

TIMO DAUM

# DAS AUTO IM DIGITALEN KAPITALISMUS

ROSA LUXEMBURG STIFTUNG



Timo Daum

# DAS AUTO IM DIGITALEN KAPITALISMUS

DIESELSKANDAL, ELEKTROANTRIEB,  
AUTONOMES FAHREN UND DIE ZUKUNFT  
DER MOBILITÄT





# INHALT

---

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>Autonomie und Mobilität</b>	<b>10</b>
Das Automobil	11
Die drei Herausforderungen	12
Vor zehn Jahren ... und heute	13
<b>Das Ende der fossilen Mobilität</b>	<b>16</b>
<b>Abschied vom Verbrennungsmotor: der Dieselskandal</b>	
Der Fordismus	17
Der Dieselskandal	18
Das Ende des Verbrennungsmotors	19
Infobox 1: Ökobilanz von E-Autos	23
Der Autokomplex	29
Ein Sinneswandel?	31
Elektromobilität oder Elektroautomobilität?	32
Infobox 2: Die Post als Fahrzeughersteller	34
Die zweite Elektrifizierung	37
<b>Algorithmen am Steuer</b>	<b>40</b>
<b>Abschied vom Fahrer: autonomes Fahren als Softwarelösung</b>	
Freude am Fahren?	41
Infobox 3: Stufen autonomen Fahrens	43
Das Auto als IT-Produkt	46
Ethische Überlegungen	48
Infobox 4: Autonome Shuttles	50
Autonome Fahrzeuge: privat oder öffentlich?	51

<b>Mobilität als Service</b>	<b>54</b>
Abschied vom Privatwagen: Nutzungs- und Eigentumsmodelle des digitalen Kapitalismus	
Eigentumsmodelle	55
Die Millennials	56
Car-Sharing	57
Infobox 5: Neue Geschäftsfelder in der Mobilitätsbranche	59
Plattformlogik: Mobilität as a service	60
Infobox 6: Uber ohne Fahrer	62
Disruption oder Transformation?	64
<b>Digitaler grüner Kapitalismus</b>	<b>66</b>
Abschied vom fossilen Wirtschaften, planet first und die Logik der Plattformen	
Grauer Kapitalismus	67
Grüner Kapitalismus	68
Brückentechnologie oder Fukushima?	70
Der automobiler Konsens	71
Digitaler New Deal: das Modell des Silicon Valley	73
<b>Die Zukunft des Stadtverkehrs</b>	<b>76</b>
Daten- und algorithmengesteuerte Mobilität und das Recht auf öffentliche Dienstleistungen	
Die Städte und der Verkehr	77
Kommunen als Motoren der Verkehrswende	78
Öffentliche Dienstleistungen	79
Was machen die anderen? Paris, Madrid, London	82
Konkrete Maßnahmen zur Verkehrswende in den Städten	84
Weitergehende Perspektiven: Recht auf Mobilität in der digitalen Stadt	85
<b>Fazit: Elektrifizierung und Algorithmisierung der Mobilität</b>	<b>87</b>
Wider den Extraktivismus	87
Die Zukunft des Stadtverkehrs: zehn Forderungen	88
Dekarbonisierung jetzt	90
<b>Ausgewählte Quellen</b>	<b>91</b>
<b>Publikationen und Veranstaltungen</b>	<b>94</b>
Angebote der Rosa-Luxemburg-Stiftung zum Thema Auto und Mobilität	

# VORWORT

---

Vor einem Jahrzehnt erfasste die bisher größte Krise des neoliberalen Kapitalismus – aus den USA kommend – Europa und die Bundesrepublik. Nicht nur die Finanzmärkte, sondern auch das Exportmodell Deutschland und sein industrielles Herz – die Autoindustrie – kamen ins Wanken.

Schon in den 1970er und 1980er Jahren hatte es erste Vorschläge gegeben, die das bisherige Produktions- und Mobilitätsmodell in Sachen Auto kritisierten und industriepolitische Alternativen aufzeigten. Sie waren im Wesentlichen gewerkschaftlich getragen. In den 1980er und 1990er Jahren entwickelten sich dann zahlreiche grün-alternativ und wachstumskritisch motivierte Ansätze, die sich vor allem gegen die desaströsen ökologischen und klimatischen Folgen des globalen Autozentrismus richteten. Mittlerweile hat diese kritische Bewegung nicht nur an Dynamik verloren, sondern sich größtenteils auch dem Modell eines kompromisslos profitablen Automobilismus

untergeordnet. Frontfiguren wie der baden-württembergische Ministerpräsident Winfried Kretschmann mit «seiner» S-Klasse stehen für diese Position.

In der Wirtschaftskrise am Ende der letzten Dekade kam es dann erneut zu einer kritischen Debatte über solidarische, sozial gerechte und öffentliche Mobilität, über Energiewende, E-Autos, gute Arbeit und Beschäftigungssicherung, über Konversion und Transformation, die Macht der Autokultur und auch über «grünen Sozialismus» im Unterschied zu einer unverändert kapitalistischen Green Economy. Eine beträchtliche Rolle spielte dabei die internationale linkspolitische Tagung «Auto.Mobil. Krise» im Oktober 2010 in Stuttgart zur Doppelkrise von Autogesellschaft und -industrie.

Das ist keine acht Jahre her. Aber damals wurde die Frage nach der konkurrenz- und profitgetriebenen kriminellen Energie der Autoindustrie noch nicht einmal gestellt – Stichwort Dieselgate. Eigentums- und Nutzungsfragen wurden eher

vorsichtig erörtert, und kaum jemand hatte die Perspektive im Blick, wie sehr die Frage nicht nach der Datensicherheit, sondern nach dem Privat- und Unternehmenseigentum an den bei der Elektromobilität generierten Daten ins Zentrum der Auseinandersetzung des digitalen Weltmarkts rücken würde. Dass gerade hierzulande eine Verkehrswende mit der einheimischen Energiewende (Stichwort Kohle) eng zusammenhängt, war vor acht Jahren nur ein recht randständiger Punkt – eine Wende im Stromsektor ist noch keine Energiewende im Verkehr. Schließlich war auch das Tempo, mit dem sich in den letzten Jahrzehnten, vor allem in den «alten» Industriegesellschaften des Westens, die Skepsis und das Desinteresse am Modell Auto und seinem Versprechen individueller Mobilität verbreitet haben, völlig unerwartet.

Klar aber war, dass die jetzt von der Industrie mit Macht verfolgten Pfade der irgendwie autonomen Elektro- und digitalen Mobilität die absoluten und relativen Grenzen und damit die Schranken eines real existierenden überakkumulierten Mobilitätssystems nicht beseitigen werden, das nach Ansicht des ehemaligen Präsidenten des Verbandes der Automobilindustrie, Matthias Wissmann, bis 2035 rund 1,8 Milliarden Autos verkraften soll. Was ist mit der Verknappung der Rohstoffe, mit dem weiter explodierenden Flächenverbrauch, mit den weiterlaufenden Emissionen, mit letztlich kümmerlicher Effizienz in

Sachen Klimaschutz, völlig offenen Entsorgungsfragen, der fehlenden Infrastruktur, wachsenden sozialen Kosten, einer äußerst kritischen Beschäftigungsbilanz, sozial drastisch steigenden Verteilungs- und Nutzungsungleichheiten im Mobilitätssystem und dem andauernden Aufbau eines ungeheuer umfangreichen fixen Kapitals des «alten Automodells»? Und wem gehören die Entwicklungspfade und «autonomen E-Endprodukte» und ihre «geteilten» Dienste im Autoland Deutschland, in dem fast die Hälfte der automobilen Wertschöpfung der EU-15-Staaten realisiert wird?

Die Rosa-Luxemburg-Stiftung hat sich im auslaufenden Jahrzehnt immer wieder kritisch mit Mobilität, Autogesellschaft und Verkehrsfragen im Kapitalismus befasst (s. dazu die Übersicht am Ende der Broschüre). Mittlerweile sind auch kontinuierliche Arbeitszusammenhänge entstanden. Die vorliegende ausführliche und prononcierte Studie von Timo Daum steht in diesem Kontext. Ihre Stärke ist, dass sie vielfach getrennt diskutierte Momente zusammendenkt: den Abschied vom Verbrennungsmotor, den Abschied vom Privatwagen und den Abschied vom Fahrer bzw. der Fahrer\*in. Daum unterstreicht also die Chancen, die in der Mobilitätswende liegen, wenn sie mit der Energiewende zusammengeht.

**Rainer Rilling,**  
Mitglied des Vorstands der  
Rosa-Luxemburg-Stiftung



# ZUSAMMENFASSUNG

---

Der Automobilindustrie steht der wahrscheinlich größte Umbruch ihrer Geschichte bevor. Der fossile Antrieb wird durch den elektrischen abgelöst und der Mensch am Steuer wird von Algorithmen verdrängt. Zudem bringen neue Generationen, die mit dem Internet und digitalen Services aufgewachsen sind, etablierte Nutzungsweisen und Geschäftsmodelle ins Wanken. Eine Transformation des Mobilitätssektors – wie vieler anderer Bereiche auch – zum digitalen Service zeichnet sich ab.

Der Dieselskandal läutete die vielleicht letzte Runde des Verbrennungsmotors ein.<sup>1</sup> Er zeigte auf eindrückliche Weise, dass die Autobauer nicht in der Lage oder nicht gewillt sind, Schadstoffgrenzwerte – insbesondere in Städten – mit der konventionellen Technik einzuhalten. Auch die Umsetzung der Klimaziele (CO<sub>2</sub>-Bilanz) ist absehbar nicht mit einem Festhalten am Verbrennungsmotor zu erreichen. China und andere Länder geben eine Roadmap vor, die auf ein En-

de dieser Antriebstechnik um 2030 hindeutet. Und immer mehr Städte planen, Dieselfahrzeuge aus den Stadtzentren zu verbannen.

Dieser Technologiewechsel erschüttert eine ganze Branche. Die elektrische Antriebstechnologie ist vergleichsweise einfach, daher treten neue Akteure auf den Plan und die Kernkompetenz der klassischen Automobilindustrie – Motoren und Getriebe zu bauen – verliert an Bedeutung. Ein Markteintritt ist niedrigschwellig möglich. Die Stromspeicherung in Batterien und die Entwicklung entsprechender Infrastrukturen werden demgegenüber zu Schlüsseltechnologien.

Das Elektroauto ist heute schon einsatzreif und in seiner Ökobilanz dem Verbrenner überlegen. Da der Anteil regenerativer Quellen an der Stromerzeugung voraussichtlich zunehmen wird, dürfte sich dieser Vorsprung noch vergrößern. Das

<sup>1</sup> Haas, Tobias/Müller, Tadzio: Die Straße ist voll deutschem Dreck, in: Neues Deutschland, 5.11.2017.

Elektroauto ist – trotz seiner zahlreichen Vorteile für Gesundheit und Umwelt – jedoch keine Lösung für viele gravierende Probleme individueller Mobilität. Negative Folgen der automobilen Gesellschaft und deren autozentrierter Verkehrs- und Stadtplanung, wie zum Beispiel der hohe Flächenverbrauch und die niedrige Auslastung der Fahrzeuge, werden beim Systemwechsel vom fossilen zum elektrischen Antrieb kaum berührt.

Auch die Unternehmen des Silicon Valley haben Pläne für die Mobilität der Zukunft. Insbesondere bei Technologien rund ums autonome Fahren sind die Großen der Internetökonomie engagiert und technologisch überlegen. Die weltweit führenden Datenkonzerne aus Kalifornien versuchen, den Plattform-Kapitalismus auch im Feld der Mobilität zu etablieren, um mit ihren datenextraktiven Geschäftsmodellen auch dort zu reüssieren.

Smarte, vernetzte, algorithmen- und datenzentrierte Mobilitätskonzepte des Plattform-Kapitalismus werden gern als grüne Alternative zum grauen Kapitalismus mit seiner Extraktion fossiler Energieträger, der Verschwendung von Ressourcen und den daraus resultierenden Umweltschäden dargestellt. Ihr Potenzial für Nachhaltigkeit, verbesserte Ressourcenausnutzung und vernünftiges Management und die damit verknüpften Vorteile für Gesundheit, Lebensqualität und Umwelt lassen sich zwar nicht leugnen. Allerdings geht es den neuen Akteuren vorrangig nicht um diese Effekte, sondern

darum, die Hoheit über den Verkehr der Zukunft zu erlangen und durch die Etablierung und Beherrschung von algorithmen- und datengestützten Mobilitätsangeboten ihre Geschäftsmodelle erfolgreich zu installieren und so zu Mobilitäts-Monopolisten zu werden.

Mit den Millennials, also den nach 1980 Geborenen, die hierzulande häufig auch Digital Natives genannt werden, tritt eine neue Generation auf den Plan, die mit dem Internet und digitalen Services groß geworden ist. Mit ihrer Affinität zu neuen Technologien und ihren veränderten Bedürfnissen und Ansprüchen an Mobilität befördern sie einen Wandel hin zu vernetzten Services und der Nutzung diverser Verkehrsmittel (Multimodalität). Dieser Übergang lässt auf eine inhärente und bereits manifeste Tendenz zum Abschied von Führerschein und privatem Fahrzeugeigentum schließen.

Technologien rund um das autonome Fahren und verändertes Nutzerverhalten ermöglichen eine Entwicklung weg vom individuellen Eigentum hin zu einer Nutzung *on demand* als Software-Dienstleistung – ein Phänomen, das wir aus der Netzwelt kennen. Daraus ergeben sich Chancen für eine Renaissance der kollektiven Elektromobilität – insbesondere des öffentlichen Nahverkehrs –, die sich aber gegen privatwirtschaftliche Modelle behaupten müssen.

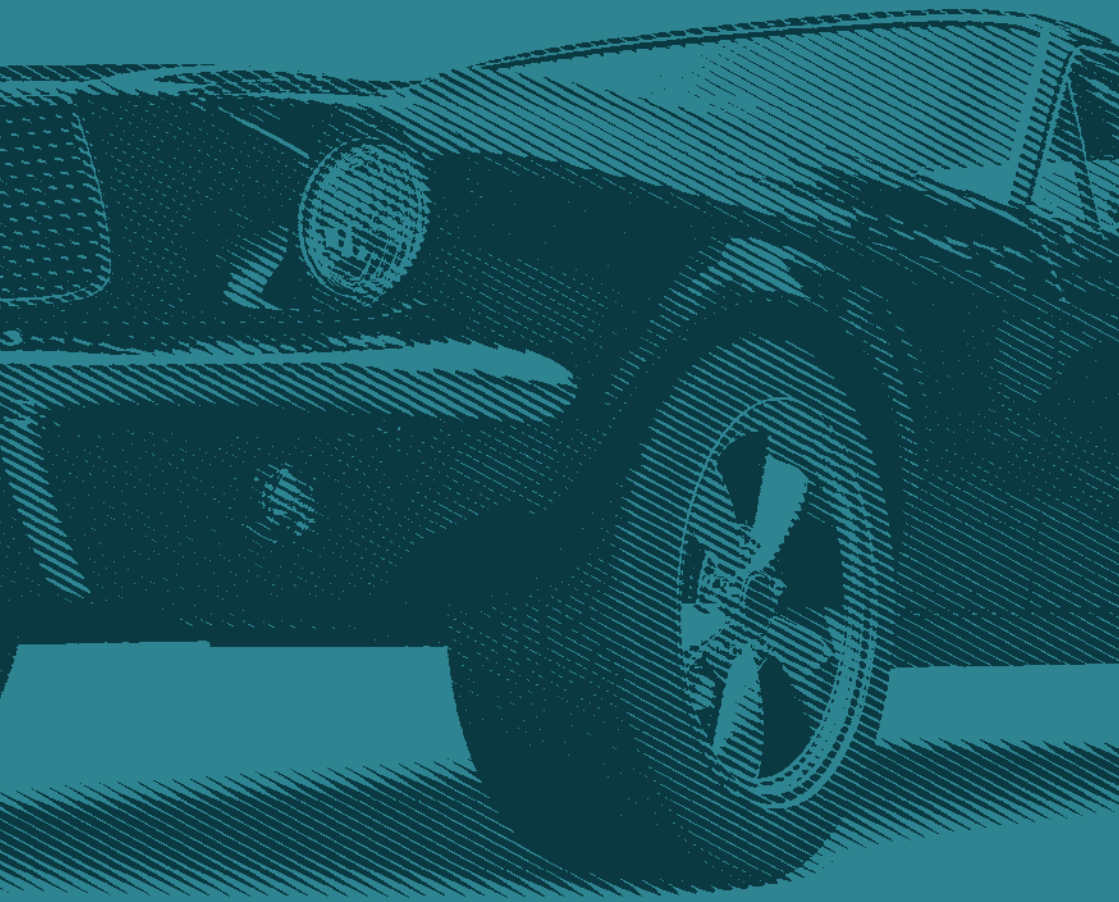
Im Jahr 2030 werden 70 Prozent der Weltbevölkerung in Städten leben. Die Städte der Zukunft werden dicht besiedelt und auf Nachhaltig-

keit angewiesen sein. Deshalb wird es in ihnen keinen Platz für Individualverkehr mit Verbrennungsmotoren mehr geben.<sup>2</sup> Die Städte und Gemeinden stehen diesbezüglich vor enormen Herausforderungen, die aber auch Chancen bergen und einen Bedeutungsgewinn mit sich bringen könnten: Mit dem Anwachsen der Stadtbevölkerung weltweit wird die Generierung und Verarbeitung von Verkehrsdaten zu einer wichtigen Ressource für die öffent-

liche Versorgung und zum zentralen Gegenstand zukünftiger Stadtpolitik. Neue Mobilitätskonzepte erfordern legislative und regulatorische Gestaltung, die Städte müssen ihre Handlungsspielräume (zurück-)erobern und wahrnehmen. Um Menschen zu bewegen und ihr Habitat lebensgerecht zu gestalten, muss die Mobilität nachhaltig, post-fossil und intelligent vernetzt sein und dabei Raum und Ressourcen optimal ausnutzen.

<sup>2</sup> Auch in den sich entleerenden ländlichen Räumen und urbanisierten städtischen Peripherien stellen sich Herausforderungen für neue Mobilitätskonzepte.

# AUTONOMIE UND MOBILITÄT



---

## DAS AUTOMOBIL

Die Sehnsucht nach Unabhängigkeit, Individualität und Freiheit des Einzelnen konnte der Kapitalismus des 20. Jahrhunderts im Automobil kondensieren. Das Auto vereint zwei Kernelemente kapitalistischen Glücksversprechens in einem Gerät: Autonomie und Mobilität. Der *American way of life* ist ohne motorisierte Individualfahrzeuge und die sie bedingende Infrastruktur von *freeways* und *suburbia* (Autobahnen und Vorstädten) nicht denkbar. Wenn auch

die soziale Mobilität in weite Ferne gerückt ist: Beim Autofahren, der letzten Bastion des Egalitarismus, sind wir alle gleich – vom Wagentyp mal abgesehen.

Der Verkehr mit seinen ökologischen, sozialen und gesundheitlichen Folgen stellt eines der drängendsten Probleme nahezu aller städtischen Ballungsräume weltweit dar – in chinesischen Städten etwa ist es ein rares Vergnügen, den Himmel zu sehen. Hauptursache für den Flächenverbrauch, die Schadstoff- und Lärmbelastigung ist der verbrennungsmotorisierte Verkehr. Allein die gefälschten Emissionswerte von Dieselfahrzeugen sind für den frühzeitigen Tod von 5.000 Menschen pro Jahr in der Europäischen Union verantwortlich.<sup>3</sup> Weltweit sind jedes Jahr 1,25 Millionen Verkehrstote zu beklagen.

Während sich diese Situation überall auf der Welt zuspitzt, steht dem Auto ein tief greifender Wandel bevor. Seit der Geburtsstunde des modernen Automobils vor 130 Jahren, seit also Carl Benz 1886 zur ersten Fahrt mit dem Motorwagen Nummer 1 aufbrach und bei dieser Gelegenheit sogleich gegen eine Mauer fuhr, hat sich am Grundprinzip des Automobils nicht viel verändert: Ein von einem Verbrennungsmotor angetrie-

<sup>3</sup> Jonson, Jan Eiof/Borken-Kleefeld, Jens/Simpson, David/Nyiri, Agnes/Posch, Maximilian/Heyes,Chris: Impact of excess NO<sub>x</sub> emissions from diesel cars on air quality, public health and eutrophication in Europe, in: Environmental Research Letters 12/2017.

benes Gefährt, das sich im privaten Besitz befindet, wird von seinem (zumeist männlichen) Besitzer gesteu-

ert. Und es sind ebendiese drei Charakteristika, die heute grundsätzlich infrage stehen.

## DIE DREI HERAUSFORDERUNGEN

Die Perspektive auf nicht-fossile Antriebe ist da: Überall wird an konkreten Ausstiegsszenarien gearbeitet, in denen konventionelle Antriebe durch elektrische oder andere *lokal* emissionsfreie Antriebe ersetzt werden. Der Dieselskandal läutete auch in Deutschland das wahrscheinliche Ende des Dieselmotors ein. In den USA ist der Versuch gescheitert, den Diesel als «saubere Alternative» zu etablieren. Europaweit wird über Ausstiegsszenarien und -termine aus der fossilen Verbrennung nachgedacht. Umweltverbände erzwingen Maßnahmen der Kommunen zur Reduktion von Schadstoffen, Fahrverbote für Dieselfahrzeuge sind nur noch eine Frage der Zeit. Auch die sich andeutende Hinwendung Chinas zu einer nachhaltigeren Industriepolitik tut hier ein Übriges. Das lässt einen grundlegenden Umbau der Automobilbranche erwarten – mit vielfältigen Folgen für Umwelt, Verkehrsplanung, Infrastruktur, aber auch Fertigungsmethoden, Beschäftigung und Unternehmenskulturen. Parallel zu diesen Entwicklungen auf der Antriebsseite hin zur post-fossilen Mobilität zeichnet sich auch auf der Steuerungsseite ein epochaler Umbruch ab: Die unzuverlässigste Komponente des Hightech-Produkts Auto – der Mensch am Steuer – wird durch Algorithmen ersetzt. Auch

wenn die Digitalisierung in vielen Bereichen noch am Anfang steht, sind es derzeit insbesondere Unternehmen aus dem Silicon Valley, die fieberhaft an Softwarelösungen für das autonome Fahren arbeiten.<sup>4</sup> Es ist absehbar, dass autonomes und teilautonomes Fahren innerhalb der nächsten Jahre zu einer Alltagstechnologie werden, und dies wirft vielfältige juristische, ethische und Fragen der Teilhabe auf.

Und zu guter Letzt werden im Zuge der Digitalisierung in unterschiedlichen Bereichen der Gesellschaft neue Bedürfnisse, Lifestyles und Nutzungsarten entstehen, die in ihrer Gesamtheit das Modell der fordistischen Mobilität des 20. Jahrhunderts transzendieren werden. Das private individuelle Eigentum an fossil betriebenen Automobilen wird durch eine Vielfalt an Eigentums- und Nutzungsmodellen zwischen Car-Sharing, Taxi, öffentlichem Nahverkehr und Ride-Sharing abgelöst werden. Neue Geschäftsmodelle werden entstehen und neue Akteure auf den Plan treten, die sowohl die Automobilindustrie als auch die Städte und Gemeinden vor Herausforderungen stellen.

<sup>4</sup> Noch relativ unerforscht sind die durchaus vorhandenen Forschungen und Investitionen von Automobilkonzernen und ihrer Zulieferer in Deutschland, allen voran Bosch.



## VOR ZEHN JAHREN ... UND HEUTE

Unter dem Titel «Time to say goodbye» schrieb vor zehn Jahren der Autoexperte Rainer Rilling: «Aus Stahl gemacht, durch einen Verbrennungsmotor angetrieben, für vier Personen ausgelegt, im privaten Eigentum und unabhängig voneinander betrieben: Das ist das Modell Auto. Fast ein Jahrhundert lang war es prägend, weltweit. Seine Epoche läuft jetzt unwiederbringlich aus.»<sup>5</sup> Als Gründe für das bevorstehende Ende nannte der Autor die Erschöpfung von Schlüsselressourcen, markiert durch das Erreichen der Förderschranke für Erdöl (Peak Oil), den exorbitanten Flächenverbrauch des autozentrierten Mobilitätsmodells sowie den erheblichen Anteil an klimaschädlichen Emissionen durch die Herstellung, den Betrieb und die Entsorgung von Autos. Auf Nutzerseite machte Rilling die zunehmende Attraktivität von Smartphones und Onlineangeboten als Konkurrenz zum Automobil, dem Produkt des 20. Jahrhunderts schlechthin, geltend.

Seither haben sich die beschriebenen Probleme eher verschärft. Es hat jedoch kein Umdenken stattgefunden, die Produktion hat sich sogar extensiviert (steigende Anzahl produzierter Fahrzeuge, Erschließung neuer Märkte wie etwa in China) und intensiviert (Anstieg des Anteils hochmotorisierter, schwerer SUVs auf bald 40 Prozent aller Fahrzeuge<sup>6</sup>). Von der Automobilindustrie eingeführte Innovationen trugen meist nicht zur Lösung dieser

Probleme bei, zielten nicht auf geringere Emissionen, geringeren Ressourcenverbrauch oder optimierte Nutzung. Sie führten zu mehr Leistung, mehr Gewicht, zu mehr zusätzlichen Funktionen und größeren Fahrzeugen und zementierten dadurch eine «imperiale» Lebensweise,<sup>7</sup> deren nicht zu übersehendes Symptom die Epidemie überdimensionierter SUVs ist.

Zehn Jahre später sind die Probleme immer noch die gleichen, nur ist die Dringlichkeit, sie zu lösen, enorm gestiegen. Allerdings haben sich die Bedingungen für einen grundlegenden Wandel aus drei Gründen verändert. Damals gehörten noch neun der zehn größten Unternehmen auf der Welt zur Öl- und Autoindustrie. Heute sind es nur noch fünf.<sup>8</sup> Wir konnten in den letzten Jahren den Aufstieg von Onlineunternehmen in die Riege der mächtigsten, finanzstärksten und profitabelsten Unternehmen der Welt beobachten. Aus den fünf größten Unternehmen der Internetökono-

<sup>5</sup> Rilling, Rainer: Time to say goodbye, in: LuXemburg 3/2010. Vgl. auch die gesamte Nummer der Zeitschrift, «Auto – Mobil – Krise», unter: [www.zeitschrift-luxemburg.de/lux/wp-content/uploads/2009/09/LUX\\_1003\\_gesamt\\_innen\\_Komp.pdf](http://www.zeitschrift-luxemburg.de/lux/wp-content/uploads/2009/09/LUX_1003_gesamt_innen_Komp.pdf) und Candeias, Mario/Rilling, Rainer/Röttger, Bernd/Thimmel, Stefan (Hrsg.): Die globale Ökonomie des Autos. Mobilität – Arbeit – Konversion, Hamburg 2011, Informationen zum Buch unter: [www.rosalux.de/news/id/5136/](http://www.rosalux.de/news/id/5136/). <sup>6</sup> Statista: Anzahl der Verkäufe von SUV in Deutschland von 2001 bis 2020, unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/322234/umfrage/suv-neuzulassungen-in-deutschland/>, 1.12.2017. <sup>7</sup> Brand, Ulrich/Wissen, Markus: Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus, München 2017. <sup>8</sup> Wikipedia: List of Largest Companies by Revenue, unter: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_largest\\_companies\\_by\\_revenue](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_companies_by_revenue), 1.12.2017.

mie – Google, Amazon, Facebook, Apple und Microsoft – sind mittlerweile die fünf größten Unternehmen der Welt geworden.<sup>9</sup> Nimmt man noch Uber und Tesla und vielleicht noch die Chiphersteller Nvidia und Intel hinzu, haben wir die wichtigsten Player zusammen, die fieberhaft an den drei Herausforderungen für die Autoindustrie bzw. an ihren eigenen Vorstellungen von globaler Mobilität arbeiten. Und genau diese Unternehmen fordern die Automobilindustrie nun heraus. Diese läuft Gefahr, von neuen Playern aus der IT-Branche nicht nur Konkurrenz zu bekommen, sondern von ihnen «disruptiert», sprich verdrängt zu werden – und zwar von einem Markt, der sich durch die Digitalisierung radikal verändert hat. Der Onlinehändler Amazon gab im Jahr 2016 mehr für Forschung und Entwicklung aus als der Volkswagen-Konzern und verdrängte ihn vom ersten Platz, den dieser fünf Jahre lang innehatte.<sup>10</sup>

Die Produktion elektrischer Antriebe gefährdet die Dominanz der großen Automobilkonzerne, ermöglicht einen Abbau der hohen Eintrittshürden, die den Markt bislang kennzeichnen, und stellt vielen, auch kleineren Akteuren eine Marktchance in Aussicht. Weniger die Herstellung von Motoren und Getrieben, sondern von Batterien bzw. die Stromspeicherung<sup>11</sup> und -verteilung werden hier zu Schlüsseltechnologien. Den Kern des großen Trends zum autonomen Fahren bilden klassische Big-Data-Anwendungen: ein Algorithmus, Daten-

verarbeitung in Echtzeit und ein mit jedem gefahrenen Kilometer optimiertes vernetztes Gesamtsystem. Diese Anforderungen stimmen wie maßgeschneidert mit der Expertise der IT-Unternehmen überein. Insbesondere die Unternehmen aus dem Silicon Valley sind auf diesem Terrain aktiv geworden. Car-Sharing und neue Besitz- und Nutzungsmodelle stützen sich auf digitale Plattformen, als genuin plattformkapitalistische Unternehmen tragen Dienste wie Uber oder andere Sharing-Plattformen die Logiken und Geschäftsmodelle aus der Netzökonomie in die Logistik und Mobilität hinein.

Der digitale Kapitalismus schickt sich an, eine klassische industriell geprägte Branche mitsamt ihren Produktions- und Distributionswegen zu verändern – und die damit verbundenen Lebensweisen, Vorstellungen und Identitäten gleich mit. Zudem tritt er als Speerspitze eines «grünen Kapitalismus» auf.<sup>12</sup> Die vorliegende Studie skizziert die drei

<sup>9</sup> Battelle, John: The Internet Big Five is now the World's Big Five, unter: <http://battellemedia.com/archives/2017/05/the-internet-big-five-is-now-the-worlds-big-five.php>, 17.5.2017. <sup>10</sup> Amazon gibt am meisten für Forschung aus, in: Die Zeit, 24.10.2017. <sup>11</sup> Ungeklärt ist das Problem seltener Rohstoffe für die Batterieproduktion. So decken die bekannten Lithium-Vorkommen nur einen Bruchteil des prognostizierten Bedarfes ab. <sup>12</sup> Vgl. etwa Sander, Hendrik: Auf dem Weg zum grünen Kapitalismus? Die Energiewende nach Fukushima, Berlin 2016; Kaufmann, Stephan/Müller, Tazio: Grüner Kapitalismus. Krise, Klimawandel und kein Ende des Wachstums, Berlin 2009, unter: [www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Reihe\\_21/R21\\_Gruener-Kapitalismus.pdf](http://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Reihe_21/R21_Gruener-Kapitalismus.pdf); Candeias, Mario: «This party is so over ...» – Krise, neuer Staatsinterventionismus und grüner New Deal, in: Candeias, Mario/Rilling, Rainer (Hrsg.): Krise. Neues vom Finanzkapitalismus und seinem Staat, Berlin 2009, S. 10–13, unter: [www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/Texte-55.pdf](http://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/Texte-55.pdf).

zentralen Herausforderungen für die (Auto-)Mobilität der Zukunft, den Stand der technischen Entwicklung und die Geschäftsmodelle und Allianzen, die diese Entwicklung vorantreiben. Dabei stehen die folgenden Fragenkomplexe im Vordergrund:

- Wird durch den Elektroantrieb tatsächlich eine nachhaltigere Mobilität realisiert oder läutet er nur die nächste Welle kapitalistischer Konsumgüterproduktion ein?
- Werden Algorithmen und datengetriebene Services rund um das autonome Fahren tatsächlich Verkehr und Unfälle vermeiden, mehr Zeit für alle mit sich bringen und eine bessere Ressourcenauslastung ermöglichen oder werden sie zu Profitmaximierung, Privatisierung des Verkehrs und (anderen) diskriminierenden Praxen führen?

