

Der Verkehr in der Transformation

Das Auto von heute und die Mobilität von morgen – ein einleitender Beitrag

Achim Brunnengräber und Tobias Haas

Die Ereignisse überschlagen sich und nehmen kein Ende. Seinen Anfang nahm alles, als Mitte des letzten Jahrzehnts die Manipulationen an der Motorsteuerung bekannt wurden. »Dieselgate« beschäftigt bis heute die Automobilbranche, die Politik, die Öffentlichkeit – und die Gerichte. An vielen Messstationen werden die Grenzwerte von Stickoxiden überschritten. Die ersten Fahrverbote werden in Kraft gesetzt, Tempo-30-Zonen werden eingerichtet. In der Öffentlichkeit wird die Forderung nach autofreien, städtischen Lebensräumen lauter und neue Formen der Aneignung des städtischen Raums werden schon praktiziert. Autofahrer*innen müssen umdenken, umplanen und sich neu orientieren. Aber das alles ist noch viel zu wenig. Trotz der jährlichen Klimakonferenzen der Vereinten Nationen (UN) gehen die Emissionen von schädlichen Treibhausgasen im Verkehrsbereich (Stirling 2015) nicht zurück, in den meisten Ländern und weltweit steigen sie weiter an. Auch deshalb blockierten bei der Internationalen Automobilausstellung (IAA) 2019 Klima-Aktivist*innen des Bündnisses »Sand im Getriebe« den Haupteingang. Im Messegebäude selbst kletterten Aktivist*innen auf Sport Utility Vehicles (SUV), die mittlerweile auch als Stadtpanzer verschrien sind. Bei Protesten der Klimabewegung »Extinction Rebellion« werden Straßen, Straßenkreuzungen und Brücken besetzt, um das tägliche Chaos im Verkehr zu skandalisieren und einen anderen Lebens- und Mobilitätsstil einzufordern.

Wenn die Schlagzeilen nicht als singuläre Ereignisse gesehen, sondern zusammengefasst und in einen größeren gesellschaftlichen Kontext gestellt werden, wird ziemlich deutlich: der Verkehrsbereich, die Automobilbranche und der motorisierte Individualverkehr (MIV) stecken in der Krise – und befinden sich womöglich am Anfang einer Großen Transformation.

Das Konzept geht auf Karl Polanyi zurück, der in seinem Klassiker »The great transformation« (Polanyi 1978) die Durchsetzung der kapitalistischen Ökonomie als Form der Entbettung aus der Gesellschaft herausarbeitete. Die damit einhergehenden gesellschaftlichen Verwerfungen sorgten für Abwehrreaktionen, die er als Antwort auf die durch die Marktwirtschaften hervorgerufenen Erschütterungen interpretierte. In jüngerer Zeit erlebt das Konzept der Transformation eine beachtliche Renaissance. Im Jahr 2011 veröffentlichte der Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen ein vielbeachtetes Gutachten mit dem Titel »Welt im Wandel – Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation« (WBGU 2011). Es wird seither oft zur Bestimmung der Veränderung von politischen und wirtschaftlichen Systemen (Kollmorgen et al. 2015) oder im Zuge der Nachhaltigkeitsdebatten verwendet (Brand 2016; Stirling 2015).

Die Zusitzung sozial-ökologischer Problemlagen, wie sie sich in Form der Luftverschmutzung in Ballungszentren, des Klimawandels oder dem gegenüber Autos eingeschränkten Bewegungsraum für Fußgänger*innen und Fahrradfahrer*innen zeigen, erfordert neue Antworten. Das Konzept der Transformation wird daher gerne normativ gewendet. Dann zeigt es an, wohin sich Gesellschaften verändern müssen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu verringern. Die Zielmarken sind bekannt: rückläufige Autodichte, weniger Fleischkonsum, kaum noch Plastikmüll, Ausstieg aus der Kohleverstromung, der Ausbau der erneuerbaren Energien, ein besserer öffentlicher Nahverkehr und vieles andere mehr. Wie aber sehen die sozialen Auseinandersetzungen aus, die auf den verschiedenen Problemlagen beruhen und die eine Große Transformation erforderlich machen? Um das zu analysieren, gibt es derzeit kein dynamischeres gesellschaftliches Feld als den Verkehrsbereich, der in seiner klassischen und über Jahrzehnte geformten Ausprägung immer krisenhafter wird und der – so wie wir ihn kennen – aus gesellschaftlichen, ökonomischen, ökologischen und ethischen Gründen keinen Bestand haben kann.

Die Veränderungen im Verkehrsbereich vollziehen sich durch technologische Neuerungen und neue Bewegungsformen in Verbindung mit politischem und wirtschaftlichem Druck. Der Verbrennungsmotor wird vermutlich durch den batteriebetriebenen Elektromotor – und womöglich andere Zukunftstechnologien – ersetzt. Aber ist die Antriebswende überhaupt sinnvoll? Nicht nur das Elektroauto (E-Auto) erlebt einen kaum erwarteten Boom. Der Ausbau der E-Mobilität erfasst auch den schienenbezogenen Personen- und Lieferverkehr, Buslinien, den Nahverkehr (E-Scooter)

oder den Luftraum, wenn in der Zukunft möglicherweise batterieelektrisch angetriebene Drohnentaxis unterwegs sein werden. Und schließlich werden durch die Digitalisierung völlig neue Mobilitätsangebote im Car- und Ride-Sharing möglich, oder völlig neue Multimodalitäten, bei denen die individuelle und gemeinschaftliche Fortbewegung geschickt miteinander kombiniert werden. Eine große und verzweigte Industriebranche mit vielen Zulieferer- und Reparaturbetrieben, Ausbildungs- und Studiengängen, Gewerkschaften, die Regierung und das Verkehrsministerium, Tankstellenbetreiber*innen, die Autofahrer*innen und auch Stadtverwaltungen und Kommunen befinden sich in unruhigen Zeiten; andere Akteure wie aus der Digitalwirtschaft oder manche Städte und Kommunen sind in euphorischer Aufbruchsstimmung.

Die Zielvorstellungen, Interessen und Strategien der an der Großen Transformation beteiligten Akteure sind dabei keinesfalls einheitlich – und vielfach auch noch gar nicht bekannt. Viele Praktiken und Technologien befinden sich – bei wechselnden öffentlichen und unternehmerischen Kooperationspartnern – im Experimentierstatus, werden ausprobiert, wie-dereingestellt oder durch neue Experimente ersetzt. Die technologische wie gesellschaftliche Innovationsdynamik im Mobilitätsbereich ist einzigartig. Die Autokonzerne stellen sich deshalb in der Elektrifizierung ihrer Flotten auch ganz unterschiedlich auf (Brunnengräber 2019). Im verkehrspolitischen Navigationssystem lassen sich weder die Wege noch die Langfriststrategien eindeutig festlegen (Haas/Jürgens 2019). In Vorstandsetagen wie in den Gewerkschaften wird diskutiert, ob schnell auf das E-Auto gesetzt werden oder der Verbrennungsmotor weiterentwickelt und noch effizienter gemacht werden soll. Autofahrer*innen, vor allem die ökologisch ausgerichteten unter ihnen, finden im E-Auto und seinen Entertainmentelementen einen besonderen Reiz. Das alte Auto als Prestigeobjekt und Fortbewegungsmittel wird möglicherweise in Zukunft verstärkt neu gedacht und erfunden. Nicht nur wenn es längst (teil-)autonom fährt, in der Nutzung geteilt oder durch das Aufspielen von Updates in den Board-Computer laufend verbessert wird. Es bietet gegenüber einem unsicheren, gefährlichen, luftverschmutzten Außen ein wohliges, filtergereinigte Inneres, das noch dazu perspektivisch Raum für andere Aktivitäten verspricht. Die Neuerfindung des Autos entspricht den Individualitätsvorstellungen und Schutzbedürfnissen moderner Gesellschaften (Canzler 2016).

