

Luxusmodelle für den Klimaschutz?

E-Carsharing in Großstädten als Experimentierfeld der Automobil- und Digitalwirtschaft

Sybille Bauriedl

E-Carsharing kombiniert E-Mobilität und Smart Mobility

E-Carsharing verbindet die Nachhaltigkeitsversprechen der Automobilindustrie und der Digitalwirtschaft. Mit der Elektrifizierung des Antriebs und der Digitalisierung von Fahrzeugen sowie durch Shared-Mobility Services soll eine vollständige Dekarbonisierung des Verkehrs erreicht werden. Beide Branchen setzen auf technologische Synergieeffekte, durch die Integration von elektrischem Antrieb und digitaler Vernetzung. Die Umsetzung dieser nicht mehr ganz neuen Innovation hat in den letzten Jahren im Stadtverkehr enormen Auftrieb bekommen durch die mittlerweile fast flächendeckende Internetverfügbarkeit in Städten, die Verbreitung von mobilen Endgeräten und kostengünstiger Sensortechnologie. Die Verknüpfung von Echtzeitdaten mit digitalen Geodaten (*Internet of things*) zwischen Smartphone, Fahrzeug und Dienstleistungsanbietern hat zu einer Dynamisierung urbaner Mobilitätsangebote und -nutzungen geführt. Diese zeigt sich in einer Vielzahl von Leihfahrzeugangeboten (Car-, Bike-, Scooter-Sharing), der kombinierten Nutzung von Verkehrsmitteln (Multimodalität) sowie in vernetzten Informationen und Dienstleistungen verschiedener Mobilitätsanbieter (z.B. über Apps für Wegestreckeninformation, Umsteigezeiten und Ticketing mehrerer Anbieter). Für die IT-Konzerne, die immer intensiver in den Verkehrssektor einsteigen, sind die E-Carsharing-Dienstleistungen nur eine Übergangstechnologie zum autonomen Fahren auf Abruf. »Setzen sich die drei [...] Tendenzen – Fahrzeugnutzung on demand, E-Mobilität und autonomes Fahren – durch, könnte das ein radikal neues Mobilitätsmodell hervorbringen: Mobilität als IT-Dienstleistung« (Daum 2018: 60). Nutzer*innen dieser

Dienstleistungen wären dann nicht mehr nur Kund*innen, sondern als permanente Datenlieferant*innen an der Optimierung der Systeme beteiligt. Um diese Mobilitätszukunft bewerten zu können, werden im Folgenden die verschiedenen Formen von Carsharing-Dienstleistungen unterschieden und die spezifischen Interessen der daran beteiligten Unternehmen diskutiert.

Carsharing steht für das Teilen privater Fahrzeuge über Internetplattformen. Es nutzt verschiedene Vermittlungsformen (Peer-to-Peer oder Peer-to-Pool) und Standortbindungen (stationär oder flottierend) sowie Nutzungsformen (Selbstfahrer*in, Mitfahrer*in oder auf Versuchsstrecken autonom fahrend). Digitalisiertes Carsharing knüpft an die Idee der Sharing Economy an, die auf Nutzen statt Besitzen zielt, ist aber nicht gleichzusetzen mit einer solidarischen Ökonomie oder nachhaltigem Verkehrsverhalten. Der Transformationsprozess vom eigenen zum geteilten Fahrzeug wurde Ende der 1980er Jahre durch Carsharing-Initiativen in Gang gesetzt. Das erste Carsharing-Unternehmen in Deutschland entstand 1990 in Berlin, war ökologisch motiviert und blieb zunächst ein Nischenprojekt. Betrieben wurde die gemeinschaftliche Nutzung von Autos vielfach ehrenamtlich und ohne Gewinnabsichten. Mehrere kleinere Projekte entstanden fast zeitgleich in der Schweiz (ATG, CSC) und Deutschland (StattAuto) sowie in Norwegen (Bilkollektivet) und in den Niederlanden (CollectCar). Ab 2009 hat eine Ausdifferenzierung des Marktes und eine Zunahme der angebotenen Fahrzeuge stattgefunden, die mit dem Einstieg der Deutschen Bahn AG (DB) ins stationäre Carsharing-Geschäft unter dem Namen Flinkster begann. Mittlerweile ist Flinkster in über 30 deutschen Städten präsent und bietet seit 2010 in Frankfurt a.M., Berlin und Saarbrücken auch elektrobetriebene e-Flinkster an. Im stationären Carsharing ist die DB mit 3100 Fahrzeugen (darunter über 100 Elektrofahrzeuge) in über dreißig Städten Marktführer.

Mit der Geschäftsform des Free Floating hat sich seit 2010 das Carsharing-Angebot, die Anbieter und der angesprochene Kundenkreis radikal verändert. Free Floating bietet die Nutzung stationsunabhängig geparkter Fahrzeuge im Stadtgebiet mit minutengenauer Abrechnung an. Das Fahrzeug wird spontan gebucht und muss nicht an den Ausgangsstandort zurückgebracht werden. Das Free Floating-Carsharing hat nicht viel mit der ursprünglichen Idee einer Leih- und Tauschgemeinschaft zu tun, die das Ziel einer solidarischen Ökonomie verfolgte. Auch die Idee der Ressourcenreduktion durch das Leihen von Gegenständen anstelle von Kaufen und Entsorgen wird damit nicht zwangsläufig verfolgt. Akteure dieser neuen Welle des Carsharings seit 2015

waren die Autohersteller selbst, die mit car2go (Mercedes Benz) und DriveNow (BMW) eigene Angebote auf den Markt gebracht haben.

Carsharing hat sich mit der Verbreitung von Smartphones und veränderten urbanen Lebensstilen unter der Bezeichnung »Smart Mobility« in den letzten Jahren zum vielbeachteten Geschäftsfeld entwickelt. Viele Menschen haben diese Angebote in ihren Alltag integriert und nutzen Smartphone-Apps zur Recherche von Mobilitätsdienstleistungen für spezifische Wegstrecken sowie zur Suche, Reservierung und Bezahlung von Leihfahrzeugen. Die Digitalisierung bietet vielfältige Möglichkeiten der multimodalen Mobilität, bei der für eine Wegstrecke verschiedene Verkehrsmittel (z.B. Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und E-Carsharing oder E-Scooter) genutzt werden. Zahlreiche Anbieter verwenden hierfür gemeinsame Apps und die Nutzer*innen wählen die für sie kostengünstigste, bequemste und/oder schnellste Mobilitätsoption. Für viele jüngere Menschen hat der Besitz eines eigenen Autos an Bedeutung verloren und sowohl das Teilen von Dingen wie der permanente Zugang zu Informationen und Dienstleistungen (connectedness, on demand services, streaming) ist selbstverständlicher geworden. Sowohl nationale Umwelt- und Verkehrsbehörden wie Verkehrsforcher*innen beschreiben diese Dynamisierung als Ko-Evolution von Angebot und Nachfrage, angetrieben durch technologische Innovationen (mobiles Internet, automatisierte Fahrzeuge, leistungsfähige Sensoren) und veränderte Einstellungen und Präferenzen der Verkehrsteilnehmer*innen (IZT 2017: 18).

