche Zusammenhänge findet in mehrschichtigen Wechselverhältnissen statt. In der Tradition der Cultural Studies (vgl. During 2000) zeigen verschiedene Studien, dass

2 Im weiteren Sinne handelt es sich bei diesem Versprechen der Zeiteinsparung um eine Universalie technologischer Innovationen, die typischerweise Element einer mehrdimensionalen Beschleunigung des Alltags sind (Rosa 2005, Wajcman 2008).

NutzerInnen immer wieder in unvorhersehbarer Weise Technologien in den Alltag integrieren und neue Praktiken entwickeln. Beispiele sind Studien zur Verbreitung und der Entwicklung eigenlogischer Nutzungsmuster des Walkman (Du Gay et al. 1997) oder auch des Handys (Rettie 2008, Thulin/Vilhelmson 2007, Wajcman 2008). Diese Adaptionen passieren keineswegs einfach von selbst, sondern werden durch geschaffene Rahmenbedingungen flankiert. Die makrostrukturellen Prozesse der Integration technischer Innovationen in gesellschaftliche Kontexte werden im Ansatz der soziotechnischen Transition systematisch herausgearbeitet (Geels/Schot 2007, Kanger et al. 2019). Und auch die Geschichte des privaten Autos zeigt eindrücklich, dass der Prozess der Durchsetzung neuer Fahrzeugtechnologien komplex ist und maßgeblich durch politische Rahmenbedingungen und gesellschaftliche Bedeutungszuschreibungen gestützt wurde.

Diese gesellschaftspolitische Basis, die den Erfolg des Autos begründete, wird von verschiedenen Autoren herausgearbeitet (Dennis/Urry 2009, Kuhm 1997, Norton 2008, Paterson 2007), wodurch der Mythos einer „naturwüchsigen Ausbreitung“ des Autos, das auf bereits bestehende Bedürfnisse in der Bevölkerung traf, dekonstruiert wird. Vielmehr gingen der gesellschaftlichen Akzeptanz des Autos massiver Lobbyismus und politische Richtungsentscheidungen sowie der weitgehend öffentlich getragene Aufbau der entsprechenden Infrastrukturen, u. a. autogerechte Straßen und Stadtstrukturen, sowie die Schaffung und Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen und Institutionen voraus. Flankiert wurde diese Entwicklung durch den Rückbau öffentlicher Schienenfahrzeuge, die das Massenverkehrsmittel frühindustrieller Gesellschaften darstellten (Knie 2007: 51; vgl. Norton 2008). Weiterhin mussten die entsprechenden gesellschaftlichen Praktiken – Motorsport, Autoreisen, Praktiken des Einkaufens und der Freizeitgestaltung mit sowie soziale Distinktion über das Auto – entstehen (Gerhard 2000, Miller 2001, Peters 2006), sich die gesellschaftlichen Subjektivierungsweisen (Bonham 2006, Laurier et al. 2008, Manderscheid 2013) und damit verwobene Bedürfnis- und Begehrensstrukturen herausbilden. Das heißt, die konkrete Form der Automobilität, die uns gegenwärtig „natürlich“ und selbstverständlich erscheint, wurde in einem komplexen Zusammenspiel politischer, ökonomischer, materiell-räumlicher und gesellschaftlicher Kräfteverhältnisse hergestellt und lässt sich nicht allein aus der Potentialität der Technik des Autos ableiten. Die Art und Weise, wie Autos in die Gesellschaften der Gegenwart und den Alltag der Individuen integriert sind, entspricht dabei kaum mehr dem soziotechnischen Skript, das die Entwickler der ersten Fahrzeuge verfolgten.

Aus techniksoziologischer Perspektive lässt sich also weder aus der Potentialität der Technik noch aus den Intentionen und Vorstellungen der EntwicklerInnen eine in der Zukunft stattfindende Integration in gesellschaftliche Praktiken und Alltagsorganisationen ableiten. Die Verbreitung neuer Technologien wird vielmehr durch verschiedene Rahmenbedingungen gefördert, gelenkt oder erschwert und unterliegt zudem einem gesellschaftlichen Eigensinn der Bedeutungszuweisung und Entstehung neuer soziotechnischer Praktiken, die ex ante nicht zu antizipieren sind.