Die Veränderungen, die sich im Verkehrsbereich ankündigen, können also sehr tiefgreifend ausfallen. Sie stehen aber noch am Anfang. Und dabei

ist es keinesfalls ausgemacht, dass sie zu einem ökologisch und sozial verträglichen Verkehrssystem wie zu einer sozial gerechten und nachhaltigen Mobilität führen werden (Wissen 2019), die sich stark an den Bedürfnissen der Nutzer*innen ausrichtet. Der Handlungsdruck ist heute aber schon groß: Das über Jahrzehnte gewachsene, automobilzentrierte Verkehrssystem stößt beim Ressourcenverbrauch, beim Klimaschutz und beim Flächenverbrauch an planetare Grenzen. Die gesellschaftlichen Konflikte spitzen sich jedenfalls zu: der Kampf – andere sprechen vom alltäglichen Verkehrskrieg – um den Raum für Straßen, Radspuren oder Fußgängerwege hat längst begonnen. Indizien für die Erschöpfung des bestehenden Systems gibt es viele; fast jede und jeder kann sie täglich im urbanen Raum erfahren. Vor allem Fußgänger*innen und Fahrradfahrer*innen fordern nach jahrelanger Vernachlässigung der entsprechenden Infrastruktur gegenüber dem MIV mehr öffentlichen Raum und mehr Rechte ein (Schneidemesser et al. 2018).

Auch das Mobilitätsverhalten der Menschen ändert sich, besonders in den Städten. Dort zeigt die jüngere Generation eine wachsende Offenheit gegenüber multimodalen Praxen. Sie geht weitgehend souverän mit den digitalen Möglichkeiten um, die das Smartphone zum multimodalen System zusammenfügt: vom E-Scooter über das Ridesharing und den Fernverkehr bis zum Carsharing. Die Nutzung des privaten Automobils hat dadurch an Bedeutung verloren oder wird zumindest in Frage gestellt (Canzler et al. 2018). Zudem sind mit der Digitalisierung und neuen Mobilitätsdienstleistungen (Mobility as a Service) – dazu zählen Mitfahrsysteme, Fahrzeugleih- und Mietsysteme genauso wie ergänzende Dienstleistungen, die der Bezahlung, Planung oder Buchung von Mobilitätsangeboten dienen – völlig neue Potenziale verbunden, die wir heute noch nicht alle kennen oder abschätzen können. Auffallend dabei ist, dass sich die neuen Mobilitätsdienstleistungen bisher vor allem in den Zentren von hochverdichteten Großstädten mit relativ gut ausgebautem öffentlichen Verkehr konzentrieren; sie treten dort vielfach in Konkurrenz zum öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) auf (Schaller 2018). Die Potenziale der neuen Mobilitätsdienstleistungen lassen sich im Sinne der Verkehrswende nur erschließen, wenn die Privilegien des privaten Autos wie beispielsweise das freie (oder im Falle des Anwohnerparkens fast kostenlose) Parken im öffentlichen Raum abgebaut werden. Dafür gibt es zumindest in den großen Städten zunehmende Unterstützung in der Bevölkerung (Ruhrtort 2019).

Die Beobachtungen zu den Ansätzen der Transformation des Verkehrs sind also vielfältig und werden in diesem Band noch um viele weitere ergänzt.

Was sich zudem heute schon gut ablesen lässt, sind vier mobilitätsspezifische Megatrends, die den Verkehr begleiten und verändern werden. Sie sind nicht unbedingt neu, werden in der Entwicklung zur Mobilität von morgen aber einen beachtlichen Anteil haben: (1) der Klimawandel, (2) die Digitalisierung, (3) die Urbanisierung und (4) der Extraktivismus.

Der Verkehr, die Luft und das Klima

Der Verkehrssektor gehört zu den wesentlichen Treibern der globalen Klimaerwärmung. Etwa ein Viertel der globalen Treibhausgasemissionen kommen aus diesem Bereich. Die internationalen Klimaverhandlungen der UN konnten gegen den Trend nichts ausrichten: Mit dem Verkehrswachstum geht ein stetiger Anstieg der Emissionen einher, weil die Effizienzfortschritte bisher stets durch das Wachstum des Verkehrs und zunehmend größere und stärker motorisierte Fahrzeuge überkompensiert wurden (Schwedes 2017). Politische Maßnahmen zur Einschränkung des Verkehrs wurden über die letzten Jahrzehnte hinweg kaum eingeleitet. Auch im Bereich des Flug- und Schiffsverkehrs sind enorme Steigerungen der Emissionen zu verzeichnen. Eine Abkehr von fossilen Energieträgern ist hier besonders schwierig. Auch in der EU, die seit 1990 ihre Emissionen um mehr als 20 % gesenkt hat, stiegen die verkehrsbedingten Emissionen im selben Zeitraum an. Ein ähnliches Bild ergibt sich für Deutschland (EEA 2019). Mit der wachsenden Dringlichkeit einer Eindämmung des Klimawandels, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens einzuhalten, ist ein erster Problemdruck auf den Verkehrssektor formuliert. Zentral ist in diesem Zusammenhang die Abkehr von fossilen Energieträgern.

Doch neben der Klimaproblematik ist die Automobilindustrie auch durch den Dieselskandal zunehmend in die Kritik geraten. Der Skandal wurde im Jahr 2015 aufgedeckt, als Messungen in den USA ergeben haben, dass die Emissionen im Realbetrieb um ein Vielfaches höher liegen als im Untersuchungslabor. Diese Divergenz geht auf eine Manipulation der Software zurück. Im Zentrum des Skandals steht der VW-Konzern, er betrifft jedoch die gesamte Branche. Laut einer im Jahr 2017 im Journal Nature veröffentlichten Studie führen die manipulierten Dieselfahrzeuge global zu 38.000 vorzeitigen Todesfällen, 11.400 davon in der EU (Anenberg et al. 2017). Vor diesem Hintergrund und diverser juristischer Auseinandersetzungen, so verklagt etwa die EU zahlreiche Mitgliedsstaaten wegen Verstößen gegen die EU-Luftreinhalterichtlinie, existiert ein zweiter großer Handlungsbedarf.