Neue Antriebsformen sind ein zentrales Element von Smart Mobility. Eine Elektrifizierung ist die Voraussetzung für eine Optimierung neuer Sharing-Angebote und des automatisierten und autonomen Fahrens sowie der intermodalen Verknüpfung von Verkehrsmitteln. Elektrisch betriebene Fahrzeuge sind auch auf Grund ihrer günstigen Betriebskosten und des geringen Wartungsbedarfs auf lange Sicht für Sharing-Anbieter erheblich preiswerter (Daum 2018: 61). Ob Smart Mobility jedoch tatsächlich zu einer Verminderung des Ressourcenverbrauchs führt, wurde bisher nicht nachgewiesen. Das Motto »leihen anstatt besitzen« hat mit Blick auf die absolute Anzahl der Personenkraftwagen (PKW) wenig Wirkung gezeigt. Obwohl in Deutschland mittlerweile rund 33.000 PKW angeboten werden (24.000 Free Floating Fahrzeuge und 9000 stationsgebundene Fahrzeuge, Stand 1.1.2019; bcs 2019) ist Carsharing in Relation zum Gesamtfahrzeugbestand immer noch ein Nischenangebot. Die Kraftfahrzeug (Kfz)-Dichte in Deutschland betrug am 1.1.2019 692 Fahrzeuge je 1000 Einwohner*innen (KBA 2019); die höchste Carsharing-Dichte liegt in Karlsruhe bei 2,15 Fahrzeugen pro 1000 Einwohner, gefolgt von

Stuttgart mit 1,44 Fahrzeugen und Frankfurt a.M. mit 1,21 Fahrzeugen (IZT 2017: 10).

Inwieweit ein Leihfahrzeug ein Fahrzeug im Besitz ersetzt, beziehungsweise dessen Nutzungsintensität, ist nicht eindeutig belegt. Das deutsche Umweltbundesamt ging noch 2013 davon aus, dass jedes Carsharing-Fahrzeug vier bis acht Fahrzeuge ersetzt (UBA 2013). Eine IBM-Studie ging sogar von einer Quote eins zu zehn aus (Wollschlaeger et al. 2015). Es ist anzunehmen, dass die tatsächlichen Zahlen sehr stark zwischen der Nutzung stationärer und stationsungebundener Angebote variieren, da stationsgebundene Fahrzeuge eher zum Transport oder für längere Fahrten genutzt werden und stationsunabhängige Fahrzeuge als zusätzliche Mobilitätsoption. Trotz der fehlenden Evidenz der Nachhaltigkeit und des bisher geringen Anteils am Gesamtverkehr, erzeugt Smart E-Mobility eine enorme Aufmerksamkeit und wird unter dem Signum einer sozialen und ökologischen Modernisierung verhandelt.

E-Carsharing als neuer Markt für die Automobil- und Digitalwirtschaft

Smarte, vernetzte, algorithmenbasierte Mobilitätskonzepte werden auf Grund der erhofften Effizienzgewinne und Ressourceneinsparungen von ihren Befürworter*innen gern als grüne Alternative dargestellt. Kritiker*innen können mit Blick auf den Ressourcenverbrauch für zusätzliche Infrastrukturen, die notwendigen Stromspeicherkapazitäten und den Energiebedarf für Internetserver in den Angeboten der Smart Mobility jedoch keine Ausrichtung auf Kriterien ökologischer Nachhaltigkeit erkennen. Mit der Digitalisierung des Verkehrs bestimmen neue Player die Zukunft der Mobilität. Die Digitalwirtschaft nimmt einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Angebote städtischer Smart Mobility-Konzepte. Automobilkonzerne, aber auch IT-Konzerne wie Alphabet oder Plattformkonzerne wie Uber versuchen, Autos ins Internet der Dinge zu integrieren. Das Fahrzeug wird Teil einer neuen Systemlandschaft. Dass das digitalisierte Auto nur noch elektrisch angetrieben wird, ist für die kalifornische Digitalbranche dabei eine Voraussetzung (Canzler/Knie 2019: 24). Aktuell wird diese Transformation in verteilten Rollen von Automobilunternehmen, Digitalwirtschaft und Plattformökonomie vorangetrieben und von der nationalen Verkehrspolitik begünstigt.

Automobilunternehmen

Mit der Digitalisierung sind Automobilkonzerne selbst in das Carsharing-Geschäft eingestiegen. Jeder große Autohersteller will künftig ein Mobilitätsdienstleister sein. Die deutschen Branchenführer bieten in deutschen und einigen europäischen Großstädten gezielt ihre neuen Modelle verschiedener Fahrzeugtypen an. BMW betreibt die DriveNow-Plattform und Daimler bietet car2go an. 2019 haben beide ihr Angebot unter dem Namen SHARE NOW in einer App mit rund 8000 Fahrzeugen in Deutschland zusammengeführt. Die Automobilkonzerne nutzen E-Mobilität als zusätzlichen Wachstumsmarkt für das Luxussegment und stellen diese quasi zum Probefahren in Großstädten bereit. DriveNow setzt allein in Hamburg 265 BMW i3 (172 PS) E-Autos ein (e-CarSharing 2019). Die Volkswagen AG hat 2019 mit der Plattform WeShare ein spezielles E-Carsharing-Angebot zunächst für Berlin gestartet, mit dem Mobilitätsdienste gebündelt und schrittweise für ganz Europa, China und die USA ausgebaut werden sollen. Hierfür ist der VW-Konzern eine strategische Partnerschaft mit Microsoft eingegangen (IZT 2017: 13f.).

