

ÖKOLOGIE UND DIGITALISIERUNG IM WIDERSPRUCH?

EINE DISKUSSION AM BEISPIEL SELBSTFAHRENDER SHARING-ELEKTROAUTOS

Das Paradigma der „Smart City“ ist zu einer der wichtigsten Strategien geworden, „grünes Wachstum“ als Antwort auf die Klimakrise, Austeritätspolitik, Wettbewerb, rasante Urbanisierung, soziale Ungleichheit, Arbeitslosigkeit, usw. zu fördern. Die emanzipatorische Rolle der Smart City ist eine utopische Vision, ein Selbstverständnis dessen, wie eine Stadt im 21. Jahrhundert aussehen sollte. (March 2016) Damit besteht sie aus einem allgemeinen anpassungsfähigen Narrativ, einer imaginären Welt als Entgegnung auf die gegenwärtigen und kommenden Krisen.

Eine zentrale Herausforderung für moderne Städte ist die Entwicklung eines sozial und ökologisch verträglichen Mobilitätskonzepts. In der Industrie wird indes an technologischen Erneuerungen gearbeitet, die viel versprechen: „Die Welt steht an der Schwelle von drei Revolutionen im Transportwesen“, beginnt ein Bericht von UC Davis. Mit Hilfe von **Automatisierung**, also selbstfahrenden Autos, **Elektrifizierung**, und **Sharing** erwarten die Autoren einen grundlegenden Wandel im städtischen Verkehr.

„Shared, Autonomous, Electric“

Mit der Elektrifizierung, die den Energieverbrauch und die Emissionen reduziert, der Automatisierung, die Sicherheitsvorteile bietet und eine effizientere Nutzung von Fahrzeugen ermöglicht, sowie dem Sharing, die weniger PKWs in Privateigentum und damit mehr öffentlichen Raum ermöglicht, könnte die Lebensqualität in Städten drastisch verbessert werden. (Fulton et al, 2017) Zahlreiche Studien haben seitdem Szenarien von Shared Automated Electric Vehicles (SAEV) als Mittel untersucht, um Mobilität integrativer und ökologischer zu gestalten.

Ein wichtiges Argument für SAEV ist die Erschließung von öffentlichen Flächen in Städten. Da es aufgrund der drohenden Klimakatastrophe notwendig sein wird, dass immer mehr Menschen in Ballungszentren leben, steigt der Anspruch an ein gut funktionierendes Stadtleben. Der Hauptbeitrag eines SAEV-Systems läge in der Reduzierung der Park- und Straßenflächen. Nur 11% aller Privatfahrzeuge sind im Durchschnitt gleichzeitig im Einsatz (Fagnant und Kockelman, 2015). In manchen US-Städten benötigen Parkplätze und Garagen mehr als 1/3 der Fläche (Clements und Kockelman, 2017). In Wien sind bis zu 40% der Flächen in jedem Bezirk für den Verkehr bestimmt.

Wenn die derzeit für Privatfahrzeuge bestimmten Nutzflächen für öffentliche Verkehrsmittel, Geh- und Radwege, Grünflächen sowie Abhol- und Absetzstationen für SAEVs genutzt werden könnten (Fraedrich et al, 2018), könnte sich die Lebensqualität in der Stadt verbessern. Darüber

hinaus könnten Personen, die den öffentlichen Verkehr nur begrenzt nützen können (zum Beispiel ältere Personen, Kinder, Menschen mit körperlichen Einschränkungen), besser in ein ganzheitliches Mobilitätskonzept eingebunden werden.

Warum jetzt darüber sprechen?