Durch die Flottengrenzwerte der EU entsteht ein dritter Problemdruck (Haas/Sander 2019). Denn diese sind, wenn weiterhin auch schwere Wagen mit hohem Treibstoffverbrauch wie die sogenannten SUVs und Luxuslimousinen verkauft werden sollen, nur mit einem Bilanztrick einhaltbar. Batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge gelten als Null-Emissionsfahrzeuge. Die Automobilkonzerne werden also alles versuchen, möglichst viele E- und Hybrid-Autos zu verkaufen. Der deutsche Staat hilft dabei mit diversen Subventionen wie beispielsweise der Kaufprämie, die im Klimagesetz festgelegt wurde (und die zur Hälfte von den Konzernen getragen wird). Die Wachstumsraten im Segment der E-Autos sind heute schon hoch und dürften durch die Förderung noch zulegen. Allerdings darf nicht vergessen werden, dass dieses Wachstum erst vor einigen Jahren von einem sehr niedrigen Niveau aus eingesetzt hat. Bezogen auf den Gesamtbestand ist die Elektrifizierung der Autoflotte eher gering; weltweit sind Ende 2018 5,6 Millionen vollelektrische Stromfahrzeuge zugelassen, gegenüber 1,4 Milliarden Autos mit Verbrennungsmotoren. Auch der Verkauf von letzteren steigt weiterhin kontinuierlich an. In absoluten Zahlen ist eine Große Transformation noch in weiter Ferne: kein E-Boom, sondern ein SUV-Boom lässt sich bisher beobachten.

Allerdings ist auch E-Autofahren beim derzeitigen Strom-Mix keinesfalls emissionsfrei. Vor allem werden bei der Herstellung von E-Autos und deren Batterien erhebliche Mengen CO₂ freigesetzt; vor allem auf Grund der Batterieproduktion etwa 60 % mehr als bei der Herstellung eines Fahrzeugs mit Verbrennungsmotor (Hill et al. 2019). Erst nach einer bestimmten Anzahl gefahrener Kilometer gleichen sich die Emissionen an. Im Vergleich zum gleichgewichtigen Verbrenner werden im gesamten Lebenszyklus auch im bestehenden Strommix jedoch weniger Treibhausgase emittiert (Agora Verkehrswende 2019). Offen ist die Frage, wie mit den Batterien verfahren werden soll, die hunderte Kilogramm bis zu einer Tonne schwer sind und für die es noch keine etablierten Recyclingverfahren gibt. Die Zukunft des Verkehrs wird dennoch – langfristig gedacht – elektrisch sein. Sie droht jedoch innerhalb des Pfades des MIVs zu bleiben und gestaltet sich unter diesen pfadstabilisierenden Wettbewerbsbedingungen. Darauf weisen bisher jedenfalls fast alle Maßnahmen der EU, von Regierungen und der Automobilkonzerne hin.

Mit einer 1:1-Elektrifizierung der Fahrzeugflotte ist aus sozial-ökologischer Perspektive noch nicht viel gewonnen. Sie verlängert nur ein Verkehrssystem, das ganz offensichtlich in der Krise steckt. Insgesamt müssen im Verkehrsbereich die Treibhausgase viel drastischer reduziert werden, als dies mit

dem avisierten Markthochlauf von E-Autos realisiert werden kann. Und nicht nur das: Viele der Systemprobleme wie verstopfte und versiegelte Straßen, gesundheitliche Beeinträchtigungen bis zu Todesfällen, Lärmbelastung (ab 40-50 km/h gleichen sie sich beim E-Auto dem Verbrenner an) oder Feinstaub (durch Reifenabrieb), völlig überfüllte Autobahnen und Staus soll es in der Mobilität von morgen nicht mehr geben. Bietet der zweite Megatrend, die Digitalisierung in Verbindung mit der Elektrifizierung, Ansätze für die große Mobilitätstransformation?

Digital in die Welt von morgen

Abstandsregel- und Geschwindigkeitstempomaten, Spurhalteassistenten oder Einparkhilfen sind nur technologische Vorbote. Solche Assistenzsysteme, die das Fahren heute schon sicherer und angenehmer gestalten, werden in der Zukunft, sollte das automatisierte Fahren eines Tages Realität werden, die komplette Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen. Kompakt-Hochleistungsrechner bewerten die mit Kameras, Infrarot- und Ultraschallsensoren sowie Radar gesammelten Daten über ihre Umgebung und berechnen daraus das Beschleunigungs-, Fahr- und Bremsverhalten. Die Möglichkeiten, die die Digitalisierung bietet, sind aber noch weitaus vielfältiger: Erstens gehört dazu der Einbezug unzähliger weiterer technischer Geräte und Nutzungsformen wie das Tablet oder das Smartphone, die mit dem E-Auto (zwecks Aufladung), der Werkstatt (zwecks Service) oder der Feuerwehr (zwecks Notruf) selbstständig kommunizieren. Zweitens sind die Entwicklung, die Produktion und der Vertrieb von Geräten und Fahrzeugen ohne digital intelligent gesteuerte Roboter nicht mehr vorstellbar. Drittens gehört dazu die Vernetzung der Alltagswelt durch digitale Plattformen. Im Mobilitätssektor erlauben diese eine Buchung von Fahrrädern, E-Scootern, Taxis oder Carsharing und deren passgenaue (kombinierte) Bereitstellung per Smartphone-Anwendung (App). Dafür müssen Rechenzentralen und Rechenkapazitäten ebenso wie Satellitenstationen bereitgestellt werden, die den permanenten Informationsfluss nicht nur zum Auto, sondern auch zwischen Fahrzeugen sowie mit den jeweiligen Nutzer*innen innerhalb eines vernetzten Systems ermöglichen (zu dieser Systematisierung siehe Brunnengräber/Zimmer 2020: 85f). Vieles davon aber wird auch in Zukunft (hinter dem Rücken der Nutzer*innen) so organisiert, dass der Verkehr möglichst fließen kann.

Auch Inter- und Multimodalität wäre ohne solche Strukturen (Hardware) und die Übertragung von bits und bytes (Informationen) nicht denkbar. Erst auf dieser Grundlage können unterschiedliche Verkehrsmittel verknüpft und neue Mobilitätsangebote geschaffen werden. Damit zusammen hängt die Etablierung neuer Anbieter von Mobilität wie Uber, die vorwiegend – aber nicht nur – in den urbanen Zentren das Taxigewerbe wie auch den öffentlichen Verkehr herausfordern. Damit wird das Credo »Teilen statt Besitzen« zum marktwirtschaftlichen Prinzip – und könnte im Idealfall dazu führen, dass die Zahl der Automobile, die im Durchschnitt nur mit 1,2 Personen je gefahrenem Kilometer besetzt sind, deutlich reduziert, sprich die verbleibenden Autos besser ausgelastet und der Verkehr auf den Straßen verringert werden. Insbesondere in den Städten bieten sich elektrische Antriebe etwa vor dem Hintergrund der meist kurzen Fahrten für geteilte Autos an. Bisher sind die neuen Sharing-Modelle jedoch nicht integriert und gegenüber dem privilegierten Privatauto kaum konkurrenzfähig (Canzler/Knie 2016). Zudem ist der Trend nicht ganz so eindeutig. Die letzte Meile oder das Leihauto ersetzen Fahrten mit dem öffentlichen Nahverkehr und produzieren zusätzliche Verkehrsströme, auch auf Fußwegen, wie der E-Scooter-Boom zeigt. Solange Sharingangebote zum dominanten privaten Autoverkehr lediglich hinzukommen, spitzt sich der Kampf um öffentliche Bewegungsräume zu.