Mit Blick auf die angebotene Fahrzeugflotte der Automobilkonzerne ist davon auszugehen, dass Carsharing auch die Funktion des Nudging im Sinne von Testfahrten für potenzielle PKW-Käufer*innen erfüllt. BMW und Daimler bieten Fahrzeuge der A-Klasse und die aktuellen E-Modelle mit Extraausstattungen an. Die Automobilkonzerne induzieren damit eine Verhaltensänderung zu zusätzlicher Mobilität, die die Umwelt belastet und sozial-ökologische Folgen hat. Die Nutzung von größeren Fahrzeugen mit batterieelektrischem Antrieb ist mit höherem Rohstoffverbrauch verbunden als bei Kleinwagen beziehungsweise bei Wagen mit Verbrennungsmotor (siehe die Beiträge von Prause und Dietz sowie von Brunnengräber in diesem Band). Der Anteil der Elektrofahrzeuge der Carsharing-Flotten ist mit Blick auf den Gesamtbestand vergleichsweise hoch. Automobilkonzerne bieten – quasi als Lockmittel – Luxusmodelle und zunehmend Elektrofahrzeuge an. Die Anschaffung eines E-Sport Utility Vehicle (SUV) ist zurzeit für viele Autofahrer*innen zu teuer und die Skepsis gegenüber Ladeleistung und Strompreisschwankungen groß. E-Autos dieses Fahrzeugtyps in den Carsharing-Flotten bieten für interessierte Kundengruppen eine Alternative und gegebenenfalls ein Kaufargument.

Digitalwirtschaft

Mit der digitalen Vernetzung ist Mobilität immer mehr zur Dienstleistung geworden und wird in Zukunft zunehmend von den großen IT-Konzernen im Silicon Valley bestimmt. Die vier einflussreichsten Unternehmen der Automobilentwicklung sind schon heute Tesla, Alphabet, Apple und Uber. Ihre Vision ist ein Smarter Verkehr, der algorithmen- und datengesteuert funktioniert. Sie wetten um die schnellsten Innovationen und um Marktmacht im Bereich des Elektroantriebs, des autonomen Fahrens und multimodaler Mobilität. Auch das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) hat erkannt, dass »branchenfremde Digitalkonzerne versuchen, ein neues Ökosystem aus batteriebetriebenen, autonom fahrenden Fahrzeugen und Big-Data-Anwendungen zu etablieren«, und dass die Automobilbranche nur noch Fahrzeugzulieferer sein wird (BMWi 2017: 22). In der Logik von Digitalunternehmen sind Leihfahrzeuge mit E-Antrieb nur ein Zwischenschritt hin zum autonomen E-Fahrzeug und dem vollautomatisierten Transport von Gütern und Menschen. Mit dieser Aussicht auf die Zukunft der Mobilität sorgt sich das BMWi auch um die Innovations- und Wettbewerbsmacht der US-Digitalwirtschaft gegenüber der deutschen Automobilwirtschaft.

Plattformökonomie

Der Erfolg des stationsungebundenen Leihwagenkonzepts (Free Floating) basiert auf einem digitalisierten Such-, Leih- und Bezahlvorgang. Mobilitätsdienstleister wie Uber und car2go nutzen und kombinieren verschiedene IT-Plattformen: Die Kunden verbinden sich über ihr Smartphone mit der App des Carsharing-Dienstleisters, der wiederum eine Geoinformationsplattform mit digitalen Karten zur Standortanzeige der Fahrzeuge (Google Maps oder ähnliche) nutzt sowie eine Bezahlplattform zum bargeldlosen Bezahlen (Paypal oder ähnliche) und eine Identifikationsplattform zum personalisierten Fahrzeugzugang. Auf Smartphones sind die entsprechenden Apps teilweise vorinstalliert.

Plattformen dienen dazu, Angebot und Nachfrage zusammenzuführen. Sie vernetzen Marktteilnehmer*innen, ohne das vermittelte Produkt oder die dafür notwendigen Produktionsmittel zu besitzen. Neben den Carsharing-Anbietern drängen in Deutschland immer mehr Smart Mobility-Plattformen auf den Markt, etwa die Privatfahrten-Vermittlung Uber (Ride-Hailing), Taxi-Vermittlungen wie Mytaxi, Shuttle-Dienste wie MOIA (Bus-Pooling)

und Plattformen für die Autovermietung zwischen Privatpersonen (Peer-to-peer) wie Tamyca und Drivy. Das Smartphone wird zur Mobilitätszentrale der Carsharing-Nutzer*innen (für das Prüfen der Fahrzeugverfügbarkeit, Informationen über Standort, Wartungs- und Batterieladestand sowie das Reservieren, Abrechnen und das Suchen von Fahrzeugen oder Parkplätzen).

Neben der Vermittlung von Kund*innen und Dienstleistungen zielen all diese Plattformen auf ein Parallelgeschäft: das Sammeln personenbezogener Daten (Informationen über Kundenpräferenzen, Kundenbeziehungen und Bewegungsprofile), um zielgenaue Werbung für andere Produkte verbreiten zu können (Bauriedl/Strüver 2018: 18). Die IT-Konzerne aus dem Silicon Valley versuchen, den auf Datenextraktivismus basierenden Plattformen-Kapitalismus auch in der Branche der Mobilitätsdienstleistungen zu etablieren (Daum 2018: 8). Hier werden Kund*innen nicht nur als Nutzer*innen einer Dienstleistung betrachtet, sondern auch als Datenproduzent*innen. Insbesondere die Multimodalität im städtischen Verkehr bietet der Plattformökonomie vielfältig verwertbare Nutzer*innendaten. Die Anwendung der Plattformservices sind in der Regel kostenlos (z.B. Google Maps), aber alle Nutzer*innen- und Standortdaten können unter bestimmten Rahmenbedingungen des Datenschutzes von den Betreibern der Plattformen weiterverwertet werden. Automobilhersteller werden damit zu Zulieferern und die Fahrer*innen zu Abonnent*innen eines Dienstes, den sie selbst durch ihre weiterverarbeitete Datenproduktion optimieren (Daum 2018: 60). Die Argumente der Ressourceneffizienz und der Sicherheit im Straßenverkehr ebnen Plattformkonzernen wie Alphabet und Microsoft den Weg, um den Verkehr der Zukunft mitzugestalten und sie zu Mobilitäts-Monopolisten zu machen (Daum 2018: 8).

Nationale Verkehrspolitik

Im Juli 2017 hat die deutsche Bundesregierung das »Gesetz zur Bevorrechtigung des Carsharing – CsgG« beschlossen. Darin ist enthalten, dass Kommunen für die flexiblen und stationsunabhängigen Anbieter allgemein zugängliche Carsharing-Stellplätze ausweisen und sie Ermäßigungen oder Befreiungen von Parkgebühren für Carsharing- und/oder Elektrofahrzeuge beschließen dürfen.