Jüngste Studien (Wagner et al, 2014; Guerra 2016) zeigen, dass die meisten Städte jedoch noch nicht damit begonnen haben, eine Strategie zu entwickeln, wie sie den Übergang zu automatisiertem Fahren unter Berücksichtigung der Besonderheiten ihrer jeweiligen Städte bewältigen könnten. Als obike und ofo 1700 Fahrräder nach Wien brachten, brauchte die Stadt fast ein Jahr, um zu reagieren und Vorschriften gegen die "Invasion" einzuführen (DiePresse.com, 2018). Nun haben österreichische Städte das gleiche regulative Problem mit E-Scootern (DiePresse.com, 2019). Gerade in der Verkehrsplanung ist es für die Öffentlichkeit problematisch, auf eine Innovation zu warten und sich erst dann mit ihr zu befassen.

Das ist erstens der Fall, weil die Transportinfrastruktur in die physische Umwelt eingebettet ist und daher der Markt von hohen Eintrittsbarrieren und starken Pfadabhängigkeiten geprägt ist. Besonders der Wechsel zwischen verschiedenen Transportmodi ist mit hohen Kosten verbunden und Transportinfrastrukturen werden durchschnittlich nur alle paar Jahrzehnte ersetzt. (Schafer & Victor, 2000). Auch deshalb tendieren Transportmärkte naturgemäß zu Monopolisierung.

Das ist insbesondere deshalb von Bedeutung, weil sich auch die Verkehrsplanung unter dem Dogma der Effizienzsteigerung in Richtung kurzfristigerer Kosten-Nutzen-Modelle entwickelt hat. Sie entstand in den 1950ern in den USA und später in Europa, wo der Bau von landesweiten Autobahnen als gesellschaftliche Investition höchste Priorität hatte. Martens (2017) argumentiert, dass dieser Ansatz im Vergleich zur heutigen Projektplanung geradezu einen egalitären Anschein hatte, da weitgehend unabhängig von Kosten und Nutzen in das Verkehrssystem investiert wurde. Heute wird viel mehr der Ansatz „predict and provide“ verfolgt, es wird also ein Modell der Verkehrsnachfrage erstellt, um zukünftige Investitionen zu planen.

die Verkehrsnachfrage eine Reihe freier Entscheidungen rationaler Wesen ist, die Verkehrsplaner zu dem Schluss kommen, dass die Prognose der Nachfrage identisch mit der Prognose des Verkehrsbedarfs ist. Denn neoklassische Ökonomen übernehmen die *consumer sovereignty*, d.h. der Markt spiegelt effektiv wider, was die KonsumentInnen wollen. Dieser Begriff wird von anderen Denkweisen kritisiert. Um Kenneth Galbraith über das kontrastierende Konzept der *producer sovereignty* zu zitieren:

'But if producer sovereignty is assumed the product mix will be the expression of its comparative power. If there appear to be too many automobiles (...) this will plausibly be because the automobile industry exercises its sovereignty (including its power to persuade people that they want automobiles more) more effectively than to the producers of alternative transport'

(Galbraith, 1970: p. 476)

Modelle, die auf consumer sovereignty beruhen, untergraben damit die Rolle, die die ProduzentInnen im von Galbraith genannten "Produkt-Mix" spielen. ProduzentInnen in allen Branchen haben die Möglichkeit, die Quantität und Qualität der geforderten Produkte zu beeinflussen, wie z.B. aggressive Werbung, Lobbyismus und so weiter. Die Verkehrsmärkte, wie sie vorstehend beschrieben sind, weisen eine Monopolmacht auf, die Monopolistinnen ermöglicht, Verkehrsparadigmen - wie die autozentrierte Verkehrspolitik ab den 1950er Jahren - zu ihren Gunsten zu neigen. Ergebnis der neoliberalen Agenda ist der bereits erwähnte Liberalisierungsschub und die Zunahme von Laissez-faire-Ansätzen auch in der einst stark regulierten Transportbranche.

„Green Growth“ im Verkehr

Die zahlreichen Vorteile von automatisiertem Fahren, wie sie von der IT- und Automobilindustrie vorgeschlagen werden, werden von Söderström et al. (2014) als "Corporate Storytelling" bezeichnet. Dies bezieht sich auf die Konstruktion von Erzählungen, die dem Interesse der jeweiligen Stakeholder dienen, indem sie den technologischen Optimismus und den Glauben an die Automobilität verstärken (Schwanen, 2016).

