



ARBEITSPAPIER

Automobilität im Wandel

Transformationsfeldanalyse im Rahmen des Projekts Evolution2Green –
Transformationspfade zu einer Green Economy

Friederike Korte, Dr. Edgar Göll, Dr. Siegfried Behrendt (IZT)

Stand: Januar 2017

Projektleitung

adelphi research gemeinnützige GmbH

Alt-Moabit 91
14193 Berlin

T: +49 (0)30-89 000 68-0
F: +49 (0)30-89 000 68-10

www.adelphi.de
office@adelphi.de

Projektpartner

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH

Clayallee 323
14169 Berlin

T: +49 (0)30 - 306 45 1000

www.borderstep.de
info@borderstep.de

IZT - Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung gemeinnützige GmbH

Schopenhauerstr. 26
14129 Berlin

T: +49 (0) 30 80 30 88-0

www.izt.de
info@izt.de

Abbildung Titel: © pixabay -1643650_1920

evolution2green wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.



© 2017 adelphi, Borderstep, IZT

Executive Summary

Automobility in Germany is anchored economically, socially as well as culturally deeper than in any other country. Because of its economic successes (i.e. export) and relevance there have developed powerful structures, relations and circumstances, which are hindering and even stopping basic changes.

Specifically important path-dependencies within the transformation field automobility are the following ones:

- The tax policy due to the tax deductability of the use of combustion engines and the similar privilege for diesel engines
- The road traffic regulation is oriented to the dominance of the private automobile
- Sales, jobs and investments are very high and are therefore important factors and causes of path dependency
- In research and development, the focus continues to be on further optimizing and upgrading passenger cars, while alternatives are rarely or hesitantly pursued
- For very many people in various milieus of German society owning and/or using a car has still much more meaning than the pure functioning for mobility purposes. It is rather an attractive life-style which is connected to and depending on cars. The user behavior of particularly important buyer strata is still very much oriented on automotivity ("car in the head").

In order to overcome such path dependency special efforts are needed, which because of several trends – for instance digitalization – could be more successful than ever before. But these behavioural changes are depending on the automobile industry, which shows some first steps, as well as many other actors and institutions, and last not least changes are needed by car drivers. Following a description and assessment of path dependencies, their genesis and new challenges for the current form of automobility three transformation approaches are explained: “carsharing”, “autonomous driving and the networked car” and “multimodal mobility”, which might be able to contribute to a path change.

Zusammenfassung

Automobilität ist in der Bundesrepublik Deutschland wie in kaum einem anderen Land sowohl wirtschaftlich als auch sozial und kulturell verankert. Aufgrund der ökonomischen Erfolge und Bedeutung haben sich im Laufe der Jahrzehnte wirkungsmächtige Strukturen, Beziehungen und Verhältnisse herausgebildet, die grundlegende Veränderungen hemmen und zu unterbinden versuchen.

Besonders wichtige Pfadabhängigkeiten im Transformationsfeld der Automobilität sind die folgenden:

- Die Steuerpolitik aufgrund der Anrechenbarkeit der Nutzung von Verbrennungskraftmaschinen sowie der Privilegierung von Dieselfahrzeuge
- Die Straßenverkehrsordnung ist auf die Dominanz des privaten Automobils ausgerichtet
- Die Umsätze, Arbeitsplätze und Investitionen sind sehr hoch und stellen daher wichtige Faktoren und Ursachen für Pfadabhängigkeit dar
- Im Forschung und Entwicklung liegt der Fokus weiterhin sehr auf der weiteren Optimierung und Aufrüstung von Pkw ausgerichtet, während Alternativen selten oder zögerlich verfolgt werden
- Für sehr viele Menschen in zahlreichen gesellschaftlichen Milieus stellt ein eigenes Auto bzw. die Nutzung eines solchen mehr als nur pure Funktionalität (Mobilität) dar, sondern einen Lebensstil. Das Nutzerverhalten besonders wichtiger Käuferschichten ist noch immer sehr auf Automobilität ausgerichtet („Auto im Kopf“).

Um die Pfadabhängigkeiten zu überwinden bedarf es besonderer Anstrengungen, die aufgrund verschiedener aktueller Trends – nicht zuletzt der Digitalisierung – absehbar erfolgreicher sein könnten als bisher. Allerdings hängt dies an Verhaltensänderungen der Automobilindustrie, die sich langsam abzeichnen, und vieler anderer Akteure und nicht zuletzt der Fahrerinnen und Fahrer. Nach einer Beschreibung und Einschätzung der Pfadabhängigkeiten, deren Entstehung und neuer Herausforderungen für die derzeitige Form von Automobilität werden drei Transformationsansätze beschrieben: „Carsharing“, „Autonomes Fahren und das vernetzte Auto“ und „Multimodale Mobilität“, die zu einem Pfadwechsel, einer „Verkehrswende“ beitragen könnten.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	V
1 Ziel und Methodik	6
2 Transformationsfeld	7
2.1 Automobilität im Wandel	7
2.2 Akteure	7
2.3 Historische Entwicklung	8
2.4 Umweltwirkungen	9
3 Pfadabhängigkeiten	11
3.1 Charakterisierung der Stärken des etablierten Pfades	11
3.2 Transformationshemmnisse und Pfadabhängigkeiten	12
3.2.1 Rechtliche Pfadabhängigkeiten	12
3.2.2 Ökonomische Pfadabhängigkeiten	12
3.2.3 Technologische Pfadabhängigkeiten	13
3.2.4 Organisatorische Pfadabhängigkeiten	13
3.2.5 Nutzerbezogene Pfadabhängigkeiten	13
3.3 Angriffspunkte und Schwächen des etablierten Pfades	14
4 Transformationsansätze	16
4.1 Carsharing	16
4.2 Autonomes Fahren und das vernetzte Auto	17
4.3 Multimodale Mobilität	19
4.4 Bewertung der Ansätze	20
5 Fazit und Möglichkeiten für einen Pfadwechsel	22
5.1 Pfadabhängigkeiten	22
5.2 Auswirkungen der Pfadabhängigkeiten auf die Transformationsansätze	23
5.3 Erste Handlungsempfehlungen	24
Experteninterviews	25
Literaturverzeichnis	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswirkungen ausgewählter Pfadabhängigkeiten auf die beschriebenen Transformationsansätze