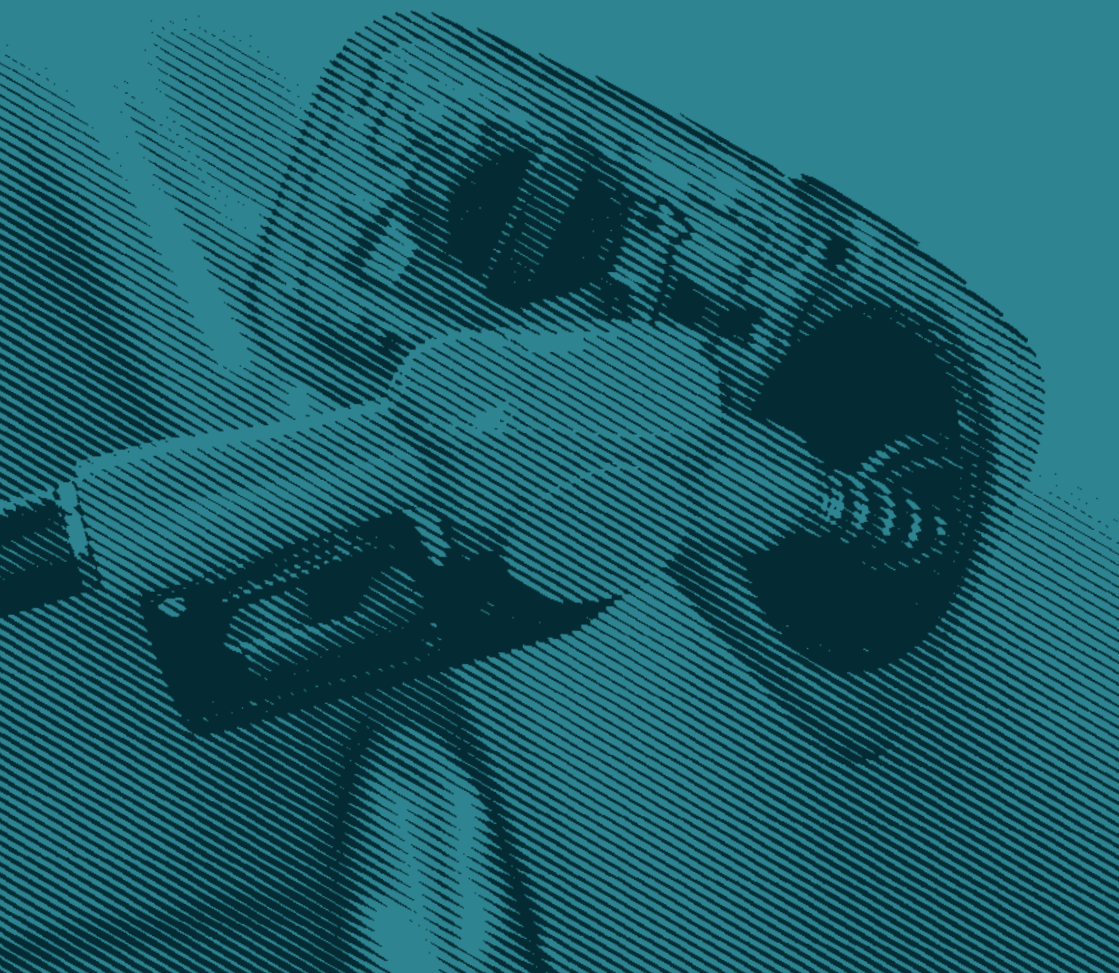
– Eröffnen Sharing-Modelle und digital vermittelte Nutzungsformen Möglichkeiten für mehr Nachhaltigkeit und Teilhabe oder entsteht hier der nächste plattformkapitalistisch deregulierte Dienstleistungsmarkt?

- Kann es gelingen, die individuelle Mobilität in ein kollektives Gut zu überführen und dadurch das Ende des Autos als Konsumobjekt, Statussymbol und «Waffe» einzuläuten?

Das sind die Probleme, die in den nächsten Jahren rund um die Mobilität (in den Städten) zu einem entscheidenden Feld für gesellschaftliche Auseinandersetzungen werden und sich mit den Kämpfen um die sogenannte Smart City, um die Plattform-Ökonomie und das Recht auf Stadt überschneiden.

# DAS ENDE DER FOSSILEN MOBILITÄT

ABSCHIED VOM VERBRENNUNGSMOTOR:  
DER DIESELSKANDAL UND DIE ZWEITE  
ELEKTRIFIZIERUNG



---

## DER FORDISMUS

Im Oktober 1913 begann die Ära des Fließbands: Das erste bewegliche Produktions-Förderband der Welt wurde in Henry Fords Fabrik in Highland Park, Detroit, Michigan – unweit der Eight Mile Road, die durch den gleichnamigen Film mit dem Rapper Eminem in der Hauptrolle Berühmtheit erlangte – in Betrieb genommen. Frederick Taylors Ideen eines «wissenschaftlichen Managements» des Produktionsprozesses trieben die kostensparende und effiziente Massenproduktion von Konsumgütern voran. Durch das Fließband gelang es Ford, die durchschnittliche Montagezeit für ein Fahrzeug von 12,5 auf 1,5 Stunden zu reduzieren. Hier hat der Siegeszug des Fordismus seinen Ausgangspunkt – ein ökonomisches Modell, das durch weitreichende soziale Veränderungen gekennzeichnet ist, insbesondere durch annähernde Vollbeschäftigung und die standardisierte Massenproduktion von Konsumgütern.

Ebenso wichtig wie die Massenproduktion war Henry Fords Credo, die Arbeiter an den Bändern sollten die Produkte, an deren Herstellung sie beteiligt waren, selbst erwerben können. In den USA führte der Massenkonsum zu relativem Wohlstand breiter Bevölkerungsschichten. «Von Detroit im Jahr 1913 bis nach Shanghai im Jahr 2013, die vielfältigen Inkarnationen dieser neuen Produktions- und Konsumtionsweise haben sich als ökonomische Leitbilder für einen Großteil der Menschheit»<sup>13</sup> etabliert, fasst Alfredo Valladão den Siegeszug des neuen demokratisierenden Produktions- und Konsumtionsmodells zusammen.

Das Auto, das mit Detroit und der Geburtsstunde des Fließbands aufs Engste verknüpft ist, vereint Autonomie und Mobilität als grenzenloses Glücksversprechen in einem Produkt. Vor über 100 Jahren nahm diese historische Epoche mit Fords Fließband ihren Anfang. Der Staat investierte in der Folgezeit großzügig in die Infrastruktur, baute Autobahnen und Straßen in die Vorstädte, während die große Industrie Konsumgüter am Fließband produzierte. Die-

<sup>13</sup> Valladão, Alfredo: Masters of the Algorithms. The Geopolitics of the New Digital Economy from Ford to Google. The German Marshall Fund of the United States, Washington 2014, S. 2.

ser New Deal, der die Konsum- oder Wohlstandsgesellschaft, gespeist

durch billiges Erdöl, hervorgebracht hat, steuert nun auf sein Ende zu.

## DER DIESELSKANDAL

Am 18. September 2015 veröffentlichte die US-amerikanische Umweltbehörde Environmental Protection Agency (US-EPA) ein Schreiben (*notice of violation*), in dem sie dem Volkswagen-Konzern (VW) vorwarf, er hätte Software eingesetzt, um mit manipulierten Abgaswerten die Zulassungsbehörden zu täuschen. VW hatte in seinen Diesel-Pkw systematisch Betrugssoftware (*defeat device*) eingesetzt, die dazu geeignet ist, zu hohe Emissionswerte der Fahrzeuge auf dem Prüfstand niedriger erscheinen zu lassen. In der Folge gerieten der größte Automobilhersteller der Welt und eine gesamte Branche in Bedrängnis, der Vorstandsvorsitzende Martin Winterkorn musste seinen Hut nehmen. Wie konnte es dazu kommen? Noch vor wenigen Jahren wurde VW vom Center of Automotive, das sich als unabhängiges Institut für empirische Automobil- und Mobilitätsforschung begreift, zum innovationsstärksten Autohersteller gekürt.<sup>14</sup> Der Einsatz offenbar nicht allzu smarter Software zur Täuschung von Kund\*innen und Behörden kann allerdings nur insofern als innovativ beschrieben werden, als dass dieser verzweifelte Versuch, die Galgenfrist des 1892 erfundenen Dieselmotors zu verlängern, nun das Ende einer Technologie erahnen lässt: des Dieselmotors bzw. in letzter Konse-

quenz wohl des Verbrennungsmotors überhaupt. Anscheinend bedurfte es dieses Skandals, um eine über 100 Jahre alte, defizitäre Technologie zu überwinden.

Die Hinwendung zum elektrischen Antrieb, laut Andreas Tschiesner von der Unternehmensberatung McKinsey der «größte technologische Umbruch in der Geschichte dieser Industrie»,<sup>15</sup> wurde dabei nicht etwa von den Autoherstellern oder der Politik vorangetrieben, sondern letztlich durch US-amerikanische Umweltbehörden ausgelöst, allen voran der kalifornischen Umweltbehörde CARB (California Air Resource Board). Die Institution wurde 1967 unter Gouverneur Ronald Reagan ins Leben gerufen und ist nicht nur für die Luftreinhaltung, sondern auch für die Festlegung und die Durchsetzung von Emissionsstandards zuständig. Die US-amerikanische und die kalifornische Umweltbehörde waren es, die VW und anderen Autobauern auf die Schliche kamen, die Betrugssoftware in den Fahrzeugen

<sup>14</sup> Fachhochschule der Wirtschaft (FHDW)/Center of Automotive: Automotive Innovations 2007/2008. Die Innovationen der globalen Automobilkonzerne. Eine Analyse der Zukunftstrends und Innovationsprofile der 18 bedeutendsten Hersteller, Bergisch Gladbach 2008. <sup>15</sup> Zit. nach: Büschemann: Karl-Heinz/Fromm, Thomas: 250.000 Arbeitsplätze in Gefahr, in: Süddeutsche Zeitung, 28.11.2016.



entdeckten und damit vermutlich die letzte Runde für den Diesel, zunächst in den USA und in der Folge auch weltweit, eingeläutet haben. Das mag verwundern, widerspricht es doch dem weitverbreiteten Klischee von den berüchtigten Spritschleudern der Amerikaner\*innen. Das Klischee hält der Realität aber eh nicht stand, kommen doch seit jeher wichtige Impulse in Sachen Umweltschutz aus den USA, in denen es übrigens ganz selbstverständlich ein Tempolimit auf Autobahnen gibt – eine einfache und wirkungsvolle Maßnahme, Sprit zu sparen. Das bleifreie Benzin, die Abgasreinigung mit Katalysatoren und viele weitere Innovationen sind durch Gesetze und Regelungen in den USA erstmalig eingeführt und später dann vom Rest der Welt übernommen worden.

Im Nachbeken des im September 2015 enthüllten Betrugs um die Emissionen von Dieselmotoren geriet fast die gesamte Automobilindustrie in den Fokus der Ermittlungen, ähnliche Praktiken wurden auch bei anderen Herstellern entdeckt. Der Skandal hat eine ganze Industrie erfasst. Ex-Manager von VW sind in den USA zu langjährigen Haftstrafen verurteilt worden, auch in Deutschland wird ermittelt. Das Bekanntwerden illegaler Preisabsprachen in der Branche tut ein Übriges, um diese weiter zu diskreditieren. Verantwortlich dafür sind nicht ein paar Ingenieure – die These von den Einzeltätern glaubt doch wohl niemand –, sondern eine solide langjährige Kumpagnei zwischen Industrie, Politik, Gewerkschaften und Institutionen wie etwa dem Kraftfahrtbundesamt, das jahrelang wegschaute.

## **DAS ENDE DES VERBRENNUNGSMOTORS**

Der Otto- und der Dieselmotor sind in vielerlei Hinsicht misslungen: Nachdem der Brennstoff zur Explosion gebracht worden ist, muss die senkrechte Bewegung der Kolben in Rotation übersetzt werden, eine Kupplung muss die Kraftübertragung immer wieder unterbrechen, Energierückführung beim Bremsen gibt es nur in Einzelfällen. Die Motoren müssen gekühlt werden, sind laut, produzieren insbesondere beim Kaltstart oder bei extremen Umgebungstemperaturen enorme Schadstoffmengen, werden selten im optimalen Drehzahlbereich betrie-

ben – die Liste an Designmängeln ist lang. Die Mobilität des vergangenen Jahrhunderts ist geprägt durch die mit fossilen Brennstoffen befeuerte *Automobilität*, sie verursacht die größte Menge an Schadstoffen weltweit und ist maßgeblich für die Klimaerwärmung verantwortlich. Der Wirkungsgrad liegt beim Ottomotor bei bescheidenen 25 Prozent, beim Diesel etwas höher bei rund 33 Prozent. Der Dieselmotor holt also etwa ein Drittel mechanische Arbeit aus der eingesetzten Energie heraus. Die restlichen 67 Prozent gehen als Abgaswärme, durch

## Westeuropa hat die meisten

Anteil der Dieselfahrzeuge an allen Pkw-Neuzulassungen (2016)

<1,0%  
Nordamerika



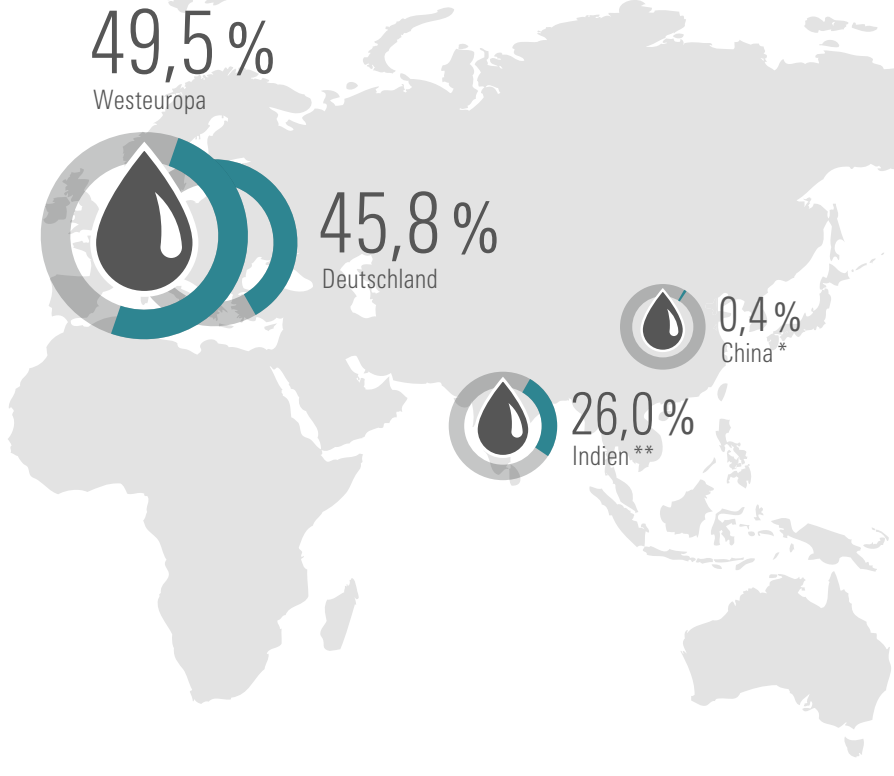
Kühlung und Reibung verloren. Das heißt, dass von zehn Litern Kraftstoff nur etwa drei Liter zum Fortbewegen genutzt werden.<sup>16</sup>

Elektromotoren sind demgegenüber wesentlich einfacher aufgebaut, erzeugen kaum Wärme, müssen nicht gekühlt werden, es entstehen keinerlei Abgase, dementsprechend fällt auch die Abgasanlage weg. Bremskraft kann rückgewonnen werden. Es gibt kein Getriebe und keine Kupplung, Lärmdämmung ist nicht nötig. Mit einem Wirkungsgrad von nahezu 100 Prozent (bei der Umwandlung von elektrischer Energie in Bewegungsenergie) schneiden sie deutlich besser ab als die Verbrenner.

Der Dieselmotor sei klimaschonender als der benzinbetriebene Ottomotor, wurde wiederholt behauptet und als Begründung für die steuerliche Vergünstigung von 18,4 Cent pro Liter angeführt. Mittlerweile steht fest, dass dieser Effekt nicht

existiert. Die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen aller diesel- und benzinbetriebenen Neuwagen in der Europäischen Union liegen nahezu gleichauf. Zu diesem Ergebnis kommt ein Gutachten des Berliner Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS) und des Instituts

<sup>16</sup> Wikipedia: Motoren aus technischer Sicht, unter: [https://de.wikibooks.org/wiki/Motoren\\_aus\\_technischer\\_Sicht](https://de.wikibooks.org/wiki/Motoren_aus_technischer_Sicht), 1.12.2017.



für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM), das im Auftrag der Bundestagsfraktion von Bündnis 90/ Die Grünen erstellt wurde:<sup>17</sup> Zwar verbrauchen Dieselfahrzeuge in der Regel weniger Kraftstoff als die gleichen Modelle mit Benzinmotor, dieser Vorteil werde mit Blick auf die gesamte Fahrzeugflotte aber durch überdurchschnittliche Steigerungen von Fahrzeugleistung und -gewicht bei Dieselaautos zunichtegemacht. Mehr Leistung und mehr Gewicht führen zu einem höheren Verbrauch.

<sup>17</sup> Runkel, Matthias/Mahler, Alexander/Schmitz, Johannes/Schäfer-Stradowsky, Simon: Umweltwirkungen von Diesel im Vergleich zu anderen Kraftstoffen. Bewertung der externen Kosten der Dieseltechnologie im Vergleich zu anderen Kraftstoffen und Antrieben, Berlin 2016, unter: [www.foes.de/pdf/2016-05-FOES-IKEM-Studie-Umweltwirkungen-Diesel.pdf](http://www.foes.de/pdf/2016-05-FOES-IKEM-Studie-Umweltwirkungen-Diesel.pdf). <sup>18</sup> Statista: Anteil der Dieselfahrzeuge an den gesamten Pkw-Neuzulassungen in weltweiten Ländern und Regionen im Jahr 2014, unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/473962/umfrage/pkw-neuzulassungen-dieselanteil-in-weltweiten-regionen/>, 1.12.2017; European Automobile Manufacturers Association: Share of Diesel in New Passenger Cars, unter: [www.acea.be/statistics/tag/category/share-of-diesel-in-new-passenger-cars](http://www.acea.be/statistics/tag/category/share-of-diesel-in-new-passenger-cars), 1.12.2017. Beene, Ryan: America's Diesel Car Market Gets Even Smaller, Bloomberg, 10.5.2017, unter: [www.bloomberg.com/news/articles/2017-05-10/with-mercedes-exit-u-s-diesel-car-market-shrinks-even-more](http://www.bloomberg.com/news/articles/2017-05-10/with-mercedes-exit-u-s-diesel-car-market-shrinks-even-more); Doval, Pankaj: Diesel car sales pie halves to 26% in four years, in: The Economic Times, 5.7.2016.

Der Dieselskandal beschleunigt eine Entwicklung weg vom Diesel und damit dem fossilen Verbrenner überhaupt. Aber die alten Industrien halten verbittert an ihm fest, obwohl die weltweite Tendenz eindeutig ist. Auch wenn hierzulande permanent betont wird, Fahrverbote für Dieselfahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr durch Nachrüstung der Software vermeiden zu wollen, wird längst auch in Deutschland, dem Geburtsland des Verbrennungsmotors, ein generelles Verbot gefordert. Andere Länder wie Frankreich, Großbritannien, Norwegen oder Indien tendieren stark in diese Richtung. Die Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt am Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Claudia Kemfert, fällt ein vernichtendes Urteil über den Diesel: «Der gegenwärtige Einsatz der Dieselsechtechnologie für den motorisierten

Individualverkehr ist nicht zukunftsfähig. Die Abgaswerte selbst modernster Diesel-Pkw, die eigentlich die strengen Euro-6-Grenzwerte erreichen müssten, übersteigen diese im realen Betrieb um bis zu ein Sechsfaches! Etwa 70 Prozent aller Stickoxide des Straßenverkehrs kommen von Pkw! Nur mit dem Einsatz von entsprechender Software konnte in der Vergangenheit die Einhaltung der Stickoxidwerte vorgegaukelt werden. Wenn die strengen Stickoxid- und Feinstaubemissionen bei den modernen, übermotorisierten und schweren Fahrzeugen eingehalten werden sollen, steigen der Verbrauch und damit die CO<sub>2</sub>-Emissionen. Somit ist die Dieselsechtechnologie, die die Ziele des Umweltschutzes, des Klimaschutzes und der Energiewende dauerhaft wird erfüllen können.»<sup>19</sup>

<sup>19</sup> Unveröffentlichtes schriftliches Interview mit Claudia Kemfert, 1.9.2017.

# ÖKOBILANZ VON E-AUTOS

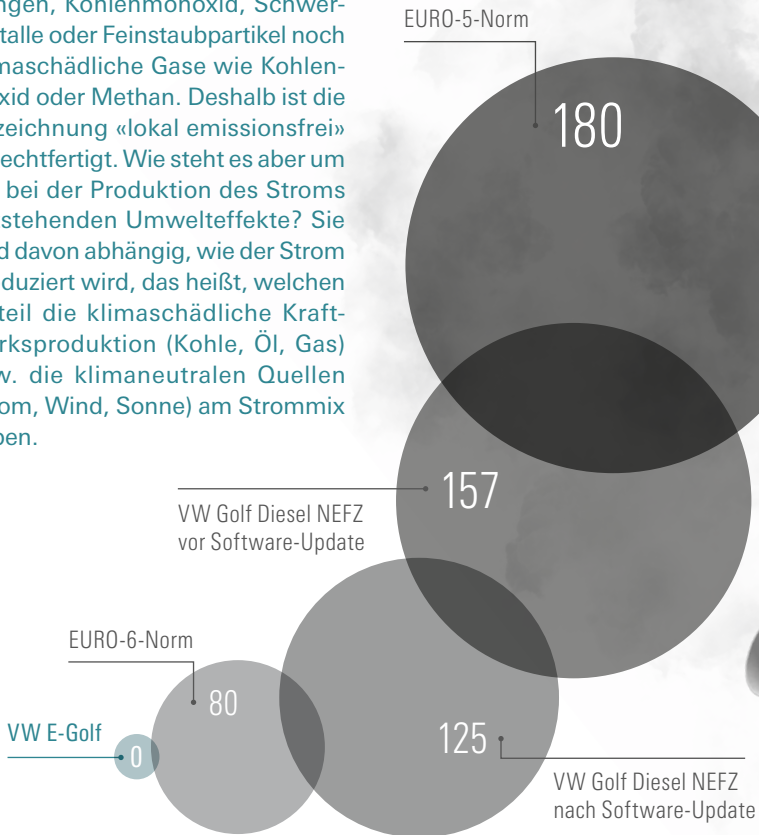
## DIREKTE EMISSIONEN

Wie sieht es eigentlich mit der Ökobilanz des Elektroautos aus? Bei den direkten Emissionen im Betrieb ist das Elektroauto dem Verbrenner klar überlegen: Es emittiert weder schädliche Verbrennungsprodukte wie zahlreiche Stickoxid-Verbindungen, Kohlenmonoxid, Schwermetalle oder Feinstaubpartikel noch klimaschädliche Gase wie Kohlendioxid oder Methan. Deshalb ist die Bezeichnung «lokal emissionsfrei» gerechtfertigt. Wie steht es aber um die bei der Produktion des Stroms entstehenden Umwelteffekte? Sie sind davon abhängig, wie der Strom produziert wird, das heißt, welchen Anteil die klimaschädliche Kraftwerksproduktion (Kohle, Öl, Gas) bzw. die klimaneutralen Quellen (Atom, Wind, Sonne) am Strommix haben.

### Emissionsfreies E-Auto

Lokaler Stickoxid-Ausstoß von VW-Golf-Modellen

Angaben in Milligramm pro Kilometer  
Quelle: ADAC<sup>20</sup>



<sup>20</sup> Angaben nach: ADAC: ADAC EcoTest – über Stinker und Saubermänner, unter: [www.adac.de/infotestrat/tests/eco-test](http://www.adac.de/infotestrat/tests/eco-test), 1.12.2017.

## TREIBHAUSGASE IM LAUFENDEN BETRIEB

Der Anteil der erneuerbaren Energien in Deutschland liegt derzeit bei rund 30 Prozent, der von Strom aus Kohle bei 40 Prozent.<sup>21</sup> Fossile Energieträger stellen also nach wie vor die wichtigste Stromquelle dar – das gilt natürlich auch für den Strom für Elektroautos. Die Green Car Initiative untersuchte 2012 in einer Studie die Ökobilanz von E-Autos auch im Hinblick auf die Stromerzeugung. Auf der Grundlage des durchschnittlichen Strommixes in der Europäischen Union im Jahr 2010 (13 Prozent Atom, 39 Prozent Erneuerbare, 48 Prozent Fossil) kommt sie zu einer Erzeugung von Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) durch Elektroautos im Betrieb von 67 bis 84 Gramm pro Kilometer CO<sub>2</sub>-Äquivalente<sup>22</sup> (CO<sub>2</sub>-e).<sup>23</sup> Für ein vergleichbares konventionelles Fahrzeug sind es laut Studie 143 Gramm pro Kilometer. Trotz des zugrunde gelegten Strommixes sieht die Green Car Initiative das E-Auto deshalb vorn. Bei einem einigermaßen zügigen Ausbau erneuerbarer Energien ist damit zu rechnen, dass ihr Anteil am Strommix in den nächsten Jahren ansteigen und sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz dadurch weiter verbessern wird. Bis zum Jahre 2030 rechnet etwa das IfEU-Institut mit einer 50-prozentigen Steigerung – anders seien die deutschen Klimaziele eh kaum zu erreichen.<sup>24</sup>

Das Institut schätzt, dass Elektroautos aufgrund des veränderten Strommixes im Jahr 2030 im Vergleich zu Benzinern insgesamt rund 40 Prozent CO<sub>2</sub> einsparen werden. Auch das Öko-Institut sieht diesen Zusammenhang und prognostiziert: «Steigt der Anteil der erneuerbaren Energien am Strommix parallel zur Nutzung von E-Autos, könnten 2030 für jede Tonne CO<sub>2</sub>, die bei der Stromerzeugung für ein Elektroauto entsteht, zwei Tonnen CO<sub>2</sub> im Verkehr eingespart werden.»<sup>25</sup> Das österreichische Umweltbundesamt plädiert deshalb bereits heute für die Nutzung von E-Autos.<sup>26</sup>

Ein Beispiel: Der Golf Diesel 1.6 TDI Version 2017 kommt im Labor auf 106 Gramm CO<sub>2</sub>.<sup>27</sup> Im Vergleich dazu verbraucht der E-Golf bei durchschnittlicher Fahrweise rund 0,1 Kilowattstunden elektrische Energie pro 100 Kilometer, bei deren Herstellung 67 Gramm CO<sub>2</sub> entstehen, legt man den derzeitigen Strommix in Deutschland zugrunde. Allerdings liegen die realen Emissionen beim Diesel höher als von den Herstellern angegeben. Das Kraftfahrtbundesamt stellte im Schnitt einen um zehn Prozent höheren Verbrauch auf dem Prüfstand fest als von den Herstellern ange-

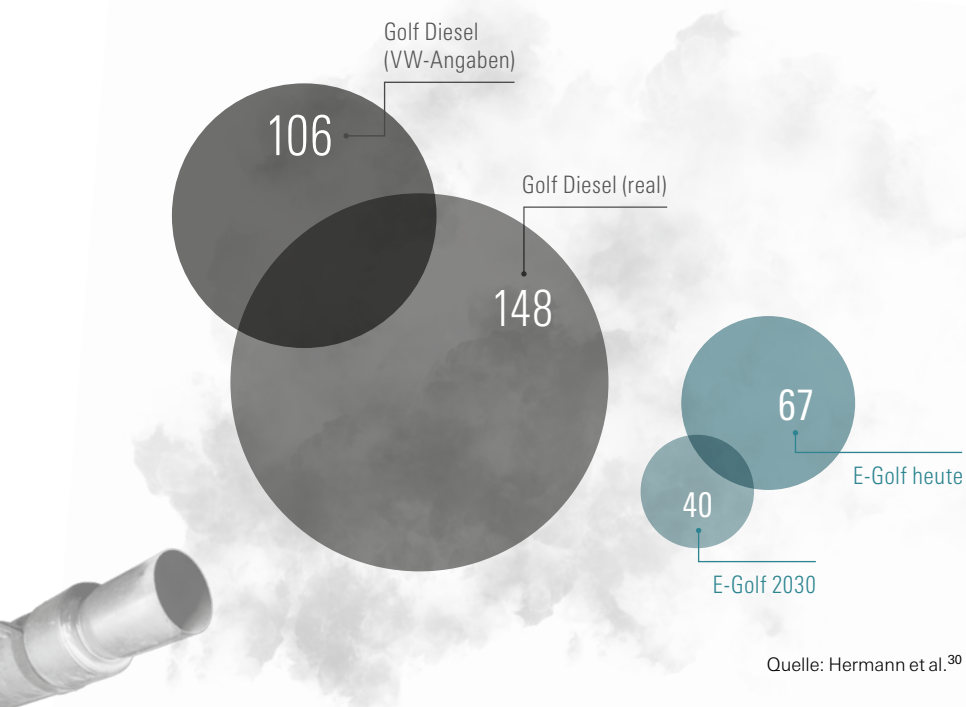
21 Wikipedia: Stromerzeugung, unter: <https://de.wikipedia.org/wiki/Stromerzeugung>, 1.12.2017. 22 CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>-e) sind eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase wie zum Beispiel Methan. 23 Green Cars Initiative: Electrification of road transport, Brüssel 2012, S. 8. 24 Institut für Energie- und Umweltforschung (IfEU): Energie- und Klimaschutzziele 2030, September 2017. 25 Zit. nach: Wie sauber sind Elektroautos wirklich?, in: Der Tagesspiegel, 28.8.2017. 26 Umweltbundesamt: Ökobilanz alternativer Antriebe, Wien 2016. 27 Herstellerangaben, unter: [www.volkswagen.at/127g-modelle/golf](http://www.volkswagen.at/127g-modelle/golf), 1.12.2017.



geben.<sup>28</sup> Beim Messen der Emissionen unter Realbedingungen fällt die Diskrepanz sogar noch größer aus. Werden Spritverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß nicht im Labor, sondern auf der Straße ermittelt, liegen beide im Schnitt um 42 Prozent höher, wie die unabhängige Forschungsstelle International Council on Clean Transport (ICCT) im September 2017 feststellte.<sup>29</sup> Ausgehend von diesen realistischen Daten liegt die CO<sub>2</sub>-Emission des Diesel-Golfs bei stolzen 148 Gramm pro 100 Kilometer. In diesem Beispiel ist also bereits heute der E-Golf dem vergleichbaren Diesel bei der CO<sub>2</sub>-Bilanz eindeutig überlegen.

### Alte Stinker werden abgelöst

Kohlendioxid-Emissionen von VW-Golf-Modellen im laufenden Betrieb (in Milligramm pro Kilometer)



<sup>28</sup> Kraftfahrtbundesamt: CO<sub>2</sub>-Emissions- und Kraftstoffverbrauchs-Typprüfwerte von Kraftfahrzeugen zur Personenbeförderung mit höchstens neun Sitzplätzen und Wohnmobilen, 15.9.2017. <sup>29</sup> Baldino, Chelsea et al.: Road tested: Comparative overview of real-world versus type-approval NO<sub>x</sub> and CO<sub>2</sub> emissions from diesel cars in Europe, The International Council on Clean Transportation, white paper, 3.9.2017. <sup>30</sup> Angaben nach: Hermann Hauke/Loreck, Charlotte/Ritter, David/Greiner, Benjamin/Keimeyer, Friedhelm/Bartel, Nina/Bittner, Micha/Nailis, Dominic/Klinski, Stefan: Klimaschutz im Stromsektor 2030. Vergleich von Instrumenten zur Emissionsminderung. Endbericht, hrsg. vom Umweltbundesamt, Berlin 2017.

## TREIBHAUSGASE UND LEBENSZYKLUS

Lokale Emissionen und die CO<sub>2</sub>-Bilanz machen aber nur einen Teil des ökologischen Fußabdrucks bei der Automobilität aus. Wie steht es um die Bilanz des E-Autos, wenn man die Fahrzeugproduktion mitberücksichtigt? Die Batterie ist das schwerste und teuerste Bauteil des E-Autos. In jeder Lithiumbatterie stecken Seltene Erden und andere Rohstoffe, die oft unter mehr als zweifelhaften Bedingungen in Schwellen- und Entwicklungsländern gefördert werden, und das bei erheblichem Energieaufwand. Dies gilt übrigens auch für Solarmodule.<sup>31</sup> Das Recycling der Fahrzeuge und insbesondere der Batterien ist ein weiteres, ungelöstes Problem.

Neben der fehlenden Ladeinfrastruktur ist der im Vergleich zum Verbrenner geringe Aktionsradius von Elektroautos ein negativer Kaufreiz: Potenzielle Käufer\*innen sind Reichweiten von über 500 Kilometern gewohnt. Um diese zu vergrößern, versuchen die Hersteller höhere Batteriekapazitäten in den Fahrzeugen unterzubringen, wodurch diese schwerer werden und dadurch wiederum einen Teil der verbesserten Reichweite einbüßen. Der Wettlauf um größere Reichweiten beim E-Auto wirkt sich negativ auf dessen Ökobilanz aus.

So besitzt zum Beispiel das Tesla Modell S eine im E-Sektor konkurrenzlose Reichweite von über 500 Kilometern, verbaut sind aber auch 100 Kilowattstunden an Batteriekapazität, die allein 800 Kilogramm zum Gesamtgewicht von über zwei Tonnen beitragen, was den Tesla S zum schwersten Sportwagen der Welt macht.<sup>32</sup> Eine vielzitierte Studie des schwedischen Umweltinstituts IVL kommt zu dem Schluss, dass die zur Herstellung einer 100-Kilowattstunden-Batterie anfallende CO<sub>2</sub>-Menge (15 bis 20 Tonnen) vergleichbar sei mit der Menge, die ein kleiner Verbrennungsmotor bei 200.000 Kilometern Fahrt generiere.<sup>33</sup>

Auch beim konventionellen Fahrzeug ist die CO<sub>2</sub>-Produktion nicht auf die lokale Verbrennung beschränkt. Die US-amerikanische Umweltschutzbehörde EPA veranschlagt für Transport und Verarbeitung des Treibstoffs im Schnitt einen Aufschlag von 20 Prozent auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz (*upstream vs. tailpipe*).<sup>34</sup> Berücksichtigen wir diese 20 Prozent, entspräche die Herstellung der Batterie des E-Golfs mit seinen 35,8 Kilowattstunden (6,3 Tonnen CO<sub>2</sub>) einer Fahrstrecke des Diesel-Golfs von rund 60.000 Kilometern.