Nicht nur der Fahrzeugantrieb, sondern eine umfassendere Digitalisierung im Mobilitätssektor ist ein Schwerpunkt der »Nationalen Plattform Zukunft der Mobilität«, die seit 2018 die Aufgaben der »Nationalen Plattform

Elektromobilität« als zentrales Beratungsgremium der Bundesregierung fort-führt. Ihre Handlungsempfehlungen zielen auf die Bewahrung der Marktmacht der deutschen Automobilindustrie mit Blick auf den

»sich beschleunigenden und unumkehrbaren Wandel des Mobilitätssektors in Richtung nachhaltiger Antriebe und die Disruption durch die Digitalisierung. [...] Neben dem Erhalt der Wertschöpfung und der Skalierung nachhaltiger Antriebstechnologien in Deutschland ist deshalb die digitale Befähigung des Mobilitätssektors eine wesentliche Zielsetzung« (NPM 2019: 4).

Automobilität als Ursache vielfältiger Krisen und mögliche Mobilitätsalternativen stehen in diesem Gremium nicht zur Disposition. Lobbyist*innen von nicht-digitalisierten und motorisierten Mobilitätsformen wurden bei der Zusammensetzung des Lenkungskreises der Plattform nicht berücksichtigt: Alle berufenen Experten – es wurden ausschließlich Männer in das 19-köpfige Gremium eingeladen – stammen aus der deutschen Automobil-, Transport- und Digitalwirtschaft. Ziel der nationalen Strategie ist die Effizienzsteigerung und die Elektrifizierung allein des automobilen Verkehrs.

E-Carsharing findet ausschließlich in Metropolenzentren statt

Die aktuelle E-Carsharing-Strategie zeigt sich als sozialräumliches Paradoxon: Sie konzentriert sich auf vergleichsweise sehr gut ausgestattete Mobilitätsräume. Die Mobilitätsinfrastrukturen in Innenstädten werden weiterhin privilegiert gegenüber anderen Siedlungsräumen. Das Angebot von E-Carsharing-Dienstleistungen entspricht dabei nicht den sozialräumlichen Bedarfen. Die größte Dichte an Smart Mobility findet sich nicht in ländlichen Räumen, wo es eine Unterversorgung an Mobilitätsangeboten gibt, sondern in den Zentren von Großstädten. Die Angebote der großen Free Floating E-Carsharing-Dienstleister sind bisher ausschließlich in Städten mit mehr als 100.000 Einwohner*innen nutzbar und schließen in der Regel eine Nutzung im suburbanen Raum aus. Dabei ist die räumliche Konzentration von E-Carsharing in Großstädten nicht durch fehlende Netzkapazitäten oder unzureichende Verkehrsinfrastruktur auf dem Land begründet, sondern allein durch die ökonomische Logik der privaten Mobilitätsanbieter: In den Zentren von Großstädten finden sie den größten und kaufkräftigsten Kund*innenkreis für ihre Produkte und erwarten eine höhere Rentabilität durch die stärkere Auslastung der Fahrzeuge. Das heißt, E-Carsharing als

Free Floating Angebot bietet keine Antworten auf sozial-räumliche Ungleichheit und Mobilitätsdefizite auf dem Land (zu communal betriebenem, stationärem Carsharing siehe den Beitrag von Baasch in diesem Band).

Die kurzen Wege des innerstädtischen Verkehrs können am umweltgerechtensten, sichersten und gesündesten über ÖPNV und nicht-motorisierte Mobilität bewältigt werden. Carsharing müsste hingegen eine Option für den ländlichen Raum oder den Stadt-Umland-Verkehr sein, der nicht ausreichend über den ÖPNV bedient wird. Das Gleichbehandlungsgebot des Grundgesetzes (GG Art. 3 Abs. 1) manifestiert den Anspruch aller Bürger*innen auf einen flächendeckenden Ausbau der digitalen Infrastruktur, um am digitalen und sozialen Leben teilhaben zu können (Libbe 2018). Es muss also zur Debatte gestellt werden, wie das Gleichbehandlungsgebot im Bereich der Mobilität nicht trotz, sondern durch Smart Mobility in näherer Zukunft realisiert werden kann. Carsharing im Stadtumland benötigt mehr kommunale und staatliche Unterstützung für seine Etablierung. Das Umweltbundesamt hat deshalb unter anderem das Projekt »Engagiert mobil: Regionalisierung des Car-Sharing« gestartet (UBA 2017).

Bisher ist E-Carsharing jedoch ein Großstadtphänomen. Wenn überhaupt von einer Verkehrswende durch eine geteilte Nutzung von strombetriebenen Fahrzeugen gesprochen werden kann, dann findet diese ausschließlich im urbanen Raum einiger Metropolen statt. Diese Städte sind gleichzeitig gekennzeichnet durch ein Wachstum der Bevölkerung und des PKW-Bestands sowie eine Selbstidentifikation als »Smart City«. Dieser räumliche Fokus von E-Carsharing ist nicht durch die Mobilitätsbedarfe der Stadtbevölkerung begründet, sondern durch die Logik einer Aufmerksamkeitsökonomie, die sowohl von Digitalkonzernen wie wettbewerbsorientierten Stadtregierungen forciert wird. In den immer mehr verdichteten Innenstädten der Metropolen versuchen Automobil- und Digitalkonzerne ihre Produkte mit hoher Aufmerksamkeit zu präsentieren und die Möglichkeiten für neue Wachstumsmärkte zu erproben. Sie benutzen Großstädte als Experimentierfeld und Schaufenster für technologische Innovationen im Bereich des Elektroantriebs und smarter Mobilitätsdienstleistungen.

Automobil- und IT-Konzerne bieten Stadtregierungen unter dem Label »Smart City« seit einigen Jahren offensiv digital-vernetzte Lösungen insbesondere mit dem Versprechen an, den Privat- und Wirtschaftsverkehr ohne Staus durch die Städte zu leiten und Kohlenstoffemissionen im Verkehrssektor zu reduzieren (Bauriedl/Strüver 2018). Diese sogenannte »Smarte Mobilität« soll mittels sensorbasiertem Verkehrsmanagement, E-Carsharing und

autonomem Fahrzeugen umgesetzt werden. Warum gehen Stadtregierungen auf diese Angebote ein? Städte, die einer unternehmerischen Logik folgen, betrachten diese Angebote als Potenzial im Wettbewerb mit anderen Städten in zahlreichen nationalen, europäischen und internationalen Smart City-Rankings. Sie wollen Vorreiter für technologische Modernisierungen des Stadtverkehrs sein, damit ihre Stadt für die sogenannte »kreative Klasse« attraktiv machen und Anziehungspunkt für nationale Förderungen und Investitionen der Automobil- und Digitalwirtschaft werden (Bauriedl/Strüver 2018: 18). Für eine unternehmerische Stadtpolitik auf dem Weg zur Smart City und das Ziel einer Topplatzierung in internationalen Städterankings steht Digitalisierung und E-Mobilität hoch im Kurs. Für viele Stadtregierungen wie auch Technologiekonzerne und Mobilitätsdienstleister geht es um nicht weniger als die globale Innovationsführerschaft im 21. Jahrhundert. Für dieses gemeinsame Ziel gehen viele Stadtregierungen Verbindungen mit Automobil- und IT-Konzernen in Form von Absichtserklärungen (Memorandum of Understanding) oder verbindlichen Verträgen (als Public-Private Partnerships) ein, die Automobil- und IT-Konzerne in weitreichende stadt- und verkehrspolitische Entscheidungen jenseits politischer Partizipation der Stadtbevölkerung einbeziehen (FHH/BWVI 2017).