23

Abkürzungsverzeichnis

BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland
CIAM	Congrès International d'Architecture Moderne
fka	Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen
Fraunhofer IAO	Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation
Fraunhofer ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
FuE	Forschung und Entwicklung
GI	Soldat der US-Streitkräfte
MIV	Motorisierter Individualverkehr
OEM	Original Equipment Manufacturer (dt. Erstausrüster)
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
TAB	Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag
UBA	Umweltbundesamt

1 Ziel und Methodik

Das Projekt Evolution2Green wird von adelphi gemeinsam mit dem Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung und dem Borderstep Institut durchgeführt. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung thematisiert das Vorhaben Transformationspfade hin zu einer Green Economy und die Gestaltung von Pfadwechseln.

Im zweiten Arbeitspaket des Projektes erfolgt die Analyse von 15, durch signifikante Umweltauswirkungen und erhebliche Transformationshemmnisse geprägten, Transformationsfeldern in den Bereichen Mobilität, Energie, Ernährung/Landwirtschaft und Ressourcen.¹ Diese Transformationsfelder werden anhand des im ersten Arbeitspaket entwickelten Modells der evolutorischen Ökonomik (Clausen und Fichter 2016) auf Pfadabhängigkeiten untersucht, die einer Transformation zur Green Economy entgegenwirken. Weiter wird ein Überblick über die bekannten Transformationsansätze geschaffen und diese den drei Leistungsstrategien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz zugeordnet (Behrendt et al. 2016).

Basis der Problemanalyse sind neben den Vorarbeiten der drei Institute in den jeweiligen Feldern umfangreiche Analysen der Literatur und der verfügbaren Internetquellen. Interviews mit 4 bis 6 ausgewählten Experten, die zum Ziel haben, die Pfadabhängigkeit und deren Faktoren in den einzelnen Themenfeldern (Binnenlogik und -kultur) besser zu verstehen, erweitern die Datengrundlage. Außerdem wird eruiert, ob und welche Transformationsansätze für einen wünschenswerten Pfadwechsel in Richtung einer Green Economy in Frage kommen.

Primäres Ergebnis je Problem- bzw. Transformationsfeld ist eine Beschreibung der Akteure, Kräfte und Sekordynamiken mit ihren jeweiligen Pfadabhängigkeiten. Teil der Studie sind auch die Analyse der bisher konzipierten und erprobten Transformationsansätze sowie erste Hinweise auf politische Gestaltungsmöglichkeiten.

Das vorliegende Papier beschreibt das Transformationsfeld „Automobilität im Wandel“.

¹ In die Auswahl der Problemfelder sind sowohl die aus den Indikatoren der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie (Bundesregierung 2012) ersichtliche Problemdrücke, als auch Bemühungen zur Herstellung eines Gleichgewichts zwischen verschiedenen Handlungsbereichen, sowie Bezügen zu den Zukunftsherausforderungen Globalisierung und Digitalisierung eingeflossen.

2 Transformationsfeld

2.1 Automobilität im Wandel

Das Automobil ist heute in industrialisierten Gesellschaften das meistgenutzte Verkehrsmittel. Im europäischen Vergleich der Nutzung der Verkehrsmittel hat das Auto einen Prozentsatz von 76,1% (UBA 2012: 22). In Deutschland sind es sogar 80,2% (UBA 2012: 21). Die mit dem PKW zurückgelegten Personenkilometer steigen jährlich an und übertreffen den Öffentlichen Nahverkehr und andere Verkehrsträger um ein Vielfaches (UBA 2012: 22). Trotz hoher Kraftstoffpreise, Haltungskosten, Staus und anderer Unannehmlichkeiten wie Parkplatzsuche erscheint das Auto vielen NutzerInnen als unabkömmlich und nicht durch andere Verkehrsmittel austauschbar.

Autofahren ist nicht nur reines Mittel zum Zweck, sondern wurde im Laufe der Zeit um neue Bedeutungsbereiche erweitert. Neben den Bereichen Flexibilität, individueller Freiheit und Selbstbestimmung gilt Autofahren nunmehr auch häufig als eine spezifische persönliche Ausdrucksform. Das Auto hat sich - nicht zuletzt wegen der Werbemaßnahmen und der darin aufgezeigten Verhaltensmuster und emotionalen Bezüge - tief in die Mobilitätsgewohnheiten der meisten Menschen, in Wirtschaftspolitik und Stadtplanung, sowie in die moderne Kultur und Psyche eingegraben. Damit hat sich ein komplexes technisch-kulturelles System entwickelt, welches sich bislang stets selbst reproduziert und in zunehmend mehr Ländern entsteht. Heute bestehen in Deutschland komplexe technische, politische, ökonomische und soziale Wechselbeziehungen zwischen Industrie, Zulieferern, Infrastrukturen, Ressourcennutzungen, Stadt- und Regionalplanung etc. (Maurer 2015: 689).