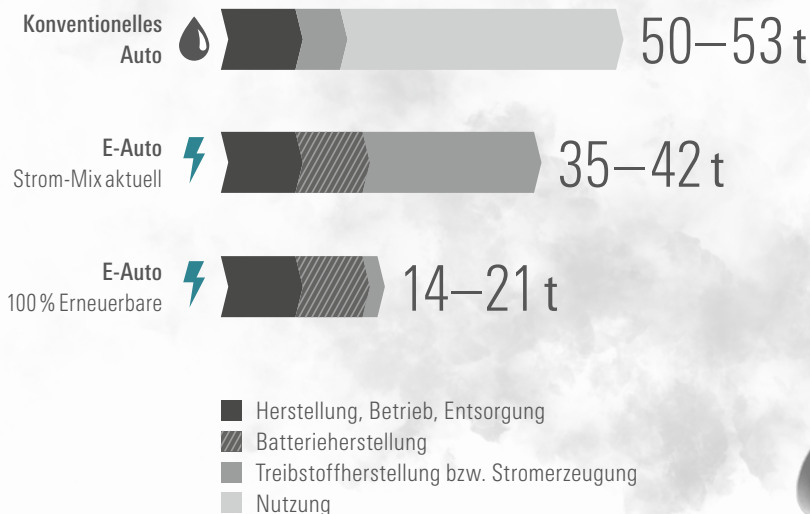
31 Abraham, David S.: *The Elements of Power: Gadgets, Guns, and the Struggle for a Sustainable Future in the Rare Metal Age*, New Haven 2015, S. 1. 32 Herstellerangaben, unter: [www.tesla.com/support/model-s-specifications](http://www.tesla.com/support/model-s-specifications), 1.12.2017. 33 Swedish Environmental Research Institute (IVL): *The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries*, Stockholm 2017. 34 Vgl. U.S. Department of Energy, *Energy Efficiency & Renewable Energy: Compare Side-by-Side*, unter: [www.fueleconomy.gov/feg/Find.do?action=sbs&id=37728&id=37978&#tab2](http://www.fueleconomy.gov/feg/Find.do?action=sbs&id=37728&id=37978&#tab2), 1.12.2017.

Das österreichische Umweltministerium kommt zu dem Schluss: «Der Energieaufwand bei der Fahrzeugherstellung und der Materialeinsatz sind für alle Fahrzeuge ungefähr gleich» – einschließlich der Batterie.<sup>35</sup> Elektroautos sind weit weniger komplex als heutige Wagen mit Verbrennungsmotoren: Für Motor und Getriebe sind nur noch 200 Einzelteile nötig statt 1.400.<sup>37</sup> Gegenüber 2.000 beweglichen Teilen habe das E-Auto nur noch ganze 20, was auch zu erheblich weniger Verschleiß und einer längeren Lebensdauer führe, betont der an der Stanford-Universität lehrende Tony Seba.<sup>38</sup> Aus diesem Grund sei es dem US-amerikanischen Elektroautohersteller Tesla auch möglich, unbegrenzte Gewährleistung anzubieten. Weil darüber hinaus auch keine regelmäßigen Wartungen, Öl- oder Zahnriemenwechsel nötig sind, sei das E-Auto nahezu wartungsfrei.

### Weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß dank Stromantrieb

Emissionen eines VW Golf im gesamten Lebenszyklus

Quellen: De Correspondent<sup>36</sup>



<sup>35</sup> Fritz, David/Henfeller, Holger/Lichtblau, Günther/Pözl, Werner/Schodl, Barbara: Ökobilanz alternativer Antriebe. Fokus Elektrofahrzeuge, hrsg. vom Umweltbundesamt, Wien 2016. <sup>36</sup> Angaben nach: Verkade Thalia: Why electric cars are always green (and how they could get greener), in: De Correspondent, 8.7.2017, unter: <https://thecorrespondent.com/7056/why-electric-cars-are-always-green-and-how-they-could-get-greener/741917761200-afaa6e5d>. <sup>37</sup> Charisius, Hanno/Hägler, Max/Weiß, Marlene: Abgasfrei 2030: Wie der Verkehr der Zukunft aussehen könnte, in: Süddeutsche Zeitung, 18.8.2017. <sup>38</sup> Seba, Tony: Clean Disruption of Energy and Transportation: How Silicon Valley Will Make Oil, Nuclear, Natural Gas, Coal, Electric Utilities and Conventional Cars Obsolete by 2030, Clean Planet Ventures, Silicon Valley 2014.

## AUSBLICK

Die Ökobilanz von E-Autos sei schlecht, heißt es zuweilen, sogar von Umweltlüge oder Elektroschwindel ist die Rede. Tatsächlich hängt ein global positiver Effekt stark von der Herkunft des Stroms ab und von der Größe und dem Gewicht der Batterien. Claudia Kemfert vom DIW sieht die Sache eindeutig: «Es ist offensichtlich, dass Elektroautos mit gezielten Kampagnen und PR schlecht geredet werden sollen – wie immer, wenn das fossile Kapital die Vergangenheit möglichst lange konservieren will. Fakt ist: Elektroautos sind schon heute viel umweltschonender als herkömmliche Fahrzeuge: Selbst wenn wir heute alle Fahrzeuge elektrisch antreiben würden, bräuchten wir dafür 20 Prozent unseres Stromverbrauchs. Der Anteil von Erneuerbaren am Strom liegt bereits bei über 30 Prozent – es reicht also locker, um alle Fahrzeuge wirklich umweltschonend zu versorgen. Zudem sind Elektroautos sehr effizient, sie sind leise und verursachen weder Stickoxidemissionen noch Feinstaub. Für Ballungszentren ideal. Somit sind sie in der Zukunft unabdingbar.»<sup>39</sup>

In den kommenden Jahren und Jahrzehnten dürfte sich die Bilanz weiter zugunsten des E-Fahrzeugs entwickeln, nicht zuletzt dank rasanter Fortschritte in der Batterietechnologie. Je besser die Ladeinfrastruktur wird und je stärker die Reichweite im Alltagsbetrieb an Bedeutung verliert, desto kleiner und leichter können auch die Batterien werden. Produktion, Verwendung und die Wiederverwertung der Batterien sind Neuland, bislang fehlen Praxiserprobungen weitgehend, zumindest in industriellen Größenordnungen. Der Lebenszyklus der Batterien in E-Autos muss nicht zwangsläufig zu Ende sein, wenn sie als solche ausgedient haben. BMW etwa demonstriert in einem Modellprojekt, bei dem das Unternehmen seine ausgemusterten i3-Batterien an Vattenfall liefert, dass diese in einem zweiten Lebenszyklus als Netzspeicher dienen können.<sup>40</sup>

Der E-Auto-Pionier Tesla steht wegen seiner großen Batterien mit hohen Reichweiten in der Kritik. In der von Tesla neu gebauten Batteriefabrik (Giga-Factory) allerdings soll lediglich Solar- und Windstrom zum Einsatz kommen. Damit verlieren die vermeintlichen Öko-Autos einen entscheidenden Nachteil gegenüber konventionellen Fahrzeugen. Deshalb weist der Fachjournalist Joachim Becker zu Recht darauf hin, dass die Wettbewerber «auch bei der Umweltbilanz [...] schleunigst nachziehen [müssen], wenn sie von Tesla nicht abgehängt werden wollen».<sup>41</sup> Die Nutzung von Solarzellen in den Fahrzeugen zur lokalen Energieerzeugung, wie von Tesla versucht, zeigt, dass hier ein erhebliches Entwicklungspotenzial vorliegt.

<sup>39</sup> Unveröffentlichtes schriftliches Interview mit Claudia Kemfert, 1.9.2017. <sup>40</sup> Hustadt, Daniel: BMW-Batterien für Energiespeicher, Vattenfall Blog, 14.3.2017, unter: <https://blog.vattenfall.de/bmw-batterien-fuer-energiespeicher>. <sup>41</sup> Becker, Joachim: Zukunftspläne des Herstellers. Nur Tesla kann das E-Auto aus der Nische holen, in: Süddeutsche Zeitung, 19.8.2016.

## DER AUTOKOMPLEX

Das Auto in seiner gegenwärtigen Form war der soziale Kitt Nachkriegsdeutschlands. Überspitzt formuliert könnte man sagen, dass es das Vehikel war, das Deutschland ins Wirtschaftswunder befördert hat. Und an dieser überragenden Bedeutung des Autos hat sich hierzulande bis heute wenig geändert: Nach wie vor trägt die Politik das System VW mit, Angela Merkel hat in der Europäischen Union für hohe Grenzwerte gesorgt; Steuererleichterungen für Dieselfahrzeuge taten ein Übriges. Das Kraftfahrtbundesamt vernachlässigte seine Aufsichtspflichten, die Bundesregierung zeigte sich trotz Untersuchungsausschuss im Bundestag zur Dieselfaffäre nicht gewillt, politisch zu intervenieren. Überhaupt scheint die deutsche Automobilindustrie für die Regierung eine heilige Kuh zu sein, schließlich hängen an ihr, rechnet man die Zuliefererindustrie mit, rund 750.000 Arbeitsplätze. Gerne wird sogar mit Fantasiezahlen operiert, die noch höher sind: «Jeder siebte Arbeitsplatz hängt am Auto.»<sup>42</sup>

Die Belegschaften der Autobauer und ihre Interessenvertretungen haben vorrangig den Erhalt der Arbeitsplätze im Blick. Die IG Metall sitzt im Aufsichtsrat von VW, das Land Niedersachsen ist mit 20 Prozent an VW beteiligt und befindet sich dadurch zumindest in einem Interessenkonflikt. Das wurde spätestens mit der im Juli 2017 bekannt gewordenen Affäre um von VW editierte Regierungserklärun-

gen deutlich. Das Betriebsverfassungsgesetz – der Nichtangriffspakt des Fordismus zwischen Kapital und Arbeit – schreibt durch die Mitbestimmung die Komplizenschaft zwischen Arbeitnehmer\*innen und Arbeitgebern geradezu fest, besonders in Niedersachsen, wo das VW-Gesetz dem VW-Konzern eine Sonderstellung einräumt.

Eine Branche hat Angst vor der Elektromobilität, der damit einhergehenden neuen Konkurrenz und dem Verlust von Arbeitsplätzen. Enzo Weber vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit prognostiziert, dass bis 2025 als Folge der Digitalisierung 1,5 Millionen alte Arbeitsplätze verloren gehen werden.<sup>43</sup> Daimler-Betriebsratschef Brecht nennt 880.000 Arbeitsplätze in der Automobilindustrie, von denen er 250.000 akut bedroht sieht – und zwar diejenigen in der Antriebstechnik: «Im Extremfall – also wenn irgendwann ausschließlich batteriebetriebene Fahrzeuge produziert würden – bliebe nur noch ein Sechstel der Jobs, die es heute in der Motorenfertigung gibt, übrig.»<sup>44</sup>

Die Sorge um die bestehenden Arbeitsplätze einer Branche mit Produkten, die als Auslaufmodelle und

<sup>42</sup> Statistik-Trick in der Autoindustrie. Mächtig gerechnet, in: Der Spiegel, 20.5.2009. <sup>43</sup> Grass, Karen/Weber, Enzo: EU 4.0. Die Debatte zu Digitalisierung und Arbeitsmarkt in Europa, IAB-Discussion Paper 39, hrsg. vom Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg 2016. <sup>44</sup> Freitag, Michael/Maier, Angela: Daimlers Betriebsratschef malt Horror-Szenario, in: Manager-Magazin, 19.11.2016.

Schadstoffschleudern bezeichnet werden können, ist aus mehreren Gründen fragwürdig. Zum einen wird gern mit aufgeblasenen Zahlen argumentiert und außer Acht gelassen, dass andere Produkte und Dienstleistungen an die Stelle der alten treten werden. Zum anderen ist das Festhalten an veralteten Technologien und damit verbundenen Arbeitsplätzen alles andere als zukunftsorientiert. Hier sei daran erinnert, dass die Welt vor ziemlich genau 100 Jahren so etwas wie ein *peak horse* erlebt hat, also das historische Maximum des Einsatzes von Pferden in Industrie und Landwirtschaft. Ähnliche Rückzugsgefechte wie heute wurden auch damals geführt, Kaiser Wilhelm II. setzte angesichts der neu aufkommenden Motorwagen bekanntlich aufs Pferd.<sup>45</sup> Laut US Department of Energy arbeiten in den USA im Stromerzeugungssektor mittlerweile mehr Menschen in der Solarbranche als rund um Öl, Kohle und Gas zusammengekommen. Demnach sind 43 Prozent der Beschäftigten im Solarsektor tätig, während zusammengekommen nur 22 Prozent in Bereichen beschäftigt sind, in denen mit herkömmlichen fossilen Brennstoffen gearbeitet wird.<sup>46</sup> Die Kampagne um den Erhalt von Arbeitsplätzen in den traditionellen, extraktiven Industrien etwa durch die Trump-Administration oder in Deutschland durch die Gewerkschaften und die FDP<sup>47</sup> erscheint unter diesem Aspekt als reine Lobbypolitik. Demgegenüber ist der schnellstmögliche Abschied vom Verbrenner

durch eine sozialverträgliche Innovationsoffensive geboten. Auch in den Gewerkschaften werden immer wieder Ideen «alternativer Produktion» diskutiert, um für die Beschäftigten andere Perspektiven zu eröffnen. Grundlage einer solchen Transformation kann nur die Konversion sowohl der Automobilindustrien als auch der Verkehrssysteme sein. In diesem Prozess können «regionale Räte»,<sup>48</sup> gebildet aus den Nutzer\*innen, den Beschäftigten in den Automobil- und Transportsektoren sowie den Ökoverbänden, wichtige Beiträge leisten. Auch in Deutschland sind nur noch 20.000 Arbeitsplätze direkt an die Braunkohle gekoppelt,<sup>49</sup> gegenüber 31.600 Arbeitsplätzen in der Solarbranche im Jahr 2015, 2010 waren es sogar 133.000.<sup>50</sup> Diese Zahlen zeigen, dass durch eine veränderte Energiepolitik innerhalb weniger Jahre starke Veränderungen der Beschäftigtenzahlen möglich sind, die Branchengewichtung sich stark verändern kann, ohne dass das unmittelbar zu sozialen Problemen führen

**45** Riley, Kevin: We Hit Peak Horse ... Will We Hit Peak Car?, 20.5.2015, unter: <https://finance.yahoo.com/news/hit-peak-horse-hit-peak-160806851.html>. **46** US Department of Energy (DOE): U.S. Energy and Employment Report, Januar 2017, S. 28. **47** Trefß, Kilian: FDP-Chef Lindner im Tagebau: Absage an den Kohle-Ausstieg, in: Rheinische Post, 15.6.2016. **48** Vgl. Lötzer, Ulla: Industriepolitische Offensive. Konversion, Zukunftsfonds, Wirtschaftsdemokratie, in: LuXemburg 3/2010, S. 86–93; IG Metall Esslingen: Treuhandfonds für die Region, Esslingen 2009; Candeias, Mario: Was ist sozialistisch am Grünen Sozialismus?, in: LuXemburg 3/2012. **49** Hecking, Claus/Schultz, Stefan: Deutschland hat nur noch 20.000 Braunkohle-Jobs, in: Der Spiegel, 5.7.2017. **50** Statista: Anzahl der Beschäftigten in der Photovoltaikbranche in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2015, unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/163993/umfrage/beschaeftigte-in-der-deutschen-photovoltaikbranche/>, 1.12.2017.

muss. Für die Automobilindustrie gilt dasselbe: Arbeitsplätze, die durch die Einstellung des Verbrennungsmotors wegfallen, können in ande-

ren Bereichen entstehen, etwa bei der Herstellung von Elektrofahrzeugen oder Stromspeichern oder dem Ausbau der E-Infrastruktur.

## EIN SINNESWANDEL?

Seit dem Bekanntwerden des Dieselskandals sind mehr als zwei Jahre vergangen. Während sich in Deutschland alle Parteien zum Diesel bekennen und nicht nur die Parole ausgegeben wird, der Diesel werde noch gebraucht, sondern auch mit zahlreichen Mythen, etwa von der vorteilhafteren CO<sub>2</sub>-Bilanz von Dieselmotoren, nicht konsequent aufgeräumt wird, fährt die Branche mittlerweile eine Doppelstrategie: Einerseits hält sie in Deutschland und Europa am Diesel fest, andererseits wird sie durch externe Faktoren gezwungen, sich auf die veränderten Weltmarktbedingungen einzustellen und schneller als geplant auf den Elektroautozug aufzuspringen. Der Wolfsburger Autobauer VW zum Beispiel investiert zehn Milliarden Euro in die Entwicklung sogenannter *new energy vehicles* – in China.<sup>51</sup> Diese Investition geschieht nicht ganz freiwillig, denn das Land – immerhin einer der wichtigsten Exportmärkte der Welt – schreibt allen Herstellern ab 2019 eine zehnprozentige Quote für E- und Hybrid-Fahrzeuge vor und zwingt so die Autobauer zum Umdenken. Darüber hinaus planen zahlreiche Städte, Länder und Staaten konkrete Maßnahmen wie Fahrverbote und den Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor. In Brüssel wird

ein Zielkorridor von 50 Gramm Kohlenstoffdioxid je Kilometer für 2030 angepeilt: Das ist mit fossilen Antrieben nicht zu erreichen. Das Jahr 2050 wird allgemein als Datum für das endgültige Ende der fossilen Mobilität genannt.

Deutsche Hersteller sind im Hinblick auf die klassische Antriebstechnik globale Marktführer. Zudem können sie auf das international breiteste und qualitativ beste Zulieferernetzwerk und die weltweit führenden technischen Hochschulen für Antriebstechnik zurückgreifen. Innerhalb von nur zwei Jahren haben sich sowohl die Automobilkonzerne als auch die Zuliefererindustrie strategisch neu ausgerichtet: Alle Hersteller von Originalteilen (Original Equipment Manufacturer, OEM) hätten ihre Strategie von «langsamem Hochlauf auf Basis PHEV (Plug-In Hybrid Vehicles, Plug-In-Hybrid-Fahrzeuge)» hin zu «schnellem Hochlauf auf Basis BEV (Battery Electric Vehicle, batteriebetriebene Fahrzeuge)» verändert, konstatiert die IG Metall in einem Strategiepapier.<sup>52</sup>

<sup>51</sup> VW steckt Milliarden in Elektroautos für China, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 16.11.2017. <sup>52</sup> IG Metall Vorstand: Transformation im Fahrzeugbau. Strategische Weichenstellungen in der Automobilindustrie, September 2017.

Der Grünen-Politiker Jürgen Trittin kommentiert die Entwicklung folgendermaßen: «Das Enddatum für fossile Verbrennungsmotoren wird sowieso in China gesetzt. Es wäre auch industriepolitisch dumm, am

Verbrennungsmotor festzuhalten. Wenn die Welt auf E-Mobilität umsteigt, wird Deutschland den Diesel nicht retten – sondern nur keine Autos mehr bauen.»<sup>53</sup>

## ELEKTROMOBILITÄT ODER ELEKTROAUTOMOBILITÄT?

Elektroautos gibt es schon fast genauso lange wie Autos mit Verbrennungsmotoren. Dass sich Letztere überhaupt durchgesetzt haben, ist eher auf kapitalistische Marktmechanismen zurückzuführen als auf die Technik selbst. Immer wieder hat es vielversprechende Prototypen für Elektroautos gegeben, so zum Beispiel den EV1 (Electric Vehicle 1), den General Motors vor über 20 Jahren vorstellte. Mit dem voll elektrischen Sportwagen konnte man 130 Kilometer weit fahren, bevor das Auto wieder geladen werden musste, und dieser Ladevorgang war an jeder beliebigen Haushaltssteckdose möglich. Einer Allianz aus Ölindustrie, Automobilindustrie und korrupten Regulierungsbehörden gelang es, das Projekt erfolgreich zu torpedieren, so jedenfalls das Fazit des Dokumentarfilms «Who killed the electric car?» von Chris Paine aus dem Jahr 2006.<sup>54</sup>

Wenn vom Umstieg auf Elektromobilität die Rede ist, geht es meist darum, private Diesel- und Benzinfahrzeuge durch elektrische oder Hybridfahrzeuge zu ersetzen. An die Fernbahn, S-, U- oder Straßenbahnen, die ja streng genommen Paradebeispiele elektromobiler

Transportmittel sind, wird in diesem Zusammenhang häufig nicht gedacht. Damit verengt sich der Blick auf die Elektroautomobilität. Die Wissenschaftler Ulrich Brand und Markus Wissen kritisieren diese «technologiefixierten Strategien einer Ökologisierung der Automobilität» als «selektive ökologische Modernisierung», also als Versuch, punktuell ein «grüneres» Produkt zu etablieren.<sup>55</sup> Auch wenn Szenarien, in denen jeder Verbrenner eins zu eins durch ein Elektroauto ersetzt wird, viele positive Effekte verzeichnen könnten – weniger Lärm, weniger Schadstoffe, weniger Energieverbrauch, ihre mögliche Funktion als Stromspeicher –, liefern sie für die meisten Probleme des autozentrierten Verkehrs keine Lösungen. Ebenso wie in anderen Bereichen, in denen effizientere und umweltschonendere Technologien zum Einsatz kommen, drohen auch im Bereich

<sup>53</sup> Eubel, Cordula/ Monat, Hans: Jürgen Trittin und die Grünen. «Wir müssen am wenigsten Angst vor Neuwahlen haben», in: Der Tagesspiegel, 12.11.2017. <sup>54</sup> Paine, Chris: Who Killed the Electric Car?, Sony Classics, 2006. <sup>55</sup> Brand, Ulrich/Wissen, Markus: Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus, München 2017, S. 144.



der Elektromobilität sogenannte Rebound-Effekte.<sup>56</sup> So können etwa Energieeinsparungen durch ein verändertes Nutzerverhalten, zum Beispiel durch eine intensivere Fahrzeugnutzung, zunichte gemacht oder positive Effekte höherer Sicherheits- oder Umweltstandards durch eine riskantere Fahrweise nivelliert werden. Von solchen Effekten berichtet zum Beispiel die Zeitschrift *Spektrum der Wissenschaft*: «Die Käufer von Batteriemobilen ändern anscheinend ihre Verkehrsgewohnheiten und sind besonders viel mit ihren Gefährten unterwegs.»<sup>57</sup> E-Autos werden zudem häufig als Zweitwagen vermarktet und auch genau so genutzt.

In einer Stellungnahme warnen Wissenschaftler davor, dass solchen Rebound-Effekten bei E-Autos «durch eine Gesetzgebung, die einerseits verlangt, vorgegebene Flottendurchschnittswerte beim Verbrauch bzw. CO<sub>2</sub>-Ausstoß einzuhalten, andererseits aber die Emissionen aus E-Antrieb zu Null und aus Hybrid-Antrieb in verfälschender Weise herunterrechnet», Vorschub geleistet werde.<sup>58</sup> Die Experten sehen den Gesetzgeber in der Pflicht, Effizienzstandards vorzugeben, damit das Elektroauto seine ökologischen Potenziale realisieren könne. Es müsse sichergestellt werden, dass nicht über das Vehikel des Flottenverbrauchs E-Autos zum Ausgleich von Diesel-SUVs verrechnet werden, sondern dass diese als vollwertiger Ersatz für Verbrenner eingesetzt werden. Bislang schreibt der Gesetzgeber Emissionsgrenzwerte

vor, die sich nicht auf das einzelne produzierte Auto beziehen, sondern auf den Durchschnitt aller produzierten Fahrzeuge. Darüber hinaus sei es notwendig, möglichst leichte und sparsame Elektroautos anzubieten. Auch eine Beschränkung oder zumindest Besteuerung von Größe und Gewicht der E-Fahrzeuge schlagen die Autoren vor.

Bei der Elektromobilität geht es hingegen um mehr als nur einen anderen Motor: Elektromobilität betrifft nicht nur alle Verkehrsarten, insbesondere den öffentlichen und kollektiven Transport, sondern beinhaltet auch die Transformation in der Energieerzeugung hin zu erneuerbaren Energien. Die elektrischen Antriebe beinhalten die Chance, auch am Verkehrsmix insgesamt etwas zu ändern. Sharing-Experimente mit E-Rollern zeigen zum Beispiel, dass neue Fahrzeugtypen und Verwendungsweisen mit der E-Mobilität Einzug halten können.<sup>59</sup> Das Heidelberger Umwelt- und Prognose-Institut fordert daher einen Rückgang des Anteils fossiler Brennstoffe an der Stromerzeugung als Voraussetzung für die Elektromobilität. Darüber hinaus müsse gewähr-

<sup>56</sup> Santarius, Tilman: Der Rebound-Effekt. Über die unerwünschten Folgen der erwünschten Energieeffizienz, in: Impulse 5, hrsg. vom Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH, Wuppertal 2012. <sup>57</sup> Schrader, Christopher: Wie viele Emissionen setzen Elektroautos wirklich frei?, in: Spektrum der Wissenschaft, 4.1.2017. <sup>58</sup> Elektromobilität: Macht der Wandel des Fahrzeugantriebs den Verkehr umweltfreundlicher? Stellungnahme von 15 emeritierten Verkehrsprofessoren, in: Die Zeit, 2.11.2017, unter: [www.zeit.de/stellungnahme-elektromobilitaet-november-2017.pdf](http://www.zeit.de/stellungnahme-elektromobilitaet-november-2017.pdf). <sup>59</sup> EPoSS/ERTRAC/SmartGrids: European Roadmap, Electrification of Road Transport 2nd Edition, Juni 2012.

leistet werden, dass E-Autos als vollwertiger Ersatz für konventionelle Pkw zum Einsatz kommen. Subventionen für den Kauf von E-Autos sollten abgebaut, stattdessen sollte der Ausbau der notwendigen Infrastruktur gefördert werden, um die Attraktivität als Alternative zu erhöhen.<sup>60</sup> «Ohne radikale Energiewende keine positive Klimabilanz» von Elektroau-

tos – so bringt Tobias Schulze diesen Zusammenhang auf den Punkt.<sup>61</sup>

<sup>60</sup> Heidelberger Umwelt- und Prognose-Institut (UPI): Ökologische Folgen von Elektroautos. Ist die staatliche Förderung von Elektro- und Hybridautos sinnvoll?, UPI-Bericht 79, 2. aktualisierte Auflage, August 2017. <sup>61</sup> Schulze, Tobias: Elektroautos – klimafreundliche Mobilität oder Schmieröl für die Subventionsmaschine?, in: Köhler, Holm-Detlev: Automobilkrise, Hamburg 2010, S. 55.



## DIE POST ALS FAHRZEUGHERSTELLER

Deutsche Autobauer bauen E-Autos bis dato lediglich als Feigenblatt und um mit der Gesamtflotte unter den Emissionsvorgaben zu bleiben, die sie ansonsten mit intensiver Lobbyarbeit zu torpedieren versuchen. Sie sind nicht willens, Elektroautos wirklich in nennenswerter Zahl zu produzieren – oder nicht in der Lage, wie die ARD-Dokumentation «Das Märchen von der Elektro-Mobilität» nahelegt: Der Arbeiter-Samariter-Bund in München orderte 2015 fünf Elektro-Smarts bei Daimler. Das Unternehmen konnte jedoch nur zwei liefern – als Begründung wurde die Auslastung der Produktionskapazitäten mit herkömmlich angetriebenen Fahrzeugen angeführt.<sup>62</sup>

Der Post ging es ähnlich. Die Deutsche Post DHL Group nutzt für die Brief- und Paketzustellung etwa 47.000 Fahrzeuge – ein Großteil davon fährt mit Diesel. Anfang des Jahrzehnts begann das global operierende Logistikunternehmen, sich nach Alternativen umzusehen, um für ein Szenario gerüstet zu sein, in dem die Kommunen Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß die Einfahrt in die Innenstädte verweigern könnten. Im Sommer 2017 gab die Post bekannt, bis 2050 ihre logistikbezogenen Emissionen auf null reduzieren zu wollen.<sup>63</sup> Um dieses Ziel zu erreichen, hatte das Unternehmen zunächst bei der Automobilindustrie nachgefragt, doch diese wollte oder konnte nicht liefern: Lkw-Hersteller wie Iveco, Mercedes oder Renault boten lediglich die Umrüstung ihrer dieselbetriebenen Standardmodelle an.<sup>64</sup>

<sup>62</sup> Die Story im Ersten: Das Märchen von der Elektro-Mobilität, ARD, 15.10.2015. <sup>63</sup> Deutsche Post DHL Group: Deutsche Post DHL Group commits to zero emissions logistics by 2050, Pressemeldung, 3.8.2017, unter: [www.dpdhl.com/en/media\\_relations/press\\_releases/2017/dpdhl\\_group\\_zero\\_emissions\\_logistics\\_2050.html](http://www.dpdhl.com/en/media_relations/press_releases/2017/dpdhl_group_zero_emissions_logistics_2050.html). <sup>64</sup> Steiner, Anna: So einfach geht Elektroauto, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 27.11.2017.

Daraufhin entschied sich die Post, die Fahrzeuge selbst zu produzieren. Hergestellt werden die elektrischen Kleintransporter vom Modell Work in Nordrhein-Westfalen von der StreetScooter GmbH, einem ehemaligen Start-up der RWTH Aachen, das die Post bereits im Januar 2014 übernommen hatte. Das vollelektrische Fahrzeug hat eine Reichweite von 100 Kilometern – angesichts der Fahrstrecke der Zusteller\*innen von durchschnittlich 80 Kilometern pro Tag vollkommen ausreichend. Im November 2017 waren bei der Post bereits 4.000 Work-Fahrzeuge im Einsatz, ab 2018 soll die Produktionskapazität auf 20.000 Fahrzeuge pro Jahr erhöht werden, ein zweites Werk nahe der niederländischen Grenze wird gerade gebaut.<sup>65</sup> Damit ist die StreetScooter GmbH zum größten deutschen Hersteller von Elektronutzfahrzeugen geworden: «Ich freue mich, jetzt nebenbei in der Automobilindustrie tätig zu sein», kommentiert Post-Vorstand Jürgen Gerdes diese Entwicklung.<sup>66</sup> Es finden sich auch Kund\*innen aus anderen Branchen, die dem Hersteller die Fahrzeuge abnehmen: StreetScooter verkauft an Handwerker\*innen, Lieferdienste oder kommunale Betriebe. Ein zweites Modell, den StreetScooter Work XL mit einer Nutzlast von 1.350 Kilogramm und einer Reichweite von bis zu 200 Kilometern, entwickelte das Unternehmen auf der Grundlage des Ford Transit. Ford liefert Gestell und Fahrerkabine, die Post installiert den E-Antrieb und die Aufbauten. Der StreetScooter beweist auf eindrucksvolle Weise, dass in der Elektromobilität auch branchenfremde Akteure schnell zum Zuge kommen können, während traditionelle Hersteller das Nachsehen haben oder zu Zulieferern degradiert werden.

Diesem Schicksal versucht die Robert Bosch GmbH zu entgehen, indem sie nach neuen Geschäftsfeldern jenseits der ICEs (*internal combustion engine*) sucht: Der deutsche Autozulieferer par excellence ist bei der Elektromobilität auf zwei Rädern fündig geworden und engagiert sich nicht nur beim E-Roller-Importeur Unu, sondern hat mit seiner Tochterfirma Coup auch eine E-Scooter-Sharing-Plattform im Portfolio. Das Unternehmen liefert 48V-Komplettsysteme, die den Antriebsstrang, die Batterie, die Steuerungselektronik und eine App für Endkundenlösungen beinhalten. Für die Stuttgarter Firma sind das wichtige Schritte, um auf dem Markt für Elektrofahrzeuge präsent zu sein. Es gehe darum, «den kompletten elektrischen Antriebsstrang vom Roller bis zum Lkw» zu beherrschen, sagt Bosch-Sprecher Flaig.<sup>67</sup> An Roller-Produzenten wie Unu oder die chinesische Firma Niu liefert Bosch Motoren und Steuergeräte aus eigener Fabrikation in China. Die Unu-Scooter werden außerdem in Bosch-Werkstätten repariert.

<sup>65</sup> Deutsche Post DHL Group: Deutsche Post baut StreetScooter-Produktion aus, Pressemeldung, 11.4.2017, unter: [www.dpdl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/deutsche\\_post\\_baut\\_streetscooter\\_produktion\\_aus.html](http://www.dpdl.com/de/presse/pressemitteilungen/2017/deutsche_post_baut_streetscooter_produktion_aus.html). <sup>66</sup> Post wird zum führenden Anbieter für E-Transporter, in: Süddeutsche Zeitung, 17.8.2017. <sup>67</sup> Koch, Hannes: Coup, Emmy, Unu und Co.: Elektro-Roller erobern die Städte, in: Morgenpost, 3.8.2017.