Im Wettbewerb um die smarteste Mobilität ist Hamburg ein auffälliges Beispiel. Hamburg hat mit allen großen E-Carsharing-Anbietern Partnerschaften vereinbart, positioniert sich im internationalen Wettbewerb der Städte sowohl als Grüne Metropole als auch als Smart City und wird 2021 Ausrichterin des »World Congress for Intelligent Transport Systems (ITS-Weltkongress)« sein. Diese jährlich weltweit größte Mobilitätstagung wird unter dem Motto »digital, smart, connected transport« stattfinden. Bis zu diesem Termin versucht Hamburg alle Innovationen smarter E-Mobilität und die gesamte Palette an Sharing-Angeboten in die Stadt zu holen. Im Bereich E-Carsharing sind die großen Anbieter DB, Cambio, Daimler (car2go), BMW (DriveNow) vertreten. Die beiden letztgenannten haben sich 2019 mit weiteren Mobilitätsplattformen wie MyTaxi auf einer Verbund-Plattform (ShareNow) zusammengeschlossen. Die DB AG hat 2019 in Hamburg E-Lastenfahrräder in ihrem StadtRAD-Leihsystem ergänzt. Alle Angebote zusammen haben sich wiederum auf der Multimodalitätsplattform Switchh mit dem öffentlichen Nahverkehr (Hamburger Hochbahn und Hamburger Verkehrsverbund) zusammengeschlossen. Die Stadt Hamburg stellt für die Switchh-Fahrzeuge seit 2017 öffentliche Flächen als kostenlosen Parkraum an Verkehrsknotenpunkten zur Verfügung.

Als weitere Angebote der E-Mobilität sind in Hamburg außerdem E-Roller (betrieben von Vattenfall) zu finden und über die Plattform Emmy zu nutzen. Im Frühjahr 2019 hat die Hamburger Verkehrsbehörde auch das Bus-Pooling genehmigt: Der Shuttle-Dienst MOIA wird von VW betrieben und setzt E-Kleinbusse mit Fahrer*in ein, die bis zu sechs Mitfahrende auf Abruf transportieren. Bis zum Herbst 2021 sollen allein in Hamburg 500 Elektrofahrzeuge von MOIA unterwegs sein. Dienstleistungen der Mikro-Mobilität bieten in Hamburg seit Juni 2019 vier Unternehmen mit dem E-Scootersharing an. Sie dürfen jeweils bis zu 1000 E-Scooter im öffentlichen Raum aufstellen. E-Scooter stellen ein Mobilitätssegment dar, das von Automobilunternehmen wie Daimler und BMW (E-Scootern mit dem Namen »Hive«), Sixt-Autovermietung (»Tier«), von Joint Ventures wie Alphabet und Uber (»Lime«) betrieben wird und die damit ihr Portfolio der Mobilitätsdienstleistungen erweitern wollen.

All diese Akteure suchen weltweit nach Städten, die Wachstumsmärkte für ihre Produkte bieten können. Das damit verbundene Narrativ, das weltweit zum Einsatz kommt, lässt sich im »Memorandum of Understanding« nachlesen, das die Freie und Hansestadt Hamburg und die Deutsche Bahn AG im Juli 2017 vereinbart haben:

»Ein funktionierendes, modernes und effizientes Verkehrssystem sowie eine gute und verlässliche Mobilität sind für die Lebensqualität einer Stadt als Wohnort ebenso entscheidend wie für die Wirtschaftskraft und Wettbewerbsfähigkeit einer Metropole. Daher werden innovative Verkehrskonzepte und Verkehrslösungen zukünftig verstärkt zum Image- und Standortfaktor für Städte« (FHH/DB 2017: 3).

E-Carsharing verdrängt alternative emissionsfreie Mobilitätsformen

Die kommunalpolitische Förderung und der Ausbau von öffentlichen Infrastrukturen für ein E-Carsharing wird die Versprechen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung nicht erfüllen. Denn diese wachstums- und technologieorientierte Strategie fördert weiterhin eine Automobilitätsfixierung, anstatt zu Mobilitätsgerechtigkeit beizutragen. In seinem aktuellen Hauptgutachten »Unsere gemeinsame digitale Zukunft« warnt der »Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen« davor, dass die Digitalisierung auch »als Brandbeschleuniger von Wachstumsmustern wirken« könnte, und fordert ei-

ne Ausrichtung digitaler Umbrüche am Ziel der Nachhaltigkeit (WBGU 2019: 1).

Solange E-Car-, E-Roller- und E-Scootersharing additive Mobilitätsdienstleistungen in den Zentren bleiben, werden sie nicht zur Bearbeitung der Mobilitätskrise in Städten beitragen. Es wird durch diese Zusatzangebote nicht zur Minimierung von Gesundheitsrisiken und Todesfällen von Verkehrsteilnehmer*innen kommen (wie von diversen verkehrspolitischen Verbänden in der »Vision Zero«-Kampagne gefordert). Auch E-Carsharing-Fahrzeuge verursachen Verkehrsstörungen, sie produzieren Feinstaub durch Reifenabrieb im innerstädtischen Stopp-and-go-Verkehr, und sie blockieren öffentlichen Raum für Parkplätze. All diese Negativfaktoren gehen zu Lasten aller Stadtbewohner*innen und Verkehrsteilnehmer*innen. Forschungsergebnisse zu ökologischen Effekten, zur Wirkung auf das Verkehrsverhalten oder für eine flächensparende Siedlungsentwicklung liegen fast ausschließlich aus den USA vor und sind auf Grund der sehr unterschiedlichen ÖPNV-Versorgung und Siedlungsstruktur nicht übertragbar, geben aber Hinweise auf Transformationstrends. Eine aktuelle Studie der Unternehmensberatung AT Kearney zeigt, dass regelmäßiges Free Floating-Carsharing zu Lasten des ÖPNV geht. Es wird von Nutzer*innen als komplementärer Service zum eigenen Auto gesehen, aber nicht als Ersatz des eigenen Fahrzeugs (AT Kearney 2019). Die zentrale Aussage dieser Studie ist, dass der Wunsch nach permanenter Verfügbarkeit eines eigenen Autos trotz E-Carsharing weiterbesteht. Diese Konkurrenz zum ÖPNV nennt Markus Wissen auch eine »Kommodifizierung von Kollektivität«, der mit einer demokratischen Organisation von Mobilitätsdienstleistungen sowie der Produktion der dafür nötigen Transportmittel begegnet werden könnte (Wissen 2019).