Die Dominanz des Autos unter den Verkehrsmitteln basiert auf multiplen Pfadabhängigkeiten. Diesen entgegenzuwirken ist aufgrund der hohen Umweltbelastungen durch Automobile dringend erforderlich. Durch den stetigen Anstieg des Verkehrsaufkommens und den mit PKW zurückgelegten Personenkilometern werden anderweitig erzielte Verbesserungen im Klima- und Umweltschutz zum Teil wieder aufgehoben und konterkariert. Der Dominanz des PKW und seine tiefe Verankerung als unter den gegebenen Umständen bestmöglichstes Verkehrsmittel stehen seinen negativen Umweltauswirkungen gegenüber.

Dieser Text beschreibt einerseits die verschiedenen Pfadabhängigkeiten des Automobils. Andererseits werden Ansätze und verschiedene Entwicklungen erörtert, die im Sinne von Pfadwechsel als Elemente eines neuen Transformationspfades hin zu einer nachhaltigeren und umweltgerechteren Mobilität angesehen werden können. Dazu gehört der Ansatz des „Nutzen statt Besitzen“, der durch Effizienzüberlegungen und einen fortschreitenden Wertewandel begünstigt wird. Des Weiteren werden die Potentiale des autonomen Fahrens und des vernetzten Autos ausgelotet. Der dritte Transformationspfad erörtert die Chancen einer integrierten und intermodalen Mobilität. Diese Pfade wurden ausgewählt, da in ihnen viele innovative Ideen, Ansätze und neue Geschäftsmodelle entwickelt und ausprobiert werden, die von einer hohen Dynamik geprägt sind und damit die Chance haben, Mobilität nachhaltig zu machen.

2.2 Akteure

Automobilität kann als ein komplexes System verstanden werden, welches sich weltweit ausgebreitet hat und vielfältige Akteursgruppen beinhaltet. Akteure sind zunächst die AutofahrerInnen selbst sowie Autohersteller und alle damit verbundenen Berufsbilder und Arbeitsplätze. Im Jahr 2015 waren über 790.000 Personen direkt in der Automobilindustrie beschäftigt (BMW i Branchenskizze Autoindustrie). Im Einzelnen lassen sich folgende wesentlichen Akteursgruppen anführen:

- Autofahrerinnen und Autofahrer, die das „Auto im Kopf“ haben und mit dessen Nutzung diverse Bedarfe und Bedürfnisse zu befriedigen vermögen.
- Autohändler in Form von Automarkenhäusern und Gebrauchtwagenhändlern.
- Sowohl Werkstätten der Marken als auch freie Werkstätten sind ebenfalls Teil des Systems der Automobilität.
- Zu den Akteuren zählen zudem Straßenbauer und Sanierer, die Autobahnpolizei, Raststätten und die gesamte Straßeninfrastruktur auf Autobahnen und in den Städten.

Im urbanen Raum ist der Parkraum ein wichtiger Faktor. Akteure der Parkraumbewirtschaftung werden demnach hinzugezählt. Die hohe Zahl verschiedener Akteursgruppen spiegelt sich in dem Umsatz von 351 Mrd. Euro wider, mit dem die Automobilindustrie der bedeutendste Industriezweig in Deutschland ist ((TAB 2012: 34)).

2.3 Historische Entwicklung

Deutschland gilt als die Autofahrernation und wird als „Autoland“ bezeichnet. Sowohl die Straßeninfrastruktur als auch politische Regelungen wurden lange Zeit wie selbstverständlich auf die Automobilität ausgerichtet. Früher galt Deutschland als Eisenbahnland und führte den Weltmarkt für Fahrräder und Kleinkrafträder an (Canzler & Knie 2015: 64). Doch in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde Deutschland politisch zum Autofahrerland ausgebaut. Der Bau von 5000 km „Reichsautobahn“ wurde bereits vollzogen, bevor es genügend Autos gab, um diese zu befahren. Die Charta von Athen (CIAM, Internationaler Kongress für neues Bauen), welche im Jahr 1933 verabschiedet wurde, bildete ebenfalls einen Startpunkt für einen stark ausgeprägten Autoverkehr in Städten. Der Internationale Kongress für neues Bauen verabschiedete ein Stadtentwicklungsprogramm, welches sich auf die Unterteilung von Stadtbereichen anhand ihrer Funktionen orientierte. So entstanden Stadtzentren mit wenig Wohnraum, welcher hingegen am Stadtrand geplant wurde. Gearbeitet werden sollte in eigens geplanten Industriegebieten. Diese räumliche Trennung der Funktionen Arbeiten und Wohnen legte den Grundstein für starken Pendelverkehr zwischen den Städten und hat das Konzept der autogerechten Stadt entscheidend mitgeprägt.