Ein StreetScooter vom Modell Work in Köln.  
Foto: Superbass/Wikimedia Commons (CC BY-SA-4.0)<sup>68</sup>

Neben dem selbst entwickelten Kleintransporter Work von StreetScooter setzt die Post auch auf Fahrräder mit Transportboxen und Solarpaneele (Cubicycle). Die E-Transport-Lösungen sind leise, emissionsfrei, ergonomisch und wartungsfreundlich. «Viele Städte wollen derzeit die Elektromobilität fördern, um die Luftgüte im Stadtgebiet zu erhöhen», sagt Mobilitätsexperte Rainer Scholz. «Dabei geht es nicht nur um den Pendlerverkehr, sondern auch um Werks- und Lieferverkehre.»<sup>69</sup>

Katharina Tomoff, Leiterin der Shared-Value-Abteilung der Deutsche Post DHL Group, wünscht sich, dass Unternehmen gezwungen werden, das Pariser Klimaabkommen zu unterschreiben. Gerade bei der Vergabe öffentlicher Aufträge sollte «grünes Engagement belohnt» werden. Zudem sieht sie die Politik in der Pflicht, für mehr Planungssicherheit zu sorgen.<sup>70</sup> Denn die Post beabsichtigt, in Sachen Elektromobilität noch einen Schritt weiter zu gehen: Sie will auch selbstfahrende Modelle ihres elektrischen Lieferwagens StreetScooter testen. Der Konzern werde den Einsatz von technisch aufgerüsteten StreetScootern erproben, die den Zusteller\*innen beim Verteilen von Briefen und Paketen eigenständig folgen können, sagte ein Post-Sprecher. Einige Fahrzeuge sollen mit entsprechender Technik ausgestattet werden.<sup>71</sup>

<sup>68</sup> Vgl. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Streetscooter\\_Seitenansicht.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c3/Streetscooter_Seitenansicht.jpg). <sup>69</sup> Post wird zum führenden Anbieter für E-Transporter, in: Süddeutsche Zeitung, 17.8.2017. <sup>70</sup> Interview mit Katharina Tomoff, 8.5.2017. <sup>71</sup> Post testet selbstfahrende Streetscooter, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 10.10.2017.

## DIE ZWEITE ELEKTRIFIZIERUNG

Mitte des 19. Jahrhunderts begann die Elektrizität ihren weltweiten Siegeszug. In der Industrie, im öffentlichen Raum und schließlich auch in den privaten Haushalten hielt die saubere, unsichtbare und bequeme neue Energieform Einzug und veränderte das Leben nahezu aller Menschen auf dem Planeten grundlegend. Lenins berühmte Definition, Kommunismus sei Sowjetmacht plus Elektrifizierung, bringt die Zentralität dieser Erfindung und die mit ihr verbundenen Hoffnungen zum Ausdruck. Folgerichtig wird die Phase der Elektrifizierung auch als zweite industrielle Revolution<sup>72</sup> (nach der insbesondere durch die Dampfmaschine geprägten ersten) bezeichnet.

Die elektrische Energie drückte auch dem Verkehr dieser Zeit ihren Stempel auf: Fernzüge, Straßenbahnen, S- und U-Bahnen, aber auch Trolleys (Elektrobusse mit Oberleitung) prägten die elektrische Mobilität zu Beginn des 20. Jahrhunderts. Mit der Erfindung des Verbrennungsmotors bekam die Elektrizität im Transportwesen dann fossile Konkurrenz. Im Zuge der autogerechten Stadt verschwanden die elektrischen Busse; auch elektrisch betriebene Autos, für die es durchaus Ansätze gab, hatten keine Chance angesichts des billigen fossilen Treibstoffs und der petrochemischen Lobby.

130 Jahre nach der ersten Fahrt von Carl Benz mit seinem Motorwagen Nummer 1 haben wir es heute mit

einer Renaissance des elektrischen Antriebs zu tun, die als eine Art «zweite Elektrifizierung» bezeichnet werden könnte. Auch wenn bislang Fragen des motorisieren Individualverkehrs im Vordergrund stehen, geht es auch im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) um eine Re-Elektrifizierung. Eines der markantesten Ergebnisse des zweiten Dieselgipfels im September 2017 war die Verabschiedung eines Förderprogramms für die Modernisierung des öffentlichen Verkehrs. Indes: Allein mit dem Umstieg auf Elektroautos wird es nicht möglich sein, die Klimaziele zu erreichen und den Verkehr nachhaltiger und weniger gesundheitsschädlich zu machen. Die oben zitierten Wissenschaftler halten zusätzlich eine «verkehrsreduzierende Siedlungs- und Verkehrsinfrastrukturplanung» für unabdingbar, wie aus ihrer Stellungnahme hervorgeht.<sup>73</sup> Die Wege zwischen Wohnung, Arbeitsplatz und Freizeitbeschäftigung müssen kürzer werden und viel öfter mit nicht motorisierten Fahrzeugen oder öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt werden.

Es ist Zeit, die zweite Elektrifizierung des Verkehrs anzugehen. Durch den Dieselskandal sind nicht nur die kri-

<sup>72</sup> Friedmann, Georges: *La crise du progrès. Esquisse d'histoire des idées 1895–1935*, Paris 1936. <sup>73</sup> Elektromobilität: Macht der Wandel des Fahrzeugantriebs den Verkehr umweltfreundlich? Stellungnahme von 15 emeritierten Verkehrsprofessoren, in: *Die Zeit*, 2.11.2017, unter: [www.zeit.de/stellungnahme-elektromobilitaet-november-2017.pdf](http://www.zeit.de/stellungnahme-elektromobilitaet-november-2017.pdf).

minellen Praktiken in der Automobilbranche aufgedeckt, sondern auch die Mythen um den sauberen Diesel zunichtegemacht worden. Zweierlei muss daraus folgen: einerseits eine konsequente Bestrafung der Verantwortlichen und Schadenersatz für die entstandenen und entstehenden Gesundheits- und Umweltschäden. Die Verfilzung von Politik, Gewerkschaften und Automobilindustrie ist undemokratisch und muss beendet werden. Andererseits muss der Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor konsequent vorangetrieben werden. Dieser Imperativ ergibt sich sowohl aus den schädlichen Folgen des Verbrennungsmotors für Umwelt und Gesundheit als auch daraus, technologisch nicht ins Hintertreffen zu geraten. Das Elektroauto stellt heute schon die bessere Alternative dar, kann seine ökologischen Vorteile jedoch nur entfalten, wenn der Anteil erneuerbarer Energien am Strommix deutlich erhöht wird: Verkehrswende und Energiewende müssen Hand in Hand gehen. Die Bahn fährt seit dem 1. Januar 2018 im Fernverkehr übrigens mit

100 Prozent Strom aus erneuerbaren Quellen und kann damit als beispielgebender Vorreiter gelten.<sup>74</sup> Maßnahmen wie Tempolimits, E-Auto-Quoten und Fahrverbote sind probate Mittel, um die Entwicklung hin zu einer emissionsfreien, nicht-fossilen Mobilität zu beschleunigen. Dabei sollten kollektive Transportlösungen gegenüber der reinen Elektroautomobilität im Vordergrund stehen, weil nur so die vielen Probleme, die sich aus privatem Besitz und Ressourcenknappheit ergeben, gelöst werden können. Herstellung und Gebrauch von Elektroautos müssen wesentlich effizienter werden, Strom muss mit einem wesentlich höheren regenerativen Anteil erzeugt werden, große und schwere Fahrzeuge sind zu vermeiden. Wir brauchen eine Verkehrswende, die nicht nur den schnellen Abschied vom Verbrennungsmotor, sondern auch eine Abkehr vom Individualverkehr und vom Privatauto als Statussymbol und Nonplusultra von Stadtplanung, Verkehrspolitik und Alltagsleben mit sich bringt.

<sup>74</sup> Deutsche Bahn: 50 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Austoß bis 2030. Fernverkehr ab 2018 mit 100 Prozent Ökostrom, Pressemitteilung, 23.10.2017, unter: [www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart\\_zentrales\\_uebersicht/15652326/Klimaziel.html](http://www.deutschebahn.com/de/presse/pressestart_zentrales_uebersicht/15652326/Klimaziel.html).



# ALGORITHMEN AM STEUER

ABSCHIED VOM FAHRER: AUTONOMES  
FAHREN ALS SOFTWARELÖSUNG



---

## FREUDE AM FAHREN?

Weltweit sterben jährlich 1,25 Millionen Menschen im Straßenverkehr. In 94 Prozent der Fälle ist der unzuverlässigste Teil des Gesamtsystems dafür verantwortlich: der Fahrer bzw. in geringerem Ausmaß die Fahrerin. Menschen sind denkbar schlechte Autofahrer: Sie geben zu viel Gas, vergessen den Schulterblick, werden müde, sind emotional und unberechenbar. In den USA ist allein für ein Drittel aller tödlichen Unfälle auf Autobahnen Alkohol am Steuer verantwortlich.<sup>75</sup> In den letzten Jahren kam der Blick aufs Smartphone hinzu: Jedes zehnte Verkehrsoffer stirbt bei Unfällen, die auf Ablenkung zurückzuführen sind.<sup>76</sup> Freude am Fahren existiert sowieso fast nur noch in der Werbung: Etwa 120 Stunden stehen die Münchner\*innen pro Jahr im Stau, das entspricht zwei ganzen Arbeitswochen bzw. 14 herrlichen Urlaubstagen. In Deutschland erreicht München damit Platz vier, im weltweiten Vergleich landet die Stadt allerdings weit abgeschlagen auf Platz 56. Spitzenreiter sind Mexiko City, Bangkok und Moskau.<sup>77</sup>

Auch wenn Hilfsfunktionen wie Routenplanung oder der Datenaustausch mit Geräten oder Diensten über das Internet schon Verbreitung gefunden haben – die Digitalisierung hat noch nicht wirklich Einzug gehalten in das Fahren selbst. Das Steuern des Fahrzeugs wird wie eh und je weitgehend selbstständig und autonom von den menschlichen Bediener\*innen ausgeführt, mehr oder weniger unterstützt von Assistenzsystemen, die ab und an in das fehlerhafte menschliche Steuern eingreifen. Das Potenzial autonomer oder teilautonomer Systeme, die Anzahl an Verletzten und Toten im Straßenverkehr zu vermindern, ist immens: Die allermeisten Unfälle könnten durch einfachste automatische Steuerung vermieden werden. Unfälle sind mit 25 Prozent – nach dem hohen Verkehrsaufkommen (*bottlenecks*) mit 50 Prozent – zudem die wichtigste Ursache für Staus in den USA.<sup>78</sup> Bei hohem Verkehrsaufkommen sind autonome Fahrzeuge

<sup>75</sup> National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA): Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey, Washington D. C. 2016. <sup>76</sup> Jacobs, Stephan: Handy-Nutzung Hauptgrund für 500 Tote im Verkehr, in: Der Tagesspiegel, 28.7.2016. <sup>77</sup> Hutter, Dominik: Autofahrer stehen in München pro Jahr fast 15 Arbeitstage im Stau, in: Süddeutsche Zeitung, 22.3.2016. <sup>78</sup> American Highway Users Alliance: Unclogging America's Arteries, Washington D. C. 2004.



Ein selbstfahrendes Auto vom Typ Waymo auf einer Straße in Mountain View/USA.  
Foto: Grendelkhan/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0)

wesentlich effizienter, insbesondere wenn sie vernetzt sind: Algorithmen fahren vorausschauend, haben keine Reaktionszeit und werden nicht müde; so vermeiden sie Staus und sparen dabei auch noch Energie – schon durch den Einsatz des Tempomaten werden beim Fahren bis zu 14 Prozent Treibstoff eingespart.<sup>79</sup> Werden die Effekte von vernetzten autonomen Fahrzeugen, die etwa aktuelle Verkehrsdaten miteinander austauschen können, voll aus-

genutzt, ist eine Senkung des Energieverbrauchs im Vergleich zum nicht autonomen Fahren von bis zu 44 Prozent möglich, bei Lastwagen von 18 Prozent, wie die US-amerikanische Energy Information Administration errechnete.<sup>80</sup>

<sup>79</sup> Cooley, Brian: Self-driving cars: Why? The next big thing Episode 2, 9.10.2013, unter: [www.cnet.com/news/self-driving-cars-why-the-next-big-thing-episode-2/](http://www.cnet.com/news/self-driving-cars-why-the-next-big-thing-episode-2/). <sup>80</sup> McMahon, Jeff: Big Fuel Savings From Autonomous Vehicles, in: Forbes, 17.4.2017.



## STUFEN AUTONOMEN FAHRENS

Die SAE International (Society of Automotive Engineers) hat 2014 eine Klassifikation unterschiedlicher Stufen autonomen Fahrens definiert, die weltweit zum Standard geworden ist und insgesamt sechs Stufen voneinander unterscheidet.<sup>81</sup> In Stufe 0 (keine Automation) macht der bzw. die Fahrer\*in alles allein. In Stufe 1 (Assistenzsysteme) wird beim Fahren assistiert – etwa von Brems- und Spurhalteassistenten, die in wenigen Ausnahmesituationen eingreifen. In Stufe 2 (Teilautomatisierung) kann das Fahrzeug in bestimmten, eng begrenzten Situationen selbstständig agieren, zum Beispiel eine Parklücke ansteuern. Den ersten drei Stufen ist gemeinsam, dass die jeweiligen Fahrer\*innen jederzeit verantwortlich sind für die Überwachung der Umgebung und jederzeit bereit sein müssen, die Kontrolle über das Fahrzeug wieder zu übernehmen.

Ab der Stufe 3 sind es automatische Systeme, die für die Wahrnehmung und Überwachung der Umgebung verantwortlich sind. In Stufe 3 (bedingte Automatisierung) kann das Fahrzeug unter bestimmten Bedingungen selbstständig fahren und dauerhaft die Längsführung (Bremsen und Gas geben) und die Querrführung (Lenken) übernehmen, zum Beispiel bei einer Autobahnfahrt. In Stufe 4 (Hochautomatisierung) fährt das Auto im Normalfall selbstständig, auch in unterschiedlichen Verkehrssituationen. Es kann zum Beispiel völlig autonom von der Autobahn abfahren und im Stadtverkehr unterwegs sein. Von den jeweiligen Fahrer\*innen wird jedoch weiterhin ein Eingreifen erwartet, sobald sie dazu vom System aufgefordert werden. Die Stufen 3 und 4 bergen die Gefahr, dass sich die Fahrer\*in in trügerischer Sicherheit wiegt, weil über längere Zeiträume kein Eingreifen erforderlich ist. Er oder sie ist jedoch zu jedem Zeitpunkt verantwortlich und muss jederzeit bereit sein – gegebenenfalls mit einer Verzögerung –, die Steuerung zu übernehmen.

In Stufe 5, dem voll automatischen Fahren schließlich, ist grundsätzlich und dauerhaft kein Eingreifen der Fahrer\*innen mehr nötig, das System agiert auch in unvorhergesehenen Situationen, wie zum Beispiel im Nebel, selbstständig. Erst hier ist keine Steuerung für den Notfall mehr erforderlich, erst hier kann auf die Fahrer\*innen ganz verzichtet werden, sie werden zu Passagier\*innen. Erst auf dieser Stufe ist ein Auto ohne Lenkrad und Gaspedal möglich, erst hier können Kinder, Blinde, ältere Menschen, kurz: all diejenigen, die derzeit vom Standardmodell automobilier Mobilität ausgeschlossen sind, das Fahrzeug genauso benutzen wie alle anderen Fahrer\*innen auch.

<sup>81</sup> SAE International: Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems, 2016, unter: [http://standards.sae.org/j3016\\_201609/](http://standards.sae.org/j3016_201609/).

## Stufen autonomen Fahrens

FAHRER

### Stufe 0

keine Automatisierung

Fahrer\*in führt dauerhaft Längs- und Querführung aus.

Kein eingreifendes Fahrzeugsystem aktiv.

### Stufe 1

Automatisierung assistiert dem Fahrer/der Fahrerin

Fahrer\*in führt dauerhaft Längs- oder Querführung aus.

System übernimmt Längs- oder Querführung im spezifischen Anwendungsfall.

### Stufe 2

teilautomatisiert

Fahrer\*in muss das System dauerhaft überwachen.

System übernimmt Längs- und Querführung im spezifischen Anwendungsfall

Im April 2017 verabschiedete der Deutsche Bundestag ein Gesetz zum autonomen Fahren und legte Regeln für die Stufen 1 bis 4 fest. Darin heißt es, das automatische System müsse den Fahrzeugführer\*innen eine «ausreichende Zeitreserve» zur Übernahme der Steuerung einräumen. Diese vage Formulierung führte jedoch zu einigen Kontroversen. «Der Fahrer kann im Netz surfen, Filme streamen, E-Mails checken», beschreibt Verkehrsminister Dobrindt die Möglichkeiten auf dieser Stufe.<sup>82</sup> Das Gesetz erlaubt kein vollständig autonomes Fahren (Stufe 5). Auch in dem von der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) vorgestellten ähnlichen Stufenmodell ist die Stufe 5, die dem voll automatischen Fahren entspricht, nicht enthalten.<sup>83</sup> Voll automatisierte Fahrzeuge dürfen also in Deutschland nach wie vor nicht im öffentlichen Raum unterwegs sein.

<sup>82</sup> Breiting, Matthias: Wann darf der Computer ans Steuer?, in: Die Zeit, 30.3.2017. <sup>83</sup> Arbeitsgruppe Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung: Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung, in: Forschung kompakt 11/2012.

## Stufe 3

bedingt automatisiert

Fahrer\*in muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. Fahrer\*in muss potenziell in der Lage sein, zu übernehmen.

System übernimmt Längs- und Querführung im Anwendungsfall. Es erkennt Systemgrenzen und fordert den Fahrer/ die Fahrerin zur Übernahme mit ausreichender Zeitreserve auf.

## Stufe 4

hochautomatisiert

Kein Fahrer/keine Fahrerin erforderlich im spezifischen Anwendungsfall.

System kann im spezifischen Anwendungsfall alle Situationen automatisch bewältigen.

## Stufe 5

voll automatisiert, fahrerlos

Von «Start» bis «Ziel» ist kein Fahrer/keine Fahrerin erforderlich.

Das System übernimmt die Fahreraufgabe vollständig bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen.

Quelle: VDA<sup>84</sup>

In den USA dagegen ist voll automatisches Fahren in bestimmten Bundesstaaten erlaubt und gesetzlich geregelt, diese sind zum Experimentierfeld zahlreicher Unternehmen und Institute geworden, die voll und teilautonome Fahrzeuge auf der Straße testen. Alle gefahrenen Testkilometer sowie sämtliche Vorkommnisse müssen protokolliert und der Zulassungsbehörde (DMV) übermittelt werden. Somit entstehen dort schon statistisch belastbare Daten über die Zuverlässigkeit der eingesetzten Systeme. Wer die meisten Testkilometer und dabei die niedrigste Ausfallquote vorweisen kann, hat die besten Chancen, den Markt zu beherrschen bzw. öffentliche Zuschläge und Genehmigungen zu erhalten. In den USA ist die aus Google hervorgegangene Firma Waymo führend: Sie vereint 97 Prozent der gefahrenen und simulierten Testkilometer auf sich.<sup>85</sup>

<sup>84</sup> Verband der Automobilindustrie (VDA): Automatisierung. Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren, Berlin 2015, S. 15; unter <https://www.vda.de/dam/vda/publications/2015/automatisierung.pdf> <sup>85</sup> Mui, Chunka: Waymo Is Crushing The Field In Driverless Cars, in: Forbes, 8.2.2017.

## DAS AUTO ALS IT-PRODUKT

Die klassischen Autohersteller bevorzugen ein Modell der schrittweisen Einführung immer weiter verbesserter Assistenzsysteme, einen Weg, den sie in der Vergangenheit erfolgreich beschritten haben. Insbesondere IT-Unternehmen gehen einen anderen Weg: Sie versuchen, das voll autonome Fahren zur Serienreife zu entwickeln. Im Herbst 2014 stellte Google der Öffentlichkeit einen Prototyp eines vollständig autonomen Fahrzeugs vor: einen kleinen, eiförmigen, elektrisch betriebenen Zweisitzer ohne Lenkrad, Brems- oder Gaspedal. Der Prototyp, von dem Google selbst 100 Stück baute, ist das erste in Kleinserie produzierte voll automatische Fahrzeug, das für den Einsatz im normalen Straßenverkehr gedacht ist. Es hat einen einzigen Knopf: an/aus. Fahrtziele werden per App eingegeben – eine Benutzerschnittstelle, wie man sie vom Smartphone kennt.

Gesteuert wird das Ei von einem Algorithmus,<sup>86</sup> der in Echtzeit Daten aus einer Vielzahl am Fahrzeug angebrachter Sensoren verarbeitet, daraus ein Modell der Umwelt errechnet und das Verhalten des robotischen Fahrzeugs steuert. Laut Google wird eine Menge von einem Gigabyte Daten pro Sekunde verarbeitet, insbesondere die Laserdaten von Lidar-Sensoren.<sup>87</sup> Lidar steht für *Light detection and ranging* und ist eine der Schlüsseltechnologien für das autonome Fahren. Beim Lidar scannen Laserstrahlen ähnlich

wie beim Radar die Umgebung. Die so generierten Bilder werden zur Abstands- und Geschwindigkeitsmessung, etwa dem Erkennen von Hindernissen im Verkehr, anderen Fahrzeugen, Fußgänger\*innen oder Baustellen, verwendet.

Die Aufgaben des Algorithmus sind vielfältig und komplex. Zunächst müssen sämtliche Aspekte, die beim Autofahren von Bedeutung sind – das Einhalten der Verkehrsregeln, das Erkennen von Situationen und anderen Verkehrsteilnehmer\*innen, die Reaktion auf Unvorhergesehenes –, implementiert werden. Die Lösung des Problems voll automatischen Fahrens gilt als «Mutter aller KI-Projekte», so Apple-Chef Steve Cook. Künstliche Intelligenz (KI) bedeutet in diesem Zusammenhang, dass das Programm nicht einmal geschrieben und dann stur abgearbeitet wird, sondern dass Techniken maschinellen Lernens eingesetzt werden, um die Performance und den Aktionsradius des Algorithmus ständig zu erweitern. Die Erfahrung mit Millionen von Testkilometern fließt in die

<sup>86</sup> Tatsächlich ist eine Vielzahl von Algorithmen bzw. ein algorithmisches System an der Lösung dieser komplexen Aufgabe beteiligt. Betrachtet man das Problem allerdings vom Standpunkt der Turing-Maschine aus, stellt sich das autonome Fahren als ein Problem dar, das sich durch die strikte Befolgung festgelegter Regeln lösen lässt, das heißt also von einem Algorithmus abgearbeitet werden kann, ist es insofern gerechtfertigt, von *einem* Algorithmus zu sprechen. <sup>87</sup> Williams, Wayne: Google's self-driving cars gather nearly 1 GB of sensor data every second, 2.5.2013, unter: <https://betanews.com/2013/05/02/googles-self-driving-cars-gather-nearly-1gb-of-sensor-data-every-second-would-you-trust-them/>.

Verfeinerung des Algorithmus ein, dieser kann Verkehrsteilnehmer\*innen und Situationen immer besser erkennen. Über Updates der Steuersoftware können diese Lernfortschritte auch bereits ausgelieferten Fahrzeugen zugutekommen.

Werden Autos untereinander, mit Ampeln und Verkehrszeichen, mit potenziellen Mitfahrer\*innen, mit Wetter- oder Stauinformationen vernetzt, ergibt sich eine globale Sicht auf die gesamte Verkehrssituation. Dieses Szenario, in dem die Computer auf Rädern verknüpft und zu Knoten in einem Internet der mobilen Dinge werden, bezeichnet man als *connected car*.<sup>88</sup> Alle Informationen, die dem Gesamtsystem zur Verfügung stehen, zum Beispiel auch die geplante Route des vorausfahrenden Autos, stehen prinzipiell auch jedem einzelnen Fahrzeug zur Verfügung. Das vernetzte Automobil ist vergleichbar mit einem Computer, der ans Internet angeschlossen wird und Zugang zu einer Unmenge an Informationen hat. Das Auto wird zum IT-Produkt, zum Teil eines Mobilitätsnetzwerks. Im Gegensatz zu unserem nicht smarten, nicht vernetzten Individualverkehr zeigt der Netzwerkeffekt hier Wirkung: Je mehr Beteiligte, desto besser funktioniert das Gesamtsystem. Das kennen wir von sozialen Netzwerken.<sup>89</sup> Der Nutzen eines Netzwerks steigt mit der Anzahl der Nutzer\*innen – für die Autobahn gilt das gerade nicht. Das autonome Fahren benötigt Kernkompetenzen der IT. Software und Daten sind hier entscheidend, nicht Aggregate und Ingenieurs-

kunst. Deshalb haben IT-Firmen wie Apple, Google, Tesla und Uber zuletzt für Schlagzeilen gesorgt. Diese Unternehmen sind es auch, die intensiv auf das voll autonome Fahren (Stufe 5) hinarbeiten, weil sie erst hier ihre Kompetenzen ausspielen und disruptiv wirken können, das heißt bestehende Geschäftsmodelle ablösen und die Marktführung übernehmen können. Die Facebook-Chefin Sheryl Sandberg eröffnete ihre Rede auf der Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA) in Frankfurt im September 2017 mit den Worten: «Ich bringe gute Nachrichten mit. Wir sind die einzige Firma im Silicon Valley, die kein Auto entwickelt.»<sup>90</sup>

Aus dem Google-Car-Project ist mittlerweile die direkt unter dem Dach der Alphabet-Holding angesiedelte Firma Waymo hervorgegangen. Die im Dezember 2016 erfolgte Umstrukturierung markiert gleichzeitig die Fortentwicklung des Forschungsprojekts zum marktreifen Service. CEO John Krafcik charakterisiert sein Ziel folgendermaßen: «Unser Geschäft ist es nicht, bessere Autos zu bauen. Unser Ziel ist es, bessere Fahrer herzustellen.»<sup>91</sup> Am

<sup>88</sup> Vgl. Wikipedia: Connected car, unter: [https://en.wikipedia.org/wiki/Connected\\_car](https://en.wikipedia.org/wiki/Connected_car), 1.12.2017. <sup>89</sup> Shapiro, Carl/Varian, Hal R.: Information rules. A strategic guide to the network economy, Boston 1999. <sup>90</sup> Thomasson, Emma: Facebook to German automakers: «We're the only company in Silicon Valley that's not building a car», 14.9.2017, unter: [www.businessinsider.com/sheryl-sandberg-assures-german-automakers-that-facebook-isnt-building-a-car-2017-9?IR=T](http://www.businessinsider.com/sheryl-sandberg-assures-german-automakers-that-facebook-isnt-building-a-car-2017-9?IR=T). <sup>91</sup> Etherington, Darrell: Google's self-driving car unit becomes Waymo, 13.12.2016, unter: <https://techcrunch.com/2016/12/13/googles-self-driving-car-unit-spins-out-as-waymo/>.

13. Dezember 2016 war es dann so weit: Der blinde Steve Mahan ließ sich ohne Begleitung durch Überwachungspersonal in Austin, Texas, von einem Waymo E-Auto herumkutschieren. Das war die erste offizielle voll autonome Fahrt im öffent-

lichen Straßenverkehr.<sup>92</sup> Derzeit läuft ein offenes Testprogramm auf öffentlichen Straßen im US-Bundesstaat Arizona. Mit der tatsächlichen Markteinführung von Waymos voll autonomem Shuttledienst wird 2018 gerechnet.<sup>93</sup>

## ETHISCHE ÜBERLEGUNGEN

Am 30. März 2017 wurde im Bundestag eine Novelle des Straßenverkehrsgesetzes verabschiedet, mit der hoch automatisiertes Fahren ermöglicht werden soll. Kritik kommt nicht nur von der LINKEN, die einwendet, dass Autofahrer\*innen hier als «Versuchskaninchen» missbraucht werden, sondern auch von den Grünen, die davor warnen, dass die gesetzlich vorgesehene Black Box, die ähnlich wie in Flugzeugen ein halbes Jahr Verkehrsdaten speichern soll, führe zum «gläsernen Autofahrer». Auch Marion Jungbluth, Mobilitätsexpertin beim Bundesverband der Verbraucherzentralen, spricht von «anlassloser Vorratsdatenspeicherung».<sup>94</sup> Wie bei jeder Datensammlung sind datenschutzrechtliche Bedenken hier mehr als angebracht und werfen die wichtige Frage auf, wem diese Daten gehören sollen und wem sie zu welchem Zweck zur Verfügung stehen werden. Im vorliegenden Fall könnten das die Hersteller der Fahrzeuge sein, die Hersteller der Software, die Versicherungen oder die Besitzer\*innen der Fahrzeuge – im Falle von öffentlichem Verkehr auch die Städte und Gemeinden.

Hier öffnet sich ein eminent wichtiges Feld, dessen zentrale Frage lautet: Wem gehören die Daten und welche Möglichkeiten gesellschaftlicher Kontrolle und Nutzung können für diese Daten gewährleistet werden?

Im Auftrag der Bundesregierung hat eine Kommission ethische Leitlinien für das autonome Fahren erarbeitet, in denen es heißt: «Die dem Menschen vorbehaltene Verantwortung verschiebt sich bei automatisierten und vernetzten Fahrsystemen vom Autofahrer auf die Hersteller und Betreiber der technischen Systeme und die infrastrukturellen, politischen und rechtlichen Entscheidungsinstanzen.»<sup>95</sup> Die Haftung geht im Sinne einer Produkthaftung auf die Hersteller über, diese sollen zudem zur ständigen Opti-

<sup>92</sup> Halsey III, Ashley/Laris, Michael: Blind man sets out alone in Google's driverless car, in: The Washington Post, 13.12.2016. <sup>93</sup> Jibrell, Anisa: Waymo's Krafcik, coach Saban to keynote 2018 NADA, 21.9.2017, unter: [www.autonews.com/article/20170921/RETAIL06/170929929/waymos-krafcik-coach-saban-to-keynote-2018-nada](http://www.autonews.com/article/20170921/RETAIL06/170929929/waymos-krafcik-coach-saban-to-keynote-2018-nada). <sup>94</sup> Tricarico, Tanja: Fahren ohne Fahrer jetzt erlaubt, in: Hamburger Abendblatt, 31.3.2017. <sup>95</sup> Ethik-Kommission autonomes Fahren: Automatisiertes und vernetztes Fahren, Bericht, Juni 2017, unter: [www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/bericht-der-ethik-kommission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile).



mierung und Überwachung bereits ausgelieferter Software verpflichtet werden – eine Situation, wie wir sie von Computersoftware kennen. Es bleibt abzuwarten, ob und wie die insgesamt richtungsweisenden Empfehlungen der Kommission in der Praxis umgesetzt werden.

Menschen reagieren, insbesondere in Extremsituationen, oft falsch. Ihr Fehlverhalten ist durch die Haftpflichtversicherung abgedeckt, deren Grenzen sehr weit gefasst sind, ein Verlust des Versicherungsschutzes tritt nur bei grob fahrlässigem Verhalten ein. Sind Algorithmen am Steuer, können wesentlich strengere Kriterien angelegt werden: Ihr Verhalten – auch in Extremsituationen – kann programmiert werden. Ziele, die in die Software implementiert werden sollen, sind Rücksichtnahme, vorausschauende Fahrweise oder die Berücksichtigung der Verletzlichkeit von anderen Verkehrsteilnehmer\*innen. Die Vermeidung von Personenschäden ist vorrangig, erst danach kommen die Vermeidung von Sachschäden und weitere Kriterien ins Spiel. Bei unausweichlichen Unfallsituationen ist jede Qualifizierung von Menschen nach persönlichen Merkmalen (Alter, Geschlecht, körperliche oder geistige Konstitution) unzulässig. Öffentliche Kontrolle und Zulassung

der Software sind weitere Eckpunkte des Papiers, Algorithmen bzw. deren kommerzielle Betreiber sollen rechenschaftspflichtig sein. In den Leitlinien heißt es dazu: «Die Öffentlichkeit hat einen Anspruch auf eine hinreichend differenzierte Aufklärung über neue Technologien und ihren Einsatz.»

Werden diese Prinzipien in den Fahrzeugen umgesetzt, wird der Verkehr nicht nur insgesamt sicherer, sondern auch weniger aggressiv. Ein autonomes Fahrzeug wird nie mit Absicht eine Radfahrerin schneiden, einem Fußgänger die Vorfahrt nehmen, noch schnell bei Dunkelgelb Gas geben oder sonstige Rüpeleien begehen, die in unserem nicht-algorithmischen Verkehr alltäglich sind. An die Stelle des Rechts des Stärkeren könnte die Stärkung bislang benachteiligter und schwächerer Verkehrsteilnehmer\*innen treten.

Die Akzeptanz für autonome Fahrzeuge wächst innerhalb der Bevölkerung. Bereits 46 Prozent der Konsument\*innen weltweit würden auf ein Auto verzichten, wenn es autonom fahrende Taxis gäbe, so das Ergebnis einer Analyse von Ronald Berger, der eine Umfrage unter 10.000 Konsument\*innen in zehn Ländern zugrunde liegt. Deutschland liegt in dieser Hinsicht knapp über dem internationalen Durchschnitt.<sup>96</sup>

<sup>96</sup> Roland Berger GmbH: Automotive Disruption Radar Issue #1. Tracking disruption signals in the automotive industry, April 2017, unter: [www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_disruption\\_radar.pdf](http://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_disruption_radar.pdf).



## AUTONOME SHUTTLES

Der Olli, ein fahrerloser Kleinbus, vereint viele zukunftsweisende Konzepte in sich. Der für zwölf Passagiere ausgelegte Shuttlebus verfügt über einen elektrischen Antrieb. Das Fahrzeug ist für voll autonomes, fahrerloses Fahren ausgelegt – es gibt kein Lenkrad, kein Gas- oder Bremspedal, kein vorne und hinten. Der Olli kommt größtenteils aus dem 3-D-Drucker, kann also in Kleinserien oder sogar als Einzelstück produziert werden. Die Baupläne sind *open source*, der Hersteller hält also die eigentliche Konstruktion nicht für schützenswert. Gedacht ist er als Shuttle, um selbstständig Personen auf festgelegten Routen zu transportieren, zum Beispiel auf Messen, in Vergnügungsparks oder auf Flughäfen. Während der kommerzielle Einsatz vollständig autonomer Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen wohl noch einige Jahre auf sich warten lassen wird, ist der Olli im US-Bundesstaat Maryland bereits testweise im Einsatz.<sup>97</sup> Hersteller des Olli ist die 2007 gegründete Firma Local Motors Inc. aus Phoenix in Arizona.