Durch den Einfluss von IT im Verkehrssektor werden sich auch Raumstrukturen, Standortmuster, Umwelt- und Stadtqualitäten verändern. Die Stadtforschung zu E-Carsharing erwartet nicht nur Konkurrenzen der Mobilitätsanbieter, sondern auch Nutzungskonkurrenz öffentlicher Flächen. Ohne regulative Maßnahmen wird es wahrscheinlich nicht nur zu einer Zurückdrängung des öffentlichen Nahverkehrs beziehungsweise »starker Verschiebung von Attraktionsrelationen« und einer »Rückverlagerung des Umweltverbundes« (ÖPNV, Rad-, Fußverkehr) zugunsten des automatisierten und digital vernetzten Autoverkehrs, sondern auch zu einer Erhöhung von motorisiertem Verkehr und Flächeninanspruchnahme kommen (Beckmann 2018: 14). Das heißt: Smart Mobility-Angebote transformieren die autogerechte und zersiedelte Stadt des fossilen Zeitalters in eine elektrifizierte,

automatisierte und autogerechte Stadt mit noch größerem Flächenbedarf im öffentlichen Raum.

E-Carsharing-Angebote sind nicht geschlechtergerecht

Mit einer nachfrageorientierten Betrachtung der digitalen Transformation auf dem Weg zu einer sozial und ökologisch nachhaltigen Verkehrsentwicklung müssen auch sozialräumliche Aspekte von Geschlechtergerechtigkeit in den Blick rücken. Mobilitätsangebote werden immer noch von einem marktorientierten Wohlstandmodell abgeleitet – und somit der Notwendigkeit des Pendelns zwischen Wohnen und Arbeit. Die fortbestehende geschlechtliche Arbeitsteilung, die Frauen (insbesondere in der Familienphase) einen signifikant höheren Anteil der Reproduktionsarbeit und Männern einen höheren Anteil an Erwerbsarbeit zuweist, schlägt sich auch in den Mobilitätsmustern und der Verkehrsmittelwahl nieder (Spitzner 2005, VCÖ 2009). Männer legen im Durchschnitt längere Strecken zurück und verfolgen einen Hauptwegezweck: die Erwerbsarbeit. Frauen kombinieren in höherer Anzahl unterschiedliche Ziele wie Erwerbsarbeit und Versorgungsarbeit zu Wegeketten. Trotz der komplexeren räumlichen Mobilitätsmuster und Transporterforderungen nutzen Frauen im Durchschnitt weniger Automobilität und mehr öffentlichen Nahverkehr. Studien der feministischen Verkehrsorschung sehen die Gründe zum einen in Einkommensunterschieden und Umweltschutzpräferenzen und zum anderen in der Automobilpräferenz von Männern, die sich immer noch an einer mit Maskulinität verbundenen Verkehrsmittelwahl orientiert – insbesondere wenn es sich um PS-starke PKW mit technologischen Innovationen handelt (Spitzner 2005; siehe auch den Beitrag von Haas und Jürgens in diesem Band). Auch die Verkehrsplanung und Verkehrspolitik gehören zu den Bereichen der Stadtregierung, die deutlich männerdominiert sind und in denen Mobilitätszwecke zur Sorgearbeit und Ansprüche an Flexibilität und Zugänglichkeit gegenüber Mobilitätszwecken zur Erwerbsarbeit mit linearen Verbindungen zu Stoßzeiten vernachlässigt werden.

Obwohl sich aktuell die Trennung in weibliche Haus- und männliche Lohnarbeit zunehmend auflöst, da immer mehr Frauen auch einer Erwerbsarbeit nachgehen und sich somit teilweise eine Entkopplung der Reproduktionsarbeit von weiblichen Geschlechternormen durchsetzt, sind es bislang immer noch überwiegend Frauen, die für die Reproduktionsarbeit

zuständig sind – und deren Arbeitsbereich sich noch um Sorgebeziehungen erweitert hat (Federici 2015).

Bezogen auf die soziale Effizienz und Gerechtigkeit einer digitalisierten und elektrifizierten Mobilität bleiben wesentliche Fragen bisher unbeantwortet: Können mit diesen Mobilitätstransformationen die typischen Wegeketten der Sorgearbeit leichter realisiert werden oder zielen diese allein auf Wege zwischen Wohnung und Arbeitsplatz sowie Freizeitverkehr? Inwieweit erhalten die klassischen Lebensräume von Sorgearbeiter*innen im suburbanen Raum einen besseren Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen? Die aktuellen E-Carsharing-Angeboten lassen nicht erkennen, dass sie sich an der Mobilitätsnachfrage von Sorgearbeiter*innen orientieren, da weder die bereitgestellten Free Floating Fahrzeuge noch die (Stromlade)Parkplätze im öffentlichen Raum für Wegeketten oder für Transporte von Haushaltseinkäufen, Kleinkindern und gebrechlichen Menschen geeignet sind.

Die Bevorzugung des automobilen (Individual-)Verkehrs (auch in der E-Variante) fördert die lineare Mobilität zwischen Zentrum und suburbanen Siedlungsräumen. Die alte Debatte um die sogenannten »Schlafstädte« für Vollerwerbstätige am Stadtrand, die zugleich die sozial wie räumlich marginalisierten sogenannten »Hausfrauensiedlungen« für Reproduktionsarbeiter*innen darstellen, erlebt derzeit eine Renaissance (Doderer 2016). Das prognostizierte Jahrhundert der Städte wird eine Ausweitung des suburbanen Raums zur Folge haben – und als Teil der fortschreitenden Suburbanisierung die vergeschlechtlichte Arbeitsteilung zwischen Erwerbsarbeiter und unbezahlt Sorgearbeiterin stabilisieren. Die Free Floating E-Mobilitätsangebote sind für die Sorgearbeiterin am Stadtrand gar nicht nutzbar, da diese Mobilitätsdienstleistungen nur für die Innenstadtbereiche vorgesehen sind. Nachhaltige E-Mobilitätsdienstleistungen müssten darauf zielen, die soziale und digitale Segregation entlang vom Stadt-Land-Verhältnis sowie entlang von Generations-, Geschlechter, Einkommens- und Herkunftsverhältnissen zu minimieren (Strüver/Bauriedl 2020). Mit Blick auf die aktuelle Digitalisierung und Antriebstransformation der urbanen Mobilität ist »die digitale Welt ein Abbild der analogen (Macht)Verhältnisse« (Enders/Groschke 2019: 96).