Ein weiterer starker politischer Anreiz war die völlige Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung in den 1950er Jahren, die den bis heute bekannten Ausspruch "freie Fahrt für freie Bürger" prägte, auf den sich noch heute bezogen wird. Heute ist Deutschland mit der Isle of Man das einzige europäische Land ohne Tempolimit auf Autobahnen. Auch in Ländern wie Afghanistan und Burundi existiert kein Tempolimit, allerdings ist die Straßeninfrastruktur nicht mit der europäischen zu vergleichen.

Automobilität wurde immer stärker als ein Grundrecht für alle verstanden und protegert. So traten 1957 Steuergesetze in Kraft, welche die Anrechnung von Belastungen aus der privaten und gewerblichen Autonutzung auf die Steuerschuld ermöglichte, die mehr als dreifach so hoch waren als die tatsächlichen Kosten (Canzler und Knie 2015: 64). Die Autokultur in Deutschland wurde zusätzlich stark durch die sich ausbreitende US-amerikanische Autokultur geprägt. Auch in den USA begann die flächendeckende Mobilisierung durch Autos mit der Suburbanisierung der Großstädte nach dem zweiten Weltkrieg. Heimgekehrte GIs erhielten großzügige Kredite für den Hausbau in den neu entworfenen Vorstädten. Zudem entstand eine Angestelltenkultur, in der in vielen Regionen täglich mit dem Auto zur Arbeit in die City gependelt wurde. Der High Way Act der Administration von US-Präsident Eisenhower aus dem Jahr 1956 forcierte diese Entwicklung noch, da dieser den Bau von 66.000km Highway subventionierte (Rust 2011: 17). Die sogenannten Wirtschaftswunderjahre sind sowohl in den USA als auch in Deutschland durch preisgünstige Energie und die Idee, dass sich dank der individuellen Motorisierung und der Wahl des Autos der berufliche und persönliche Erfolg widerspiegeln lässt, geprägt. Die sich stark ausprägende Wachstumslogik dieser

Zeit beginnt sich auf die Menschen und die Kultur zu übertragen und findet Ausdruck in der Symbolik des Autos (Rust 2011: 19). Aufstiegsorientierte Mittelschichten können so in einer statusgeprägten Konsumgesellschaft mit ihrem Auto ein Zeichen setzen (Rust 2011: 19). Neben der Statusfunktion hat sich das Auto als Symbol für Freiheit in den Köpfen der Menschen festgesetzt. Werbeslogans wie „Nichts ist unmöglich, Toyota“ suggerieren das Auto als Lösung für alles. Die Marke Hyundai finanzierte wohl einen der teuersten Werbespots aller Zeiten, als sie eine Flotte ihrer Autos eine im Weltall lesbare Nachricht auf einem ausgetrockneten See in Nevada fahren ließ.

Aufgrund steigender Energiepreise (erstmalig durch die sog. „Ölkrise“ 1971), eine zunehmend hohe Verkehrsdichte in den Städten und auch durch ein steigendes Umweltbewusstsein verliert das Auto in jüngster Zeit, besonders bei Segmenten der heranwachsenden Generation, jedoch an Wichtigkeit. Konzepte wie Sharing und autonomes Fahren könnten das Auto Stück für Stück von seinem Sockel stoßen. Die tiefe Verankerung des Autos in der deutschen Kultur stellt diese Entwicklungen allerdings vor große Herausforderungen. So entsteht oft der Eindruck, dass trotz mannigfacher Bemühungen, bspw. um Umweltverträglichkeit, die Autonutzung „weiterhin“ immer und „überall“ möglich sein [soll] - lediglich unter „vernünftigeren“ Bedingungen (Opaschowski 1997: 44).

2.4 Umweltwirkungen

Das Auto kann als eine Hauptursache für den Ressourcenverbrauch bezeichnet werden. Dies resultiert bereits aus der Menge an Material, Raum und Energie, welche für die Produktion von Autos gebraucht wird. Hinzu kommt die Menge an Straßen und Fläche, welche nur für den Autogebrauch genutzt werden. Das Auto verschmutzt die Luft, gefährdet mit den Abgasen die Gesundheit von Menschen, belästigt sie durch Lärm und trägt zum Photosmog (Sommersmog) bei. Die Belastungen haben inzwischen ein hohes Maß erreicht: Im Jahr 2010 wurden in Deutschland 836 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen verursacht - 153,3 Millionen Tonnen allein durch Verkehr (Blank/Zimmer 2016: 29). Zu diesem direkten Emissionsausstoß müssen jedoch noch vorgelagerte bzw. in anderen Sektoren entstehende Emissionen hinzugezählt werden, welche mit der Automobilindustrie in Verbindung stehen: Dazu zählen die Herstellung der Kraftstoffe oder bei Biokraftstoffen die Emissionen aus der Landwirtschaft im vorgelagerten Bereich sowie Emissionen, welche durchgehend durch den Unterhalt der Verkehrsinfrastruktur und der Herstellung von Fahrzeugen erzeugt werden (Blank/Zimmer 2016: 29).