### **3. ANTRIEBS- UND AUTOMATISIERUNGS-, VERKEHRS- ODER MOBILITÄTSWENDE?**

In Bezug auf die Tiefe und Breite des Wandels im Verkehr lassen sich idealtypisch drei unterschiedlich tiefgehende Konzepte analytisch voneinander unterscheiden: (1) eine Antriebs- und Automatisierungs-, (2) eine Verkehrs- und (3) eine Mobilitätswende.<sup>3</sup> Diese drei Formen eines

---

3 Diese Unterscheidung habe ich in Manderscheid (2020) in Bezug auf E-Mobilität entwickelt.

Wandels im Straßenverkehr werden im Folgenden auf die darin möglichen Rollen selbstfahrender Fahrzeuge ebenso wie auf die entsprechenden politischen und gesellschaftlichen Möglichkeitsbedingungen untersucht. Vor dem Hintergrund der bisherigen Überlegungen soll diese Typologie jedoch keinesfalls als „Blaupause“ für die Herstellung entsprechender Zukünfte, sondern vielmehr als Aufzeigen der gesellschaftspolitischen Voraussetzungen, die über technologische Innovationen hinausgehen, verstanden werden.

Im Bereich der Personenmobilität fokussieren Politik und Unternehmen vor allem neue Antriebssysteme wie E- und Hybridtechnologien. In diesem Kontext spricht der deutsche Bundesverkehrsminister Scheuer explizit von einer „Antriebswende“, d. h. der schrittweisen Ersetzung von Verbrennungsmotoren durch solche, die über Wasserstoff, Brennstoffzellen oder elektrisch angetrieben werden (Gathmann/Traufetter 2018). Zusätzlich wird von autonomen Fahrzeugen bzw. der schrittweisen Einführung von diversen automatisierten Fahrassistenzsystemen eine effizientere Fahrweise und dadurch Sprit- und Emissionseinsparungen sowie vor allem höhere Verkehrssicherheit erwartet, was sich als *Automatisierungswende* beschreiben lässt. Automatisierte Sicherheitstechnik wie Abbiegeassistenten für Lkw, Brems-, Notfallspurhalte-, Geschwindigkeits- oder Rückfahrassistenzsysteme werden durch die EU-Verordnung 2019/2144 zu neuen Standards im Fahrzeugbau. Diese Innovationen können an eine lange Tradition technischer Verbesserungen für eine höhere Sicherheit im Straßenverkehr anknüpfen – von der einheitlichen Beleuchtung von Fahrzeugen und Geschwindigkeitsbegrenzungen auf den Straßen über Gurte für die Fahrzeuginsassen, verbesserte Bremsysteme bis zu Airbags und automatischen Unfallmeldungen. Die Einführung neuer Antriebs- und Assistenzsysteme wird gegenwärtig durch Rechtsverordnungen, den öffentlichen Ausbau entsprechender Infrastrukturen und finanzielle Anreize für den Kauf entsprechender Fahrzeuge gefördert. Diese politischen Maßnahmen zielen jedoch nicht auf einen grundsätzlichen Wandel, sondern auf die Weiterentwicklung der hegemonialen privatisierten Automobilität. Durchaus vorstellbar ist, dass die bereits jetzt schon bestehende Teilautomatisierung schrittweise weitergeführt wird und in einigen Jahren Personenfahrzeuge auch vollständig selbstfahrend im Straßenverkehr unterwegs sein werden. Solche vollautonomen privaten Fahrzeuge würden voraussichtlich zunächst der ökonomischen Elite eine Erweiterung ihres Aktionsradius im geographischen Raum ermöglichen, dadurch, dass die Reisezeit mit anderen Tätigkeiten als das Fahren verbracht werden kann. Damit würde die raumzeitliche Unabhängigkeit dieser sozialen Gruppe gesteigert, langfristig aber das soziale Leben unter Beibehaltung der privatisierten Automobilität insgesamt weiter beschleunigt werden (Manderscheid 2012, Rosa 2005). Denkbar ist außerdem, dass die gegenwärtig stattfindende Pandemiesituation eine maßgebliche Treiberin dieser Entwicklungsrichtung sein könnte.