Das funktioniert auch deshalb, weil Maßnahmen der Forschung und Innovation ihren Schwerpunkt weg von generischem technologischen Fortschritt und hin zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen verschoben haben, z.B. ablesbar im Rahmenprogramm von Horizon 2020).

Solche Programme bezeichnen Benessia und Funtowicz (2015) als „Technowissenschaft für nachhaltiges Wachstum“. In diesem Rahmen werden Kollateralschäden oder unbeabsichtigte Konsequenzen des technologischen Wandels nicht geleugnet, aber stattdessen mit der Dringlichkeit der großen Herausforderungen legitimiert. Strand et al (2016) beschreiben, dass dieser Dringlichkeitsgedanke zwar aus den Systemwissenschaften und ökologischen Bewegungen stammt, aber im Rahmen der „Technowissenschaft“ in eine Rechtfertigung für riskante technologische Unternehmungen umgewandelt wird. Die Grenzen des Wachstums werden so interpretiert, dass Big Data und Systemansätze erforderlich werden, um das physische und sozio-ökologische System zu beschreiben und zu „managen“.

Solche Ansätze, wie zum Beispiel selbstfahrende Elektroautos, sind also techno-optimistisch. Laut Beltrán-Esteve und Picazo-Tadeo (2015) wurde die Verbesserung der Umweltleistung des Verkehrssektors hauptsächlich durch den technischen Fortschritt im Umweltbereich aufgrund von Öko-Innovationen getrieben. Diese Innovation scheint jedoch noch nicht annähernd den Anstieg der verkehrsbedingten Emissionen auszugleichen.

Wie „ökologisch“ sind selbstfahrende Elektroautos wirklich?

Der Verkehr als Ganzes gewinnt in Sachen Umwelt zunehmend an Bedeutung. Laut einem IPCC-Bericht werden sich die globalen CO₂-Emissionen des Verkehrs bis 2060 voraussichtlich verdoppeln und der Verkehrssektor wird in Zukunft die größte Emissionsquelle sein. Auch wenn die CO₂-Emissionen in Europa im Allgemeinen zurückgegangen sind, sind die

Emissionen des Verkehrs gestiegen: Die gesamten Treibhausgasemissionen sind zwischen 1990 und 2016 um 22% gesunken, aber der Anteil der Emissionen aus dem Verkehr ist von 15% auf 24% gestiegen, obwohl dies auch den Luftverkehr einschließt (Eurostat Statistik, 2015). Genauer gesagt, der Endenergieverbrauch im Verkehr erreichte 2010 28% der gesamten Endenergie, von denen rund 40% im Stadtverkehr eingesetzt wurden (Internationale Energieagentur, 2012; Internationale Energieagentur, 2013). Der weltweite Straßenverkehr allein ist für 20% der CO₂-Emissionen verantwortlich (Internationale Energieagentur, 2016). In Europa macht der Straßenverkehr fast 75% der gesamten Verkehrsemissionen aus (Europäische Kommission, 2015), wovon der Großteil auf den Personenverkehr entfällt (Meyer et al, 2007).

SAEV werden aus mehreren Gründen als ressourcenschonend und energiesparend betrachtet: sparsames Fahren durch ruhigeren, effizienteren Verkehr und weniger Luftwiderstand durch knappes Auffahren („vehicle platooning“), optimale Wartung, aber auch insgesamt eine schrumpfende Fahrzeugproduktion durch Sharing. (Alessandrini et al, 2015; Berry, 2010; Fagnant et al, 2014; Zabat et al, 1995)