Das Automobil ist nach dem Flugzeug mit Abstand das Verkehrsmittel mit den größten Umweltauswirkungen hinsichtlich CO₂, doch auch Stickstoff und Feinstaub Emissionen belasten zusätzlich die Atmosphäre und den Menschen (UBA 2012: 32). Seit 1995 gehen durch gesetzlich festgelegte Abgasregelungen die Gesamtemissionen zurück: In Deutschland sanken die direkten CO₂-Emissionen von 1995-2010 um circa 10%, bei Stickstoff sogar um 60% (UBA 2012: 40). Seit dem Jahr 1998 haben sich Autobauer das Ziel gesetzt maximal 140 Gramm CO₂ pro Kilometer zu emittieren, dies gelingt weitestgehend seit dem Jahr 2012. Seit 2015 muss der Wert unter 130 Gramm liegen. Bis zum Jahr 2020 liegt das politische Ziel der EU bei 95g/km. Umweltorganisationen wie der BUND fordern allerdings noch stärkere Reduktionen (80 g/km bis 2020, 60g/km bis 2025 (BUND)). Der Volkswagen Abgasskandal im Jahr 2015 hat jedoch das Vertrauen in die Richtigkeit der angegebenen Werte sinken lassen. Es wurde sehr deutlich, dass die von der Autoindustrie angegebenen Werte in Bezug

auf den Spritverbrauch und die Schadstoffemissionen von dem tatsächlichen Verbrauch und Ausstoß stark abweichen.²

Ein negativer Trend besteht zudem darin, dass zahlreiche Hersteller immer größere Autos mit stärkeren Motoren produzieren und diese nachdrücklich bewerben, insbesondere Geländewagen und SUV. Der Kraftstoffverbrauch ist seit dem Jahr 2008 um immerhin 3,6% bis 2015 angestiegen. Die dadurch entstehenden Umweltbelastungen sind nach neusten Berechnungen des Statistischen Bundesamtes immens. Demnach hätten insgesamt 9,3 Mio. t CO₂ eingespart werden können, wenn die Fahrzeuge noch die Motorleistungen des Jahres 2008 gehabt hätten – obwohl die Pkw-Flotte in diesem Zeitraum von 41 auf 44,5 Mio. Fahrzeuge anwuchs.³ Stattdessen erhöhte sich der CO₂-Ausstoß um knapp fünf Mio. Tonnen auf 112,3 Mio. Tonnen in 2015.

Vor allem aber die fortschreitende Motorisierung von Schwellenländern wie China durch Fahrzeuge mit Otto- und Dieselmotoren hätte zudem verheerende Auswirkungen. Bisher besitzt in China nur rund jeder 20. Einwohner ein Auto (Shell 2015). Die Zahl steigt jedoch durch ein wachsendes BIP an. Auch die steigende Bevölkerungszahl trägt zu einer immer stärkeren Motorisierung des Landes bei. Ein nachhaltiger Wandel der Automobilität ist aufgrund dessen dringend erforderlich.

² Dabei ist zu bedenken, dass VW bisher der einzige Konzern ist, der diese Abweichungen öffentlich zugegeben hat. Ähnliche Abweichungen bei anderen Autokonzernen sind inzwischen belegt. Es ist demnach festzuhalten, dass die Emissionen des Autoverkehrs nicht mit einer nachhaltigen Entwicklung vereinbar sind. Siehe hierzu ausführlicher das Arbeitspapier über Pkw-Antriebstechnologien von Clausen.

³ Siehe hierzu Berliner Zeitung vom 15.12.2016 („Geländewagen und SUV schaden dem Klima“).

3 Pfadabhängigkeiten

Automobilität kann aus systemtheoretischer Sicht als ein sich selbst organisierendes, auto-poetisches und nichtlineares System beschrieben werden, welches sich weltweit verbreitet. Dieses System umfasst die Autos selbst, ihre Fahrer und Nutzer, Straßen, Benzin Lieferanten, Technologien, Straßenschilder, Versicherungswesen, Steuerpolitik und vieles mehr. Automobilität kann als ein System verstanden werden, dass sich die Voraussetzungen zur eigenen Erweiterung selber schafft (Urry 2004). Zu den Verbindungen und Subsystemen können neben den bereits genannten auch der Vertrieb von Autos, Autoreparaturen, das Bauen von Häusern und Freizeitanlagen, Werbung und Marketing bis hin zur Stadtplanung sowie ganze ölfreiche Staaten genannt werden (Freund, 1993); (Urry 2004). Das Automobil ist demnach ein großtechnisches und gleichzeitig soziales System, welches die „materiellen und psychischen Bedingungen seiner Nutzung produziert“ (Häußermann 2000: 168). Der Besitz und die Nutzung eines Autos sichert die Anbindung an die moderne Gesellschaft und ermöglicht die Differenzierung des Alltagshandelns (Häußermann 2000). Zudem existiert eine Koalition der Autohersteller, der Nutzer, großer Behörden und Verbraucherschützer, welche stark daran interessiert sind, den Status quo der Automobilität zu halten.

3.1 Charakterisierung der Stärken des etablierten Pfades

Das Automobil ist das meistgenutzte und immer noch das beliebteste Verkehrsmittel. Durch den Besitz eines Autos sind die Fahrerinnen und Fahrer in der Lage, ihr Alltagshandeln zu differenzieren und sich sehr frei zu bewegen (Häußermann 2000: 168). Das Auto bietet einen privaten abgegrenzten Raum, der vor Witterung schützt und gleichzeitig Stauraum bietet. Das Auto ermöglicht eine große Selbstbeweglichkeit und ist/war damit auch der Entwicklungsdynamik der Moderne und ihren Anforderungen an das Individuum (u.a. Mobilität, Beschleunigung) funktional. Das „Auto im Kopf“ ist Basis dieser hohen Attraktivität für zahlreiche Menschen: Zum einen reduziert das verfügbare Auto Alltagskomplexität und ermöglicht ein Benutzen ohne (viel) nachzudenken (zumal mit GPS-Unterstützung), zum anderen erweitert es den geografischen Möglichkeitsraum immens, weil es den Aktionsradius in aller Regel vergrößert und flexible, individuelle Wegeketten ermöglicht (vgl. Canzler 2016). Die Kombination all dieser Aspekte und Faktoren macht das Auto als Verkehrsmittel einzigartig und attraktiv.