Hard- und Software für das autonome Fahren liefert die Firma Ibeo Automotive Systems GmbH. Die 2009 gegründete Firma aus Hamburg hat sich auf Lidar-Sensoren spezialisiert, die Abstände und Geschwindigkeiten optisch messen und für das autonome Fahren eine Schlüsseltechnologie darstellen. Das Unternehmen liefert auch die Software zur Umwelterkennung sowie die für hoch und voll automatisiertes Fahren benötigten Kartierungs- und Lokalisierungsanwendungen.<sup>98</sup> Im Jahr 2016 erwarb der Automobilzulieferer ZF Friedrichshafen AG 40 Prozent Anteile an Ibeo, um «bestehende Lücken in unserem technologischen Portfolio zu schließen», so ZF Vorstandschef Stefan Sommer.<sup>99</sup> Ein weiterer Partner von Local Motors ist IBM. Die IBM-Software Watson wird eingesetzt, um in natürlicher Sprache mit den Fahrgästen zu kommunizieren.

Die kleine Firma Local Motors ist ein gutes Beispiel für die vielen Hundert Firmen, Uni-Institute und Start-ups weltweit, die sich an die Entwicklung und Produktion elektrischer, teilautonomer Mobilitätslösungen heranwagen. Der Olli steht dabei für ein Konzept, das die Optionen des ÖPNV um eine vernetzte, autonom fahrende, lokal emissionsfreie Variante ergänzt. In Deutschland kooperiert der amerikanische Hersteller mit der Deutschen Bahn, die perspektivisch ihre Fahrgäste mit autonomen Shuttles auf der *last mile*, also dem letzten Abschnitt vom Bahnhof bis zur Haustür fahren soll. Auf dem Gelände des Europäischen Energieforums (Euref-Campus) in Berlin-Schöneberg erprobt die Deutsche Bahn gemeinsam

<sup>97</sup> Millward, David: Self driving bus that talks and listens to passengers coming to US cities within months, in: The Telegraph, 28.2.2017. <sup>98</sup> Vgl. die Homepage des Unternehmens Ibeo Automotive Systems GmbH, Hamburg, unter: [www.ibeo-as.com/aboutibeo/](http://www.ibeo-as.com/aboutibeo/). <sup>99</sup> Ibeo GmbH: Ibeo Develops 3-D LIDAR with ZF's Stake, Pressemitteilung, 15.9.2015, unter: [www.ibeo-as.com/ibeo\\_zf\\_pressrelease/](http://www.ibeo-as.com/ibeo_zf_pressrelease/).

mit dem Innovationszentrum für Mobilität und gesellschaftlichen Wandel (InnoZ) zurzeit einen autonomen Buslinienbetrieb mit dem Shuttlebus.<sup>100</sup> Das erste voll automatische Fahrzeug, das in Deutschland im öffentlichen Straßenverkehr zum Einsatz kommt, wird ebenfalls von der Deutschen Bahn betrieben: Im bayerischen Bad Birnbach bringt ein autonomer Shuttle auf einer festgelegten Route von 800 Metern Fahrgäste vom Ortskern zur nahe gelegenen Rottal-Therme.<sup>101</sup>

Selbstfahrende Busse haben sich in der estnischen Hauptstadt Tallinn im Sommer 2017 zum Publikumsmagneten entwickelt: Anlässlich des Vorsitzes Estlands im Rat der Europäischen Union waren die Shuttlebusse zwei Monate lang auf einer von der Tallinner Verkehrsbehörde bereitgestellten Trasse unterwegs. Das Pilotprojekt, eine Kooperation zwischen dem estnischen Unternehmen Milrem, einem Entwickler unbemannter Fahrzeuge, und Easymile, das die beiden Shuttlebusse lieferte, hat etwa 100.000 Euro gekostet.<sup>102</sup> Im Testbetrieb erklärte ein Guide den Passagier\*innen die selbstfahrende Technologie, die Beförderung war kostenlos und barrierefrei und daher auch für Rollstuhlfahrer\*innen geeignet.

<sup>100</sup> Deutsche Bahn: Deutsche Bahn testet autonom fahrende Busse, Pressemitteilung, 16.12.2016, unter: [www.deutschebahn.com/de/konzern/im\\_blickpunkt/12924696/20161216\\_autonomes\\_fahren.html](http://www.deutschebahn.com/de/konzern/im_blickpunkt/12924696/20161216_autonomes_fahren.html).

<sup>101</sup> Deutsche Bahn: DB stellt autonomes Bus-Shuttle für Bad Birnbach vor, Pressemitteilung, 29.4.2017, unter: [www.deutschebahn.com/presse/muenchen/de/aktuell/presseinformationen/14016502/d20170429\\_PI\\_Autonomer\\_Bus\\_Bad\\_Birnbach.html](http://www.deutschebahn.com/presse/muenchen/de/aktuell/presseinformationen/14016502/d20170429_PI_Autonomer_Bus_Bad_Birnbach.html). <sup>102</sup> Der estnische Vorsitz im Rat der Europäischen Union: Selbstfahrende Busse fahren Schaulustige noch bis Ende der Woche, Pressemitteilung, 24.8.2017, unter: [www.eu2017.ee/de/neues/pressemitteilungen/selbstfahrende-busse-fahren-schaulustige-noch-bis-ende-der-woche](http://www.eu2017.ee/de/neues/pressemitteilungen/selbstfahrende-busse-fahren-schaulustige-noch-bis-ende-der-woche).

## AUTONOME FAHRZEUGE: PRIVAT ODER ÖFFENTLICH?

Bislang verfolgt die Automobilindustrie in erster Linie das Ziel, die private Automobilität durch den vermehrten Einsatz assistierender Technik attraktiver zu gestalten. Daraus ergibt sich ein Verkehrsszenario, in dem nach wie vor einzelne Fahrer\*innen ihre privaten Fahrzeuge steuern. Eine radikale Mobilitätswende sieht anders aus. Denn das autonome Fahren ist natürlich keinesfalls dem Pkw vorbehalten. Die Schwelle zur tatsächlichen Einführung des autonomen Fahrens ist

für Busse, Lkw und Shuttles sogar niedriger, weil die Anforderungen überschaubarer sind: Festgelegte Routen, reservierte Fahrspuren und feste Fahrpläne erleichtern ihre Steuerung. In all diesen Fällen wäre in Deutschland auch heute schon ein voll autonomer Fahrtbetrieb gesetzlich möglich.

Autonomes Fahren bietet die Chance, Teil eines intelligenten – sprich mit Echtzeitdaten versorgten und vernetzten – öffentlichen Verkehrs zu werden. Das sieht auch der Ver-

band Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) so: «Mit dem Sprung zum voll autonomen Fahren ergeben sich jedoch schlagartig auch neue Chancen, da voll autonome Fahrzeuge auch als Teil einer öffentlichen Flotte (Roboter-Taxis, Car-Sharing) bzw. als Teil des ÖPNV eingesetzt werden können. So könnten voll autonome Fahrzeugflotten einerseits den ÖPNV stärken und andererseits eine Alternative zum Besitz eines privaten Pkw sein. Auf diese Weise eröffnet sich die Chance für nachhaltige Verkehrskonzepte, die umfassende Mobilität mit viel weniger (effizient genutzten) Autos, weniger Autoverkehr und mehr ÖPNV realisieren.»<sup>103</sup> Ein Effekt, der linken Vorstellungen von urbaner Mobilität sehr entgegenkommt – ganz zu schweigen von den enormen Gewinnen für Umwelt und Gesundheit, die mit der Einführung dieser Technologie und der Verbannung menschlicher Fahrer\*innen etwa aus Spielstraßen oder vor Schulen einhergehen könnte. Die Kommunen könnten hier Vorreiter sein, gleichzeitig den Übergang zu erneuerbaren Energien im Stadtver-

kehr beschleunigen und durch Experimente mit autonomen Shuttles die Automatisierung der eigenen Angebote vorantreiben.

Die Privatwirtschaft hat das Potenzial des autonomen Fahrens längst erkannt: Autonome Punkt-zu-Punkt-Fahrten von fahrerlosen Taxis lassen sich über Plattformen wie Uber privatwirtschaftlich sehr gut organisieren. Diese Vision favorisiert Waymo-Chef Krafcik: «Wir können uns diese Technik vorstellen im Ride-Sharing, im Personen- und Gütertransport, als Shuttle und um die letzte Meile in der Logistik zu lösen.»<sup>104</sup> Das Geschäftsmodell des Konzerns sieht dabei eine «Lizenzierung durch Kfz-Hersteller, öffentlichen Verkehr und Privatpersonen» vor, so Krafcik. Plattform-kapitalistische Akteure aus dem Silicon Valley und anderswo sehen im voll autonomen Transport lukrative Geschäftsfelder. Der Kampf um die Nutzerdaten ist bereits in vollem Gange. Wird der ÖPNV durch einen proprietären Service ersetzt, werden Tarife und Nutzungsbedingungen von den Plattformbetreibern diktiert.

**103** Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V.: Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge. Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen. Positionspapier, November 2015, unter: [www.vdv.de/positionensuche.aspx?id=9daae371-2f2c-43b9-b614-26ff397f0bb7&mode=detail](http://www.vdv.de/positionensuche.aspx?id=9daae371-2f2c-43b9-b614-26ff397f0bb7&mode=detail). **104** Etherington, Darrell: Google's self-driving car unit becomes Waymo, 13.12.2016, unter: <https://techcrunch.com/2016/12/13/googles-self-driving-car-unit-spins-out-as-waymo/>.



# MOBILITÄT ALS SERVICE

ABSCHIED VOM PRIVATWAGEN:  
NUTZUNGS- UND EIGENTUMSMODELLE  
DES DIGITALEN KAPITALISMUS



---

## EIGENTUMSMODELLE

Dass die Automobilindustrie so eiserern an ihrem traditionellen Geschäftsmodell festhält, Fahrzeuge an Privatpersonen und Firmen zu verkaufen, anstatt in vernetzte Mobilität zu investieren und die Elektromobilität voranzutreiben, mag damit zusammenhängen, dass das derzeitige Modell für die Hersteller sehr vorteilhaft ist: Sie können beim Verkauf eines Autos den Preis der Ware auf einen Schlag realisieren.

Dass Privatautos 95 Prozent der Zeit ungenutzt bleiben,<sup>105</sup> hat die Automobilindustrie noch nie gestört – Flottenauslastung ist für sie kein Thema.

Aber auch im Hinblick auf dieses Geschäftsmodell steht die Branche vor einer großen Veränderung: «In

Zukunft werden Konsumenten nicht mehr fokussiert sein auf Autos, sondern auf Mobilität», stellen die beiden E-Business-Experten Srinik Koushik und Rainer Mehl in einer Studie fest, die sie im Auftrag des kalifornischen NTT Innovation Institute verfasst haben.<sup>106</sup> Der Strukturwandel in der Automobilindustrie wird den Autoren zufolge neben der Digitalisierung von zwei weiteren Faktoren angetrieben: von den Millennials und der Sharing-Ökonomie: «Alles wird zum Service. Wir erwarten, dass diese fundamentale Entwicklung die dramatischste aller Zerreißproben für die Autoindustrie innerhalb des nächsten Jahrzehnts sein wird.» Die Ablösung traditioneller Eigentumsmodelle, so die Autoren, wird dabei besonders einschneidend sein.

**105** Morris, David Z.: Today's Cars Are Parked 95 Percent of the Time, in: Fortune, 13.3.2016, unter: <http://fortune.com/2016/03/13/cars-parked-95-percent-of-time/>. **106** Koushik, Srinik/Mehl, Rainer: The Automotive Industry as a Digital Business, NTT Innovation Institute, 2015, S. 20, unter: [www.ntti3.com/wp-content/uploads/Automotive\\_as\\_a\\_Digital\\_Business\\_V1.03-1.pdf](http://www.ntti3.com/wp-content/uploads/Automotive_as_a_Digital_Business_V1.03-1.pdf).

## DIE MILLENNIALS

Zwischen 1981 und 1996 wurden ca. 2,5 Milliarden Menschen geboren. Diese Generation, ein Drittel der Erdbevölkerung, wird für gewöhnlich als Millennials bezeichnet. Auch wenn die Unterschiede von Kontinent zu Kontinent und von Land zu Land erheblich sind, haben diese Menschen doch eines gemeinsam: Sie sind mit dem Internet, mit Smartphones und den sozialen Medien groß geworden.<sup>107</sup> Die Millennials haben die Erfahrung gemacht, dass eine Vielzahl an Geräten – Plattenspieler, Kassettenrecorder, Fotokameras, Videokameras oder Navigationsgeräte – verschwunden ist, während ihre Funktionen auf Computer, Tablets oder Smartphones übergegangen sind. Das individuelle Eigentum an Schallplatten oder anderen Datenträgern wurde abgelöst durch den Zugriff auf Daten, die etwa als Streaming-Service abrufbar sind: Aus Eigentum wird (lizenzierte) Nutzung.

Marc Prensky prägte 2001 den Begriff Digital Natives für diejenigen, die mit der Nutzung digitaler Technologie aufgewachsen sind, eine Bezeichnung, die mit Millennials weitgehend identisch ist.<sup>108</sup> Prensky zufolge schlägt sich die Grunderfahrung der Digital Natives in einem anderen Wertesystem nieder: Freundschaften, Kommunikation, Zugang zu Information und Wissen sowie *connectedness* (Verknüpft-Sein) kennzeichnen ihren Lebensstil. Der Besitz materieller Gütern werde demgegenüber zweitrangig.

Das bekommt auch die Automobilindustrie zu spüren: Befragt nach Marken, die Millennials in den USA bewundern, taucht der erste Autohersteller an Position 32 auf.<sup>109</sup> Den Führerschein zu machen und das erste Auto zu kaufen sind offenbar nicht mehr die vorrangigen Ziele heutiger Teenager, schon gar nicht in den Städten. Laut einer Studie der US-amerikanischen Foundation for Traffic Safety fiel die Anzahl der Autos, die zwischen 2007 und 2011 von 18- bis 34-Jährigen gekauft wurde, um fast 30 Prozent.<sup>110</sup> Die Führerscheinquote nimmt ebenfalls ab: für die 16- bis 44-Jährigen kontinuierlich seit 1983, zwischen 1998 und 2008 allein um 28 Prozent.<sup>111</sup> Der Trend hat nicht nur die Millennials erfasst, die Forschungsgruppe am University of Michigan Transportation Research Institute stellten zwischen 2011 und 2014 einen solchen Rückgang für alle Altersgruppen fest.<sup>112</sup>

Auch in Deutschland macht sich diese Tendenz bemerkbar. Immer weniger junge Deutsche besitzen ein Auto. Es gibt hierzulande kei-

<sup>107</sup> Wikipedia: Millennials, unter: <https://en.wikipedia.org/wiki/Millennials>. <sup>108</sup> Prensky, Marc: Digital Natives, Digital Immigrants, in: On the Horizon 9/2001, S. 1–6. <sup>109</sup> Schröder, Thorsten: Sie erfüllen die Erwartungen einfach nicht, in: Die Zeit, 16.8.2016. <sup>110</sup> Darren, Ross: Millennials Don't Care About Owning Cars, And Car Makers Can't Figure Out Why, 26.3.2014, unter: [www.fastcompany.com/3027876/millennials-dont-care-about-owning-cars-and-car-makers-cant-figure-out-why](http://www.fastcompany.com/3027876/millennials-dont-care-about-owning-cars-and-car-makers-cant-figure-out-why). <sup>111</sup> Schröder, Thorsten: Sie erfüllen die Erwartungen einfach nicht, in: Die Zeit, 16.8.2016. <sup>112</sup> Talbot, Toby: The Decline of the Driver's License, in: The Atlantic, 22.1.2016.



ne Statistiken zur Führerscheinquote, die Bundesvereinigung der Fahrlehrerverbände schätzt jedoch, dass früher 90 Prozent der 17-Jährigen eine Prüfung abgelegt haben, heute werde diese Quote erst mit 23 oder 24 Jahren erreicht.<sup>113</sup> Der Bundestagsabgeordnete Matthias Gastel legte 2014 für Baden-Württemberg Ergebnisse vor, aus denen hervorgeht, dass die Zahl der jungen

Führerscheininhaber\*innen in und um Stuttgart binnen weniger Jahre dramatisch eingebrochen ist. Er bilanziert: «Mit der jungen Generation setzt ein gesellschaftliches Umdenken ein, in dem das Auto an Stellenwert verliert. Das Auto wird rationaler als früher als *ein*, aber nicht mehr zwangsläufig als *das* Verkehrsmittel betrachtet.»<sup>114</sup>

## CAR-SHARING

Während sich die Millennials offenbar immer mehr von der Vorstellung, ein eigenes Auto zu besitzen, entfremden, neigen sie umso stärker zu Mobilitätslösungen *on demand*. Schätzungen zufolge ersetzt ein Car-Sharing-Auto 20 individuell gekaufte Fahrzeuge.<sup>115</sup> Allein schon aus ökologischer Sicht sprechen die bessere Auslastung der Fahrzeuge und die damit verbundene Möglichkeit, die Gesamtzahl an Pkw drastisch zu reduzieren, für diese neuen Mobilitätsmodelle jenseits des privaten Eigentums. Untersuchungen aus den USA gehen von einem Einsparungseffekt durch Car-Sharing, Ride-Hailing (das Anfordern von Fahrdienstleistungen über Onlineplattformen wie Uber) und ähnliche Modelle von bis zu einer halben Million Autos aus.<sup>116</sup>

Zahlreiche Plattformen des digitalen Kapitalismus drängen auch in Deutschland auf den Markt: die Privatfahrten-Vermittlung Uber, Taxi-Vermittlungs-Apps wie My-Taxi, Car-Sharing-Anbietern wie

DriveNow und Plattformen für die Autovermietung zwischen Privatpersonen wie Tamyca und Drivy. Allen diesen Angeboten ist gemeinsam, dass der Zugriff auf einen Service das individuelle Eigentum an einem Produkt ablöst. Mit einer «Ökonomie des Teilens» oder «kollaborativem Wirtschaften» haben diese Modelle allerdings wenig zu tun – sie sind von Unternehmen betriebene neue Nutzungsformen, bei denen die Profitabilität der Plattform im Vorder-

<sup>113</sup> Franz, Martin: Trend: Führerschein für Jugend weniger bedeutsam, 30.12.2014, unter: [www.heise.de/autos/artikel/Trend-Fuehrerschein-fuer-Jugend-weniger-bedeutsam-als-frueher-2507310.html](http://www.heise.de/autos/artikel/Trend-Fuehrerschein-fuer-Jugend-weniger-bedeutsam-als-frueher-2507310.html). <sup>114</sup> Christ, Sebastian: Autofahren bald uncool? 7 Gründe, warum immer weniger junge Deutsche den Führerschein machen, in: The Huffington Post, 18.8.2015, unter: [www.huffingtonpost.de/2015/08/18/7-grunde-warum-immer-weniger-junge-deutsche-den-fuehrerschein-machen\\_n\\_8003748.html](http://www.huffingtonpost.de/2015/08/18/7-grunde-warum-immer-weniger-junge-deutsche-den-fuehrerschein-machen_n_8003748.html). <sup>115</sup> Wollschlaeger, Dirk/Foden, Mike/Cave, Richard/Stent, Matthew: Digital disruption and the future of the automotive industry. Mapping new routes for customer-centric connected journeys, IBM Center for Applied Insights IBM Corporation, North Harbour 2015. <sup>116</sup> Schiller, Ben: Car-Sharing Means There Are Already 500,000 Fewer Vehicles On The Road, 3.6.2014, unter: [www.fastcompany.com/3027275/car-sharing-means-there-are-already-500000-fewer-vehicles-on-the-road](http://www.fastcompany.com/3027275/car-sharing-means-there-are-already-500000-fewer-vehicles-on-the-road).

grund steht. Insbesondere Berlin ist hier zum Experimentierfeld geworden, auf dem auch die klassischen Konzerne mitmischen: DriveNow (BMW), car2go (Daimler), Coup (E-Scooter-Sharing, Bosch), Croove (peer-to-peer Car-Sharing, Daimler) und viele weitere.

«Werden heute noch mehr als 70 Prozent der weltweit gefahrenen Kilometer mit Privatfahrzeugen zurückgelegt, so werden in den kommenden zehn Jahren Car-Sharing und Mitfahrmodelle einen immer größeren Anteil am gesamten Mobilitätsangebot haben», prognostiziert die Unternehmensberatung Roland Berger. Und weiter: «Bis 2030 werden autonom fahrende Taxis, sogenannte Robocabs, voraussichtlich auf knapp 30 Prozent zunehmen. Bis dahin werden nur noch 45 Prozent der gefahrenen Kilometer im Privat-Pkw zurückgelegt werden.» In einer Untersuchung der Barclays Bank prognostiziert deren Branchenanalyst für den Automobilsektor Brian Johnson einen Rückgang des Autoabsatzes um 40 Prozent bis zum Jahr 2040.<sup>117</sup>

Von dieser Entwicklung ist in den Städten Europas allerdings noch nichts zu spüren. Im Gegenteil:

Fahrten mit den neuen Flotten, insbesondere der Point-to-Point-Car-Sharing-Angebote, ersetzen eher Fahrten mit dem ÖPNV, als dass sie einen nachweisbaren Effekt auf die Anschaffung und den Betrieb von Privatfahrzeugen hätten.<sup>118</sup> Trotz der bislang fehlenden positiven Auswirkungen auf Nachhaltigkeit, Ressourcenverbrauch und Entlastung insbesondere des urbanen Verkehrs durch Sharing-Modelle gibt es durchaus Potenziale. Bleibt die Frage, ob es der Politik gelingt, mit Richtlinien, Vorgaben und Kooperationen diese Effekte auch auszureizen und nicht nur einem neuen konsumistischen Nischenmarkt den Weg zu bereiten, der Umwelt und Gesundheit zusätzlich belastet.

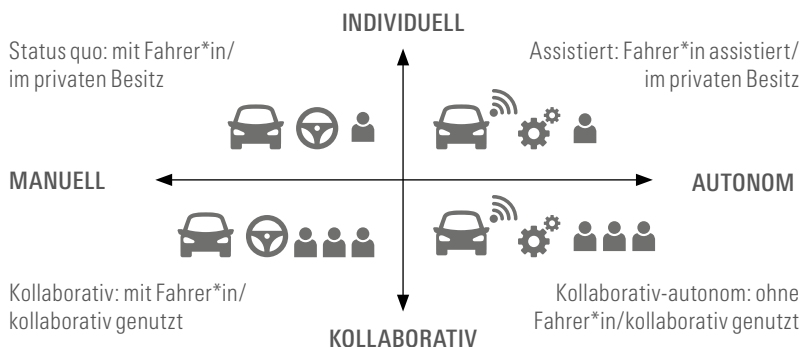
Die Kommunen hätten die Möglichkeit, nur bestimmte Antriebstypen zuzulassen und Einfluss auf Tarifstrukturen und Angebote zu nehmen – indem sie zum Beispiel keine zeitbasierten Abrechnungsmodelle zulassen, die zu einer riskanteren Fahrweise verleiten. Gelänge es, die Sharing-Angebote attraktiv mit dem ÖPNV zu verzahlen, stünde einem baldigen Eintreten eines Netzwerkeffekts allerdings nichts im Wege.

**117** Johnson, Brian: Disruptive Mobility: AV Deployment Risks and Possibilities, 20.7.2015, unter: [https://orfe.princeton.edu/~alaink/SmartDrivingCars/PDFs/Brian\\_Johnson\\_DisruptiveMobility.072015.pdf](https://orfe.princeton.edu/~alaink/SmartDrivingCars/PDFs/Brian_Johnson_DisruptiveMobility.072015.pdf). **118** Vgl. Steiner, Josephine/Graff, Andreas: Kommentar: Kannibalisiert Car-Sharing den ÖPNV?, 20.2.2015, unter: [www.innoz.de/de/kommentar-kannibalisiert-carsharing-den-oePNV](http://www.innoz.de/de/kommentar-kannibalisiert-carsharing-den-oePNV); Lehmann, Hendrik: Car-Sharing entlastet den Verkehr kaum, in: Der Tagesspiegel, 17.10.2015.

## NEUE GESCHÄFTSFELDER IN DER MOBILITÄTSBRANCHE

Die Landschaft der Service-Mobilität lässt sich (s. Abbildung) in vier Quadranten entlang zweier Achsen aufteilen: manuelle bis voll autonome Steuerung sowie individuelle, vereinzelte, private Nutzung bis kollektive, gemeinschaftliche, vernetzte Nutzung. Im ersten Quadranten links oben ist der Status quo abgebildet: in Privateigentum befindliche, von den jeweiligen Fahrer\*innen gesteuerte Fahrzeuge – die Domäne der klassischen Autoindustrie. Der zweite Quadrant unten links repräsentiert die heute schon gängige Vielzahl an Modellen geteilter Nutzung. Darunter firmieren Ride-Hailing (Uber, Lyft), bei denen – ähnlich wie beim Taxi – Einzelfahrten mit Chauffeur\*innen vermittelt werden, Ride-Sharing (private Mitfahrgelegenheiten, Car-Pooling), bei denen softwaregestützt Mitfahrgelegenheiten angeboten werden, sowie die klassischen Car-Sharing-Angebote, sei es mit fixen Stationen oder *on demand* (Car2Go, DriveNow). Der Bereich unten rechts ist derjenige, in dem sich die Plattformlogik entfalten kann: autonome Fahrzeuge, die im Rahmen unterschiedlicher Nutzungsmodelle angeboten werden. Um diesen Bereich wird vermutlich ein erbitterter Kampf zwischen den plattform-kapitalistischen Akteuren ausgetragen werden.

### Autonomiegrad und Nutzungsvarianten<sup>119</sup>



<sup>119</sup> IG Metall Vorstand: Transformation im Fahrzeugbau. Strategische Weichenstellungen in der Automobilindustrie, September 2017.

## PLATTFORMLOGIK: MOBILITÄT AS A SERVICE

Setzen sich die drei beschriebenen Tendenzen – Fahrzeugnutzung *on demand*, Elektromobilität und autonomes Fahren – durch, könnte das ein radikal neues Mobilitätsmodell hervorbringen: Mobilität als IT-Dienstleistung.

Diese neue «DNA der Mobilität», wie eine Publikation des Massachusetts Institute of Technology (MIT) diese Transformation beschreibt, ist eine des digitalen Kapitalismus: Algorithmen und Daten gewinnen die Oberhand über Maschinen und Rohstoffe. Fahrzeuge werden zu Knoten in einem «Mobility-Internet». <sup>120</sup> Der Netzwerkeffekt stellt sich ein und aus Kund\*innen werden Prosumer von Energie auf der einen und Nutzer\*innen, die Informationen sowohl abrufen als auch generieren, auf der anderen Seite. Ganz so wie auf den digitalen Plattformen der Internetökonomie erhalten plattform-kapitalistische Prinzipien Einzug.

Algorithmengesteuerte Fahrzeuge werden *on demand* zur Verfügung gestellt, es gibt weder individuelles Eigentum an den Fahrzeugen noch menschliche Fahrer\*innen, die mit Chauffieren ihren Lebensunterhalt verdienen. Die Kund\*innen kaufen kein Produkt mehr zum individuellen Gebrauch, sondern nehmen eine Dienstleistung in Anspruch. Sie sind dabei aber mehr als nur Kund\*innen, sie sind als Akteur\*innen und als Datenlieferant\*innen essenziell an der Optimierung der Systeme beteiligt. Die Plattformen bieten einen Ser-

vice an, schöpfen die Daten ab und verwerten diese. Möglicherweise ist dieser Service sogar kostenlos, aber alle Fahrer- und Fahrtdaten gehören den Betreibern der Verkehrsplattformen. Öffentlicher Verkehr funktioniert dann wie Facebook.

In einem letzten Schritt verwandeln die Plattformen den Betrieb und die Vermittlung von Taxifahrten also vollends in einen netzwerkbasierten Service: Die Taxifahrer\*innen fallen aus der Gleichung heraus, die Automobilhersteller werden zu Zulieferern und die User zu Abonent\*innen eines Dienstes, den sie selbst durch ihre Benutzung finanzieren und optimieren: *Mobility as a service*. Die Firma Adobe hat gerade angekündigt, in diesem neuen Feld digitalen Marketings rund um das Konzept *connected car* verstärkt aktiv zu werden: Ein neuer plattform-kapitalistischer Bereich rund um Userdaten, Aufmerksamkeitsökonomie und Plattformlogik entsteht. <sup>121</sup>

Freilich ist Mobilität *as a service* nicht per se klimaschonend und antikapitalistisch. Ganz im Gegenteil. Aber die Folgen für die herkömmlichen Branchen rund um die Mobilität wären enorm. Das betrifft im Wesentlichen drei Bereiche: (1) die

<sup>120</sup> Mitchell, William J./Borroni-Bird, Chris/Burns, Lawrence D.: *Reinventing the Automobile: Personal Urban Mobility for the 21st Century*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 2010, S. ix. <sup>121</sup> Womack, Brian: *Adobe Wants to Bring Digital Marketing to Your Car*, in: Bloomberg, 11.9.2017, unter: [www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-11/adobe-wants-to-bring-digital-marketing-to-your-car](http://www.bloomberg.com/news/articles/2017-09-11/adobe-wants-to-bring-digital-marketing-to-your-car).

Fahrzeuge selbst, (2) die Gewinnung und Bereitstellung von Energie und (3) die Steuerung und Vernetzung der Fahrzeuge. Ein zukünftiges Mobilitätsszenario, in dem Mobilität *as a service* im Vordergrund steht, könnte etwa so aussehen:

(1) Dank des elektrischen Antriebs können die Fahrzeuge – egal ob private Pkw, Taxis, Shuttle, Lkw oder kollektive Transportmodule – deutlich einfacher konstruiert und billiger hergestellt werden. Das ermöglicht es neuen Akteuren, Marktzutritt zu erlangen und mit flexiblen Fertigungsmethoden auf Anforderungen spezifisch zu reagieren. Schon heute sind Hybrid-Fahrzeuge aufgrund ihrer günstigen Betriebskosten und des geringen Wartungsbedarfs bei Taxibetrieben beliebt. Eine Untersuchung des Nachrichtenunternehmens Bloomberg kommt zu dem Schluss, dass elektrische Fahrzeuge auf lange Sicht für Unternehmen, die Fahrten vermitteln, erheblich preiswerter sind.<sup>122</sup>

(2) Bei der Allokation der Energie für den Antrieb elektrischer Fahrzeuge verschiebt sich die Kernleistung von der Förderung, der Verarbeitung und dem Transport von Brennstoffen hin zum Management von elektrischer Energie in einem Netzwerk. Laden, Einspeisen und Speichern

von elektrischer Energie werden zu Software-Aufgaben, die von Strommarkt-Plattformen erledigt werden, über die die Prosumer miteinander verbunden sind.

An die Stelle der fossilen Energieriesen mit ihrem unidirektionalen Modell, einer Infrastruktur aus Erdölverarbeitung, Transport und Tankstellen, könnten so Vermittlungsplattformen für Strom treten. Die Errichtung einer flächendeckenden elektrischen Ladeinfrastruktur steckt allerdings erst in den Anfängen und stellt, auch wenn weitgehend an das bestehende Stromnetz angedockt werden kann, eine erhebliche Investition dar. Sie erfordert einen Umbau auf verschiedenen Ebenen – einzelne Steckdosen, Ladesäulen, Verkabelung der *last mile*, Netzausbau – ganz zu schweigen von dem Ausbau der regenerativen Stromerzeugung.

(3) Auch beim dritten Aspekt, dem autonomen Fahren in seinen vielen verschiedenen Ausprägungen, steht Software im Zentrum. Algorithmen und Daten sind die Kernkompetenz beim autonomen Fahren und erst recht bei *connected cars*, also Fahrzeugen, die mit anderen und mit ihrer Umgebung vernetzt sind. Das ist ureigenes Terrain für digitale Plattformen.

<sup>122</sup> Shaffer, Leslie: Electric vehicles will soon be cheaper than regular cars because maintenance costs are lower, says Tony Seba, 14.6.2016, unter: [www.cnbc.com/2016/06/14/electric-vehicles-will-soon-be-cheaper-than-regular-cars-because-maintenance-costs-are-lower-says-tony-seba.html](http://www.cnbc.com/2016/06/14/electric-vehicles-will-soon-be-cheaper-than-regular-cars-because-maintenance-costs-are-lower-says-tony-seba.html).