Die Digitalisierung geht darüber hinaus mit einem Wandel der Arbeitsprozesse in der Automobilindustrie einher (Bormann et al. 2018). Sowohl im Produktionsbereich als auch in der Verwaltung stehen nicht nur durch die Konversion zur E-Auto-Produktion, sondern auch durch die voranschreitende Digitalisierung Arbeitsplätze zur Disposition. Zahlreiche Automobilhersteller und Zulieferer haben in jüngster Zeit bereits den Abbau von Arbeitsplätzen angekündigt und in die Wege geleitet. Gerade für die Beschäftigten und die Industriegewerkschaften steht vor dem Hintergrund des hohen Organisationsgrads und der relativ weitgehenden Deckung durch Flächentarifverträge in den kommenden Jahren viel auf dem Spiel (Iwer/Strötzel 2019). Eines der Szenarien ist, dass die Automobilkonzerne in Zukunft nur noch die Hülle der Fahrzeuge fertigen und Global Player wie Google und Co. die digitalen Herzstücke aus Software und Vernetzung beisteuern. Es ist durchaus möglich, dass in den Konzernen das Auto nicht mehr der Mittelpunkt der unterneh-

merischen Tätigkeiten darstellt, sondern dass diese sich zum Dienstleister für intermodale Mobilität¹ wandeln.

Es stellt sich die Frage, welche gewerkschaftlichen und industriepolitischen Konzepte der Transformation entwickelt werden, um sich auf die Zukunft einzustellen und diese mitzugestalten, sowie die Beschäftigten auf den Wandel vorzubereiten. Andernfalls drohen insbesondere in den Zentren der Automobilindustrie Strukturbrüche, die dem Erstarken rechtskonservativer und rechtsextremer Positionen Vorschub leisten könnten (Burmeister 2019; Sauer et al. 2018). Wie verhält sich zu dieser ambivalenten Bewertung der Digitalisierung die Urbanisierung, die mit einer Vergrößerung und Verdichtung städtischer (Verkehrs-)Räume einhergeht?

Neue Herausforderungen durch Urbanisierung

In den meisten Ländern der Welt zeigt sich das gleiche Bild: Sowohl im Globalen Süden wie auch im Globalen Norden lässt sich eine starke Tendenz zur Urbanisierung feststellen. Bereits heute leben mehr Menschen in Städten als auf dem Land. Prognosen gehen davon aus, dass im Jahr 2100 85 % der Weltbevölkerung in Städten wohnen werden (OECD 2015). Diese Entwicklungen sorgen nicht nur in Verbindung mit globalen Ungleichheiten und Spekulationen mit Wohnraum zu einer Intensivierung der Auseinandersetzungen um das »Recht auf Stadt«, sondern werfen auch die Frage nach einer sozial und ökologisch nachhaltigen Verkehrsplanung auf. Denn bereits heute leiden die Bewohner*innen der Großstädte teils massiv unter der Luftverschmutzung, langen Staus und verstopften Straßen oder überfüllten öffentlichen Verkehrsmitteln; von den unmittelbaren Gefahren des Verkehrs ganz zu schweigen. Der Anteil der Fußgänger*innen an der Gesamtzahl der Verkehrstoten steigt in zahlreichen Städten an und beträgt nach der Verkehrsunfallstatistik in Berlin beispielsweise 60 %. Das bedeutet, dass das Zu-Fuß-Gehen die risikoreichste Art der Fortbewegung ist, obgleich dem Klima und der Stadt

¹ Intermodale Mobilität unterscheidet sich insofern von multimodaler Mobilität, als dass damit das Nutzen unterschiedlicher Verkehrsmittel im Verlauf eines Weges bezeichnet wird. Multimodalität beschreibt dagegen allgemein, wie oben angedeutet, die Möglichkeit im Verlauf eines Zeitraums auf verschiedene Verkehrsmittel zurückzugreifen.

dadurch am wenigsten geschadet wird. Offen ist, wie unter den Bedingungen der wachsenden Städte der MIV verringert und Mobilität so organisiert werden kann, dass die Gefahren sinken und mehr Menschen mobil sein können, ohne dafür hoffnungslos überfüllte öffentliche Verkehrsmittel nutzen zu müssen.

Doch zugleich stellt sich zumindest im Globalen Norden auch die Frage, wie der Verkehr in ländlichen Gebieten mit schrumpfender Bevölkerungsdichte und mit Menschen, die immer älter werden, organisiert werden kann. Denn die demographische Tendenz ist eindeutig: die Bevölkerungszahlen werden im ländlichen Raum weiter zurückgehen. Daraus ergeben sich neue Herausforderungen für die Gewährleistung der öffentlichen Infrastruktur. Auch hier bilden sich die Dynamiken ungleicher Entwicklung darin ab, dass rechtspopulistische Formationen in peripheren Regionen häufig einen größeren Zuspruch erfahren, als in den urbanen Ballungsgebieten (Förtner et al. 2019). Dies deutet darauf hin, dass die demographischen Entwicklungen mit ökonomischen und kulturellen Aspekten verbunden sind und eine Mobilitätswende im ländlichen und suburbanen Raum in einem breiteren Kontext zu verorten ist. Es stellt sich die Frage, inwieweit intermodale Verkehrspraxen und geteilte Verkehrsmittel als Alternative zum privaten Auto etabliert werden können und welche Rolle dabei das E-Auto spielt.

Wettbewerb um endliche Rohstoffe

Wenn E-Autos – ausgestattet mit Batterien, die eine höhere Energiedichte als heute haben und deren Reichweite gegenüber heute deutlich (und verlässlich) erhöht wurde – ihr Nischendasein beenden, wird dies den globalen Markt für Rohstoffe stark verändern. Die für die Digitalisierung und Elektrifizierung benötigten Rohstoffe werden jetzt schon weltweit und unter sich verschärfenden Wettbewerbsbedingungen nachgefragt; zumal sie zugleich für die Strom-, Wärme- und Verkehrswende bedeutsam sind. Die Elektrifizierung wird zum Beschleuniger der Ausbeutung von Rohstoffen und eines neuen Extraktivismus, der zum einen eine nachhaltige und klimafreundliche Zukunft ermöglichen soll, der aber nach wie vor dem Zwang von Wachstum und globaler Konkurrenz unterworfen ist. Betroffen hiervon sind heute bereits die Demokratische Republik Kongo (Kobalt), Chile, Argentinien und Bolivien (Lithium) oder China (Seltene Erden) sowie alle anderen Länder, die über erhebliche Vorkommen der Rohstoffe verfügen, die für die Batterien heute und in der

Zukunft notwendig und weltweit begehrte sind. Das Lithium-Dreieck in Südamerika steht auch deswegen im Fokus, weil dort besonders günstig abgebaut werden kann, und nicht etwa, weil Lithium per se selten vorkommt. Die Bedeutung des Lithiumabbaus dort könnte sich daher auch schnell wieder ändern, wenn etwa die Abbautechnologien weiterentwickelt, neue Vorkommen erschlossen oder für zukünftige Batterien andere Rohstoffe benötigt werden. Auch zu neuen geostrategischen Konflikten könnte das »Öl der Anden« führen, zumal der Multilateralismus derzeit wenig angesehen und Handelskonflikte die Regel sind (Bieling 2019).