Auch wirtschaftlich ist die Automobilität das Rückgrat der deutschen Wirtschaft. Mit einem Umsatz von gut 351 Mrd. Euro erwirtschaftet die Automobilindustrie in Deutschland fast 20 % des Gesamtumsatzes des verarbeitenden Gewerbes (TAB 2012: 34). Auch auf dem Arbeitsmarkt sind die Automobilhersteller und ihre Zulieferer eine feste Größe und für 1,8 Millionen Arbeitsplätze in Deutschland direkt verantwortlich (TAB 2012: 34). Dies ist eine Stärke des etablierten Pfades, weil damit intensive Verflechtungen und Abhängigkeiten vorhanden und die involvierten Akteure darauf eingestellt und ausgerichtet sind.

Eine weitere Stärke des deutschen Automobilsektors ist die sehr hohe Forschungsaktivität. Laut dem Stifterverband investierte die Branche im Jahr 2010 14,8 Mrd. Euro in interne Forschung und Entwicklung. Dies ist mit Abstand der größte Forschungsetat in Deutschland und macht knapp ein Drittel des gesamten Forschungsetats der deutschen Wirtschaft aus. Diese hohen Investitionen zeigen die große Bedeutung, die von maßgeblichen Akteuren der Automobilindustrie für Innovation und technischen Fortschritt in Deutschland zugesprochen und zugeweiht wird (TAB 2012: 36). Einen international besonderen Vorsprung hat die deutsche Autoindustrie bei der Entwicklung von Verbrennungsmotoren (TAB 2012: 218). Dieser kontinuierlich hohe Aufwand in die Optimierung eines etablierten Pfades stärkt diesen Pfad, zumal damit eine Unterausstattung von FuE in alternative Pfade bzw. Pfadwechsel einhergeht. Auch Elektroantriebe und Konzepte wie autonomes Fahren werden in der deutschen Auto-

mobilitätsindustrie erforscht, allerdings geschieht dies nicht in dem Ausmaß wie in anderen führenden Ländern.

3.2 Transformationshemmnisse und Pfadabhängigkeiten

Automobilität ist ein „technisch-institutionell-habituelleres Geflecht“⁴, welches dafür sorgt, dass verschiedene Pfadabhängigkeiten nicht nur nebeneinanderstehen, sondern zusammenwirken und sich gegenseitig verstärken. Im Folgenden werden verschiedene Pfadabhängigkeiten der Automobilität dargestellt. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf nutzerbezogenen Pfadabhängigkeiten, da es sich beim Wandel der Automobilität vor allem um einen Wertewandel in der Gesellschaft handelt. Doch auch die Politik und die Wirtschaft sind in Pfadabhängigkeiten gefangen: Automobilität sichert Arbeitsplätze und schafft großen ökonomischen Wert. Demgegenüber steht die massive Umweltbelastung, welche das derzeitige System nach sich zieht.

3.2.1 Rechtliche Pfadabhängigkeiten

Rechtliche Pfadabhängigkeiten, welche den Status quo der Automobilität verstärken können, liegen insbesondere im Bereich der Steuerpolitik und der Straßenverkehrsordnung: Dieselfahrzeuge werden steuerlich bevorzugt. Auch die mögliche Anrechnung der privaten und gewerblichen Nutzung von Verbrennungskraftmaschinen auf die Steuerschuld steht einem nachhaltigen Wandel in Bezug auf das Automobil im Wege. Zudem sind das Straßenverkehrsrecht und das Personenbeförderungsgesetz „auf die Sicherung der Dominanz des privaten Automobils ausgerichtet und ermöglichen so kaum Spielräume für Alternativen“ (Knie/Rammler/Zimmer 2016).

Überdies bestehen aufgrund ungeklärter Rechtsfragen im Bereich des autonomen Fahrens Hemmnisse für einen Pfadwechsel, wodurch der bisherige Pfad stabilisiert wird. Denn durch autonomes Fahren werden immer mehr Fahreraufgaben an Assistenzsysteme abgegeben. Aufgrund dessen können einerseits Fahrkomfort und auch die Sicherheit gesteigert werden. Andererseits stellt diese Verschiebung jedoch juristisch und versicherungstechnisch eine Herausforderung dar, da die Rechtsordnung bisher den Fahrzeugführer als den für das Führen eines Fahrzeugs Verantwortlichen sieht. Zudem ist Verkehrsrecht zusätzlich stark auf europäischer und internationaler Ebene verankert, sodass Lösungen auf verschiedenen administrativen Ebenen und verschiedenen Rechtssystemen gefunden werden müssen (TELEPOLIS 2014).