E-Carsharing vernachlässigt vielfältige Mobilitätsbedarfe

Mit Blick auf die Fahrzeugflotte, die Standorte, die Reichweite und die Nutzungsvoraussetzungen ist festzustellen, dass die Angebotsstruktur des E-Carsharing primär den ökonomischen Interessen von Automobil- und Digitalkonzernen entspricht und nicht den drängendsten Mobilitätsbedarfen der Verkehrsteilnehmer*innen folgt, obwohl die weltweite Urbanisierung Verkehrsprobleme noch verschärft. Die negativen Folgen der Hegemonie der Automobilindustrie treten in Städten besonders deutlich zu Tage, da für die urbane Lebensqualität die Art und Weise, wie Mobilität organisiert wird, essenziell ist. Städte stehen vor extremen Herausforderungen, die zu großen Teilen von einer fossilistischen und autofixierten Verkehrspolitik verursacht wurden. Sie müssen daher ein neues Verständnis für die gegenwärtige Mobilitätskrise entwickeln. Mimi Sheller lenkt die Aufmerksamkeit auf Aspekte der Mobilitätsgerechtigkeit im Sinne von gleicher Zugänglichkeit zu Mobilität für alle (Sheller 2018). Stadtbewohner*innen haben ungleichen Zugang zu Informationen, zu Ressourcen, und zu öffentlichem Transport, die vielfältige Mobilität und die Nutzung des städtischen Raums erst ermöglichen. Um Mobilitätsgerechtigkeit gewährleisten zu können, müssen sehr vielfältige Mobilitätsbedarfe berücksichtigt werden. Hier könnte die Mobilitätsforschung von der sozialwissenschaftlichen Stadtforschung lernen.

Das Erkenntnisinteresse der Stadtforschung liegt in der Untersuchung multidimensionaler gesellschaftlicher Problemlagen. So werden Städte beispielsweise als »sozio-technische Gefüge moderner Gesellschaften« (Schneidewind 2014: 3) bezeichnet, in denen sich verschiedene Transformationsprozesse überlagern. Trotz jahrelanger Erfahrungen mit sozial-ökologischer Forschung und Transformationsprozessen erfolgt die Anwendung dieser Perspektiven in der Mobilitätsforschung sehr zögerlich. Dabei ist die Mobilitätsnachfrage in Städten extrem vielfältig: Verkehrsteilnehmer*innen sind allein, als Familie oder Gruppe unterwegs; sie sind jung oder alt, sportlich oder physisch eingeschränkt, haben viel oder wenig Geld, können Rad- und Autofahren oder nicht, sind ängstlich oder mutig; sie legen Kurzstrecken, Langstrecken oder Wegeketten zurück. All diese Mobilitätsbedingungen und -bedürfnisse sind neben der gebauten Verkehrsinfrastruktur und den verfügbaren Verkehrsmitteln für jeden Menschen relevant für dessen Mobilitätsentscheidung. Für die Nutzung von Angeboten digitalisierter Mobilität ist zusätzlich die Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien und der Zugang zu den spezifischen Nutzungsvoraussetzungen (z.B. Kreditkarte und

Smartphone) entscheidend. Digitalisierte urbane Mobilität trifft nicht automatisch alle individuellen Bedarfe und Zugänge. Auch Einstellungen und Präferenzen, wie etwa Fahrzeuge zu nutzen, aber nicht besitzen zu wollen, haben sich verändert (Daum 2018: 38).

Die Protagonist*innen des Ausbaus von E-Carsharing (Automobil- und Digitalwirtschaft sowie viele Großstadtregierungen) nehmen die Heterogenität von Mobilitätsteilnehmer*innen und deren vielfältigen Mobilitätsbedarfe nicht wahr und postulieren stattdessen universelle Kundenwünsche und homogene Bedarfe. Stadtverkehr besteht nicht nur aus Wegestrecken zur Erwerbsarbeit und Freizeitaktivitäten. Smart Mobility stellt ein Ergänzungangebot für (sozial wie räumlich) ausgewählte Teile der Stadtbevölkerung dar. Die angebotenen Mobilitätsdienstleistungen des E-Carsharing sind insbesondere geeignet für spontane Fahrten, für Freizeitmobilität oder Arbeitswege zwischen zwei Standorten innerhalb der Stadt. Für die Mobilitätsbedarfe der Sorgearbeit, die Wegeketten mit mehreren Stopps absolvieren und fixe Start- und Endpunkte haben, sind die Dienstleistungen und Tarife stationärer Carsharing-Anbieter oft besser geeignet. Und für Verkehrsteilnehmer*innen, die nur ein geringes Mobilitätsbudget zur Verfügung haben, bleiben Fahrrad und ÖPNV für innerstädtische Distanzen die günstigere Alternative.

Die zentrale Frage für die Mobilitätszukunft sollte nicht lauten: »Wieviel Smarte Mobilität braucht eine Stadt?«, sondern: »Wieviel Nutzungspotenzial bietet eine Smarte Mobilität?« Smartness zeigt sich auch an einer bürgerschaftlichen Beteiligung an Entscheidungsprozessen für eine gerechte Mobilitätsentwicklung, die sich an den Bedürfnissen der Verkehrsteilnehmer*innen orientiert und nicht an den Angeboten von Automobilkonzernen. Mit dem Gerechtigkeitsverständnis eines »Rechts auf Stadt« sollte die digitale Transformation allen Stadtbewohner*innen eine breitere und demokratischere Teilhabe an städtischen Infrastrukturen ermöglichen. Verkehrspolitik benachteiligt jedoch strukturell Bewohner*innen in marginalisierten Stadtteilen. Modellprojekte digitaler Verkehrsinfrastrukturen sind bisher fast ausschließlich in privilegierten Wohngebieten mit einkommensstarken Stadtbewohner*innen zu finden.