Gleichzeitig verschieben sich die globalen Kräfteverhältnisse (Boris/Schmalz 2009), was auch über die verstärkte Elektrifizierung der (Auto-)Mobilität forciert wird. Insbesondere China ist zu einem neuen Player aufgestiegen. Es kontrollierte weite Teile der Lieferketten für Kobalt und verfügt über strategisch wichtige Vorräte an Seltenen Erden. Zahlreiche chinesische Konzerne haben längst an globaler Bedeutung hinzugewonnen. Aber nicht nur im extraktiven Sektor ist die Bedeutung Chinas gewachsen. Chinesische Konzerne kaufen weltweit auch Automobilunternehmen auf oder kaufen sich in solche ein (so ist der chinesische Autokonzern Geely, der auf E-Autos setzt, größter Einzelaktionär bei Daimler). Die chinesische Regierung verfolgt mit ihrer E-Auto-Offensive gleich mehrere strategische Ziele. Die extreme Luftverschmutzung in den Städten soll reduziert und industriepolitisch die chinesische Automobilindustrie gestärkt werden. Dafür wird der Verbrennungsmotor, bei dem ausländische Hersteller über Wettbewerbsvorteile verfügen, sukzessive zurückgedrängt (Bormann et al. 2018).

Zusammen mit der Digitalisierung der Mobilität finden noch weitere Rekonfigurationen im Automobilsektor statt, etwa dadurch, dass neben deutschen Konzernen auch chinesische E-Autohersteller wie BYD oder der IT-Konzern Alibaba sowie US-amerikanische Konzerne wie Tesla oder die IT-Riesen Apple und Google eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Während die klassischen Automobilhersteller – wie oben schon erwähnt – zu bloßen Hardwarelieferanten zu werden drohen, liefern die Newcomer die Software, die künstliche Intelligenz und die Innovationen, die die neue Mobilität kreieren. Im Wettlauf um das autonome Fahren konzentriert sich genau diese Auseinandersetzung um die Zukunft des MIV, die so entscheidend ist. Fest steht: die etablierten Hersteller und ihre Belegschaften stehen unter Druck und müssen unter der Bedingung erheblicher Unsicherheiten langfristige Grundsatzentscheidungen fällen.

Perspektiven zukünftiger (E-)Mobilität

Die Herausforderungen der Mobilitätswende sind vielfältig, wie die Darstellung der vier großen Trends gezeigt hat. Nicht umsonst wird häufig der Transformationsbegriff bemüht, der die Herausforderungen aber nur umreißen kann. Die Beiträge in diesem Band liefern Anhaltspunkte dafür, welche spezifischen Veränderungen sich abzeichnen, welche Probleme und Herausforderungen damit verbunden sind und welche Ansatzpunkte es gibt, um mit dem bestehenden automobilzentrierten Paradigma zu brechen. Dafür – und auch das zeigt der Band – bedarf es in Zukunft einer wesentlich umfassenderen sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung, um ein fundiertes Verständnis der Vermittlung des Wandels im Bereich des Verkehrs mit gesellschaftlichen Macht- und Herrschaftsverhältnissen zu leisten und um inter- und transdisziplinäre Impulse setzen zu können. Gleichwohl gilt auch, dass ohne positive, ausstrahlungsfähige Zukunftsvisionen eine Mobilitätswende nicht zu machen ist: »Die zukunftsfähige Gestaltung der Mobilität wird schließlich nur gelingen, wenn man es schafft, Bilder des Gelingens zu erzeugen und zu verbreitern – denn positiven Zukunftsbildern wohnt ein ungleich höheres individuelles und gesellschaftliches Veränderungspotenzial inne als apokalyptischen Warnungen« (Welzer/Rammler 2013). Wir hoffen, dass dieser Sammelband mit den vorgelegten Analysen zu dieser Gestaltungsaufgabe einen Beitrag leistet.

Zum Aufbau des Bandes

Die verschränkten Problemdimensionen, die sich aus den Megatrends ergeben, machen es nicht einfach, die Konturen einer sozial-ökologischen Transformation zu bestimmen. Wenn die groben Trends aus unterschiedlichen sozialwissenschaftlichen Disziplinen betrachtet werden, sind die Bewertungen der Lage womöglich noch nahe beieinander. Die Schlussfolgerungen darüber, wo sich die Gesellschaften in der Transformation gerade befinden oder welche Handlungsempfehlungen sich aus den vielfältigen Problemlagen ergeben, divergieren hingegen stark. Allerdings lassen sich Interpretationsangebote machen, die der Orientierung im komplexen Feld von Verkehr und Mobilität dienen können. Entsprechend gliedert sich der Aufbau des Bandes in vier Teile: Im ersten Teil sind Beiträge versammelt, die der Frage nachgehen, inwieweit sich die Mobilität im Wandel befindet, welche Dynamiken beobachtet werden

können, welche Zukunftsperspektiven damit verbunden sind und wie diese Veränderungen mit der Elektrifizierung des Verkehrs (vorwiegend des Autoverkehrs) zusammenhängen. Im zweiten Teil wird die räumliche Dimension der Mobilität analysiert. Dabei steht die Frage im Zentrum, welche Potenziale und Risiken mit den neuen Mobilitätsdienstleistungen in unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen verbunden sind. Im dritten Teil werden die rohstoffpolitischen Implikationen reflektiert, die mit der Verbreitung des E-Autos verbunden sind. Der vierte Teil widmet sich der Veränderung der Wertschöpfungsprozesse, die sowohl die Automobilhersteller und die Zulieferer wie auch die Beschäftigten betreffen und eine Kopplung der Sektoren Energie und Verkehr umfassen.

Teil I: Mobilität im Wandel

Der Begriff Mobilität kommt aus dem Lateinischen: *Mobilitas* bedeutet Beweglichkeit. Vor diesem Hintergrund unterscheidet Katharina Manderscheid in ihrem eröffnenden Beitrag unter Rekurs auf das von Michel Foucault geprägte Konzept des *Dispositivs* eine Antriebs-, eine Verkehrs- und eine Mobilitätswende. Während eine Antriebswende die Lösung der konstatierten Krise im Verkehrsbereich auf einen Wechsel des Antriebsstrangs vom Verbrennungsmotor hin zum Elektromotor engführt und dabei die Dominanz des Automobils erneuert, geht eine Verkehrswende darüber hinaus. Sie würde eine Infragestellung des Automobils implizieren und auf einen grundlegenden Wandel des *Modal Split*, also des Verhältnisses der unterschiedlichen Verkehrsträger zu Ungunsten des Automobils abheben. Eine Mobilitätswende hingegen würde eine grundlegend andere Form der Bewegung und der sozialen Verhältnisse, die das bestehende Verkehrssystem tragen, mit sich bringen. So würde es auch darum gehen, Mobilität nicht nur als positiven Wert zu verteidigen, sondern auch Mobilitätszwänge zu reduzieren und die Freiheit der Mobilität durch die Freiheit, sich nicht bewegen zu müssen (the freedom not to move), zu ergänzen.

Tobias Haas und Isabel Jürgens fragen in ihrem Beitrag nach der kulturellen Aufladung des Automobils. Sie zeigen auf, dass die Geschichte und der Siegeszug des Autos mit einer sehr starken symbolischen Aufladung verbunden sind, die wiederum wesentlich mit dem Verbrennungsmotor verknüpft gewesen ist. Durch den Wandel des Antriebsstrangs und auch der digitalisierungsvermittelten Mobilitätsbedürfnisse stehen die Automobilhersteller vor der Herausforderung, dem (privaten) Automobil eine neue symbolische Be-

deutung zu geben. Wie sie dabei vorgehen, wird in dem Beitrag anhand der drei Konzeptautos VW ID., Mercedes-Benz EQ und BMW iNext dargestellt.