Von einer Antriebs- und Automatisierungswende kann eine *Verkehrswende* unterschieden werden, die darauf zielt, bei gleichbleibender Gesamtmobilität den privaten Autoverkehr als Aggregat und in der individuellen Praxis durch andere, ökologisch verträglichere Modi zu ergänzen bzw. zu reduzieren. Vor allem in den großen Städten und Metropolregionen werden zunehmend die Nutzungen alternativer Verkehrsmittel gefördert – vom Ausbau des öffentlichen Verkehrs über die Förderung des sogenannten Aktivverkehrs (Fuß- und Fahrradverkehr), die Zulassung neuer Kleinstfahrzeuge wie E-Tretroller sowie das Angebot verschiedener Mobilitätsdienstleistungen (die sogenannte MaaS – Mobility as a Service). Zur MaaS gehören beispielsweise Car-Sharing-Angebote – stationsgebunden und „one-way“ (Lanzendorf/Hesbaker 2017: 137f.) – sowie appbasierte „Ride Hailing“-Dienste, d. h. Fahrdienste, die entlang individueller oder festgelegter Routen Einzelpersonen oder Gruppen mit ähnlichen Routen auf Anforderung chauffieren. Während derzeit öffentliche und private Fahrdienste durch eine FahrerIn oder einen Fahrer erbracht werden, wird in beiden Feldern bereits mit selbstfahrenden Fahrzeugen experimentiert (u. a. Lenz/Fraedrich 2015b). Diese politisch gewollte Ausweitung des urbanen Mobilitätsangebots zielt darauf und setzt gleichzeitig voraus, dass die NutzerInnen flexibel und spontan, in Abhängigkeit von Ort, Tageszeit, Wetter, Anlass und Ziel aus den verschiede-



denen Angeboten eine passende Verkehrslösung zusammenbasteln (Lanzendorf/Hesbaker 2017: 145). Auf diese Weise könnte, so die These der VertreterInnen dieser Stoßrichtung, die Aufrechterhaltung des gegenwärtigen Umfangs von Verkehr im städtischen Raum auch jenseits der privaten Automobilität gewährleistet werden. Der Fokus des Wandels bezieht sich hier primär auf den städtischen Verkehr und dessen effiziente Organisation. Treiberin eines solchen Wandels ist die zunehmende Dysfunktionalität des privatisierten Autoverkehrs in Städten, während alternative Verkehrsmittel gleichzeitig gesellschaftlich und politisch an Attraktivität gewinnen. Selbstfahrende Fahrzeuge stellen dabei eine technologische Option dar, die zusammen mit ihrer Einbettung in Informations- und Kommunikationstechnologien den Wandel von einem Fahrzeug- hin zu einem Systemansatz im Straßenverkehr ermöglicht. In die Richtung systemisch vernetzter Mobilitätskonzepte zielen beispielsweise die Vorschläge der Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität (NPM), die vor allem im Kontext von Digitalisierung und autonomen Fahrzeugen formuliert werden (NPM 2019: 46). Innerhalb eines solchen Paradigmenwechsel der Verkehrsleitbilder würde das elektrisch angetriebene selbstfahrende Auto als Element multimodaler Verkehrskonzepte und verknüpft mit der Energiewende verstanden werden und nicht länger als defizitär im Vergleich zum bis dato dominanten Benzinauto fungieren (Lenz/Fraedrich 2015b; Sauter-Servaes 2011: 37).