## UBER OHNE FAHRER

Der Ride-Sharing-Anbieter Uber ist neben Airbnb das Paradebeispiel für ein digitales Unternehmen aus der sogenannten Sharing-Ökonomie. «Sogenannt» deshalb, weil ein Geschäftsmodell wie das von Uber überhaupt gar nichts mit *sharing*, also mit Teilen, zu tun hat, sondern allein mit Verkaufen. Uber ist eine Onlineplattform zur Vermittlung von Privatfahrten und gehört zu den aggressivsten plattform-kapitalistischen Unternehmen, weil es nicht nur Arbeitsrechte, Regulierung und Gesetze ignoriert, sondern disruptiv vorgeht, das heißt Märkte in ihrer gegenwärtigen Form zerstört und in seinem Sinne neu aufbaut.<sup>123</sup>

Uber ist neben Tesla und Google ebenfalls engagiert in Sachen autonomes Fahren. Seit dem Frühjahr 2017 fährt in San Francisco eine von Uber in Zusammenarbeit mit Volvo auf die Straße gebrachte autonome Flotte an Luxusfahrzeugen. Man kann den Service bereits buchen, noch sitzen zwei Ingenieure mit an Bord.<sup>124</sup> Cory Doctorow, einer der profiliertesten Kritiker der Netzwerkökonomie, meint, das liege schlicht und einfach daran, dass Ubers Endziel darin bestehe, die Fahrer\*innen gänzlich überflüssig zu machen: «Uber kann eigentlich als Probelauf für eine Flotte aus autonom fahrenden und Punkt-zu-Punkt-Fahrten bedienenden Fahrzeugen angesehen werden – mit Menschen als Platzhaltern für zukünftige Roboter.»<sup>125</sup>

Das Unternehmen testet damit die nächste Stufe seines Geschäftsmodells: Uber ohne Fahrer\*in. Während Menschen schlafen müssen, kann ein autonomes Auto 24-7 fahren, also 24 Stunden an sieben Tagen in der Woche, ohne Tanken und Wartung. Damit würde sich Uber dem Funktionieren von anderen Plattformen wie Google und Facebook annähern, das Geschäftsmodell auf eine Beziehung zwischen den Usern und der Plattform beschränken, ohne das Zutun privater, unternehmerisch selbstständig agierender Service-Dienstleister, nämlich den Fahrer\*innen. Alle Macht konzentriert sich dann auf den Betreiber der Plattform – und zwar nicht nur in ökonomischer Hinsicht, sondern auch im Hinblick auf den Zugang zur Plattform und die Spielregeln, die dort herrschen.

Im November 2017 berichtete die Nachrichtenagentur Reuters, Uber habe eine Vereinbarung mit Volvo getroffen, um zwischen 2019 und 2021 SUVs des schwedischen Herstellers im Wert von 1,2 Milliarden US-Dollar zu kaufen. Es handelt sich dabei um das Modell XC90, also das Mo-

123 Berühmt ist der Ausspruch des Uber-Gründer Travis Kalanick über «ein Arschloch namens Taxi» geworden, vgl. Recode: Uber CEO Talks Taxi War, Surge Pricing and Why He Needs All That Cash, 28.5.2014, unter: [www.recode.net/2014/5/28/11627376/uber-ceo-talks-taxi-war-surge-pricing-and-why-he-needs-all-that-cash](http://www.recode.net/2014/5/28/11627376/uber-ceo-talks-taxi-war-surge-pricing-and-why-he-needs-all-that-cash). 124 Hawkins, Andrew J.: You Can Hail a Self-Driving Uber in San Francisco Starting Today, 14.12.2016, unter: [www.theverge.com/2016/12/14/13921514/uber-self-driving-car-san-francisco-launch-volvo-xc90](http://www.theverge.com/2016/12/14/13921514/uber-self-driving-car-san-francisco-launch-volvo-xc90). 125 Doctorow, Cory: The problem with self-driving cars: who controls the code?, in: The Guardian, 23.12.2015.



Ein selbstfahrender Volvo XC90 von Uber in San Francisco/USA.  
Foto: Dllu/Wikimedia Commons (CC BY-SA 4.0)

dell, das gegenwärtig von Uber in San Francisco eingesetzt wird.<sup>126</sup> Dabei ist die Rede von 24.000 Fahrzeugen, die Uber mit Selbstfahr-Technologie ausrüsten will, die inhouse von der Advanced-Technologies-Abteilung des Unternehmens entwickelt wurde. Die Kosten für die Aufrüstung mit Sensoren und Kameras sowie die an der Technologie hängenden Entwicklungskosten dürften in ähnlicher Größenordnung liegen wie die Kosten für die Fahrzeuge selbst.

Analyst\*innen sind sich einig, so berichtet etwa das MIT-Magazin, dass Ubers astronomische Marktbewertung von derzeit 60 Milliarden US-Dollar nur Sinn mache, wenn die Firma zum maßgeblichen Akteur der Mobilität der Zukunft werde, weit über die Taxibranche hinaus, deren Disruption ja vorrangiges Unternehmensziel gewesen war und die in den USA gerade einmal 40 Milliarden US-Dollar pro Jahr generiert.<sup>127</sup> Das bedeute, dass die Investoren Uber zutrauen, mit einer Flotte von autonomen Autos Geld zu verdienen.

<sup>126</sup> Pollard, Niklas/Somerville, Heather: Volvo Cars to supply Uber with up to 24,000 self-driving cars, Reuters, 20.11.2017, unter: [www.reuters.com/article/us-volvocars-uber/volvo-cars-to-supply-uber-with-up-to-24000-self-driving-cars-idUSKBN1DK1NH](http://www.reuters.com/article/us-volvocars-uber/volvo-cars-to-supply-uber-with-up-to-24000-self-driving-cars-idUSKBN1DK1NH). <sup>127</sup> Condliffe, Jamie: Uber Is Making a \$1 Billion Bet on Owning a Fleet of Driverless Cars, in: MIT Technology Review, 20.11.2017.

Ob sich Uber gegen seinen stärksten Rivalen Waymo wird behaupten können, ist fraglich. Die Alphabet-Tochter Waymo liegt bei der Marktreife der Technologie eindeutig vorn und hat kürzlich angekündigt, in den kommenden Monaten autonome Fahrten ohne Sicherheitsfahrer testweise der Öffentlichkeit anzubieten.<sup>128</sup>

Die Uber-Fahrer\*innen hingegen werden diese Entwicklung mit Sorge beobachten, denn die erfolgreiche Hinwendung zu selbstfahrenden Robo-Taxis würde ihnen ihre Einkommensquelle und Lebensgrundlage rauben. Und das ohne Aussicht auf soziale Abfederung, denn die Fahrer\*innen sind ja alle selbstständige Unternehmer\*innen und werden pro Auftrag bezahlt (Gig-Ökonomie).

128 Burke, Katie: Waymo to offer driverless rides to public in Arizona, in: Automotive News, 7.11.2017.



## DISRUPTION ODER TRANSFORMATION?

Die klassische Automobilindustrie tut sich schwer mit den beschriebenen Entwicklungen. Das ist nicht weiter verwunderlich: Eine Studie des Beratungsunternehmens Roland Berger kommt zu dem Schluss, dass der 130 Jahre andauernde «lineare» Entwicklungspfad der Automobilindustrie nun vorüber sei. Die graduelle Weiterentwicklung eines im Grunde unveränderten Produkts – ein von einem Verbrennungsmotor angetriebenes, menschlich gesteuertes, dabei nicht vernetztes Fahrzeug, das Eigentum von Privatpersonen ist – werde durch vier «Megatrends» herausgefordert: multimodale Mobilität, automatisiertes Fahren, digitale Erlebniswelt und Elektrifizierung.<sup>129</sup> Wer macht das Rennen? Können die Unternehmen aus dem Silicon Valley tatsächlich mit den altehrwürdigen Autobauern auf ihrem Terrain konkurrieren? Den Mobilitätsmarkt der Zukunft gar disruptieren, ihn also aus

ihrer bisherigen Außenseiterposition heraus neu ordnen, bis sie den Markt schließlich selbst übernehmen und die angestammten Unternehmen verdrängen?<sup>130</sup> Oder bleiben die IT-Unternehmen bloße Impulsgeber und Juniorpartner auf der Softwareseite?

Ohne Zweifel wird sich der Fokus in der Automobilindustrie weiter verschieben: weg vom einzelnen Ingenieurprodukt hin zu einer Netzwerkdienstleistung. Vorreiter sind hier andere, nämlich die Unternehmen der informationsverarbeitenden Industrie, insbesondere aus dem Silicon Valley. Das Magazin *Forbes* titelte kürzlich: «The New Big 4 of the

129 Roland Berger GmbH: Automotive Disruption Radar Issue #1. Tracking disruption signals in the automotive industry, April 2017, unter: [www.rolandberger.com/publications/publication\\_pdf/roland\\_berger\\_disruption\\_radar.pdf](http://www.rolandberger.com/publications/publication_pdf/roland_berger_disruption_radar.pdf). 130 Christensen, Clayton M.: The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail, Harvard 1997.



Auto World: Tesla, Google, Apple, and Uber.»<sup>131</sup>

Ein Blick auf die Entwicklung in der Computerbranche mag einen Hinweis geben. Hier sind die Hersteller von Software und Betriebssystemen mittlerweile tonangebend: Google, Apple, Microsoft. Die Hardwarehersteller (außer Apple) sind zu zweitangigen, mit geringen Margen kämpfenden, von den Softwareunternehmen abhängigen Sekundanten geworden. Zieht man diese Branche und ihre Entwicklung als Vergleich heran, würde das für die Giganten der Autoindustrie bedeuten, eines Tages zu bloßen Zulieferern von Hardware für die Datenfirmen aus dem Silicon Valley zu werden. Auch das Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) sieht die Gefahr und fordert zum Handeln auf: «Deutlich sichtbar ist dieser neue industriebasierte Wettkampf derzeit in der Automobilindustrie, in der branchenfremde Digitalkonzerne versuchen, ein neues Ökosystem aus batteriebetriebenen, autonom fahrenden Fahrzeugen und Big-Data-Anwendungen zu etablieren. Die deutschen und europäischen Autobauer sind herausgefordert, bessere und hochwertigere Lösungen zu präsentieren. Gelingt dies nicht, laufen sie Gefahr, in einem wachsenden Markt vernetzter Mobilität als reine Fahrzeugzulieferer in die zweite Reihe gedrängt zu werden.»<sup>132</sup>

Eine vielzitierte Studie von IBM kam schon im Jahre 2015 zu dem Schluss: «Über hundert Jahre lang war es der Automobilindustrie gelungen, Wettbewerbsvorteile hauptsächlich durch

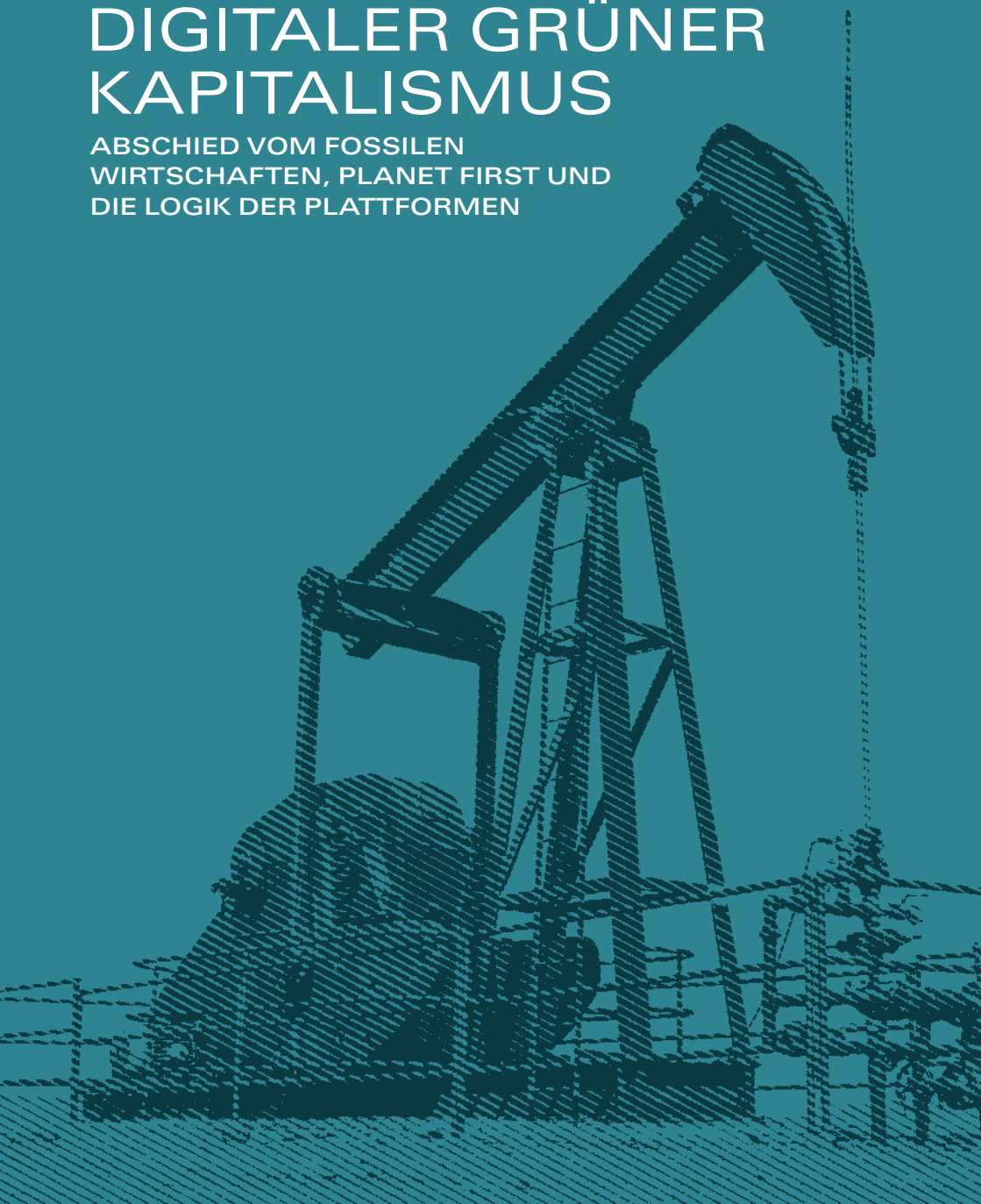
ingenieurtechnische Höchstleistungen zu erzielen. Zukünftig wird das nicht mehr ausreichen.»<sup>133</sup> Die Studie warnt die traditionellen Hersteller vor einer Veränderung der Machtverhältnisse und davor, der digitalen Disruption zum Opfer zu fallen: «In zehn Jahren könnten diejenigen Anbieter, die von den Kunden am höchsten bewertet werden, Google, Verizon oder Apple heißen und nicht mehr GM, Kia oder Ford.»<sup>134</sup>

Die Wirtschaftsnachrichtenagentur Bloomberg vergleicht den Effekt des E-Autos auf die Branche mit dem des iPhones. Dessen Hersteller Apple gelang es innerhalb weniger Jahre, eine Branche bis zur Unkenntlichkeit zu verändern und etablierte Hersteller wie Nokia und BlackBerry vom Markt zu verdrängen. Der Autoexperte Jungwirth, mittlerweile Leiter des Bereichs Digitalisierung im Volkswagen-Konzern, sagt, das Herz des Autos werde das selbstfahrende System sein: «Wer diese Kernkompetenz nicht beherrscht, wird nicht als Gewinner aus diesem Rennen hervorgehen.»<sup>135</sup>

**131** Montgomery, Mike: The New Big 4 of the Auto World: Tesla, Google, Apple, and Uber, in: Forbes, 18.11.2015, unter: [www.forbes.com/sites/mikemontgomery/2015/11/18/meet-the-new-big-4-of-the-auto-world-tesla-google-apple-and-uber/](http://www.forbes.com/sites/mikemontgomery/2015/11/18/meet-the-new-big-4-of-the-auto-world-tesla-google-apple-and-uber/). **132** Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Weißbuch Digitale Plattformen. Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe, Berlin 2017, unter: [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/weissbuch-digitale-plattformen.pdf). **133** Wollschlaeger, Dirk/Foden, Mike/Cave, Richard/Stent, Matthew: Digital disruption and the future of the automotive industry. Mapping new routes for customer-centric connected journeys, IBM Center for Applied Insights IBM Corporation, North Harbour 2015, S. 5. **134** Ebd., S. 13. **135** Jungwirth, Johann: Wie Autohersteller zu Mobilitätsdienstleistern werden wollen, in: Süddeutsche Zeitung, 8.4.2016.

# DIGITALER GRÜNER KAPITALISMUS

ABSCHIED VOM FOSSILEN  
WIRTSCHAFTEN, PLANET FIRST UND  
DIE LOGIK DER PLATTFORMEN



---

## GRAUER KAPITALISMUS

Die Aufregung war groß, als US-Präsident Donald Trump den Ausstieg aus dem Pariser Klimaabkommen ankündigte. Auch wenn das Abkommen außer Absichtserklärungen und dem Entschluss, Maßnahmen zur Reduzierung von Emissionen auch in ärmeren Ländern zu fördern, kaum substantielle Vorgaben enthält, war ihm dessen Aufkündigung einen Publicity-Coup wert. Weltweit bekräftigten daraufhin zahlreiche Regierungen und Institutionen, aber auch viele Städte und Kommunen, ihrerseits an den Zielen des Pariser Abkommens festhalten zu wollen. In Deutschland hingegen waren auch andere Stimmen zu vernehmen. So etwa vom damaligen Präsidenten des Verbands der Automobilindustrie, Matthias Wissmann: «Die bedauerliche Ankündigung der USA macht es unvermeidlich, Konkurrenzfähigkeit und Wirtschaftlichkeit der Klimapolitik in Europa zu gewährleisten, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu

können.»<sup>136</sup> Diese Äußerung kann durchaus als Anregung verstanden werden, es Trump gleichzutun.

Bei der IG Metall ist von «konditionierter Regulierung» und einer «Dieselpolitik mit Augenmaß» die Rede: «Von einem erfolgreichen Strukturwandel der Automobilindustrie kann aus Sicht der IG Metall nämlich nur dann gesprochen werden, wenn es gelingt, die anspruchsvollen umwelt-, industrie- und beschäftigungspolitischen Ziele im Gleichgewicht zu halten und notgedrungene Zielkonflikte mit sachgerechten Gesamtlösungen im Interesse der Beschäftigten anzugehen.»<sup>137</sup> Einen Ausstieg aus dem Verbrennungsmotor bis 2030 nennt auch IG-Metall-Chef Jörg Hofmann eine «Harakiri-Strategie», er will den Kommunen vorschreiben nachzuweisen, was sie für eine «intelligente Verkehrssteuerung» tun, auch die Mär vom Diesel als CO<sub>2</sub>-Retter wird bemüht.<sup>138</sup> Im Klartext: Arbeitsplätze sind der IG Metall wichtiger

**136** Verband der Automobilindustrie (VDA): Wissmann: Effizienter Klimaschutz bleibt eine wichtige strategische Aufgabe, Presseerklärung, 2.6.2017. **137** Iwer, Frank/Speidel, Frederic: Neue Abgasnormen und Antriebstechnologien als Chance nutzen – die IG Metall im automobilen Strukturwandel, in: Zeitschrift für sozialistische Politik und Wirtschaft (SPW) 219, 2017, unter: [www.spw.de/data/219\\_iwer\\_speidel.pdf](http://www.spw.de/data/219_iwer_speidel.pdf). **138** Frese, Alfons: IG-Metall-Chef Hofmann. «Es darf keine Bildungspolitik für Eliten geben», in: Der Tagesspiegel, 23.10.2017.

als Klimaschutz und die Gesundheit der Bevölkerung – da ist sogar der ADAC schon weiter. Intern geht man allerdings sehr wohl davon aus, dass die Tage des Diesels gezählt sind: Die Auseinandersetzung um die Standorte für die zukünftige E-Auto-Produktion hat bereits begonnen.<sup>139</sup>

Die Koalition aus SPD und LINKE in Brandenburg sah ebenfalls ihre Chance gekommen, sich von den Klimazielen zu verabschieden und aus der Solidarität der Bundesländer auszusteigen, und gab bekannt, die Braunkohleförderung und -verfeuerung ausweiten zu wollen – aus Rücksicht auf Standort und Arbeitsplätze.<sup>140</sup>

Am 9. Oktober 2017 war es dann so weit: Der neue Leiter der US-amerikanischen Umweltbehörde EPA (vergleichbar mit einem deutschen

Umweltministerium), der bekennende Klimawandel-Skeptiker Scott Pruitt, kündigte an, den Klimaplan der Obama-Administration (Clean Air Act) fallenzulassen: «Der Krieg gegen die Kohle ist vorbei», sagte Pruitt bei einer Rede in Kentucky.<sup>141</sup>

Auch die neue Bundesregierung scheint klar auf Technologien und Politiken von gestern zu setzen, wie aus den Koalitionsverhandlungen Anfang 2018 hervorgeht: Von Elektromobilität ist nur ein einziges Mal die Rede, und zwar im Zusammenhang mit der Vermeidung von Fahrverboten, Dieselfahrzeuge sollen nachgerüstet werden, eine Blaue Plakette ist nicht vorgesehen, und auch von den deutschen Klimazielen für 2020 wird offiziell Abstand genommen.<sup>142</sup> Diese aktuellen Beispiele zeigen, dass der graue Kapitalismus nach wie vor sehr präsent ist.

## GRÜNER KAPITALISMUS

Grüner Kapitalismus ist ein zusammenfassender Begriff für Versuche der Politik, der Industrie und verschiedener Verbände und Organisationen, dem ökologischen Raubbau Einhalt zu gebieten sowie Perspektiven eines Umbaus in Richtung Erneuerbarkeit und Recycling zu erreichen. Die ökologische Krise ist spätestens mit der globalen Erderwärmung manifest geworden, sie hat Bestrebungen und Tendenzen bestärkt, die einen industriepolitischen Wandel hin zu einem ökologischeren Kapitalismus propagieren. Es begann mit dem Club of Rome,

der in den 1970er Jahren auf die Endlichkeit des Planeten hinwies, die Grenzen des Wachstums annahmte und der linearen Ökonomie der Verschwendung von fossi-

<sup>139</sup> ARD: Macht e mobil?, Fernsehsendung, 23.10.2017, unter: <http://mediathek.daserste.de/Reportage-Dokumentation/Macht-e-mobil/Video?bcastId=799280&documentId=47134698>. <sup>140</sup> Dehmer, Dagmar/Fröhlich, Alexander: Ein bisschen weniger Klimaschutz, in: Der Tagesspiegel, 16.7.2017. <sup>141</sup> Associated Press: «The war on coal is over»: EPA boss to roll back Obama's clean power rules, in: The Guardian, 9.10.2017, unter: [www.theguardian.com/environment/2017/oct/09/epa-scott-pruitt-abandon-clean-power-plan-obama](http://www.theguardian.com/environment/2017/oct/09/epa-scott-pruitt-abandon-clean-power-plan-obama). <sup>142</sup> Ergebnisse der Sondierungsgespräche von CDU, CSU und SPD. Finale Fassung, 12.1.2018, unter: [www.handelsblatt.com/downloads/20840448/3/gesamtdokument\\_sondierung.pdf](http://www.handelsblatt.com/downloads/20840448/3/gesamtdokument_sondierung.pdf).

len Rohstoffen und Bodenschätzen (aus der Mine in die Produktion auf die Müllhalde) den Kampf ansage. Kritiker\*innen der sogenannten Green Economy werfen dieses Konzept als Mogelpackung, weil es keine grundlegende Reform des kapitalistischen Wirtschaftens anstrebe, sondern auf Marktmechanismen setze – ergänzt durch Regulierung und Steuerung –, die die gewünschte Transformation hervorbringen sollen und dadurch den Kapitalismus stärken. Anstatt die Natur zu schützen, drohe eine Vertiefung der kapitalistischen Inwertsetzung der Natur. So schreiben etwa Ulrich Brand und Markus Wissen: «Der im globalen Norden vorherrschende Krisendiskurs» erkenne zwar «die Existenz einer ökologischen Krise an, politisiert und bearbeitet sie aber auf eine Weise, dass die ihr zugrunde liegenden Produktions- und Konsummuster gerade nicht zur Disposition gestellt, sondern – nicht zuletzt durch ihre selektive ökologische Modernisierung – verstetigt werden.»<sup>143</sup>

Dem Berliner Politikwissenschaftler Hendrik Sander zufolge bestehe das zentrale Anliegen des grünen Kapitalismus darin, «alle gesellschaftlichen Energien auf das Ziel eines tief greifenden ökologischen Umbaus zu konzentrieren» und zum «hegemonialen Projekt»<sup>144</sup> zu werden. Elemente eines solchen grünen Kapitalismus sieht er in grünen Investitionen, dem Umbau der Produktion, veränderten Lebens- und Konsumgewohnheiten, die mit einer «grünen» Weltauffassung, einem neuen Alltagsbewusstsein und lebendig

geführten öffentlichen Debatten verbunden seien. Zusätzlich zu einem Umbau der Wirtschaft umfasse das Projekt also auch die Herausbildung eines neuen, grünen Lebensstils, der den konsumorientierten ablösen soll.

Der Green New Deal, ein ursprünglich auf den Journalisten Thomas J. Friedman zurückgehendes und insbesondere durch die britische Green New Deal Group popularisiertes Konzept, stellt eine Variante dieser Krisenlösungsstrategien dar. In Anlehnung an den New Deal der Roosevelt-Administration werden hier eine Abkehr von der neoliberalen Deregulierung und eine Hinwendung zu einem staatlich orchestrierten und von entsprechenden Infrastrukturmaßnahmen begleiteten ökologischen Umbau propagiert.<sup>145</sup>

Externe Faktoren wie die Reaktorkatastrophe in Fukushima oder eben der Dieselskandal haben den grünen Kapitalismus weltweit popularisiert. Auch im Fall China deutet sich eine ökologische Neuausrichtung an – und das bei einer Nationalökonomie, in der aufgrund des sozialistischen Erbes die Gestaltungskompetenzen auf der politischen Ebene enorm sind. Die deutsche Bundeskanzlerin bemerkte anlässlich des

**143** Ulrich, Brand/Wissen, Markus: Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus, München 2017, S. 88. **144** Sander, Hendrik: Auf dem Weg zum grünen Kapitalismus? Die Energiewende nach Fukushima, Berlin 2016, S. 86. **145** Green New Deal Group: A green new deal: joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices: the first report, New Economics Foundation, London 2008.

angedrohten Ausstiegs der USA aus dem Pariser Abkommen, dass Chi-

na wohl jetzt die Führung bei der Klimapolitik übernehmen werde.

## BRÜCKENTECHNOLOGIE ODER FUKUSHIMA?

2002 wurde der Ausstieg aus der Atomenergie im Atomgesetz festgelegt und durch die Regierung Schröder umgesetzt. In der darauffolgenden Legislaturperiode konnte die Atomindustrie in der Debatte um die sogenannte Laufzeitverlängerung eine Rücknahme erreichen. Am 11. März 2011 kam es im Atomreaktor im japanischen Fukushima infolge eines Tsunami zu einer Kernschmelze und anschließend zu einem massiven Austritt von Radioaktivität. Unter dem Eindruck dieses – nach Tschernobyl – «größten anzunehmenden Unfalls» (GAU) geriet die Laufzeitverlängerung in die Kritik, und die Regierung Merkel vollendete das Projekt ihrer Vorgängerregierung, den Atomausstieg, im zweiten Anlauf.

Für die vier großen Energieunternehmen Vattenfall, E.on, RWE und EnBW war das ein schwerer Schlag. E.on-Chef Johannes Teyssen beschrieb kürzlich in einem Zeitungsbeitrag, wie er die erzwungene Energiewende im Nachhinein einschätzt: «Haben wir nicht dafür gesorgt, dass die Lichter nicht ausgingen, dass die Häuser warm und das Bier kalt blieb und dass die Wirtschaft arbeiten und wachsen konnte? Haben wir nicht Hunderttausende gut bezahlte Arbeitsplätze bereitgestellt? Hatten wir nicht ein enges – vielleicht zu enges – Verhältnis zur Politik? Und doch hat

uns das alles nicht davor geschützt, dass in unserer Branche kein Stein auf dem anderen geblieben ist. Die traditionellen Wertschöpfungsketten der Energiewirtschaft wurden aufgebrochen, die herkömmlichen Geschäftsmodelle zerlegt und das Modell des integrierten Energieversorgers ein für alle Mal beendet.»<sup>146</sup> Der staatlich mit Zwangseinspeisung verfügte und mit Milliarden-subsidien geförderte Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien hat einen Prozess ausgelöst, der die Energiemärkte inzwischen fundamental verändert hat.

Dabei ist an die Stelle der Politik als treibende Kraft dieser Entwicklung mittlerweile die Eigendynamik der Branche getreten, getrieben – wie überall – von kapitalistischen Profitinteressen, technischem Fortschritt und Kundenwünschen, wenn man den Konsument\*innen hier auch ein gewisses Mitspracherecht einräumen möchte. Bis Fukushima war es der Atomlobby gelungen, mit Kampagnen – wie dem «Energiepolitischen Appell»<sup>147</sup> – Stimmung zu machen: In Deutschland gingen die Lichter aus und der Standort Deutschland sei bedroht, sollte der

<sup>146</sup> Teyssen, Johannes: Das trügerische Gefühl der Unangreifbarkeit, in: Der Tagesspiegel, 5.9.2017. <sup>147</sup> Vgl. den entsprechenden Eintrag bei Wikipedia: Energiepolitischer Appell, unter: [https://de.wikipedia.org/wiki/Energiepolitischer\\_Appell](https://de.wikipedia.org/wiki/Energiepolitischer_Appell).

Atomausstieg tatsächlich umgesetzt werden. Die Atomenergie wurde zeitweise erfolgreich zur «Übergangstechnologie» auf dem Weg zu einer grünen Energiezukunft deklariert.

Erlebt die Automobilindustrie mit dem Dieselskandal gerade ihr Fukushima? Zahlreiche Parallelen zwischen Energiewirtschaft und Automobilindustrie sind augenfällig: Wenige große Konzerne, eng verbandelt mit Politik und Gewerkschaften, vermögen es, der Politik ihre Agenda aufzuzwingen, die ihrerseits bereitwillig in Brüssel und Peking ihren Einfluss geltend macht. Ihr Wording wird zur offiziellen Sprachregelung («sauberer Diesel», «Dieselthematik», «Brückentechnologie»). Auch die IG Metall ist überzeugt, «dass sauberer Diesel eine unverzichtbare Übergangstechnologie für die avisierte Senkung des klimaschädlichen CO<sub>2</sub> darstellt».<sup>148</sup> Wie beim Atomausstieg war auch für den Diesel ein externer Auslö-

ser nötig: die *notice of violation* der kalifornischen CARB, die den Dieselskandal ins Rollen gebracht hat. Die Klagen von Umweltverbänden gegen die Kommunen wegen der Schadstoffbelastung in den Städten kamen hinzu.

Auch die renommierte Energieexpertin Claudia Kemfert beschreibt eine Industrie, die mauert und sich auf eine Kampagne gegen die Elektromobilität verlässt: «Die Autoindustrie versucht, die Vergangenheit möglichst lange zu konservieren, so wie die Energiebranche es lange versucht hat. Die Autobranche ist zu wenig flexibel und zukunftsgerichtet und merkt nicht, wie die Zukunft an ihr vorbeizieht. Bemerkenswert ist ja, dass die Unternehmen, die derzeit den Markt aufbrechen mit Elektro- und digitalen Fahrtechnologien allesamt keine klassischen Autobauer sind. Die Autokonzerne verschlafen die Entwicklung und gefährden so den Wirtschaftsstandort Deutschland und zukunftssichere Jobs.»<sup>149</sup>

## DER AUTOMOBILE KONSENS

Das Modell einer autogerechten Raumordnung setzte sich im Nachkriegsdeutschland rasant durch. «Die autogerechte Stadt», so der programmatische Titel eines Buchs des Stadttheoretikers Bernhard Reichow,<sup>150</sup> markierte in (West-) Deutschland *das* Programm für Stadtplanung, Urbanistik und Verkehr – bis heute. Die Autostadt schlechthin – Wolfsburg – wurde zur westdeutschen Modellstadt. Hier

konnte Reichow in den 1960er Jahren an das urbanistische Erbe Peter Kollers anknüpfen, der die Stadt im

<sup>148</sup> IG Metall Vorstand (Hrsg.): Neue Abgasnormen als Chance nutzen. Europa als Schaufenster für die besten Umwelttechnologien im und um das Automobil etablieren, Frankfurt a. M. 2016, unter: [www.igmetall.de/docs\\_20161014\\_160922wegewerk\\_IGM\\_064\\_Abgasgrenzwerte\\_Broschuere\\_DE\\_4e50b28bbe6265630249f0bdb7323adfc596e77e.pdf](http://www.igmetall.de/docs_20161014_160922wegewerk_IGM_064_Abgasgrenzwerte_Broschuere_DE_4e50b28bbe6265630249f0bdb7323adfc596e77e.pdf). <sup>149</sup> Unveröffentlichtes schriftliches Interview mit Claudia Kemfert, 1.9.2017 <sup>150</sup> Reichow, Hans Bernhard: Die autogerechte Stadt. Ein Weg aus dem Verkehrs-Chaos, Ravensburg 1959.

nationalsozialistischen Deutschland zur Stadt des Volkswagens gemacht hatte. «Das Urbanitäts- und Mobilitätsideal der jungen Bundesrepublik», die «gegliederte und aufgelockerte Stadt», ist nirgendwo in so orthodoxer Reinheit gebaut worden wie in Wolfsburg. Auch in seinem Amerikanismus ist Wolfsburg eine typisch deutsche Stadt, konstatiert Christoph Stötzl in seiner Wolfsburg-Saga.<sup>151</sup> Das Modell des nationalsozialistischen Volks-Wagens wurde auch baulich mit dem American Way of Life versöhnt.

So entstand ein «automobiler Konsens»,<sup>152</sup> der das Auto als normative Kraft, aber auch als sozialen Kitt alternativlos machte. Folgt man Ulrich Brand und Markus Wissen, wurde dieser Konsens durch das Einschleiben einer Vermittlungsebene zwischen dem Alltagshandeln der Menschen (ich muss zur Arbeit fahren, ich brauche das Auto etc.) und den zugrunde liegenden gesellschaftlichen Strukturen (Profitinteressen, in diesem Falle der Auto- und Ölindustrie) erzielt. Weil dieses Modell auf die Ausbeutung von Mensch und Natur und die Externalisierung der Folgekosten angewiesen ist, sprechen die beiden Wissenschaftler von «imperialer Lebensweise». Und die sei nun an ihr Ende gekommen. Nicht etwa aufgrund moralischer Skrupel, sondern weil sie an handfeste Grenzen stoße: die Klimaerwärmung etwa, den Ressourcenbedarf oder die Migrationsbewegungen, die auf den Entzug der Lebensgrundlage der Menschen im globalen Süden durch Umweltzer-

störung, Landgrabbing und die Handelspolitik des globalen Nordens zurückzuführen sind.