E-Carsharing kann unter den aktuellen Bedingungen nicht als Beitrag zu einer sozial-ökologischen Transformation betrachtet werden. Free Floating E-Carsharing-Angebote der Automobilkonzerne verfolgen nicht das primäre Ziel einer Vermeidung von Ressourcenreduktion oder Energiesuffizienz. Die Nutzung digitaler Infrastrukturen für neue Mobilitätsdienstleistungen führt keineswegs automatisch zu einer Konsum- oder Mobilitätswende. Da-

für bedarf es einer Richtungsveränderung, die offensichtlich nicht von internationalen IT- und Automobilkonzernen ausgehen wird. Um nachhaltig und kooperativ organisierte Mobilitätsplattformen zu fördern, die den Interessen der Allgemeinheit und der Umwelt dienen, braucht es eine aktive Mitgestaltung von Konsument*innen, Politiker*innen und progressiven Digitalunternehmen (Santarius/Lange 2018). Bisher ist im Verkehrssektor des E-Carsharing jedoch keine breit aufgestellte, kreative, partizipative Transformationsdebatte zu beobachten.

Literatur

- AT Kearney (2019). *The Demystification of Car Sharing*. <https://www.atkearney.de/documents/1117166/0/Car+Sharing.pdf/3bff4a9a-1279-b26f-3b23-8183f14979ce?t=1565363325427>, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- Bauriedl, S.; Strüver, A. (2018). Raumproduktionen in der digitalisierten Stadt. In: Bauriedl, S.; Strüver, A. (Hg.) (2018). *Smart City. Kritische Perspektiven auf die Digitalisierung in Städten*, Bielefeld: transcript, 11-32.
- Bcs (Bundesverband CarSharing) (2019). Aktuelle Zahlen und Daten zum Car-Sharing in Deutschland. <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen>, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- Beckmann, K. J. (2018). Digitalisierung und Mobilität. Chancen und Risiken für eine Verkehrswende. In: *Nachrichten der ARL*, 2, 12-16.
- BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2017). *Weißbuch Digitale Plattformen. Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe*. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- Canzler, W.; Knie, A. (2019). *Autodämmerung. Experimentierräume für die Verkehrswende*, Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung.
- Daum, T. (2018). *Das Auto im digitalen Kapitalismus*, Berlin: Rosa-Luxemburg-Stiftung.
- Doderer, Y. (2016). *Glänzende Städte. Geschlechter- und andere Verhältnisse in Stadtentwürfen für das 21. Jahrhundert*, München: Silke Schreiber.
- e-CarSharing (2019). *Elektroautos in Hamburg*. <https://www.e-carsharing.net/elektrauto-mieten-hamburg>, zuletzt geprüft am 20.12.2019.
- Enders, J. C.; Groschke, A. (2019). Geschlechterverhältnisse im Digitalen: Welche Denkanstöße, Kritiken und Potenziale ins Zentrum der Debatte ge-

- hören. In: Höfner, A.; Frick, V. (Hg.) (2019). *Was Bits & Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten*, München: oekom, 94-97.
- Federici, S. (2015). *Aufstand aus der Küche*. Münster: edition assemblage.
- FHH (Freie und Hansestadt Hamburg); BWVI (Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation) (2017): *Verkehr 4.0. Strategie zur Weiterentwicklung und Umsetzung von Maßnahmen Intelligenter Transportsysteme (ITS) in Hamburg*. <https://www.hamburg.de/contentblob/11607430/4e6e9e43e2a0b7097c4fd671ef674c3/data/its-broschuere-hamburg.pdf>, zuletzt geprüft am 10.12.2019.
- FHH (Freie und Hansestadt Hamburg); DB (Deutsche Bahn AG) (2017): *Memorandum of Understanding. Smart City Partnerschaft*. <https://www.deutschebahn.com/resource/blob/1173504/93d543b226526f586510fcdo38d05698/MoU-Hamburg-data.pdf>, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- IZT (Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung) (2017). *Car-Sharing. Fallstudie im Rahmen des Projekts Evolution2Green*. https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_Fallstudie_Car_Sharing.pdf, zuletzt geprüft am 07.08.2019.
- kba (Kraftfahrt-Bundesamt) (2019). Jahresbilanz des Fahrzeugbestandes am 1. Januar 2019. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/b_jahresbilanz.html;jsessionid=BC5A0804E5A67DE45B0E73EF4166BB8F.live21302?nn=644526, zuletzt geprüft am 20.12.2019.
- Libbe, J. (2018). Smart City gestalten. In: *Nachrichten der ARL*, 48(2), 9-11.
- NPM (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität) (2019): *Digitalisierung für den Mobilitätssektor*. <https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/2download/digitalisierung-fuer-den-mobilitaetssektor>, zuletzt geprüft am 09.08.2019.
- Santarius, T.; Lange, S. (2018). Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Triebkräfte für den Wandel? In: *Politische Ökologie*, 155, 20-27.
- Schneidewind, U. (2014). Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: *pnd-online*, III/2014. 1-7.
- Sheller, M. (2018). *Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes*, London; New York: Verso.
- Spitzner, M. (2005). *Netzgebundene Infrastrukturen unter Veränderungsdruck. Gender-Analyse am Beispiel ÖPNV*. netWORKS-Paper 13. <https://difu.de/fr/publikationen/2005/netzgebundene-infrastrukturen-unter-veraenderungsdruck.html>, zuletzt geprüft am 25.11.2019.

- Strüver, A.; Bauriedl, S. (2020). Smart Cities und sozial-räumliche Gerechtigkeit: Wohnen und Mobilität in Großstädten. In: Günter, S. (Hg.) (2020) (i. E.). *Jahrbuch StadtRegion*, Leverkusen: Barbara Budrich.
- UBA (Umweltbundesamt) (2013). *Car-Sharing*. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#textpart-1>, zuletzt geprüft am 05.08.2019.
- UBA (Umweltbundesamt) (2017). *Car-Sharing nutzen*. <https://www.umweltbundesamt.de/umweltipps-fuer-den-alltag/mobilitaet/car-sharing-nutzen#textpart-1>, zuletzt geprüft am 05.08.2019.
- VCÖ (Verkehrsclub Österreich) (2009). *Gender-Gap im Verkehrs- und Mobilitätsbereich*. https://www.schule.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsportale/Gender_und_Bildung/Dateien/VCoStudie_Gender_Gap_Hintergrundbericht.pdf, zuletzt geprüft am 25.11.2019
- Wissen, M. (2019). Kommodifizierte Kollektivität. Die Transformation von Mobilität aus einer Polanyi'schen Perspektive. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Große Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften*, Berlin: Springer, 231-243.
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2019). *Unsere gemeinsame digitale Zukunft. Zusammenfassung*, Berlin: WBGU.
- Wollschlaeger, D.; Foden, M.; Cave, R. und Stent, M. (2015). *Digital disruption and the future of the automotive industry. Mapping new routes for customer-centric connected journeys*, North Harbour: IBM Corporation.