Von diesen beiden Transformationsperspektiven lässt sich drittens die *Mobilitätswende* unterscheiden, wobei im gesellschaftlichen Diskurs die Differenzierung zwischen Verkehrs- und Mobilitätswende häufig nicht trennscharf erfolgt. Mit der Verwendung des Mobilitäts- anstelle des Verkehrsbegriffs soll im vorliegenden Kontext betont werden, dass der Gegenstand umfassender zu denken ist und neben der empirisch beobachtbaren physischen Bewegung von Menschen und Gütern im Straßenraum auch virtuelle, symbolische und imaginierte Bewegungen sowie die damit verknüpften Bedeutungen und gesellschaftlichen Sinnhorizonte gemeint sind (vgl. Cresswell 2006, Urry 2007). Dieses erweiterte Verständnis von Bewegung entspringt der sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung bzw. dem sogenannten „new mobilities paradigm“ (Sheller/Urry 2006). Aus dieser Blickrichtung wurde von verschiedenen AutorInnen herausgearbeitet, dass Automobilität – als System (Urry 2004), Regime (Böhm et al. 2006) oder Dispositiv (Manderscheid 2012) – seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts kein der Gesellschaft äußerliches, rein technisch-funktionales Element der Distanzüberwindung, sondern im Gegenteil, konstitutiv für die soziale und wirtschaftliche Dynamik sowie für die räumliche Organisation ist (Kuhm 1997, Paterson 2007). Zugespielt formuliert ist also die räumliche, zeitliche, ökonomische, soziale und symbolische Ordnung gegenwärtiger Gesellschaften nur mit und über das private Fahrerauto als hegemoniales Mobilitätsmedium verständlich. Das bedeutet im Umkehrschluss auch, dass es für ein soziologisches Verständnis von Automobilität nicht ausreicht, den Autoverkehr und seine Zunahme auf eine einzelne ursächliche Dimension wie bestehende Bedürfnisse der Individuen, eine Überlegenheit der Technik oder die Globalisierung zurückzuführen. Entsprechend nehmen sozialwissenschaftliche Mobilitätsforschungen nicht nur die zurückgelegten Wege und die hierfür verwendeten Verkehrsmittel, sondern auch die sozioökonomischen, kulturellen und räumlichen Dynamiken und Zwänge, die gesellschaftlichen Normalitäten und individuellen Bedürfnissen zugrunde liegen, in den Blick. In dieser integralen Perspektive können dann die Dynamiken, die zu einer anhaltenden Steigerung dieser beobachtbaren Wege und Distanzen führen, sowie die Spielräume und Restriktionen, denen sich die Individuen im Umgang mit gesellschaftlichen Mobilitätsersparungen konfrontiert sehen, einbezogen werden (Cass/Manderscheid 2019).

Eine Mobilitätswende in Richtung sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit würde dann auf eine Reduktion der Zwänge, mobil sein zu müssen, zielen, mit anderen Worten, das Recht auf Mobilität durch ein Recht auf Immobilität ergänzen (vgl. ebd., Rajan 2007). Mobilitäten entstehen, so die Grundthese des Mobilitätsparadigmas, aus sozialen Beziehungen wie Erwerbstätigkeiten, Familien- und Freundeskreisen sowie der räumlichen Organisation des Alltags (Cass et al. 2005, Hammer/Scheiner 2006, Larsen et al. 2006, Shove 2002). Dabei unterscheiden sich

Individuen und soziale Gruppen deutlich darin, inwieweit sie ihre Mobilitäten und Immobilitäten autonom gestalten können. Insbesondere die Vorgaben von Arbeitsmärkten und Sozialpolitik sowie die Bedingungen des Wohnungsmarktes und der verkehrs- und versorgungsinfrastrukturellen Ausstattung der Wohnorte machen Mobilität als Voraussetzung für gesellschaftliche Teilhabe notwendig. In die Entwicklung von Vorstellungen einer sozial und ökologisch nachhaltigen Mobilitätszukunft kann die Technologie automatisierter Fahrzeuge durchaus miteinbezogen werden, um vor allem in peripheren bzw. ländlichen Regionen flexible verkehrliche Anbindungen zu schaffen. Selbstfahrende Autos wären dann vor allem Teil integrierter Verkehrsangebote im Sinne der MaaS, die flexibel geordert und genutzt werden können. Anzunehmen ist jedoch, dass ein solches Angebot flächendeckend nur bedingt privatwirtschaftlich bereitgestellt werden kann, weshalb öffentliche und zivilgesellschaftlich organisierte Strukturen zu entwickeln wären. Die wesentlichen Treiber einer solchen Mobilitätswende sind damit außerhalb der Verkehrstechnologie lokalisiert und setzen fundamentale Veränderungen der gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen alltäglicher Lebensführung voraus.