In erster Linie sind Modelle, die das CO₂-Einsparungspotenzial von SAEV vorhersagen sollen, von zwei großen Annahmen abhängig: Die Effizienz des Sharing-Modells und die allgemeine Nachfrage nach motorisiertem Verkehr. Steigt durch die Attraktivität von SAEV als Alternative zu öffentlichem Verkehr oder Fahrrad das Verkehrsaufkommen, so heben sich die oben angeführten Einsparungspotenziale wieder auf. (Stephens et al, 2016) Weiters muss Sharing muss so vertieft werden, dass nicht nur Fahrzeuge, sondern tatsächlich Fahrten geteilt werden. Transportieren SAEV stets nur eine Passagierin, so kann das Verkehrsaufkommen nicht ausreichend reduziert werden, weil eine größere Fahrzeugflotte benötigt wird. (Fulton et al, 2017; Brenden & Kristoffersson, 2018)

Die Automatisierung dürfte große Auswirkungen auf die Attraktivität des Fahrens haben und damit einen typischen Rebound-Effekt von techno-optimistischer Verkehrsplanung darstellen. Hauptsächlich würde sie zu einer Verringerung des subjektiven Wertes der Reisezeitersparnis führen. Durch die Möglichkeit, die im Fahrzeug verbrachte Zeit für produktive oder angenehme Aktivitäten zu nutzen, könnten Einzelne eher bereit sein, längere Strecken in ihrem Auto zu fahren, da die Fahrten weniger negativ bewertet werden und die Kosten pro Kilometer geringer sind (Puylaert et al., 2018). Diese Vorhersage wird durch die Tatsache unterstrichen, dass Personen, die bereits mehr Kilometer als der Durchschnitt fahren, wahrscheinlicher mit SAEV fahren würden (Bansal et al, 2016).

Die erwähnte Bereitschaft, mehr Zeit im Fahrzeug zu verbringen und daher auch längere Strecken zurückzulegen, könnte die Landnutzung im Allgemeinen beeinflussen. Langfristig könnte die sinkende subjektive Reisezeitersparnis zu erhöhtem Pendleraufkommen führen, und damit den Zersiedelungs-Trend verstärken (Bansal et al, 2016; Fraedrich et al., 2018). In Folge würde diese Entwicklung auch den Bedarf an mehr Motorisierung und der entsprechenden Infrastruktur langfristig aufrechterhalten.

Die bisherigen Studien betrachten darüber hinaus meist nur Teilaspekte eines solchen Mobilitätskonzepts. Kaum wird zum Beispiel der gesamte Produktionszyklus selbstfahrender

Autos, der Stromaufwand für die Server des Ridesharing-Systems oder auch die Installation der Aufladestationen eingerechnet.

Darüber hinaus sind CO₂-Emissionen nicht der einzige Faktor für Nachhaltigkeit. In Bezug auf Luftverschmutzung könnten SAEV sogar gegenteilige Effekte haben. Feinstaubemissionen sind für 90% der Luftverschmutzung in Städten verantwortlich (Timmers & Achten, 2016) – sie werden jedoch hauptsächlich durch Reifenabrieb und aufgewirbelten Staub verursacht. (Thorpe & Harrison, 2008) Ein treibender Faktor für die Feinstaubemissionen aus Reifenabrieb und Staub ist das Fahrzeuggewicht. Während Elektroautos bereits durchschnittlich 24% schwerer sind als konventionelle Autos (Timmers & Achten, 2016), muss bei SAEV noch das Gewicht für die Sensoren und Computer addiert werden. Es ist also wahrscheinlich, dass das Einsparungspotenzial durch das Fahrzeuggewicht weitgehend kompensiert wird.

Die Berechnungen, aufgrund denen ein SAEV-System die gewünschten Vorteile von Konnektivität erreichen kann, basieren auf der Annahme optimierter Effizienz. Aufgrund der Bedeutung von Koordination und Datenaustausch für die Effizienzsteigerung ist es fraglich, ob eine solche auf dem freien Markt erreicht werden kann, wenn Unternehmen nur ungenutzte Informationen mit ihren Konkurrenten austauschen.