3.2.2 Ökonomische Pfadabhängigkeiten

Als Stärke des etablierten Pfades der Automobilindustrie sind der hohe erwirtschaftete Umsatz, die große Zahl an Arbeitsplätzen und die investierten Forschungsgelder sowie weitere Investitionen (Gebäude, Anlagen, Infrastruktur etc.) anzuführen. Diese Stärken des Pfades stellen gleichzeitig ökonomische Pfadabhängigkeiten für den Automobilsektor in Deutschland dar. Bisher konnte sich die deutsche Automobilindustrie als Technologieführer und Premiumhersteller in zahlreichen Marktsegmenten positionieren. Ambitionierte Klimaschutz- und Effizienzziele, welche auch legislativ unterlegt sind, könnten den bisher hohen Absatz im (auch globalen) Premiummarkt allerdings reduzieren (TAB 2012).

Noch bedrohlicher für den künftigen ökonomischen Erfolg der Branche und eine entsprechend große Herausforderung sind neue Mobilitätskonzepte, welche einen Rückgang der PKW-Absatzzahlen nach sich ziehen und die Wertschöpfungskette der Automobilindustrie

⁴ Interview mit Dr. Weert Canzler.

deutlich verändern könnten (TAB 2012). Eines dieser Konzepte baut auf die immer stärkere gemeinschaftliche Nutzung von Autos auf. Neue Sharing-Modelle, bei denen die tatsächliche Nutzung und nicht der Besitz des Autos im Vordergrund stehen, machen den Kauf eines eigenen PKWs obsolet und haben das Potential den Käufermarkt zu verkleinern. Hier könnte von Seiten der Automobilindustrie eine neue Wertschöpfung auf Dienstleistungsbasis entstehen.

3.2.3 Technologische Pfadabhängigkeiten

Technologische Pfadabhängigkeiten im deutschen Automobilsektor sind besonders geprägt durch die langjährigen Erfolge mit relativ effizienten Verbrennungsmotoren. Man kann von einer „Fixierung der Entwicklungsingenieure auf den Verbrennungsmotor“ (TAB 2012: 227) sprechen, welche bisher dazu geführt hat, dass zum Beispiel elektrische Antriebssysteme nicht so hochgeschätzt werden. Eine weitere technologische Abhängigkeit sind die bisher als zu gering empfundenen Reichweiten von Elektroautos, welche einen ökologisch verträglicheren MIV nach sich ziehen würden. Noch gehen bei der Reichweite Realität und Erwartungen auseinander, doch es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Akkuleistungen des Elektroantriebes mit Verbrennungsmotoren mithalten können. In Bezug auf das autonome Fahren gehört Deutschland bei der Umsetzung und Entwicklung zu den Spitzenreitern.⁵ Schließlich stellen die hochmodernen und sehr teuren Produktionsanlagen eine Investition dar, die die Unternehmen möglichst lange nutzen möchten, weshalb sie sich gegen bestimmte Neuerungen zu wehren oder diese zu verzögern versuchen.

3.2.4 Organisatorische Pfadabhängigkeiten

Die Automobilindustrie bzw. Automobilbranche ist ein autopoietisches System, wie bereits in der Beschreibung des Transformationsfeldes erläutert wurde. Die Subsysteme Herstellung, Handel, Service, Straßenbau und Marketing greifen eng ineinander und bilden so die Grundlage für die oben erwähnte Wertschöpfung sowie etwa 1,8 Mio. Arbeitsplätze in Deutschland. Die Akteure in diesen Subsystemen sind mehr oder weniger eng und funktional aufeinander eingestellt und an die hergebrachten Wertschöpfungsprozesse angepasst. Die Akteure orientieren sich darüber hinaus an gemachten Erfahrungen, an betriebswirtschaftliche angemessene Arbeitsteilung, Normen, Erfolgskriterien usw. Das Funktionieren dieses komplexen und bislang in Deutschland sehr erfolgreichen Systems baut auf dem Ziel auf, dass möglichst viele Autos in Deutschland und im Ausland hergestellt und/oder verkauft werden, und dass so viele Haushalte wie möglich über ein oder sogar mehrere Autos verfügen. Der bislang hohe Umsatz, die damit einhergehenden Profite und die verbundenen Arbeitsplätze prägen und reproduzieren das mehr oder weniger explizite Ziel eines motorisierten Individualverkehrs.

3.2.5 Nutzerbezogene Pfadabhängigkeiten

Starke Pfadabhängigkeiten in Bezug auf das Automobil lassen sich bei den bisherigen NutzerInnen identifizieren. Diejenigen, die derzeit noch besonders stark an der Nutzung des eigenen Autos hängen sind die Fahrerinnen und Fahrer selbst. Die mentale Repräsentation von Automobilität ist stark, das Auto ist sozusagen „im Kopf“.

Von Seiten der Unternehmen können demgegenüber durchaus neue Geschäftsmodelle erarbeitet werden und bedrohen die Automobilbranche aus dieser Perspektive nicht dauerhaft. Pay-per-use Modelle und autonomes Fahren können sogar als Chance für die Automobilbranche gesehen werden „weiter zu machen“, allerdings in der Form anders ausgestatteter

⁵ Zu diesem Ergebnis kommt der Index „Automatisierte Fahrzeuge“ (AV Index, 2015), der von Roland Berger und der fka Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen erhoben wurde.

Automobile. Auch technologische Entwicklungen sind, dank der stark verankerten Investitionen in Forschung und Entwicklung, für die Automobilbranche keine dauerhafte Hürde, sondern eher eine Frage der Zeit und Amortisation der Investitionen.