Andrea Stickler unternimmt in ihrem Beitrag eine Analyse der Diskurse der Europäischen Union zum autonomen Fahren und die Verknüpfung mit der E-Mobilität. Sie zeigt auf, wie sich die Förderung des automatisierten und vernetzten Fahrens in der europäischen Politik verankert hat und welche Vorstellungen der Zukunft der Mobilität damit in Verbindung gebracht werden. Dabei wird deutlich, dass die Debatte um das automatisierte Fahren mit einer Engführung auf den automobilen Entwicklungspfad einhergeht und es fraglich ist, ob das automatisierte Fahren einen Beitrag zur Reduzierung der negativen Umweltauswirkungen des Verkehrs innerhalb der EU leisten kann.

Auch Fabian Zimmer geht in seinem Beitrag dem Problem der Pfadabhängigkeiten nach. Er konstatiert, dass das bestehende Verkehrssystem durch eine doppelte Pfadabhängigkeit gekennzeichnet ist: diese ist auf das Automobil und den Verbrennungsmotor ausgerichtet. Er sieht die Gefahr, dass selbst wenn die Wende hin zu elektrischen Fahrzeugen gelingt, die automobile Vorherrschaft damit nicht herausfordert, sondern nur die Antriebstechnologie ausgetauscht wird. So bestünden die Pfadabhängigkeiten des Personenkraftwagens (PKW) unabhängig von der Antriebstechnologie und damit verbundenen negativen Auswirkungen fort und können sogar noch weiter stabilisiert werden. Dies birgt die Gefahr, dass zukünftige Pfadwechsel zur Nachhaltigkeit erschwert oder sogar gänzlich blockiert werden.

Teil II: Räumliche Ausprägungen des Mobilitätswandels

Weert Canzler und Andreas Knie beschäftigen sich in ihrem Beitrag mit den Potenzialen einer zunehmend digitalisierten Mobilität und argumentieren, dass diese bereits das Ende der automobilzentrierten Entwicklung eingeläutet hat. Gleichwohl sind die Beharrungskräfte des bestehenden Verkehrssystems immens und der Regulierungsrahmen starr, so dass die Potenziale bisher nur unzureichend ausgeschöpft werden können. Vor diesem Hintergrund argumentieren sie, dass Experimentierräumen eine sehr große Bedeutung zukommt, denn darin kann die Verkehrswelt von morgen erlebbar und attraktiv sein und so zu einem grundlegenden Wandel des Verkehrssystems beitragen.

Zu einer skeptischeren Einschätzung kommt Sybille Bauriedl in ihrem Beitrag, in dem sie sich mit dem Carsharing und den damit verbundenen Konzernstrategien auseinandersetzt. Sie argumentiert, dass das boomende

stationsungebundene Carsharing vorwiegend in hoch verdichteten und mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut versorgten Großstädten betrieben wird. Damit werden nicht die Mobilitätsbedarfe etwa von Sorgearbeiter*innen oder körperlich eingeschränkten Personen befriedigt, sondern der Freizeitverkehr von relativ privilegierten Bevölkerungsteilen befördert und den Automobilherstellern die Möglichkeit gegeben, ihr Image über E-Autos zu polieren und zugleich den Verkauf zu fördern. Ihre Befunde verdeutlicht sie anhand der Entwicklungen in Hamburg, wo sich die Landesregierung auch vor dem Hintergrund des im Jahr 2021 stattfindenden »World Congress for Intelligent Transport Systems« als Smart City profilieren will.

Jörg Radtke und Jürgen Daub fragen wiederum nach den Möglichkeiten einer Verkehrswende in Regiopolen, also städtischen Oberzentren, die weder Metropolregion noch ländlichen Raum darstellen. Sie untersuchen dabei die Ansätze einer Verkehrswende in Siegen, einer Stadt die alle wesentlichen Merkmale einer Regiopole besitzt. Sie argumentieren, dass im Gegensatz zu Großstädten der öffentliche Nahverkehr nicht als zentrales Lösungskonzept fungieren kann, da dieser die weit verstreuten Siedlungsgebiete und Arbeitsstätten schlecht erschließen kann. Hinzu kommen starke Beharrungskräfte bei den tief verwurzelten (individualisierten) Mobilitätsroutinen. Als mögliche Lösungsansätze werden daher in diesem Beitrag neben multimodalen technologiezentrierten Verkehrskonzepten auch soziale Faktoren analysiert und diese mit den Optionen digitalisierter Steuerungs- und Single User-Interfaces abgeglichen. Hierbei zeigt sich, dass diverse intelligente Ansätze für kombinierte Mobilitätslösungen existieren, jedoch wesentliche erforderliche Veränderungen bei sozialen Kernaspekten nur schwer realisierbar sind.

Stefanie Baasch beschäftigt sich in ihrem Beitrag mit den Möglichkeiten der E-Mobilität als Teil einer Mobilitätswende im ländlichen Raum auf der Grundlage der Entwicklungen in nordhessischen Kommunen. Der Beitrag führt erstens die spezifische Ausgestaltung von Carsharingangeboten aus, bei dem Privat-, Firmen- und Dienstfahrzeuge in den Fahrzeugpool integriert werden. Zweitens werden die Akteursstrukturen betrachtet, die zur Initiierung und Umsetzung des Carsharings in den Beispielkommunen beigetragen haben. Drittens wird die Verknüpfung von Mobilitätsstrategien mit dezentralen Energiewendestrategien und nachhaltiger Regionalentwicklung in den Blick genommen und dabei das Potenzial von einer nutzungs- statt besitzorientierten (Auto-)mobilität in ländlichen Räumen aufgezeigt. Der Beitrag verdeutlicht, dass eine breite gesellschaftliche Partizipation bei der Ausge-

staltung der Angebote und eine Hinterfragung der bestehenden Mobilitätsentwicklung essenziell für die Hebung der Potenziale der E-Mobilität sind.

Anja Senz widmet sich der E-Mobilität in China und erklärt, weshalb dort schon seit einigen Jahren auf die Förderung der E-Mobilität gesetzt wird. Hintergrund sind zum einen Umweltprobleme, insbesondere die extrem schlechte Luftqualität in den chinesischen Metropolen und die damit einhergehende gesellschaftliche Kritik, zum anderen ökonomische Interessen, die in der Förderung von »grüner Technologie« und Innovation die Chance für zukünftiges Wirtschaftswachstum sehen. Anders als im Bereich der weitgehend ausgereiften Verbrennungsmotoren bestehen für China, einem internationalen »late comer« im Automobilbereich, bei Elektroantrieben und alternativen Mobilitätskonzepten Spielräume zur Gewinnung von Weltmarktanteilen. Der Aufsatz beleuchtet die ökonomischen und ökologischen Motive zur Förderung der E-Mobilität in China sowie die spezifischen Anreizstrukturen und Durchsetzungskapazitäten des chinesischen Parteistaates bei der Förderung alternativer Antriebstechnik. Neben Aspekten der Energiegewinnung und der Batterietechnik werden aktuelle Probleme bei der Markteinführung untersucht. Hierbei wird auch die Rolle europäischer Automobilhersteller betrachtet, die mit Verbrennungstechnik derzeit (noch) hohe Gewinne in China verzeichnen, aber aufgrund einer E-Quote in China ihre Angebotsstruktur anpassen müssen. Vor diesem Hintergrund wird in dem Beitrag der Frage nachgegangen, inwieweit China im internationalen Maßstab ein Faktor der sich global verändernden Anreizstrukturen ist und zur Durchsetzung der E-Mobilität beitragen wird.