Nachhaltigkeit im digitalen Kapitalismus

Der Techno-Optimismus ist aber nicht nur in Bezug auf die tatsächlichen ökologischen Vorteile selbstfahrender Elektroautos unangebracht, sondern auch auf die Möglichkeiten, diese in einem kapitalistischen Wettbewerb überhaupt zu entfalten. Die Unternehmen Google, Tesla, Uber, Lyft und Amazon haben alle bereits angekündigt, ein Monopol auf selbstfahrende Autos erkämpfen zu wollen. Laut einem MIT-Experten ist das Wertvollste an der AV-Technologie für Plattformunternehmen die Aufmerksamkeit. Er vermutet, dass Plattformunternehmen wie Amazon davon ausgehen, dass sie die Zeit, die die Nutzer in AV verbringen, durch die Nutzung für Werbezwecke nutzen werden. (Science Mag, 2017)

Wie bereits erwähnt, sind die Verkehrsmärkte quasi natürliche Monopolmärkte. Es wird erwartet, dass die Monopolmacht in einem digitalisierten Transportsektor weiter ausgebaut wird, da die betreffenden Dienste über Plattformen betrieben werden, die bereits in der sogenannten "Sharing Economy" existieren. Nach Srnicek (2017) stehen Geschäftsmodelle von Plattformunternehmen wie Google, Facebook, Amazon und Uber im Zusammenhang mit der Extraktion von Daten ihrer NutzerInnen.

Wie Stilgoe (2018) betont, sind autonome Fahrzeuge keine Autodidakten, sie funktionieren nur als Teil einer Flotte. Während die Verbraucher einen einzelnen Tesla kaufen, verpflichten sie sich, Daten mit dem Unternehmen in einem Prozess namens "fleet learning" zu teilen. Alle Teslas bilden ein Lernnetzwerk, in dem jede Information mit jedem Fahrzeug geteilt wird. Im Falle von Uber sammelt das Unternehmen Daten über Fahrer über Geschwindigkeit, Geolokalisierung, Bremsen, Beschleunigung, Fahrtetails, Kundenbewertungen usw., mit denen das Unternehmen Fahrer und Benutzer motiviert, um die Rentabilität von Uber zu steigern (Farrar, 2019).

Die Plattformgewinne basieren auf der Aneignung von Renten aus Transaktionen durch Marktkoordination oder Datenverarbeitung, die durch die Digitalisierung in großem Stil möglich wurde (Parente et al, 2018). Monopolmieten können erzielt werden, wenn die Grenzkosten der Produktion gegen Null gehen (Vercellone, 2007). Die Grenzkosten der Unternehmen sinken mit jeder weiteren Nutzerin, da sich die Plattformen Netzwerkeffekte, Skaleneffekte und Lock-in-Effekte zu Nutze machen. (Krisch & Plank, 2018) Plattformen sind also in der Lage, schneller zu expandieren und zu internationalisieren, da sie nicht von Sachwerten abhängig sind. Unternehmen wie Uber müssen zum Beispiel keine Fabriken bauen, sie müssen nur mehr Server mieten (Srnicek, 2017). In einem System selbstfahrender Autos wären die Fixkosten aufgrund der Automatisierung noch geringer, da auch die Lohnkosten wegfallen. (Bissel et al, 2018)

Plattformen sind aber gar nicht darauf ausgerichtet, hohe Profite zu erzielen, sondern viel mehr, ihre Finanzkraft auszuweiten. (Parente et al, 2018) Diese wird politisch genutzt, zum Beispiel um die Liberalisierung der Wirtschaftsreformen zu vertiefen und so relative Marktpositionen zu sichern. (Gruszka und Novy, 2018) Aufgrund der aggressiven Wachstumsstrategien digitaler Unternehmen ist es absehbar, dass erheblicher Einfluss auf den Ausbau von Automobilität genommen werden wird.