Doch der «automobile Konsens» ist hartnäckig, befriedet er doch den Widerspruch zwischen den allgemeinen Interessen der vielen und den Profitinteressen der wenigen. Die Pendlerpauschale, die steuerlichen Vergünstigungen für Dieselfahrzeuge, die steuerliche Absetzbarkeit beliebig hoher Ausgaben für Pkw-Anschaffungen und Treibstoffverbrauch oder die Abwrackprämie belegen die grundlegende Vermittlerfunktion, die der Staat hier im Konflikt zwischen Arbeit und Kapital seit Gründung der Republik einnimmt. Das Ideal der «freien Fahrt für freie Bürger» ist so stark, dass selbst die Stickoxid-Überlastung in Ballungszentren, direkte Folge dieses Modells, nicht zum Umdenken zu führen scheint. Im Gegenteil. Von der Industrie wird Alternativlosigkeit gepredigt. Der Verband der deutschen Automobilindustrie (VDA) führt das Problem der verpesteten Luft gar darauf zurück, dass «der Verkehr» nicht genug fließe, und lässt verlauten: «Weiterhin fordert der VDA Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsflusses und der Stauvermeidung. [...] Eine «intelligente» grüne Welle und ein gleichmäßiger Verkehrsfluss haben laut Untersuchungen des ADAC und der TU München das Potenzial, die

<sup>151</sup> Stötzl, Christoph: Die Wolfsburg-Saga, Stuttgart 2008, S. 104. <sup>152</sup> Ulrich, Brand/Wissen, Markus: Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus, München 2017, S. 139.



NO<sub>x</sub>-Werte um fast ein Drittel zu senken.»<sup>153</sup> Das geht nur, wenn Fußgänger und Radfahrer von der Bildfläche verschwinden.

Zum automobilen Konsens gehört auch die Rechtlosigkeit auf unseren Straßen. Die Straßenverkehrsordnung (StVO) ist die regulatorische Choreografie der autogerechten Stadt. Nichtmotorisierte Verkehrsteilnehmer\*innen sind strukturell benachteiligt, sie werden buchstäblich an den Rand gedrängt und als Störfaktoren des «Verkehrs» be-

trachtet. Nicht genug damit, dass die StVO dem Autofahren den Vorrang einräumt, sie wird auch noch systematisch missachtet. Es wird chronisch zu schnell gefahren, Sicherheitsabstände werden nicht eingehalten, Parkregeln missachtet. Kontrollen gibt es so gut wie keine, die Behörden wollen sich nicht dem Vorwurf der «Autofahrer-Abzocke» aussetzen. So halten sich etwa in Hamburg 54 Prozent der Autofahrer\*innen nicht an Tempo 30.<sup>154</sup>

## DIGITALER NEW DEAL: DAS MODELL DES SILICON VALLEY

Der Wirtschaftsjournalist Stephan Kaufmann stellt fest: «Das Ziel der Autoindustrie [steht] in direktem Gegensatz zu dem, was für Mensch und Natur wünschenswert wäre.»<sup>155</sup> Der automobilen Konsens, geformt aus staatlich finanzierter Infrastruktur, industrieller Massenproduktion, Konsum- und Wohlstandsgesellschaft, ist ins Wanken geraten. Der Zenit der automobilen Epoche scheint erreicht: Analog zu Peak Oil – dem Erreichen der maximalen Ölfördermenge – mehrten sich auch die Zeichen für Peak Car – dem Erreichen des Maximums an Autos auf der Welt.<sup>156</sup>

Die Unternehmen des Silicon Valley treten an, die Mobilität der Zukunft als IT-Service zu gestalten und fordern damit die klassischen Industrien heraus. Ihre Vision ist ein «smarter» Verkehr, der algorithmen- und datengesteuert funktioniert. Platt-

form-kapitalistische Geschäftsmodelle rund um kostenlose Services und die Sammlung von Userdaten sollen den fossilen Extraktivismus und den «dummen», nicht vernetzten Verkehr ablösen.

Die IT-Unternehmen sehen sich ja selbst als in der Tradition der Kritik stehend, wie sie etwa vom Cyber-Aktivist John Perry Barlows an den «Giganten aus Stahl und Blut» formuliert wurde, und werben mit Effizienz, Sharing, Ressourcenschon-

<sup>153</sup> Schneider, Christiane/Toenges-Schuller, Nicola: Modellierung the Effect on Air Quality of Euro 6 Emission Factor Scenarios. Final Results, Aviso GmbH, 11.3.2016, unter: [www.vda.de/dam/vda/publications/2016/NO2-AirQuality-2016-03-11-emi-immi-I.pdf](http://www.vda.de/dam/vda/publications/2016/NO2-AirQuality-2016-03-11-emi-immi-I.pdf). <sup>154</sup> Unfallforschung der Versicherer (UDV): Hamburg ist neue Metropole der Temposuender, 28.9.2017, unter: [www.gdv.de/2017/09/hamburg-ist-neue-metropole-der-temposuender](http://www.gdv.de/2017/09/hamburg-ist-neue-metropole-der-temposuender). <sup>155</sup> Kaufmann, Stephan: Globale Ökonomie des Autos, in: Candeias, Mario et al.: Globale Ökonomie des Autos, Hamburg 2011, S. 121. <sup>156</sup> Rapier, Graham: Bank of America: We've reached «peak car», 15.6.2017, unter: [www.businessinsider.de/bank-of-america-we-ve-reached-peak-car-2017-6](http://www.businessinsider.de/bank-of-america-we-ve-reached-peak-car-2017-6).

nung, *smartness* und *connectivity* auch für eine grüne Alternative. Die Konzepte der Unternehmen aus dem Silicon Valley und ihr Versuch, ihre Userdaten-Ökonomie auf das Terrain der Mobilität zu übertragen, haben einen erheblichen grünen Anteil: Grüne Produktion in allen Bereichen wird propagiert, intelligente Services könnten die Nutzung optimieren, dank «smarter» Technologien Unfälle und Staus vermeiden. Die vom oben erwähnten Hendrik Sander als Voraussetzung für einen wirkungsmächtigen grünen Kapitalismus genannten Bedingungen finden sich hier: starke privatwirtschaftliche Interessen der mächtigsten Unternehmen der Welt gepaart mit ihrer sich abzeichnenden Technologieführerschaft. Dazu kommt der Effekt, den eine neue Generation, die mit veränderten Werten – oder zumindest mit einem neuen Nutzerverhalten – auf einen neuen «grünen» Konsens drängt, möglicherweise auszulösen vermag. Der digitale Kapitalismus schickt sich an, einen Green New Deal anzubieten, der den alten «automobilen Konsens» ablösen soll. Der digitale grüne Kapitalismus verspricht uns eine

smarte Zukunft, die Lösung sozialer Probleme mithilfe von Algorithmen und Technologie, und das ganz ohne grundlegende gesellschaftliche Veränderung – ein generelles Charakteristikum der kalifornischen Ideologie:<sup>157</sup> Der Markt soll es richten.

Zwar hat der digitale Kapitalismus das Programm des grünen Kapitalismus auf seine Agenda gesetzt, das sicher an vielen Stellen attraktiver und fraglos die bessere Alternative ist, als am «fossilen» Status quo festzuhalten. Doch in welche Richtung sich dieser Mobilitätswandel entwickeln wird, ist vollkommen offen. Auswüchse des Plattform-Kapitalismus, wie das Unternehmen Uber, sprechen diesbezüglich eine deutliche Sprache.

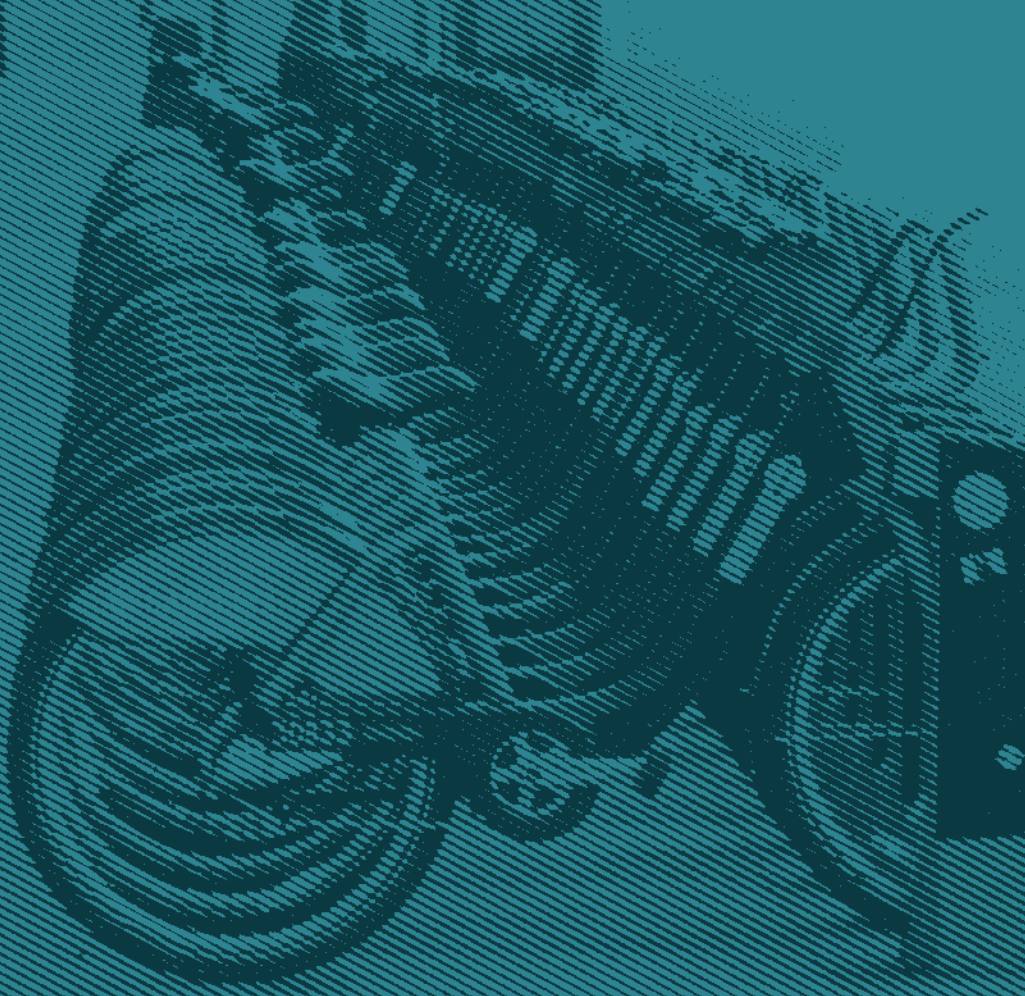
Zudem birgt ein solcher Umbau erheblichen sozialen Sprengstoff. Nicht E-Autos statt Verbrenner sollen gebaut werden – die Produkte selbst werden zweitrangig und in großer Zahl nicht mehr gebraucht. Damit werden die traditionellen Geschäftsmodelle der Industrie obsolet, mit erheblichen Folgen für die Beschäftigten in der Automobilindustrie, der Logistikbranche und im Transportwesen.

<sup>157</sup> Barbrook, Richard/Cameron, Andy: The Californian Ideology, in: *Science as Culture*, 6.1.1996, S. 44–72.



# DIE ZUKUNFT DES STADTVERKEHRS

DATEN- UND ALGORITHMENGESTEUERTE  
MOBILITÄT UND DAS RECHT AUF ÖFFENTLICHE  
DIENSTLEISTUNGEN



---

## DIE STÄDTE UND DER VERKEHR

Städte werden zur bevorzugten Siedlungsart der Zukunft, bis zum Jahr 2050 werden den Vereinten Nationen zufolge 70 Prozent der Weltbevölkerung in ihnen leben.<sup>158</sup> Für die Lebensqualität in den Städten ist die Art und Weise, wie Mobilität organisiert ist, essenziell – neben Wohnen, Arbeiten und der Gesundheitsversorgung. Lärm gilt den New Yorker\*innen als das größte Problem ihrer Stadt.

Der Dieselskandal hat die chronische Schadstoffbelastung in Großstädten ins Zentrum der öffentlichen Aufmerksamkeit gerückt. «Inzwischen kann niemand mehr bestreiten, dass die extrem hohen Realemissionen von Dieselfahrzeugen der Hauptgrund dafür sind, dass die durch die Luftreinhalt Richtlinie vorgegebenen Grenzwerte in vielen deutschen Städten nicht ein-

gehalten werden können, wodurch die Gesundheit vieler Menschen stark belastet wird und 10.000 Menschen jährlich vorzeitig sterben»,<sup>159</sup> heißt es dazu im Sondervotum der LINKEN zum Bericht des Abgas-Untersuchungsausschusses.

Denn klar ist doch: Die Fälschung von Abgaswerten ist nichts weniger als ein Verbrechen an der öffentlichen Gesundheit – vergleichbar etwa mit der BSE-Krise oder der Vergiftung von Lebensmitteln durch Dioxin oder Pestiziden. Es ist höchste Zeit für einen Paradigmenwechsel: Verkehr in seiner bestehenden Form sollte viel stärker als direkter Angriff auf unsere Gesundheit verstanden werden – ähnlich wie das beim Rauchen geschehen ist. Die restriktiven Regelungen haben zunächst Empörung hervorgerufen, dann aber relativ schnell zu allgemeiner Akzeptanz und Einsicht geführt. Heute sind auch viele Raucher\*innen froh, dass etwa in Restaurants niemand mehr raucht.

<sup>158</sup> United Nations, Department of Economic and Social Affairs: The World's Cities in 2016. Data booklet, 2016, unter: [www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2016\\_data\\_booklet.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf). <sup>159</sup> Deutscher Bundestag: Beschlussempfehlung und Bericht des 5. Untersuchungsausschusses gemäß Artikel 44 des Grundgesetzes, Drucksache 18/12900, 22.6.2017, S. 541.

Eine Studie aus Großbritannien, die exemplarisch einige Großstädte weltweit untersuchte, kann die umgekehrte Korrelation zwischen der Quote an privatem Autoeigentum und der Lebensqualität belegen.<sup>160</sup> Diese Städte schneiden zudem am besten ab, wenn es um die Lebensqualität ihrer Bewohner\*innen geht. In Städten wie Helsinki oder Amsterdam, die sich durch einen attraktiven Nahverkehr, verkehrsfreie Zonen in den Innenstädten, intelligente Verkehrsleitungen und eine Förderung des Radverkehrs auszeichnen, ist auch die Autoquote niedrig. Die Autoquote in Berlin liegt beim bundesweiten Minimum von 341 Pkw pro 1.000 Einwohner\*innen – nah an der 13-Millionen-Stadt Tokio mit 300 privat und geschäftlich genutzten Fahrzeugen pro 1.000 Einwohner\*innen.<sup>161</sup> Im Stadtstaat Singapur wird eine Quote von 149 erreicht, Singa-

pur ist auch die erste Stadt, die einen Zulassungsstopp für Privatfahrzeuge bzw. eine Obergrenze festgelegt hat: Singapurs Land Transport Authority (LTA) begrenzte das jährlich erlaubte Fahrzeugwachstum Anfang 2018 auf null Prozent, gleichzeitig sollen umfangreiche Investitionen in geplante öffentliche Transportdienste getätigt werden.

Je größer die Stadt und je dichter sie besiedelt ist, desto geringer ist die Geschwindigkeit, mit der ein Pkw von A nach B kommt. In dicht besiedelten urbanen Räumen kann die durchschnittliche Geschwindigkeit unter 15 Kilometer pro Stunde fallen, in den meisten Städten liegt sie zwischen 25 und 40 Kilometer pro Stunde. «Angesichts dessen sind die Höchstgeschwindigkeiten heutiger Autos von wenig Nutzen», so das Fazit einer Untersuchung des MIT.<sup>162</sup>

## KOMMUNEN ALS MOTOREN DER VERKEHRSWENDE

Den Städten und Kommunen kommt aus zwei Gründen eine zunehmend wichtige Rolle bei der Verkehrswende zu: Durch den weltweiten Zuzug in die Städte verschärfen sich die Verkehrsprobleme, die negativen Folgen des automobilen Konsenses konzentrieren sich hier. Dadurch wird eine der zentralen Aufgaben der Städte tangiert, nämlich ihren Bewohner\*innen ein gesundes Leben zu ermöglichen und ihnen eine zukunftsfähige Mobilität zur Verfügung zu stellen. Gleichzeitig werden sie – wie sich am Die-

selskandal exemplarisch ablesen lässt – zu Entscheidungsträgern, deren Weichenstellungen Auswirkungen auch auf überkommunaler Ebene zeitigen. Durch von Umweltverbänden angestregte und vor Gericht zu deren Gunsten entschie-

<sup>160</sup> Michelangeli, Alessandra (Hrsg.): *Quality of Life in Cities: Equity, Sustainable Development and Happiness from a Policy Perspective*, London 2015. <sup>161</sup> Wikipedia: *Transport in Greater-Tokyo*, unter: [https://en.wikipedia.org/wiki/Transport\\_in\\_Greater\\_Tokyo](https://en.wikipedia.org/wiki/Transport_in_Greater_Tokyo). <sup>162</sup> Mitchell, William J./Borroni-Bird, Chris/Burns, Lawrence D.: *Reinventing the Automobile. Personal Urban Mobility for the 21st Century*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 2010, S. 166.

dene Klagen sind die Städte in Zugzwang geraten: Sie sind es, die die Luftreinhaltung gewährleisten und über Maßnahmen wie Fahrverbote entscheiden müssen, sie sind es, die sich vom Modell der autogerechten Stadt verabschieden müssen. Im Verein mit Gerichten und Umweltverbänden müssen sie eine durch die Not zusammengeschweißte Koalition der Vernünftigen bilden. Und tatsächlich kommen die meisten Impulse in Richtung nachhaltige, schadstoffärmere, kollektivere Mobilität meist aus den Städten und Kommunen, während die nationale Politik in der Regel stark von der Autolobby geprägt ist.

Claudia Kemfert, Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr und Umwelt am DIW bekräftigt die Rolle der Städte und Gemeinden: Sie seien «in der Pflicht, eine nachhaltige Verkehrswende einzuleiten und durchzuführen, die auf Verkehrsvermeidung, -optimierung setzt und

umwelt- und klimaschonend und bezahlbar ist. Der öffentliche Personennahverkehr ist elementar, dieser sollte flächendeckend gefördert werden. Zudem muss es sichere und autofreie Radwege geben und Car-Sharing-Programme unterstützt werden. Die Individual-Elektro-Mobilität ist ein Baustein von vielen.»

Auch kommunale Unternehmen, wie zum Beispiel die Stadtwerke, nehmen bei der anstehenden Verkehrswende eine zentrale Position ein, insbesondere bei der Ladeinfrastruktur für die E-Mobilität. Der Vorsitzende des Verbands kommunaler Unternehmer und Mainzer Bürgermeister, Michael Ebling, hält es für unabdingbar, «in die Ladeinfrastruktur zu investieren. Ohne die Stromverteilung der Stadtwerke wird es keine flächendeckende Elektromobilität und keine Verkehrswende geben. Die Verteilnetze werden zum neuen Tankstellennetz.»<sup>163</sup>

## ÖFFENTLICHE DIENSTLEISTUNGEN

Öffentliche Dienste, und zu diesen gehört zum Beispiel der öffentliche Personennahverkehr, werden vom Staat, vom Land oder von kommunalen Institutionen für die in ihrem Zuständigkeitsbereich lebenden Menschen geleistet, entweder direkt (durch den öffentlichen Sektor) oder durch die Finanzierung von Dienstleistungen. Im Vordergrund steht dabei der Aspekt des Allgemeinwohls. Wer im Einzelfall diese Dienste anbietet – Behörden, private,

öffentliche oder gemischtwirtschaftliche Unternehmen – ist zweitrangig. «Das «öffentlich» bezieht sich nicht auf die eigentumsrechtliche Konstruktion des Dienstleistungsunternehmens, sondern auf den Gemeinwohlscharakter der Dienste»,<sup>164</sup> präzisiert etwa Gerold Ambro-

<sup>163</sup> Wenzel, Frank-Thomas: Dieselgipfel hat die Gefahr nicht gebannt, in: Frankfurter Rundschau, 26.8.2017. <sup>164</sup> Ambrosius, Gerold: Konzeptionen öffentlicher Dienstleistungen in Europa, WSI-Mitteilungen 10/2008.

sus für die Hans-Böckler-Stiftung. In Deutschland spricht man daher auch von «Daseinsvorsorge».

Der Begriff öffentliche Dienstleistung (*public service*) ist mit dem gesellschaftlichen Konsens verbunden, dass bestimmte Dienste für alle verfügbar sein sollten, unabhängig von Einkommen, der sozialen Schicht, der Entfernung von urbanen Zentren oder körperlicher oder geistiger Leistungsfähigkeit. Selbst wenn öffentliche Dienstleistungen weder öffentlich erbracht noch öffentlich finanziert werden, unterliegen sie aus sozialen und politischen Gründen in der Regel Bestimmungen, die über die für die meisten Wirtschaftszweige geltenden hinausgehen. Öffentliche Dienste können also von Behörden, öffentlichen Unternehmen (Stadtwerken, Verkehrsbetrieben) oder privatwirtschaftlich organisiert sein (Taxiunternehmen, S-Bahn).

Der Begriff öffentlicher Versorgungsbetrieb (*public utility*) bezieht sich auf die Dienste, die vom öffentlichen Sektor selbst bereitgestellt werden: Strom, Erdgas, Wasser, Abwasser, Telefon und Transport. Breitband-Internetdienste werden zunehmend in die Definition einbezogen. Öffentliche Versorgungsbetriebe, Stadtwerke beispielsweise, unterliegen Formen der öffentlichen Kontrolle und Regulierung, die von kommunalen Gruppen bis zu staatlichen Monopolen reichen.

Öffentlicher Verkehr (*public transport*) schließlich ist ein gemeinsamer Personenbeförderungsdienst, der der Allgemeinheit zur Verfügung

steht, im Unterschied zu Verkehrsmitteln wie Taxis, Fahrgemeinschaften, gemieteten Bussen und Verkehrsnetzunternehmen, die ohne private Vereinbarung nicht von der Allgemeinheit geteilt werden. Taxi- und Mietwagenverkehr besitzen sowohl öffentlichen als auch privaten Charakter, weil sie zwar den Bestimmungen des Personenbeförderungsgesetzes unterliegen und deshalb als öffentliches Verkehrsmittel aufgefasst werden, aber individuell genutzt werden können.

Taxis sind Teile des öffentlichen Verkehrs, weil sie kommunalen Richtlinien unterliegen und Teil eines gemeinwohlorientierten Verkehrsverbunds sind. Die neuen, «digitalen» Mobilitätskonzepte wie Car-Sharing oder Ride-Sharing werden bisher nicht als Teil des öffentlichen Verkehrs betrachtet. Sie unterliegen deshalb auch keiner besonderen Regulierung oder Kontrolle. Kalifornien geht hier einen anderen Weg und definierte bereits im Jahr 2012 Regularien für sogenannte Transportation Network Companies (TNC), also Mobilitätsdienste wie Uber, die eine onlinefähige Plattform verwenden, um Passagier\*innen mit Fahrer\*innen zu verbinden, die ihre persönlichen, nichtkommerziellen Fahrzeuge benutzen. Aber auch in Spanien werden Lizenzen für Chauffeurdienstleistungen vergeben, ähnlich wie für das Taxigewerbe.<sup>165</sup>

Ursprünglich hatte Uber vor, sein Geschäftsmodell in Spanien zu eta-

<sup>165</sup> De Barrón, Íñigo: El precio de las licencias de coche con conductor se triplica en Madrid, in: El País, 14.6.2016.



blieren. Mittlerweile hat das Unternehmen davon Abstand genommen, nachdem seine Strategie bei staatlichen Stellen und der öffentlichen Meinung nicht auf Gegenliebe gestoßen war. Der Verantwortliche für Europas Süden der kalifornischen Firma, Carles Lloret, resümiert: «Es war ein Fehler, wir haben [unser Geschäftsmodell] den Verwaltungen und den Medien schlecht erklärt, jetzt werden wir mit Fahrzeugen mit Fahrer arbeiten, deren Tarife und Arbeitszeiten kontrolliert sind und die als Freiberufler Steuern bezahlen». Das Beispiel Spanien zeigt, dass plattform-kapitalistische Unternehmen durchaus flexibel sind und Restriktionen in Kauf nehmen, um auf Märkten expandieren zu können.

Auch die Stadtverwaltung in Moskau hat erfolgreich gegen Uber agiert. Nachdem sie damit gedroht hatte, Uber den Geschäftsbetrieb in der Zehn-Millionen-Metropole zu untersagen, erklärte sich der Fahrtvermittlungsdienst bereit, «ausschließlich offiziell registrierte Taxifahrerinnen zu beschäftigen und seine Verkehrsdaten mit den lokalen Behörden zu teilen», berichten der Internetkritiker Evgeny Morozov und die Digitalisierungsexpertin Francesca Bria in einer aktuellen Studie zu Smart Cities.<sup>166</sup> Auch in einigen US-amerikanischen Großstädten stellt Uber einen Teil seiner Daten der öffentlichen Verwaltung zu Verfügung.

London setzt auf die Elektrifizierung des Taxiverkehrs: Seit Jahresbeginn 2018 werden nur noch vollständig elektrisch angetriebene Fahrzeuge als Taxis neu zugelassen: «Wir müs-

sen dringend handeln, um die Hauptstadt von den umweltschädlichsten Fahrzeugen zu befreien», sagt Ben Plowden, Direktor der Abteilung für Stadtentwicklung.<sup>167</sup> Diese radikale Maßnahme wird durch den Ausbau der städtischen Stromversorgung für rund 18 Millionen Pfund und die Errichtung von 75 neuen Ladestationen im Stadtgebiet unterstützt.

Es gilt, die Gestaltungsspielräume zu sehen und zu nutzen. Die Kommune kann vorschreiben, welche Tarife, welche Arbeitsbedingungen, welche Fahrzeuge oder Antriebe zum Einsatz kommen, sie kann Bedingungen an die Vergabe von Lizenzen knüpfen. Statt Car-Sharing, Ride-Sharing oder Car-Pooling zu verteufeln, wäre es im Gegenteil sinnvoll – analog zur Network Transportation Company in den USA –, sie als Teil des öffentlichen Verkehrs zu betrachten, zu regulieren und zu gestalten. Wenn die Städte den kommunalen Fahrradverleih organisieren können, wie zum Beispiel in Paris und vielen anderen Städten, warum nicht auch den Verleih von Autos und Transportern als Ergänzung zu Bussen und Bahnen? Daten werden auch für kommunale Angebote immer wichtiger: Bei der vernetzten Mobilität der Zukunft geht es darum, wer die Richtlinien bestimmt. Dabei sind nicht nur die Infrastrukturen von großer Bedeu-

<sup>166</sup> Morozov, Evgeny/Bria, Francesca: Die smarte Stadt neu denken. Wie urbane Technologien demokratisiert werden können, hrsg. von der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin 2017, unter: [www.rosalux.de/publikation/id/38134](http://www.rosalux.de/publikation/id/38134). <sup>167</sup> Worley, Will: All new London black cabs must be battery powered within eight months, in: The Independent, 27.4.2017.

tung, essenziell ist insbesondere die Datenhoheit. Morozov und Bria sprechen in diesem Zusammenhang von Daten als einer Meta-Utility: «Wenn es stimmt, dass Daten, Sensoren und Algorithmen – also die Hauptzutaten des neoliberalen Smartness-Konzepts – die Art und Weise bestimmen, mit der Dienstleistungen heute in vielen Bereichen angeboten werden – von Versorgungsbetrieben bis hin zum Verkehrs- und Gesundheitswesen –, dann können wir die Debatte

nicht einfach auf Infrastrukturen beschränken. Dann haben wir es mit einer Art Meta-Utility zu tun, die sich aus den Sensoren und Algorithmen zusammensetzt, die auch den Rest der Stadt antreiben und am Laufen halten.»<sup>168</sup> Insofern durchdringen in physikalisch-urbane Infrastrukturen integrierte Daten und Informationsschichten alle anderen vertikalen Dienste, wie den öffentlichen Nahverkehr, die Energieversorgung, Bautätigkeiten, Gesundheitsvorsorge, Bildung und anderes mehr.

## WAS MACHEN DIE ANDEREN? PARIS, MADRID, LONDON

Im C40-Netzwerk haben sich 24 Megacities (Städte mit mehr als zehn Millionen Einwohnern)<sup>169</sup> zusammengeschlossen, um eine Vorreiterrolle bei der Bekämpfung des Klimawandels einzunehmen. Im März 2016 kündigten die Bürgermeister\*innen von Madrid, Mexiko City, Paris und Athen, um nur einige zu nennen, an, ab 2020 in ihren Städten ein Dieserverbot zu erlassen.<sup>170</sup> London hat in den letzten Jahren die private Autonutzung in der Innenstadt stark verringern können und erheblich in den öffentlichen Nahverkehr investiert: «Das Verkehrsaufkommen ist massiv zurückgegangen,» sagt Isabel Dedring, die für Verkehr zuständige stellvertretende Bürgermeisterin von London. Als Gründe nennt sie die in Londons Innenstadt erhobene Staugebühr (zwischen 7 und 18 Uhr werden für die Fahrt in die Innenstadt 11,50 Pfund pro Tag fällig), aber auch die Flächenvermin-

derung für den privaten Verkehr, die für Busspuren oder andere öffentliche Nutzungen frei werden.<sup>171</sup>

In der von Schadstoffen und chronischen Staus geplagten spanischen Hauptstadt Madrid plant die Stadtverwaltung, das gesamte Zentrum zur «Null-Emissions-Zone» zu erklären. Bereits ab 2018 soll die Innenstadt vorrangig für Anwohner\*innen nutzbar sein, flächendeckend soll Tempo 30 eingeführt werden.<sup>172</sup>

**168** Morozov, Evgeny/Bria, Francesca: Die smarte Stadt neu denken. Wie urbane Technologien demokratisiert werden können, hrsg. von der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin 2017, unter: [www.rosalux.de/publikation/id/38134](http://www.rosalux.de/publikation/id/38134). **169** C40 Cities Climate Leadership Group: About C40, unter: [www.c40.org/about](http://www.c40.org/about), 1.12.2017. **170** C40 Cities Climate Leadership Group: The 2016 C40 Mayors Summit, Air'volution, 29.3.2017, unter: [www.c40.org/events/air-volution](http://www.c40.org/events/air-volution). **171** Moss, Stephen: End of the car age: how cities are outgrowing the automobile, in: The Guardian, 28.4.2015. **172** Constantini, Luca: Coches, bicis y buses circularán por un solo carril en un tramo de Alcalá, in: El País, 7.9.2017; ders.: Madrid anuncia fuertes restricciones al tráfico por su alta contaminación, in: El País, 21.9.2017; ders.: La Gran Vía de Madrid se cerrará al tráfico privado de forma permanente desde Navidad, in: El País, 5.10.2017.

Warnungen aus Brüssel wegen der andauernd schlechten Schadstoffwerte haben die Lokalregierung bestärkt, diese drastischen Maßnahmen zu ergreifen. Zusätzlich soll die Höchstgeschwindigkeit auf der zentrumsnahen Stadtautobahn M30 auf 70 Kilometer pro Stunde reduziert werden. Das betrifft auch die Gran Vía – die mehrspurige Prachtstraße in der Innenstadt Madrids ist bislang Inbegriff des Verkehrschaos. Jetzt werden die Gehwege erheblich verbreitert, sodass nur noch eine Spur pro Richtung übrig bleibt, die dem öffentlichen Nahverkehr vorbehalten ist. Der Stadtrat für Stadtentwicklung, José Manuel Calvo, hält es für undenkbar, dass Autos in modernen Städten weiterhin durch die Zentren verkehren und verweist dabei auf Stockholm und Kopenhagen. Lyon setzt auf eine die Autostadt transzendierende Vision. Gilles Vesco, Bürgermeister des dritten Arrondissements in Lyon und für nachhaltige Mobilität der Stadt zuständig, spricht in diesem Zusammenhang von «neuer Mobilität», die gleichzeitig zu einer «neuen Stadt» führen werde: «Das Ziel ist es, den öffentlichen Raum neu zu verteilen und weniger Umweltverschmutzung, weniger Lärm, weniger Stress zu erreichen in einer Fußgängerstadt». Leitlinien dabei sind der Ersatz des privaten Verkehrs durch öffentlichen Verkehr, Bike- und Auto-Sharing und Echtzeitdaten auf den elektronischen Begleitern seiner Bewohner\*innen. Er betont die immense Bedeutung digitaler Information für diese Mobilität der Zukunft,

sie seien der «Treibstoff der Mobilität», in der das Auto zum «Zubehörteil des Smartphones» werde. Vesco fasst die Vision für Lyon folgendermaßen zusammen: «Je mehr Leute Transportmöglichkeiten, öffentlichen Raum, Informationen und neue Services teilen, desto attraktiver wird die Stadt».<sup>173</sup>

Helsinki plant, bis 2025 den öffentlichen Verkehr in ein Mobilitätssystem als IT-Dienstleistung umzuwandeln. Die für den Umbau der finnischen Hauptstadt zuständige Ingenieurin Sonja Hikkilä möchte alle Transportangebote der Stadt – Busse, Straßenbahnen, Mietfahrräder sowie private Car-Sharing-Angebote – mit einer Smartphone-App vereinen, sodass private Pkw komplett überflüssig werden. Teil des Konzepts ist Kutsuplus, ein Minibus-System, das vor die Haustür fährt und bei dem die Fahrgäste die Route festlegen können. Aus den Wünschen kalkuliert die App die beste Route.<sup>174</sup>

Oslo schließlich hat am 18. Januar 2017 erstmals ein Fahrverbot für Dieselfahrzeuge erlassen. Die 2015 neu gebildete Regierung machte sich angesichts chronischer Schadstoffüberlastung in der Zwei-Millionen-Stadt an eine Verschärfung der Bestimmungen. Seit Januar 2015 kann die Stadt jederzeit ein Fahrverbot verhängen, langfristig sollen fossil betriebene Fahrzeuge ganz draußen bleiben.