## 4. ZUKUNFTSVORSTELLUNGEN UND ZUKUNFTSGESTALTUNGEN

Die Vorstellungen möglicher Zukünfte sind keineswegs folgenlose akademische Spielereien. Vielmehr sind sie in dem Sinne potentiell performativ und haben einen Einfluss auf die gesellschaftliche Produktion der Zukunft, als sie das Handeln in der Gegenwart beeinflussen. Diskurstheoretisch formuliert sind Zukunftsvisionen Elemente diskursiver Praktiken, „die systematisch die Objekte bilden, von denen sie sprechen“ (Foucault 1981: 71). Als (visualisierte) Kommunikationselemente sind gesellschaftliche und technologische Zukunftsvorstellungen bereits in der Gegenwart existent und werden Teil des Zukunftswissens, indem sie den diskursiven Raum der gesellschaftlichen Produktion der Zukunft rahmen und begrenzen, indem sie definieren und ausschließen, was ein Problem darstellt, das behandelt werden muss. Obwohl gegenwärtig nur Prototypen von fahrerlosen Autos und Bussen verfügbar sind, wird ihre Eingliederung in den motorisierten Verkehr in der gegenwärtigen Verkehrspolitik, Planung und Gesetzgebung bereits materiell und infrastrukturell vorbereitet. Gleichzeitig legitimiert dieses Zukunftswissen politische und ökonomische Entscheidungen wie die Forcierung des Ausbaus des 5G-Netzes. Wissenschaftliche Forschung und Diskussion über fahrerlose Autos, ihre mögliche gesellschaftliche Akzeptanz, ihre Auswirkungen auf die Verkehrsorganisation sowie ethische Herausforderungen tragen ebenfalls zur Konstitution des fahrerlosen Autos als Wissensverkehrsobjekt bei.

Diese theoretischen Reflexionen lenken den Blick auf heterogene Versuche der Zukunftsgestaltung. Vor dem Hintergrund von Klima- und Gesundheitskrisen, „Peak Car“ und Umrissen einer Sharing-Ökonomie war die Zukunft der privaten Automobilität vor der Corona-Pandemie vielleicht so offen wie seit Langem nicht. Dennoch gibt es zahlreiche Interessen, unter denen die Autoindustrie eine mächtige Akteurin mit starken Interessen an der Fortführung von Automobilität in der Zukunft darstellt. Die Interessen von IT-Firmen und der Automobilindustrie scheinen sich im Bereich der vernetzten automatisierten Verkehrstechnologie zumindest partiell zu decken, ohne dass ein dahinterliegendes steuerndes Zentrum angenommen werden kann. Dabei akzentuieren Konzepte vernetzter autonomer Fahrzeuge die Notwendigkeit eines Ausbaus und Einsatzes von immer neuen vernetzten und miteinander kommunizierenden Technologien und den Ausbau der notwendigen Infrastrukturen wie das 5G-Netz. An dieser Stelle können die Interessen an das dominante Digitalisierungsnarrativ anknüpfen. Dabei richtet sich ein relevantes ökonomisches Interesse auch auf die während des Fahrbetriebs produzierten Daten.

Vor diesem Hintergrund sind die Visionen von fahrerlosen Autos als Elemente der diskursiven Auseinandersetzung mit der zukünftigen Mobilität zu sehen. Soziologisch und gesellschaftlich von Bedeutung ist hierbei nicht nur, was gesagt wird, sondern auch, was ausgeschlossen wird. Daher sollten die mit den technologischen Innovationen verbundenen Interessen ebenso wie die weniger lautstark vertretenen Vorstellungen von gesellschaftlichen Mobilitätszukünften in einer kritischen sozialwissenschaftlichen Forschung zu selbstfahrenden Autos nicht außer Acht gelassen werden.