Teil III: Lieferketten und Rohstoffe

Merle Groneweg und Michael Reckordt sehen den Automobilsektor als einen der treibenden Kräfte des Rohstoffverbrauchs in Deutschland, der sich mit zunehmender Kritik konfrontiert sieht. Denn der Abbau der Rohstoffe trägt schon heute zu Umweltzerstörung und zu Menschenrechtsverletzungen bei. Im Beitrag wird gezeigt, wie die Akteure aus der Automobilindustrie damit beginnen, auf die Kritik zu reagieren und sich an freiwilligen Initiativen beteiligen. Neben der Analyse von Lücken in den Regulierungen für die Einhaltung von Menschenrechten verweisen die Autor*innen auf die Rolle der Regierung, Regeln und Gesetze zu erlassen. Dabei lassen sie nicht die Bedeutung der individuellen Mobilität außer Acht: denn erforderlich sind weniger Autos und mehr globale Gerechtigkeit.

E-Mobilität ist ohne sozial-ökologische Schattenseiten kaum zu haben. Das ist auch der Ausgangspunkt des Beitrags von Achim Brunnengräber; zumal eine entsprechende Rohstoff-Governance, die relevante Akteure ebenso wie Umwelt- und Sozialstandards berücksichtigt, auf Grund der Interessenlagen schwer zu implementieren sein wird. Der Beitrag fragt nach den Unsicherheiten in den Rohstoffbedarfen, nach den erforderlichen Mengen und danach, welche Bemühungen erkennbar sind, die Rohstoffe unter der Einhaltung von Sozial- und Umweltstandards zu fördern. Dafür wird zunächst die Rohstoff-Governance in der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union sowie bei den involvierten Konzernen betrachtet. Daraufhin werden die Förderländer Argentinien, Chile und Bolivien in den Blick genommen, die über das für Batteriezellen unerlässliche Lithium verfügen. So werden die staatlichen Regulierungen, die Maßnahmen der Automobil- wie der Bergbaukonzerne sowie die Politik in den Extraktionsökonomien in Bezug zueinander gesetzt. Es wird argumentiert, dass sich eine nachhaltige und robuste und an sozialer wie ökologischer Nachhaltigkeit ausgerichtete Rohstoff-Governance auf Grund des konkurrenzgetriebenen Welthandels und bei ungebremster Steigerungsrate des motorisierten Individualverkehrs nicht umsetzen lässt.

Der Beitrag von Tobias Kalt thematisiert den Zusammenhang der Verbreitung von E-Autos in städtischen Ballungsräumen mit den globalen sozial-ökologischen Voraussetzungen für deren Markthochlauf. Indem er den globalen Stoffströmen, den transnationalen Akteursnetzwerken und den ungleichen Geographien der E-Mobilität nachgeht, kann er die globalen Zusammenhänge zwischen den Orten der Nutzung von E-Autos, deren Herstellung und der Förderung und Weiterverarbeitung der benötigten Rohstoffe aufzeigen. Anhand einer Fallstudie zum Ausbau der E-Mobilität und zu Tesla in den USA beziehungsweise in San Francisco zeichnet Tobias Kalt mit dem Ansatz der globalen Produktionsnetzwerke die räumliche Verteilung von ökonomischen, sozialen und ökologischen Kosten und Nutzen auf. Seine Analyse zeigt, dass der Ausbau der E-Mobilität mit Prozessen der ungleichen Entwicklung einhergeht, bei denen ein Großteil der ökonomischen Wertschöpfung und ökologischen Vorteile in städtischen Zentren und industriellen Produktionszonen verbleibt. Gleichzeitig werden die sozial-ökologischen Kosten der E-Autos in die Berggebiete im Globalen Süden externalisiert, in denen die Extraktion von metallischen Rohstoffen für die Herstellung von Batterien für E-Autos stattfindet.

Konflikte, die beim Abbau von Rohstoffen auftreten, stehen im Zentrum des Beitrags von Louisa Prause und Kristina Dietz. Sie richten ihren Fokus auf die für E-Autos benötigten Rohstoffe Kupfer, Kobalt und Lithium sowie auf die wichtigen Vorkommen dieser Rohstoffe im Kongo, in Peru sowie im so genannten Lithiumdreieck in Chile, Argentinien und Bolivien. Eine Förderung der E-Autos in Europa bedeutet in diesen Ländern die Ausweitung des Bergbaus, der vielerorts gesellschaftlich umstritten ist. Die Gründe hierfür sind vielfältig und reichen von negativen Umweltfolgen und der Zerstörung bestehender Lebensgrundlagen bis zu Fragen des Zugangs zu Arbeit. So setzen sich in einigen Fällen lokale Gemeinden gegen den Rohstoffabbau per se ein, in anderen werden die Bedingungen des Abbaus verhandelt. Das Ziel des Beitrages ist es, die Mehrdimensionalität von Konflikten um Bergbau sowie die transnationalen Verflechtungen zwischen diesen und der Ausweitung der E-Mobilität herauszustellen.

Teil IV: Wertschöpfung und Beschäftigung

Jörg Kemmerzell und Michéle Knodt analysieren in ihrem Beitrag die Herausforderungen der Verknüpfung der Energie- und der Verkehrswende mittels der Sektorkopplung. Mit Fritz Scharpf argumentieren sie, dass es einer adäquaten Politikverflechtung bedarf, um die Sektorkopplung zu meistern. Sie unterscheiden dabei eine direkte Elektrifizierung des Verkehrs mittels batterieelektrischer Antriebe und eine indirekte Elektrifizierung über die Verwendung von (überschüssigem) Strom für die Produktion von Wasserstoff oder synthetischen Kraftstoffen. Beide Formen können zu einer erfolgreichen Sektorkopplung beitragen, wenngleich noch unklar ist, in welchem Verhältnis die unterschiedlichen Technologien eingesetzt werden. Die Autor*innen argumentieren, dass die Offenhaltung unterschiedlicher technischer Entwicklungspfade zentral ist, um zukünftige Bedarfe, etwa an Speichertechnologien, bedienen zu können. Neue Pfadabhängigkeiten, die sich etwa durch eine einseitige Konzentration auf den batterieelektrischen Individualverkehr abzeichnen, könnten sich in dieser Hinsicht mittel- und langfristig als Hemmnisse erweisen.

Maximilian Strötzel entwickelt in seinem Beitrag gewerkschaftliche Perspektiven auf die anstehenden Umbrüche im Verkehr. Er beschäftigt sich mit der Rolle des Verkehrs in der modernen Gesellschaft. Vor dem Hintergrund der enormen Bedeutung der Automobilindustrie und ihrer beschäftigungs- und organisationspolitischen Implikationen skizziert er Überlegungen, wel-

chen sozialen, ökologischen und demokratischen Anforderungen eine Verkehrswende aus Sicht der IG Metall genügen muss und welche Ansatzpunkte es für die IG Metall gibt, um den Wandel zu gestalten.