**173** Moss, Stephen: End of the car age: how cities are outgrowing the automobile, in: The Guardian, 28.4.2015. **174** Wile, Rob: A 24-Year-Old Transport Engineer Is About To Free Her City From Car Ownership, 4.8.2014, unter: [www.businessinsider.com/interview-with-helsinki-transport-engineer-2014-7?IR=T](http://www.businessinsider.com/interview-with-helsinki-transport-engineer-2014-7?IR=T).

Die für Verkehrspolitik zuständige Grünen-Politikerin Marion Godager Tvetter machte deutlich: «Unsere

oberste Priorität ist die Gesundheit der Menschen, danach kommen die Interessen der Autofahrer.»<sup>175</sup>

## KONKRETE MASSNAHMEN ZUR VERKEHRSWENDE IN DEN STÄDTEN

Hierzulande forderten die ersten Verbände und Kommunen im März 2017 ein Verbot von dieselbetriebenen Fahrzeugen.<sup>176</sup> Erst auf Druck der Gerichte scheint die Politik zu reagieren, wenn auch halbherzig, und die Akteure schieben sich gegenseitig den Schwarzen Peter zu: Die Bürgermeister\*innen fordern eine bundesweite Lösung, der Verkehrsminister wehrt sich vehement gegen die Einführung einer Blauen Plakette, die die Einfahrt von besonders schädlichen Verbrennern in die Städte regeln könnte. Keiner will sich mit den Autofahrer\*innen anlegen. Fahrverbote sind – quer durch alle Parteien – zum roten Tuch und als solches zum Wahlkampfthema geworden. Dabei sind Fahrverbote ein probates Mittel, um tatsächlich Schritt für Schritt den motorisierten Individualverkehr aus den Städten zu verbannen. «Dieselfahrzeuge produzieren zu viele umwelt- und gesundheitsschädliche Emissionen, sie haben in Großstädten nichts zu suchen», meint Claudia Kemfert vom DIW.<sup>177</sup>

Ziel sollte hier nicht sein, mithilfe von Software oder technischen Nachrüstungen die Grenzwerte unterschreitbar zu machen, sondern eine Null-Emissions-Mobilität umzusetzen. Fahrverbote sollten nicht als

Notmaßnahme betrachtet werden, um dem Buchstaben des Gesetzes zu genügen und die Grenzwerte gerade eben zu unterschreiten (als wären Emissionen unterhalb der Grenzwerte nicht auch gesundheitsschädlich), sondern als eines von vielen konstruktiven Gestaltungsmitteln eines modernen Stadtverkehrs, um emissionsfreie Mobilität mit einem Minimum an Privat-Motorisierung zu erreichen. Das geht nur mit einem Ausschluss von Dieselfahrzeugen aus den Städten, ein Konzept, das Kopenhagen heute schon praktiziert. Fahrverbote können eine Chance sein, die Städte ein für alle Mal autofrei zu bekommen. Seit den 1970er Jahren gibt es Fußgängerzonen in den Innenstädten, diese könnten als E-Zonen ausgewiesen und Schritt für Schritt ausgeweitet werden. Der ÖPNV bekomme dadurch Entfaltungsspielraum und wird mit abnehmendem Verkehrsaufkommen automatisch attraktiver werden. Alternative Antrie-

**175** Hecking, Claus: Fahrverbote in Oslo. Diesel müssen draußen bleiben, in: Der Spiegel, 16.1.2017, unter: [www.spiegel.de/auto/aktuell/diesel-fahrverbote-in-oslo-smog-erfordert-drastische-massnahmen-a-1130242.html](http://www.spiegel.de/auto/aktuell/diesel-fahrverbote-in-oslo-smog-erfordert-drastische-massnahmen-a-1130242.html). **176** Mortsiefer, Henrik: Alte und neue Diesel sollen verboten werden, in: Der Tagesspiegel, 24.3.2016. **177** Wanzeck, Markus: Rundfahrt mit Expertin. Wie sieht die Energie-Zukunft Berlins aus?, Interview mit Claudia Kemfert, in: Berliner Zeitung, 10.3.2017.

be können sich dadurch etablieren. Auf diese Weise werden vielfältige, miteinander verzahnte Nutzungsformen möglich, deren Bestandteile neben der Elektroautomobilität Elektrobusse, Car-Sharing und autonome Shuttles sein können. Es entstünde ein nachhaltiger, von den kommunalen Entscheidungsträgern regulierter und überwachter Mobilitätsmix.

Claudia Kemfert äußert sich zu der ihrer Meinung nach notwendigen Maßnahmenkatalog folgendermaßen: «Verbrennungsmotoren verursachen zu hohe Mengen an umweltgefährlichen Emissionen, daher sollten sie in Ballungsräumen nicht eingesetzt werden. Es wäre sinnvoll, eine Quote für Elektroautos einzuführen, 25 Prozent aller Fahrzeuge sollten bis 2025 elektrisch fahren. Die Dieselsteuerprivilegierung sollte aufgehoben werden, mit den acht Milliarden Euro sollte die nachhaltige Verkehrswende finanziell unterstützt werden. Es muss vor allem für eine ausreichende Infrastruktur

gesorgt werden. Zudem sollte die Blaue Plakette eingeführt werden, sodass gerade in Ballungsräumen nur umweltschonende Fahrzeuge erlaubt sind. Sicherlich sind auch weitere Konzepte interessant, die andere Städte eingeführt haben, die bestimmte Straßen für Elektroautos oder Parkplätze freigeben sowie E-Autos finanziell unterstützen, wie Oslo, London oder Amsterdam.»<sup>178</sup> Der Vergleich mit dem Atomausstieg zeigt, dass staatlich orchestrierte Ausstiegsszenarien vor allem dann möglich sind, wenn sie auch gesellschaftlich getragen werden. Bei der anstehenden zweiten Elektrifizierung des Verkehrs besteht die Möglichkeit, auch die Dominanz der Privat-Motorisierung anzugehen. Fahrverbote in Städten sind *die* Chance, bei der Durchsetzung der elektrischen öffentlichen Mobilität, der Elektrifizierung der Logistik und der Abwendung von der autogerechten Stadt entscheidende Weichenstellungen vorzunehmen.

## **WEITERGEHENDE PERSPEKTIVEN: RECHT AUF MOBILITÄT IN DER DIGITALEN STADT**

Eine grundsätzliche Kritik des Verkehrs ist überfällig: Es kann heute nicht mehr vorrangig um die «Transportmöglichkeiten vollzeiterwerbstätiger Männer» auf ihrem Weg zu «Erwerbsarbeitsplätzen» gehen.<sup>179</sup> Und das bedeutet heute: Gesundheit geht vor. Dementsprechend sollten etwa Fahrverbote für Autos mit Verbrennungsmotoren nicht als Notlösung, sondern als sinnvolle

Maßnahme betrachtet werden, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt und nicht das Auto. Es gibt kein Recht, mit dem Privat-Pkw in die Stadt zu fahren und dort zu par-

<sup>178</sup> Unveröffentlichtes schriftliches Interview mit Claudia Kemfert, 1.9.2017. <sup>179</sup> Bauhardt, Christine: Ressourcenpolitik und Geschlechtergerechtigkeit. Probleme lokaler und globaler Governance am Beispiel Wasser, in: Prokla 156, 2009, S. 391–405.

ken. Aber es gibt ein Recht auf gesundes Leben, auch für Menschen, die an einer Hauptverkehrsstraße wohnen. Aus der autogerechten Stadt muss eine werden, in der ein elektrisch- und algorithmischbetriebener ÖPNV Vorrang hat.

Die Aufkündigung des Autokonsenses ist dringend geboten. Er durchdringt nicht nur die Mobilität, sondern auch diverse andere Lebensbereiche. Beim Bau von Wohnungen ist es heutzutage zum Beispiel Pflicht, Stellplätze für private Pkw nach einem bestimmten Schlüssel zu schaffen. Jeder Stellplatz verteuert die gebaute Wohnung um mehr als 20.000 Euro, wie Hartmut Topp vom Institut für Mobilität und Verkehr der TU Kaiserslautern errechnet hat.<sup>180</sup>

Es ist Zeit, dass sich Städte und Kommunen, Umweltverbände und zivilgesellschaftliche Akteure, Firmen, Institute und Organisationen, die für eine umweltgerechte und partizipative Verkehrspolitik stehen, zu einem Bündnis zusammenschließen. Die gesellschaftskritische Linke könnte an eine solche Bewegung anknüpfen und sich im Sinne eines Rechts auf Stadt für eine Stadtpolitik starkmachen, die Elektromobilität und Digitalisierung zum Vorteil aller miteinander verbindet.<sup>181</sup> Die Linke verpasst eine Chance, wenn sie das Thema Mobilität entweder zum Nebenwiderspruch erklärt, den defizitären Status quo des ÖPNV hochhält oder schlimmstenfalls eine Klientelpolitik betreibt, die den Erhalt traditioneller Arbeitsplätze in der Automobilindustrie verspricht.

Weil mittlerweile die Mehrheit der Menschen in Städten wohnt, ist Mobilität zunehmend nicht nur eine Frage der Teilhabe, sondern auch eine der öffentlichen Gesundheit. Gesundheit und Lebensqualität für alle sollten an erster Stelle stehen. Mobilität sollte für alle erreichbar, erschwinglich und attraktiv sein. Sie muss barrierefrei und diskriminationsfrei sein. Und nicht zuletzt muss sie nachhaltig sein, Ressourcen und Umwelt schonen.

Diese drei Kriterien – Nachhaltigkeit, Diskriminierungs- und Barrierefreiheit – sind mit dem Modell der autogerechten Stadt und dem privaten Besitz von mit fossilen Brennstoffen angetriebenen Automobilen nicht zu erfüllen. Der kollektive Transport muss Vorrang vor dem individuellen Transport haben: Fußgänger und Radfahrer zuerst, dann Schiene und Bus, dann erst Taxi und Flugzeug – so sollte die Devise lauten. Was wir heute – zum Teil auch aus der gesellschaftlichen Linken – hören, ist das Gegenteil: Die Geschäftsmodelle bestimmter Branchen werden geschützt, das Lebensmodell einer Minderheit wird auf Kosten der Mehrheit verteidigt, Arbeitsplätze in nicht nachhaltigen Branchen werden erhalten und die Verfilzung von Politik, Gewerkschaften und Automobilindustrie wird gehegt und gepflegt.

<sup>180</sup> Völklein, Marco: Wer keinen Parkplatz hat, fährt auch kein Auto, in: Süddeutsche Zeitung, 16.11.2017. <sup>181</sup> Es gibt diesbezüglich durchaus interessante Konzepte, häufig werden hier Digitalisierung und Elektromobilität aber nicht mitgedacht. Vgl. etwa das Projekt PLAN B: Mobilität für Alle mit weniger Verkehr, [www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr/](http://www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr/).

# FAZIT

---

## WIDER DEN EXTRAKTIVISMUS

Der Dieselskandal bringt es an den Tag: Die Automobilindustrie und ihr *iconic product*, das fossil betriebene Privatfahrzeug, stecken in der Krise. Der Skandal um gefälschte Abgaswerte sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Ursachen dieser Krise tiefer liegen: Sie betreffen das Modell des extraktiven, das heißt auf der Ausbeutung natürlicher Ressourcen beruhenden industriellen Kapitalismus und die an ihn gekoppelten Arbeits- und Lebenswelten selbst.

Herausgefordert wird dieser «alte Kapitalismus» allerdings nicht durch soziale Bewegungen oder emanzipatorische Entwicklungen. Die Bedrohung kommt aus dem Herzen des gegenwärtigen digitalen Kapitalismus. Unternehmen wie Tesla, aber auch Google und Co. versuchen, mit ihren plattform-kapitalistischen Geschäftsmodellen Fuß zu fassen und die etablierten Player herauszufordern. Das Auto – Stolz und Rückgrat des bundesrepublikani-

nischen Wirtschaftswunders – wird vom digitalen Kapitalismus neu definiert.

Die fordistische Mobilität ruht auf drei Säulen: dem Verbrennungsmotor als Antrieb des Fahrzeugs, dem Menschen hinterm Steuer und dem privaten Besitz des Autos. Nun zeichnen sich in allen drei Bereichen grundlegende Veränderungen ab: Der elektrische Antrieb ersetzt den Verbrennungsmotor und fordert eine neue Infrastruktur, die sowohl die Stromerzeugung als auch die Stromverteilung betrifft, Algorithmen machen den Menschen hinterm Steuer überflüssig und die Verbreitung neuer Nutzungsformen läuten den Abschied vom individuellen Besitz ein und ebnen einer Mobilität als Service den Weg. In allen drei Bereichen geben Innovationen aus der US-amerikanisch dominierten Plattformökonomie den technologischen Takt vor. Ihre Konzerne machen Geld mit Daten und Algorithmen, Mechanismen und

Geschäftsmodellen, wie wir sie aus der Internetökonomie kennen.

Nach wie vor haben die Konzerne der Auto- und Ölindustrie großen Einfluss. So wurde Anfang Dezember 2017 bekannt, dass der VW-Konzern mithilfe deutscher Politiker\*innen in Brüssel erfolgreich eine Erhöhung der Grenzwerte für Stickoxide erreicht hat. Während hierzulande noch vom Diesel als Brückentechnologie gesprochen

wird, ist China zum Elektroautobauer Nummer 1 geworden mit aktuell 43 Prozent Anteil an der weltweiten Produktion. Deutschland läuft Gefahr, zum musealen Tummelplatz von Diesel-SUVs auf der nicht tempobeschränkten Autobahn zu werden, zu einem automobilen Vergnügungspark, an dem der Rest der Welt nicht nur technologisch, sondern auch ökonomisch vorbeizieht.

## **DIE ZUKUNFT DES STADTVERKEHRS: ZEHN FORDERUNGEN**

Es gilt, eine dritte Perspektive auf die Mobilität der Zukunft zu etablieren, die ebenfalls post-fossil, algorithmisch und vernetzt ist. Sie sollte allerdings die Städte in den Vordergrund rücken, den öffentlichen Verkehr in den Fokus nehmen und offene Datenregime etablieren. Eine solche Perspektive muss sowohl der kriminellen Automafia als auch den Datenmonopolen aus dem Silicon Valley eine soziale, moderne, öffentliche und kollaborative Variante einer digitalen Mobilität für alle entgegenhalten. Die folgenden zehn Thesen könnten die Eckpunkte eines solchen Programms sein:

1. Ein schnellstmöglicher Abschied vom Verbrenner durch eine sozialverträgliche Innovationsoffensive sollte angestrebt werden. Das schließt eine Konversion von Automobilindustrien, Energiewirtschaft und Verkehrssystemen ein.

2. Gezielte politische Maßnahmen, um den Abschied vom Verbrennungsmotor zu forcieren, könnten die folgenden sein: die Einführung einer Blauen Plakette, die Abschaffung steuerliche Anreize für Dieselfahrzeuge, die Einführung einer Elektroautoquote, die an Effizienzstandards für E-Fahrzeuge gekoppelt ist. Um den Umstieg auf alternative Verkehrsmittel zu fördern, könnte eine Abwrackprämie sinnvoll sein, die diesen Namen verdient.

3. Emissionsmessungen müssen unter Realbedingungen stattfinden und die Unabhängigkeit der Prüfinstitutionen muss gewährleistet werden. Der Entzug der Betriebserlaubnis für Fahrzeuge, deren Emissionen höher sind als vom Hersteller angegeben, stellt ein wirksames Mittel dar, um die Flotte zu modernisieren. Die Kosten sollten die Hersteller tragen, sie sollten gezwungen werden, diese Fahrzeuge zurückzunehmen.



4. Fahrverbote und Tempolimits sollten als positive Gestaltungsmittel etabliert werden, um elektrischem, intelligentem, kollektivem Transport den Vorzug zu geben vor fossilem, isoliertem, individuellem Verkehr. Zeit- und Zonenpläne für Maßnahmen, die einen schrittweisen Ausstieg aus dem fossilen Verkehr vorantreiben, müssen entwickelt und durchgesetzt werden.
5. Eine Wende in der Verkehrspolitik mit klarem Vorrang für den ÖPNV gekoppelt an eine Förderung des Schienenverkehrs ist überfällig. Mobilität wird allzu oft auf Individualverkehr mit privatem Verbrenner reduziert. Hier muss ein Umdenken stattfinden und das Recht auf Lebensqualität für alle in den Vordergrund rücken.
6. Die Macht der Autokonzerne, ihre Verflechtung mit Staat und Politik muss infrage gestellt werden. Eine gesellschaftliche Debatte um Ziele und Inhalte dieses Wirtschaftszweigs ist nötig. Die Aufkündigung des automobilen Konsenses auf allen Ebenen – Stadtplanung, Erziehung, Verkehrsplanung und Alltagsleben – steht an.
7. Durch die Einrichtung von Elektrozononen in Städten, die Förderung autonomer Fahrzeuge, insbesondere von Mehrplatzsystemen wie Shuttles, Bussen und Lieferfahrzeugen durch Pilotprojekte, sollten gewünschte Entwicklungen angeschoben werden.
8. Eine gesetzliche Regelung, Förderung und Regulierung von netzwerkbasierter Mobilitätangeboten (Network Transportation Companies) ist überfällig. Sie muss durch die Etablierung von Datenrichtlinien für die operierenden Plattformen begleitet sein.
9. Städte sollten Mobilitätsprojekte selbst anschieben und dabei die Hoheit über die Generierung und Verarbeitung von Daten und Algorithmen erhalten und diese dem privatwirtschaftlichen, verborgenen Datenkreislauf entziehen. Daten müssen als zentrales ökonomisches und gesellschaftliches Gut erkannt werden.
10. Infrastrukturen und Softwarelösungen müssen an den Prinzipien von Multimodalität und Nachhaltigkeit orientiert sein. Private und öffentliche Akteure müssen sich den stadtplanerischen Vorgaben und Zielsetzungen unterordnen.

## DEKARBONISIERUNG JETZT

Die Menschen sind so weit. Über die Hälfte der 20 Millionen ADAC-Mitglieder können sich Fahrverbote vorstellen. Weltweit sehen bereits 37 Prozent der Verbraucher\*innen im E-Fahrzeug eine Alternative, in Deutschland sind es gar 41 Prozent. Bereits 46 Prozent der Konsument\*innen weltweit würden auf ein Auto zugunsten autonom fahrender Taxis verzichten, auch hier liegt Deutschland knapp über dem internationalen Durchschnitt.

Den Städten kommt eine Vorreiterrolle zu bei der Verbannung des fossilen Individualverkehrs, der Förderung alternativer Hersteller und neuer Mobilitätskonzepte. Deutschland und insbesondere Berlin ist verkehrspolitisch Entwicklungsland. Im Gegensatz zu anderen Metropolen dieser Welt wie Madrid, Kopenhagen, Paris oder Mexiko City ist man hier immer noch dem Konzept einer autogerechten Stadt bzw. der freien Fahrt für freie Bürger verpflichtet.

In der gesellschaftlichen Debatte um die Zukunft der Mobilität sind linke Positionen bisher wenig in Erscheinung getreten. Dabei sollte doch die Gesundheit der Menschen, die Lebensqualität in den Städten sowie eine vernünftige und nachhaltige Mobilität essenzieller Pfeiler einer linken Politik im Sinne eines Rechts auf Stadt sein. Die Abschaffung des Verbrennungsmotors und des privaten motorisierten Verkehrs sollte auf die Agenda emanzipatorischer Politik gesetzt werden. Konzepte für den elektrischen, vernetzten Nahverkehr

müssen ebenso entwickelt werden wie Alternativen zu den Geschäftsmodellen von privaten Mobilitätsanbietern, die im Unterschied zu Letzteren den kollektiven Transport in den Vordergrund rücken.

Das zukunftsweisende Projekt Plan B formuliert diese Maxime folgendermaßen: «Ziel einer sozial-ökologischen Verkehrspolitik ist es, das Grundbedürfnis nach Mobilität für ALLE Menschen zu ermöglichen – mit geringstmöglichen Umweltbelastungen und zu den geringstmöglichen volkswirtschaftlichen Kosten.»<sup>182</sup>

Im Bündnis mit den Städten öffnet sich für die Zivilgesellschaft im Verein mit sozialen Bewegungen die Möglichkeit, eine Verkehrswende herbeizuführen – mit weitreichenden Folgen für die Produktions- und Konsumtionsweise hierzulande. Die Chance für einen elektrischen, post-fossilen, algorithmengesteuerten Verkehr, der der öffentlichen Kontrolle unterliegt und dessen Daten sowohl der Allgemeinheit zur Verfügung stehen und ihr zugutekommen als auch von dieser verwaltet werden, ist gekommen.<sup>183</sup>

<sup>182</sup> Projekt PLAN B: MOBILITÄT für Alle mit weniger Verkehr, unter: [www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr](http://www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr). <sup>183</sup> Vgl. auch die Studie: Morozov, Evgeny/Bria, Francesca: Die smarte Stadt neu denken. Wie urbane Technologien demokratisiert werden können, hrsg. von der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin 2017, unter: [www.rosalux.de/fileadmin/rls\\_uploads/pdfs/sonst\\_publicationen/Die\\_smartestadt\\_neu\\_denken.pdf](http://www.rosalux.de/fileadmin/rls_uploads/pdfs/sonst_publicationen/Die_smartestadt_neu_denken.pdf).

# AUSGEWÄHLTE QUELLEN

---

**American Public Transportation Association:** Millennials and Mobility: Understanding the Millennial Mindset, Onlinepublikation, 2013.

**Barbrook, Richard/Cameron, Andy:** The Californian Ideology, in: Science as Culture 6.1/1996, S. 44–72.

**Bitomski, Hartmut:** Der VW-Komplex, Dokumentarfilm, Deutschland/Frankreich 1988/1989.

**Brand, Ulrich/Wissen, Markus:** Imperiale Lebensweise. Zur Ausbeutung von Mensch und Natur in Zeiten des globalen Kapitalismus, München 2017.

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi):** Weißbuch Digitale Plattformen. Digitale Ordnungspolitik für Wachstum, Innovation, Wettbewerb und Teilhabe, Berlin 2017.

**Candeias, Mario/Rilling, Rainer/Röttger, Bernd/Thimmel, Stefan (Hrsg.):** Globale Ökonomie des Autos, Hamburg 2011.

**Ethik-Kommission autonomes Fahren:** Automatisiertes und vernetztes Fahren, Bericht, Juni 2017, unter: [www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Publikationen/G/bericht-der-ethik-kommission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Publikationen/G/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile).

**Green Cars Initiative:** Electrification of road transport, Brüssel 2012.

**Green New Deal Group:** A green new deal: joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices: the first report, New Economics Foundation, London 2008.

**IG-Metall-Vorstand:** Transformation im Fahrzeugbau. Strategische Weichenstellungen in der Automobilindustrie, September 2017.

**Institut für Energie- und Umweltforschung (IfEU):** Energie- und Klimaschutzziele 2030, September 2017.

**Kaufmann, Stephan/Müller, Tadzio/Wallis, Victor:** Grüner Kapitalismus, Krise, Klimawandel und kein Ende des Wachstums, Berlin 2009.

**Köhler, Holm-Detlev:** Automobilkrise, Hamburg 2010.

**Koushik, Srini/Mehl, Rainer:** The Automotive Industry as a Digital Business, NTT Innovation Institute, 2015, unter: [www.ntti3.com/wp-content/uploads/Automotive\\_as\\_a\\_Digital\\_Business\\_V1.03-1.pdf](http://www.ntti3.com/wp-content/uploads/Automotive_as_a_Digital_Business_V1.03-1.pdf).

**Lötzer, Ulla:** Industriepolitische Offensive. Konversion, Zukunftsfonds, Wirtschaftsdemokratie, in: LuXemburg 3/2010, S. 86–93.

**Mehrfahrgelegenheit:** Der Kampf um die Zukunft von Berlins Straßen, Website, unter: <http://mehrfahrgelegenheit.tagesspiegel.de/>.

**Mitchell, William J./Borroni-Bird, Chris/Burns, Lawrence D.:** Re-inventing the Automobile. Personal Urban Mobility for the 21st Century, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 2010.

**Morozov, Evgeny/Bria, Francesca:** Die smarte Stadt neu denken. Wie urbane Technologien demokratisiert werden können, hrsg. von der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Berlin 2017, unter: [www.rosalux.de/publikation/id/38134](http://www.rosalux.de/publikation/id/38134).

**Projekt PLAN B:** MOBILITÄT für Alle mit weniger Verkehr, unter: [www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr](http://www.plan-b-mitmachen.de/planb/mobilitat-fur-alle-mit-weniger-verkehr).

**Reichow, Hans Bernhard:** Die auto-gerechte Stadt. Ein Weg aus dem Verkehrs-Chaos, Ravensburg 1959.

**Rilling, Rainer:** Time to Say Good-bye, in: LuXemburg 3/2010.

**Sander, Hendrik:** Auf dem Weg zum grünen Kapitalismus? Die Energiewende nach Fukushima, Berlin 2016.

**Schrader, Christopher:** Wie viele Emissionen setzen Elektroautos wirklich frei?, in: Spektrum der Wissenschaft, 4.1.2017, unter: [www.spektrum.de/news/wie-ist-die-umweltbilanz-von-elektroautos](http://www.spektrum.de/news/wie-ist-die-umweltbilanz-von-elektroautos).

**Seba, Tony:** Clean Disruption of Energy and Transportation: How Silicon Valley Will Make Oil, Nuclear, Natural Gas, Coal, Electric Utilities and Conventional Cars Obsolete by 2030, Clean Planet Ventures, Silicon Valley 2014.

**Shapiro, Carl/Varian, Hal R.:** Information rules: a strategic guide to the network economy, Boston 1999.

**Stölzl, Christoph:** Die Wolfsburg-Saga, Stuttgart 2008.

Valladão, Alfredo G. A.: Masters of the Algorithms. The Geopolitics of the New Digital Economy from Ford to Google. The German Marshall Fund of the United States, Washington 2014.

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e. V.: Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge. Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen, Positionspapier, November 2015, unter: [www.vdv.de/positionensuche.aspx?id=9daae371-2f2c-43b9-b614-26ff397f0bb7&mode=detail](http://www.vdv.de/positionensuche.aspx?id=9daae371-2f2c-43b9-b614-26ff397f0bb7&mode=detail).

Wollschlaeger, Dirk/Foden, Mike/Cave, Richard/Stent, Matthew: IBM Center for Applied Insights, Digital disruption and the future of the automotive industry. Mapping new routes for customer-centric connected journeys, IBM Corporation, North Harbour 2015, unter: [www-935.ibm.com/services/multimedia/IBMCAI-Digital-disruption-in-automotive.pdf](http://www-935.ibm.com/services/multimedia/IBMCAI-Digital-disruption-in-automotive.pdf).

# PUBLIKATIONEN UND VERANSTALTUNGEN

## ANGEBOTE DER ROSA-LUXEMBURG-STIFTUNG ZUM THEMA AUTO UND MOBILITÄT

---

### 2010

**Auto.Mobil.Krise** – Die linke internationale Autokonferenz zur Doppelkrise von Autogesellschaft und -industrie, Stuttgart, Oktober 2010.

**Auto.Mobil.Krise**, Schwerpunkttheft LuXemburg 3/2010.

**Candeias, Mario/Rilling, Rainer/Röttger, Bernd/Thimmel, Stefan (Hrsg.):** Globale Ökonomie des Autos. Mobilität | Arbeit | Konversion, Hamburg 2010.

**Crawford, Joel/Sander, Henrik:** Auto. Mobil. Alternativen, Standpunkte 30/2010.

**Dellheim, Judith:** Unentgeltlicher öffentlicher Nahverkehr – eine Strategie pro sozialökologischen Umbau», Reihe Manuskripte, Berlin 2010.

**Henseling, Karl Otto:** Die große Transformation – der notwendige Strukturwandel in der industriellen Autogesellschaft, Standpunkte 29/2010.

**Hui, Elaine/Rosenfeld, Herman/Williamson, Thad/Gómez Delgado, Enrique:** Auto. Kämpfe. Global, Standpunkte 28/2010.

**König, Johann-Günther/Grandin, Greg/Steinmetz, George/Kaschinski, Kai:** Auto. Mobil. Geschichte, Standpunkte 34/2010.

### 2011

**Köhnen, Heiner:** Umbruch der indischen Automobilindustrie und die Rolle der Gewerkschaften, Standpunkte International 9/2011.

### 2012

**Brie, Michael/Candeias, Mario:** Just Mobility. Postfossil conversion and free Public transport, Reihe Analysen, Berlin 2012.

**Brie, Michael/Candeias, Mario:** Postfossil Conversion and Free Public Transport, Annual Meeting of the American Sociological Association, Denver 2012.

## 2014

**Brie, Michael:** re:evolution of transports. Der Nulltarif im öffentlichen Personennahverkehr realisiert. 4 Fälle im Vergleich.

### Research Projects on Free Public Transport in European Cities,

Internationale Konferenz der Rosa-Luxemburg-Stiftung, Erkner.

## 2015

### Studie zu kommunalen Finanzierungsinstrumenten des ÖPNV –

u. a. zur Frage eines beitragsfinanzierten Bürgertickets für ein Modell fahrscheinloser ÖPNV-Nutzung.

## 2015–2018

**Arbeits- und Gesprächskreis «Projekt Zukunft Auto»** der Rosa-Luxemburg-Stiftung.

## 2016

**Dellheim, Judith:** «Free transport by decree» versus transformation. Public transport financed through solidarity?! Standpunkte 25/2016.

**Mobilität in Nordrhein-Westfalen – Situation und Zukunftsperspektiven.** Studie des Wuppertal Instituts für Klima, Umwelt und Energie im Auftrag der Rosa-Luxemburg-Stiftung.

## 2017

**Blöcker, Antje:** Diskussionslinien des Initiativkreises «Zukunft Auto», 29./30. April, 25. August 2017 und 25. November 2017.

**Den öffentlichen Nahverkehr freigeben.** Linke Verkehrspolitik in Europa und Nordamerika, Konferenz Toronto, Oktober 2017.

### Initiativkreis «Zukunft Auto»:

Bericht von der Arbeitstagung des Initiativkreises vom 25. November 2017 in Hannover.

**Krull, Stephan:** Der Berg kreißte und gebar nicht mal eine Maus. Viel Kritik am Dieselpfahl, Analysepapier der Rosa-Luxemburg-Stiftung Niedersachsen.

**Krull, Stephan:** Einführung in die Tagung «Zukunft Auto», 25. November 2017 in Hannover.

**Röttger, Bernd:** Rüstungskonversion und alternative Produktion – Modelle für einen demokratisch-ökologischen Umbau der Automobilindustrie? Februar 2017, Rosa-Luxemburg-Stiftung Niedersachsen.

## 2018

**Blöcker, Antje:** Auto, Umwelt und Verkehr – revisited! Neun These des Initiativkreises «Zukunft Auto», Online-Publikation 5/2018 der Rosa-Luxemburg-Stiftung.

**Dellheim, Judith/Prince, Jason (Hrsg.):** Free Public Transit. And Why We Don't Pay to Ride Elevators (im Erscheinen).

### Workshop «Mobilität ökologisch und sozial nachhaltig gestalten».

Gemeinsame Veranstaltungsreihe mit ver.di. zur Rolle der Kommunen, 24. April 2018 in Berlin.

**Timo Daum** ist Diplom-Physiker, arbeitet als Hochschullehrer und publiziert zu Themen rund um Digitalisierung und Kapitalismus.

## **BILDNACHWEISE**

Umschlag: arleksey/Shutterstock.com

Innenenteil:

S. 10: Dimitris Leonidas/Shutterstock.com

S. 16: Tonographer/Shutterstock.com

S. 23, 25, 27: PreechaB/Shutterstock.com

S. 40: octomesecam/Shutterstock.com

S. 54: Sebastien DURAND/Shutterstock.com

S. 66: Chase Clausen/Shutterstock.com

S. 76: diamond geezer/flickr.com

## **IMPRESSUM**

Herausgegeben von der Rosa-Luxemburg-Stiftung

V. i. S. d. P.: Henning Heine

Franz-Mehring-Platz 1 · 10243 Berlin · [www.rosalux.de](http://www.rosalux.de)

ISBN 978-3-9818987-3-6 · Redaktionsschluss: März 2018

Redaktion: Patrick Stary, Henning Heine

Lektorat: TEXT-ARBEIT, Berlin

Layout/Herstellung: MediaService GmbH Druck und Kommunikation

Gedruckt auf Circleoffset Premium White, 100% Recycling







[WWW.ROSALUX.DE](http://WWW.ROSALUX.DE)