Es lässt sich also argumentieren, dass technologische Innovationen im digitalen Kapitalismus gar nicht nachhaltig sein können. Der Wachstumszwang, der sich letztendlich in einer steigenden Monopolisierung ausdrückt, verhindert, dass Technologien im Sinn der Öffentlichkeit und der Umwelt eingesetzt werden können.

Digitale Innovationen in der Kreislaufwirtschaft?

„Verirrungen von Wissenschaft und Technik“ sind bei Marx Resultate der Ausbeutung von Arbeit und Natur. Daraus sollte allerdings eine Kritik am Kapitalismus folgen, statt an Wissenschaft und Technik selbst (Zoellick & Bisht, 2018). Wer die Technik besitzt und betreibt ist essenziell, weil der Besitz an Produktionsmitteln die Produktionsverhältnisse bestimmt. Die Produktionsverhältnisse im Kapitalismus erfordern wiederum kontinuierliches Wachstum.

Dieser Wachstumsimperativ im Kapitalismus wirkt sich auch auf Innovation aus, zum Beispiel bei der Entwicklung erneuerbarer Energiequellen. Srnicek und Williams (2014) betonen, dass technische Durchbrüche meist außerhalb des kapitalistischen Akkumulationsregimes passieren, zum Beispiel in staatlich geförderter Forschung. Gerade die Abschottung von Forschung und Entwicklung im kapitalistischen Wettbewerb durch Patente und Urheberrechte, sowie die Vulnerabilität potenzieller InnovatorInnen gegenüber Konjunkturzyklen und Krisen behindern technologische Fortschritte.

Innovationen, zum Beispiel für die „Smart City“, mit potenziell transformativem Charakter müssen also unter den Fragen „warum wie, für wen und mit welchen Konsequenzen“ beleuchtet werden. (Luque-Ayala and Marvin, 2015: 2106) Im techno-optimistischen Diskurs wird unter „Demokratisierung“ der Technologie oft bloß der *Zugang* zur Technologie verstanden, nicht aber die *Gestaltung* derselben. (Viitanen und Kingston (2014) WachstumskritikerInnen sollten also propagieren, technologische Güter zu „Commons“ oder öffentlichen Gütern zu machen.

Unter der Kontrolle der Vielen könnte Technologie also den Interessen der Gesellschaft untergeordnet werden. Laut Kallis (2015) liegt der Grund, warum „grünes Wachstum“ dennoch für *jedes* Wirtschaftssystem unwahrscheinlich ist, in den materiellen Erfordernissen wirtschaftlicher Expansion bei gleichzeitig sinkenden Energieerträgen der erneuerbaren Ressourcen. Denn nach Georgescu-Roegen ist der Glaube, dass der Mensch für immer neue Energiequellen finden wird, ein ökonomischer Mythos.

Eine öko-soziale Antwort kann dann nur eine sein, die den Begriff des unendlichen Wachstums ablehnt und argumentiert, dass ein nicht-kapitalistisches System einen "prosperierenden Weg nach unten", d.h. einen Rückgang des Material- und Energie-*throughput* hin zu einem stationären Zustand, besser organisieren könnte.

Das bedeutet nicht, dass jede einzelne Aktivität reduziert werden muss. Es kann bedeuten, dass eine Aktivität (z. B. Züge oder Solarmodule) erhöht und eine andere (z. B. Autoproduktion und Kernkraft) reduziert und kompensiert wird. Dies erfordert nicht nur eine bewusste Ausrichtung des demokratischen Prozesses auf die Regulierung des „Sozialen“, sondern auch den Rückgang und die Stabilisierung des *throughput*.

Eine Technologie wie das selbstfahrende Auto könnte also da eingesetzt werden, wo sie gebraucht wird: Integriert in ein öffentliches Verkehrssystem, zum Beispiel für Menschen mit eingeschränkter Mobilität oder für *first-* und *last-mile*-Abdeckung zu Knotenpunkten wie Bahnhöfen. Mobilität ist also ein spannender Ansatzpunkt für eine Diskussion darüber, wie die Weiterentwicklung unserer Lebensqualität mit Hilfe von digitalen Technologien global gerecht und ökologisch verträglich vorangetrieben werden kann.