## LITERATUR

- Akrich, M. 1992. „The De-Description of Technical Objects“, in *Shaping Technology/Building Society: Studies in Sociotechnical Change*, hg. v. W. E. Bijker und J. Law. Cambridge, MA/London: MIT Press, 205–244.
- Altvater, E. 2007. „Verkehrtes Wachstum“, in *Handbuch Verkehrspolitik*, hg. v. O. Schöller, W. Canzler und A. Knie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 787–802.
- Blättel-Mink, B. 2006. „Veralltäglichen von Innovationen“, in *Kompendium der Innovationsforschung*, hg. v. B. Blättel-Mink und R. Menez. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 77–92.
- Böhm, S., C. Jones, C. Land und M. Paterson 2006. „Introduction: Impossibilities of automobility“, in *Against Automobility*, hg. v. S. Böhm, C. Jones, C. Land und M. Paterson. Malden, MA: Blackwell Publishing, 3–16.
- Bonham, J. 2006. „Transport: disciplining the body that travels“, in *Against Automobility*, hg. v. S. Böhm, J. Campbell, C. Land und M. Paterson. Malden, MA/Oxford: Blackwell, 57–74.
- Cass, N., und K. Manderscheid 2019. „The automobility system: Mobility justice and freedom under sustainability“, in *Mobilities, Mobility Justice and Social Justice*, hg. v. N. Cook und D. Butz. London/ New York: Routledge, 101–115.
- Cass, N., E. Shove und J. Urry 2005. „Social Exclusion, Mobility and Access“, in *Sociological Review* (53) 3, 539–555.
- Cresswell, T. 2006. *On the Move: Mobility in the Modern Western World*, New York: Routledge.
- Dangschat, J. S. 2017. „Automatisierter Verkehr – was kommt da auf uns zu?“, in *Zeitschrift für Politikwissenschaft* (27) 4, 493–507.
- Dant, T. 2004. „The Driver-car“, in *Theory, Culture & Society* (21) 4/5, 61–79.
- Dennis, K., und J. Urry 2009. *After the Car*. Cambridge: Polity Press.
- Du Gay, P., S. Hall, L. Janes, H. Mackay und K. Negus 1997. „Doing Cultural Studies: The Story of the Sony Walkman“, *The British Journal of Sociology*, Bd. 48. London/Thousand Oaks/New Delhi: Sage Publications in association with The Open University.
- During, S. 2000. *The Cultural Studies Reader*. London/New York: Routledge.
- Elias, N. 1995. „Technization and civilization“, in *Theory, Culture & Society* (12) 3, 7–42.
- European Commission 2017. „Transport in Figures. Statistical Pocketbook 2017“, Luxembourg. [https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2017\\_en](https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2017_en) (10.8.2020).
- Foucault, M. 1981. *Archäologie des Wissens*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Fraedrich, E., und B. Lenz 2015. „Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des autonomen Fahrens“, in *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, hg. v. M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz und H. Winner. Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg, 639–660.
- Gathmann, F., und G. Traufetter 2018. „Verbote sind für mich kein Politikstil“, Verkehrsminister Scheuer im Interview, *Spiegel Online*, 26.4.2018. [www.spiegel.de/politik/deutschland/andreas-scheuer-csu-verbote-sind-fuer-mich-kein-politikstil-a-1204886.html](http://www.spiegel.de/politik/deutschland/andreas-scheuer-csu-verbote-sind-fuer-mich-kein-politikstil-a-1204886.html) (12.8.2020).
- Geels, F. W., und J. Schot 2007. „Typology of sociotechnical transition pathways“, in *Research Policy* (36) 3, 399–417.