Danyal Maneka und Heinz Högelsberger untersuchen die Rolle der Beschäftigten in der österreichischen Automobilzuliefererindustrie. Sie loten die Möglichkeiten und Hindernisse einer demokratischen Konversion der Industrie aus. Der Fokus richtet sich einerseits auf die Branchenstruktur und anderseits auf die Sichtweisen und Orientierungen von Betriebsräten von Automobilzulieferern. Hemmende Faktoren stellen die Abhängigkeit von der deutschen Autoindustrie, die starke Ausrichtung auf die Verbrennungstechnologie, transnationale Unternehmens- und Entscheidungsstrukturen sowie das Festhalten der Betriebsräten an der Automobilität insgesamt dar. Konversionspotenziale liegen im hohen Qualifikationsniveau und vorhandenen Zweifeln an Effizienzstrategien. Perspektivisch zeigt der Beitrag mögliche Alternativbereiche im österreichischen Verkehrssektor auf, in denen die Beschäftigung im Rahmen einer Umbaustrategie etwa in den ÖPNV verlagert werden, wobei E-Mobilität vielfach genutzt wird.

Literatur

Agora Verkehrswende (2019). *Klimabilanz von strombasierten Antrieben und Kraftstoffen*. Berlin https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Klimabilanz_Batteriefahrzeuge/32_Klimabilanz_strombasierten_Antrieben_Kraftstoffen_WEB.pdf, zuletzt geprüft am 02.01.2020.

Anenberg, S. C.; Miller, J.; Minjares, R.; Du, L.; Henze, D. K.; Lacey, F.; Malley, C. S.; Emberson, L.; Franco, V.; Klimont, Z. und Heyes, C. (2017). Impacts and mitigation of excess diesel-related NOx emissions in 11 major vehicle markets. In: *Nature*, 545 (7655), 467-471.

Bieling, H.-J. (2019). Globalisierungskonflikte. Die strategische Positionierung und Rolle der EU in der neuen Triade-Konkurrenz. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49 (1), 59-78.

Boris, D.; Schmalz, S. (2009). Eine Krise des Übergangs. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 39 (157), 625-643.

Bormann, R.; Fink, P.; Holzapfel, H.; Rammler, S.; Sauter-Servaes, T.; Tiemann, H.; Waschke, T. und Weirauch, B. (2018). *The future of the German automotive industry: Transformation by disaster or by design?* <https://doi.org/10.14361/9783639451858-002> - am 12.02.2028, 21:10:28. <https://www.inibra.com/de/agb> - Open Access - 

www.fes-japan.org/fileadmin/user_upload/14450.pdf, zuletzt geprüft am 2.05.2019.

Brand, U. (2016). »Transformation« as a New Critical Orthodoxy: The Strategic Use of the Term »Transformation« Does Not Prevent Multiple Crises. In: *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 25(1), 23-27.

Brunnengräber, A. (2019). Unter Strom: Die deutsche Automobilindustrie im Strukturwandel zur E-Mobilität. In: *Sozial. Geschichte Online*, 25, 81-101.

Brunnengräber, A.; Zimmer, F. (2020). Digital in den Stau? Warum die Digitalisierung die nachhaltige Mobilitätswende nicht zwingend beschleunigen. In: *Jahrbuch Ökologie 2019/2020*, Stuttgart: Hirzel, 83-98.

Burmeister, K. (2019). Umkämpfte Arbeit in der Automobil-Industrie: Das Beispiel Automotive-Cluster in Baden-Württemberg. In: *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49 (195), 277-294.

Canzler, W. (2016). *Automobil und moderne Gesellschaft. Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung*. Mobilität und Gesellschaft, Band 6. Münster: LIT.

Canzler, W.; Knie, A. (2016). *Die digitale Mobilitätsrevolution. Vom Ende des Verkehrs, wie wir ihn kannten*. München: oekom.

Canzler, W.; Knie, A.; Ruhrort, L. und Scherf, C. (2018). *Erloschene Liebe? Das Auto in der Verkehrswende. Soziologische Deutungen*. Bielefeld: transcript.

EEA (European Environment Agency) (2019). *EEA greenhouse gas – data viewer*. www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer, zuletzt geprüft am 30.12.2019.

Förster, M.; Belina, B. und Naumann, M. (2019). Stadt, Land, AfD. Zur Produktion des Urbanen und des Ruralen im Prozess der Urbanisierung. In: *sub\|urban. Zeitschrift für kritische stadtforschung*, 7 (1/2), 23-44.

Haas, T.; Jürgens, I. (2019). VW begrüßt? Der Kampf ums Auto. In: *Blätter für deutsche und internationale Politik*, 9, 13-16.

Haas, T.; Sander, H. (2019). *Die Europäische Autolobby. Eine kritische Analyse zum Einfluss der Industrie*. Brüssel. https://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publikationen/Autolobby-DE-WEB.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Hill, G; Heidrich, O; Creutzig, F. and Blythe, P. (2019). The role of electric vehicles in near-term mitigation pathways and achieving the UKs carbon budget. In: *Applied Energy* 251.

Iwer, F.; Strötzel, M. (2019). Verkehrswende und ökologischer Umbau der Automobilindustrie: Strategische Herausforderungen für die IG Metall. In: Dörre, K.; Rosa, H.; Becker, K.; Bose, S. und Seyd, B. (Hg.) (2019). *Gro-*

ße Transformation? Zur Zukunft moderner Gesellschaften, Wiesbaden: Springer VS, 259-276.

Kollmorgen, R.; Merkel, W. und Wagener, H.-J. (Hg.) (2015). *Handbuch Transformationsforschung*. Wiesbaden: Springer VS.

OECD (Organisation für Economic Co-operation and Development) (2015). *The Metropolitan Century. Understanding Urbanisation and its Consequences*. Paris: OECD Publishing.

Polanyi, K. (1978). *The great transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Ruhrort, L. (2019). *Transformation im Verkehr. Erfolgsbedingungen für verkehrspolitische Schlüsselmaßnahmen*. Wiesbaden: Springer VS.

Sauer, D.; Stöger, U.; Bischoff, J.; Detje, R. und Müller, B. (2018). *Rechtspopulismus und Gewerkschaften. Eine arbeitsweltliche Spurensuche*. Hamburg: VSA.

Schaller, B. (2018). *The New Automobility: Lyft, Uber and the Future of American Cities*. www.schallerconsult.com/rideservices/automobility.pdf, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Schneidemesser, D. von; Herberg, J. und Dorota, S. (2018). Wissen auf die Straße – ko-kreative Verkehrspolitik jenseits der »Knowledge-Action-Gap«. In: Lüdtke, N.; Henkel, A. (Hg.) (2018). *Das Wissen der Nachhaltigkeit: Herausforderungen zwischen Forschung und Beratung*, München: oekom, 107-128.

Schwedes, O. (2017). *Verkehr im Kapitalismus*, Münster: Westfälisches Dampfboot.

Stirling, A. (2015). Emancipating transformations. From controlling ›the transition‹ to culturing plural radical progress. In: Scoones, I.; Leach, M. und Newell, P. (Hg.) (2015). *The politics of green transformations*, London: Routledge, 54-67.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2011). *Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Welt im Wandel*. Berlin. https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_jg2011?e=37591641/69400318, zuletzt geprüft am 20.01.2020.

Welzer, H.; Rammel, S. (Hg.) (2013). *Der FuturZwei Zukunftsmanach. Schwerpunkt Mobilität*, 2. Aufl. Frankfurt a.M.: Fischer Taschenbuch.

Wissen, M. (2019). Der sozial-ökologische Umbau als Demokratiefrage. *PROKLA. Zeitschrift für kritische Sozialwissenschaft*, 49(196), 477-486.