Quellen

- Alessandrini, A., Campagna, A., Site, P. D., Filippi, F., & Persia, L. (2015). Automated Vehicles and the Rethinking of Mobility and Cities. *Transportation Research Procedia*, 5, 145–160. <https://doi.org/10.1016/J.TRPRO.2015.01.002>
- Bansal, P., Kockelman, K. M., & Singh, A. (2016). *Assessing public opinions of and interest in new vehicle technologies: An Austin perspective*. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2016.01.019>
- Beltrán-Esteve, M., & Picazo-Tadeo, A. J. (2015). Assessing environmental performance trends in the transport industry: Eco-innovation or catching-up? *Energy Economics*, 51, 570–580. <https://doi.org/10.1016/J.ENERCO.2015.08.018>
- Benessia, Alice & Funtowicz, S. (2015). Sustainability and techno-science: What do we want to sustain and for whom?. *International Journal of Sustainable Development*. 18. 329-348. 10.1504/IJSD.2015.072666.
- Berry, I. M. (2010). *The Effects of Driving Style and Vehicle Performance on the Real-World Fuel Consumption of U.S. Light-Duty Vehicles*.
- Brenden, A. P., & Kristoffersson, I. (2018). *Effects of driverless vehicles : A review of simulations*. Online verfügbar unter https://www.cts.kth.se/polopoly_fs/1.827829!/CTS2018-11.pdf
- Button, K. (2006). Commercialization and Deregulation of Transport Industries — Theoretical Approaches and Lessons. *Competition and Regulation in Network Industries*, 1(2), 123–138. https://doi.org/10.1177/178359170600100202_35
- Clements, L. M., & Kockelman, K. M. (2017). Economic Effects of Automated Vehicles. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2606, 106–114. <https://doi.org/10.3141/2606-14>
- DiePresse.com. (2018). Wieso Wien keine Leihräder mag. Online verfügbar unter: <https://diepresse.com/home/panorama/wien/5463972/Wieso-Wien-keine-Leihraeder-mag?from=suche.intern.portal>
- Eurostat Statistics. (2015). Greenhouse Gas Emission Statistics. Online verfügbar unter: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Greenhouse_gas_emission_statistics
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 77, 167–181. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2015.04.003>
- Fagnant, D., Kockelman, K., & Murray, W. (2014). The Travel and Environmental Implications of Shared Autonomous Vehicles, Using Agent-Based Model Scenarios. *Transportation Research Part C*, 40, 1–13. Online verfügbar unter http://www.ce.utexas.edu/prof/kockelman/public_html/TRB14SAVenergy_emissions.pdf
- Farrar, J. (2019). Why Uber must give its drivers the right to all their data. Online verfügbar unter: <https://www.newstatesman.com/america/2019/04/why-uber-must-give-its-drivers-right-all-their-data>
- Fraedrich, E., Heinrichs, D., Bahamonde-Birke, F. J., & Cyganski, R. (2018). Autonomous driving, the built environment and policy implications. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2018.02.018>
- Fulton, L., Davis, U., Mason, J., Meroux, D., Hughes, C., Gauthier, A., ... Chang, K. (2017). *Three Revolutions in Urban Transportation*. Online verfügbar unter <https://3gozaa3xxbpb499ejp30lxc8-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/04/ITDP-3R-Report-FINAL.pdf>
- Galbraith, J. K. (1970). Economics in the Industrial State: Science and Sedative Economics As a System of Belief. *American Economic Review*, 60(2), 469–478. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=20583845&site=ehost-live&scope=site>
- Gruszka, K., & Novy, A. (2018). *Sharing the liberal utopia. The case of Uber in France and the US*.