- Gerhard, U. 2000. „Nomaden“. Zur Geschichte eines rassistischen Stereotyps und seiner Applikation“, in *Medien in Konflikten. Holocaust – Krieg – Ausgrenzung*, hg. v. A. Grewenig und M. Jäger. Duisburg: DISS Duisburger Institut für Sprach- und Sozialforschung, 223–235.
- Goodall, N. 2019. „More than Trolleys“, in *Transfers* (9) 2, 45–58.
- Google Self-Driving Car Project 2014. „A First Drive“, 27.5.2014. <https://youtu.be/CqSDWoAhvLU> (17.4.2020).
- Grunwald, A. 2009. „Wovon ist die Zukunftsforschung eine Wissenschaft?“, in *Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung*, hg. v. R. Popp und E. Schüll. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 25–35.
- Hammer, A., und J. Scheiner 2006. „Lebensstile, Wohnmilieus, Raum und Mobilität – Der Untersuchungsansatz von StadtLeben“ in *StadtLeben – Wohnen, Mobilität und Lebensstil*, hg. v. K. J. Beckmann, M. Hesse, C. Holz-Rau und M. Hunecke. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 15–30. DOI: 10.1007/978-3-531-90132-9\_2.
- infas/MotionTag 2020. „Unsere Alltagsmobilität in der Zeit von Ausgangsbeschränkung oder Quarantäne – alles anders oder nicht? Ergebnisse aus Beobachtungen per Mobilitätstracking“, 9.4.2020. Bonn/Berlin. [www.infas.de/fileadmin/user\\_upload/PDF/Tracking-Report\\_No1\\_infas-Motiontag\\_09042020.pdf](http://www.infas.de/fileadmin/user_upload/PDF/Tracking-Report_No1_infas-Motiontag_09042020.pdf) (12.8.2020).
- Kanger, L., F. W. Geels, B. Sovacool und J. Schot 2019. „Technological diffusion as a process of societal embedding: Lessons from historical automobile transitions for future electric mobility“, in *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 71, 47–66.
- Knie, A. 2007. „Ergebnisse und Probleme sozialwissenschaftlicher Mobilitäts- und Verkehrsforschung“, in *Handbuch Verkehrspolitik*, hg. v. O. Schöllner, W. Canzler und A. Knie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 43–60.
- Kuhm, K. 1997. *Moderne und Asphalt. Die Automobilisierung als Prozeß technologischer Integration und sozialer Vernetzung*. Pfaffenweiler: Centaurus.
- Lanzendorf, M., und J. Hebsacker 2017. „Mobilität 2.0 – Eine Systematisierung und sozial-räumliche Charakterisierung neuer Mobilitätsdienstleistungen“, in *Verkehr und Mobilität zwischen Alltagspraxis und Planungstheorie*, hg. v. M. Wilde, J. Scheiner, M. Gather und C. Neiberger. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 135–151.
- Larsen, J., J. Urry und K. W. Axhausen 2006 *Mobilities, Networks, Geographies*. Hampshire: Ashgate.
- Laurier, E., H. Lorimer, B. Brown, O. Jones, O. Juhlin, A. Noble, M. Perry, D. Pica, P. Sormani, I. Strelbel, L. Swan, A. Taylor, L. Watts und A. Weilenmann 2008. „Driving and ‚Passengering‘: Notes on the Ordinary Organization of Car Travel“, in *Mobilities* (3) 1, 1–23.
- Lenz, B., und E. Fraedrich 2015a. „Gesellschaftliche und individuelle Akzeptanz des autonomen Fahrens“, in *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, hg. v. M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz und H. Winner. Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg, 639–660.
- Lenz, B., und E. Fraedrich 2015b. „Neue Mobilitätskonzepte und autonomes Fahren: Potenziale der Veränderung“, in *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, hg. v. M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz und H. Winner. Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg, 175–195.
- Manderscheid, K. 2012. „Automobilität als raumkonstituierendes Dispositiv der Moderne“, in *Die Ordnung der Räume*, hg. v. H. Füller und B. Michel. Münster: Westphälisches Dampfboot, 145–178.
- Manderscheid, K. 2013. „Automobile Subjekte“, in *Mobilitäten und Immobilitäten. Menschen – Ideen – Dinge – Kulturen – Kapital*, hg. v. J. Scheiner, H.-H. Blotvogel, S. Frank, C. Holz-Rau und N. Schuster. Essen: Klartext, 105–120.
- Manderscheid, K. 2018. „From the Auto-mobile to the Driven Subject?“, in *Transfers* (8) 1, 24–43.
- Manderscheid, K. 2020. „Antriebs-, Verkehrs- oder Mobilitätswende? Zur Elektrifizierung des Automobilitätsdispositivs“, in *Baustelle Elektromobilität. Sozialwissenschaftliche Perspektiven auf die Transformation der (Auto-)Mobilität*, hg. v. A. Brunnengräber und T. Haas. Bielefeld: transcript, 37–67.
- Mercedes-Benz 2017. „Der Mercedes-Benz F 015 Luxury in Motion“. [www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/innovation/forschungsfahrzeug-f-015-luxury-in-motion/](http://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/innovation/forschungsfahrzeug-f-015-luxury-in-motion/) (24.4.2020).
- Miller, D. (Hrsg.) 2001. *Car Cultures: Materializing Culture*. Oxford: Berg Publishers.
- NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität) 2019. „Wege zur Erreichung der Klimaziele 2030 im Verkehrssektor, Arbeitsgruppe 1: Klimaschutz im Verkehr“, Zwischenbericht 03/2019. Berlin: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur Referat G20. [www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/03/NPM-AG-1-Wege-zur-Erreichung-der-Klimaziele-2030-im-Verkehrssektor.pdf](http://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/03/NPM-AG-1-Wege-zur-Erreichung-der-Klimaziele-2030-im-Verkehrssektor.pdf) (12.8.2020).