- Guerra, E. (2016). Planning for Cars That Drive Themselves. *Journal of Planning Education and Research*, 36(2), 210–224. <https://doi.org/10.1177/0739456X15613591>
- Kallis, G. (2015). Can there be green socialist growth? A commentary on John Bellamy Foster (part II). Online verfügbar unter: <https://entitleblog.org/2015/11/03/can-there-be-green-socialist-growth-a-commentary-on-john-bellamy-foster-part-ii/>.
- March, H. (2018). The Smart City and other ICT-led techno-imaginaries: Any room for dialogue with Degrowth? *Journal of Cleaner Production* 197, S. 1694–1703. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.09.154.
- Martens, K. (2017). *Transport Justice*. Routledge.
- Meyer, I., Leimbach, M., & Jaeger, C. C. (2007). International passenger transport and climate change: A sector analysis in car demand and associated emissions from 2000 to 2050. *Energy Policy*, 35(12), 6332–6345. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2007.07.025>
- Puylaert, S., Snelder, M., van Nes, R., & van Arem, B. (2018). Mobility impacts of early forms of automated driving – A system dynamic approach. *Transport Policy*, (February), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.013>
- Schafer, A., & Victor, D. G. (2000). The future mobility of the world population. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34(3), 171–205. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(98\)00071-8](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(98)00071-8)
- Schwanen, T. (2015). *Geographies of Transport II: Reconciling the General and the Particular*. Science Mag. (2017). *Are we going too fast on driverless cars?* <https://doi.org/10.1126/science.aar7404> 39
- Söderström, O., Paasche, T., & Klauser, F. (2014). Smart cities as corporate storytelling. *City*, 18(3), 307–320.
- Srnicek, N. (2017). *Platform capitalism*.
- Srnicek, N., & Williams, A. (2015). *Inventing the Future*. London: Verso.
- Stephens, T. S., Gonder, J., Chen, Y., Lin, Z., Liu, C., & Gohlke, D. (2016). *Estimated Bounds and Important Factors for Fuel Use and Consumer Costs of Connected and Automated Vehicles*. (NREL/TP-5400-67216), 1–58. Online verfügbar unter <http://www.nrel.gov/docs/fy17osti/67216.pdf>
- Stilgoe, J. (2018). Machine learning, social learning and the governance of self-driving cars. *Social Studies of Science*. <https://doi.org/10.1177/0306312717741687>
- Strand, R., Saltelli, A., Giampietro, M., Rommetveit, Kjetil, Funtowicz, S. (2018). New narratives for innovation. *Journal of Cleaner Production* 197, S. 1849–1853. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.10.194.
- Thorpe, A., & Harrison, R. M. (2008). Sources and properties of non-exhaust particulate matter from road traffic: A review. *Science of The Total Environment*, 400(1–3), 270–282. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2008.06.007>
- Timmers, V. R. J. H., & Achten, P. A. J. (2016). Non-exhaust PM emissions from electric vehicles. *Atmospheric Environment*, 134, 10–17. <https://doi.org/10.1016/J.ATMOENV.2016.03.017>
- Vercellone, C. (2007). From formal subsumption to general intellect: Elements for a Marxist reading of the thesis of cognitive capitalism. *Historical Materialism*, 15(1), 13–36. <https://doi.org/10.1163/156920607X171681>
- Wagner, J., Baker, T., Goodin, G., & Maddox, J. (2014). *Automated Vehicles: Policy Implications Scoping Study*. Online verfügbar unter <http://www.ntis.gov>
- Zabat, M., Stabile, N., & Farascaroli, S. (1995). *The Aerodynamic Performance Of Platoons: A Final Report*. Online verfügbar unter <https://escholarship.org/uc/item/8ph187fw>
- Zoellick, J., Bisht, A. (2018). It's not (all) about efficiency: Powering and organizing technology from a degrowth perspective. *Journal of Cleaner Production* 197, S. 1787–1799. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.03.234.