- Nobis, C., und T. Kuhnimhof 2018. „Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht“. Studie von infas, DLR, IVT und infas 360 im Auftrag des Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur, Bonn/Berlin. [www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017\\_Ergebnisbericht.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf) (10.8.2020).
- Norton, P. D. 2008. *Fighting Traffic: The Dawn of the Motor Age in the American City*. Cambridge/London: MIT Press.
- Paterson, M. 2007. *Automobile Politics. Ecology and Cultural Political Economy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Peters, P. F. 2006. *Time, Innovation and Mobilities: Travel in technological cultures*. London/New York: Routledge.
- Rajan, S. C. 2007. „Automobility, liberalism, and the ethics of driving“, in *Environmental Ethics* (29) 1, 77–90.
- Rammert, W. 2010. „Die Innovationen der Gesellschaft“, in *Soziale Innovation: Auf dem Weg zu einem postindustriellen Innovationsparadigma*, hg. v. J. Howaldt und H. Jacobsen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 21–51.
- Rettie, R. 2008. „Mobile Phones as Network Capital: Facilitating Connections“, in *Mobilities* (3) 2, 291–311.
- Rosa, H. 2005. *Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Sauter-Servaes, T. 2011. „Technikgeneseleitbilder der Elektromobilität“, in *Das Elektroauto. Bilder für eine zukünftige Mobilität*, hg. v. S. Rammler und M. Weider. Berlin: Lit, 25–40.
- Schreurs, M. A., und S. D. Steuwer 2015. „Autonomous Driving – Political, Legal, Social, and Sustainability Dimensions“, in *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*, hg. v. M. Maurer, J. C. Gerdes, B. Lenz und H. Winner. Berlin/Heidelberg: Springer Vieweg, 151–173.
- Sheller, M., und J. Urry 2006. „The New Mobilities Paradigm“, in *Environment and Planning A* (38) 2, 207–226.
- Shove, E. 2002. „Rushing around: coordination, mobility and inequality – Draft paper for the Mobile Network meeting, October 2002“. [www.lancaster.ac.uk/staff/shove/choreography/rushingaround.pdf](http://www.lancaster.ac.uk/staff/shove/choreography/rushingaround.pdf) (12.8.2020).
- Shu, C. 2015. „Google and Ford will reportedly team up to build Self-Driving Cars“, in *TechCrunch*, 22.12.2015, <https://tcrn.ch/34Eh1Z3> (14.10.2020)
- Thomopoulos, N., und M. Givoni 2015. „The autonomous car – a blessing or a curse for the future of low carbon mobility? An exploration of likely vs. desirable outcomes“, in *European Journal of Futures Research* (3) 1, 1–14.
- Thulin, E., und B. Vilhelmson 2007. „Mobiles everywhere: Youth, the mobile phone, and changes in everyday practice“, in *Young* (15) 3, 235–253. DOI: 10.1177/110330880701500302.
- Umweltbundesamt 2019a. „Emissionen des Verkehrs“. Dessau-Roßlau. [www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs](http://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs) (10.8.2020).
- Umweltbundesamt 2019b. „Mobilität privater Haushalte“. Dessau-Roßlau. [www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#textpart-1](http://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#textpart-1) (17.7.2019).
- Urry, J. 2004. „The ‚System‘ of Automobility“, in *Theory, Culture & Society* (21) 4/5, 25–39.
- Urry, J. 2007. *Mobilities*. Cambridge: Polity.
- Vaid, K. 2018. *Selbst ist das Auto – automatisiertes und autonomes Fahren. Die Zukunft der Mobilität*, Hamburg: Diplomica.
- Verron, H., B. Huckestein, G. Penn-Bressel, P. Röthke, M. Bölke und W. Hülsmann 2005. *Determinanten der Verkehrsentstehung*, Texte 26/05. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. [www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf) (10.8.2020).
- VW 2017. „SEDRIC – Concept car – Film, Langfassung“, 6.3.2017. [www.volkswagen-newsroom.com/de/videos-und-footage/sedric-concept-car-film-langfassung-2791](http://www.volkswagen-newsroom.com/de/videos-und-footage/sedric-concept-car-film-langfassung-2791) (12.8.2020).
- VW 2018. „SEDRIC: Das Auto der Zukunft zum Anfassen“. [www.volkswagenag.com/de/news/stories/2018/02/sedric-the-future.html](http://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2018/02/sedric-the-future.html) (12.8.2020).
- Wajzman, J. 1994. *Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte*. Frankfurt am Main: Campus.

Wajcman, J. 2008. „Life in the fast lane? Towards a sociology of technology and time“, in *The British Journal of Sociology* (59) 1, 59–77.

Waymo 2019. „Waymo One“. <https://waymo.com/waymo-one/> (24.4.2020).

Wiener Linien o. J. „auto.Bus – Seestadt“, „Über den Bus“. <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/channelView.do/pageTypeId/66528/channelId/-4400525> (15.12.2020).

**Open Access** Dieser Beitrag wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Beitrag enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