Über die Hälfte der Europäer (54 Prozent) gaben in einer Studie an, dass für Sie nach wie vor das Auto als ein privater Raum gilt (AutoScout 24 2015: 11). Diesen Raum mit Fremden zu teilen oder das Auto Dritten zu überlassen kommt für sie nicht in Frage. Privates Carsharing und Mitfahrgelegenheiten schließen sie dementsprechend auch aus. Diese Skepsis nimmt besonders ab dem 30. Lebensjahr zu (AutoScout 24 2015: 11). Noch stärker ist die Korrelation zwischen dem Auto und Freizeit. Hier stellt sich das Auto als wichtiger Erlebnisfaktor heraus. Das Freiheits- und Unabhängigkeitsgefühl von Urlaub und Freizeit hat sich in den letzten 40 Jahren mit dem Auto stark verknüpft, sodass das Auto selbst zum Symbol von Unabhängigkeit wurde. Das Auto stellt ebenfalls eine „Brücke zwischen Arbeits- und Freizeitleben“ (Opaschowski 1997: 50) dar. 60 Prozent des gesamten Verkehrs sind freizeitorientiert. Die psychologische Verknüpfung zwischen Auto und Mensch kann nach Auffassung mancher Autoren allerdings noch viel tiefer reichen: „Das Auto wird zu einem Vehikel der Seele“ (Opaschowski 1997: 49). Sogar als symbiotische Erweiterung des menschlichen Körpers wird das Auto bezeichnet (Maurer 2015: 689). So kann es bei Freizeitmobilität ohne Auto bei manchen Nutzergruppen zu „Entzugerscheinungen“ kommen, die einer langwierigen Entwöhnung bedürfte und sich nur durch starke politische Verordnungen und kulturelle Veränderungen und Impulse befördern und erwirken ließe.

Aufgrund dieser psychisch-emotionalen Abhängigkeiten besteht eine deutliche Tendenz, das Auto zumindest so gut wie möglich in die Freizeitmobilität zu retten und mögliche negative Auswirkungen kleinzureden und zu ignorieren (Opaschowski 1997: 45). Passend dazu kann das Umsteigen vom Auto in öffentliche Verkehrsmittel von manchen Nutzermilieus als „narzisstische Amputation“ (Bliersbach 1992: 7) empfunden werden. Diese extreme Bindung zwischen Mensch und Auto schwächt sich jedoch z.B. in Deutschland langsam ab: Das eigene Auto ist weiterhin wichtig, allerdings nicht unbedingt für alle Zwecke. So ist fast die Hälfte aller Verkehrsteilnehmer, laut einer Umfrage von Auto Scout 24 mittlerweile bereit auf Mietwagen, Fahrrad oder Zug umzusteigen. Dies gilt allerdings nur, wenn der Zugang und das Bezahlssystem einheitlich und einfach sind (AutoScout24 2015: 10). Aus der neuen Shell Jugendstudie geht außerdem hervor, dass sich die Generation Y immer stärker einem multimodalen Mobilitätsverhalten zuwendet. Dies gilt insbesondere für junge Menschen in urbanen Räumen. Auch schwächt sich die starke emotionale Verknüpfung mit dem Auto bei jüngeren Menschen ab. Diese sehen das Auto immer zweckmäßiger. Als Ausdruck von Status lösen Smart Phones, Kleidung und andere technische Geräte das Auto zunehmend ab. Es liegt hier jedoch ein starkes Gefälle zwischen den Generationen vor (Shell 2015). Noch sind die stark ans Auto gebundenen Verkehrsteilnehmer in der Überzahl und stellen einen Hemmschuh für einen nachhaltigen Wandel des Automobils und der Mobilität im Allgemeinen dar. Aufgrund des schrittweisen Hinarbeitens auf einen Pfadwechsel könnte jedoch erreicht werden, dass diese Hemmnisse noch stärker und schneller abgebaut werden.

3.3 Angriffspunkte und Schwächen des etablierten Pfades

Die vielfältigen Negativeffekte der bisherigen Formen von (mit Verbrennungsmotoren) motorisiertem Individualverkehr, also traditioneller Automobilität, sind aufgrund der weit- und tiefgehenden kulturellen Verankerung in Deutschland und zahlreichen anderen Gesellschaften (die der westlichen Mobilitätskultur nacheifern) noch weitgehend unterbewertet. Je mehr die verschiedenen problematischen, kostspieligen und gefährlichen Aspekte unüberhörbar in Öffentlichkeit sowie politischen und administrativen Bereichen ernst(er) genommen werden, umso stärker wächst der Anpassungs- und Veränderungsdruck. Die Summe der Negativeffekte wie Verkehrstote und Verletzte, Benzin- und Dieserverbrauch, Luftverschmutzung, Lärmbelastung, Bodenversiegelung und Überlastung von Verkehrswegen (z.B. Staus), etc.

dürften künftig immer stärker zutage treten und sensibler zur Kenntnis genommen werden und weiteren Handlungsdruck hinsichtlich angemessener Alternativen erzeugen. Vor allem die jüngeren, urbanen Milieus sind viel weniger auf Autobesitz fixiert als frühere Generationen. Das macht auch deutlich, dass bei Vorhandensein attraktiver Mobilitätsalternativen ein Umstieg durchaus von einigen Bürgerinnen und Bürgern vorgenommen wird. Die Automobilhersteller reagieren mit neuem Werbungs-narrativen, aber auch mit kundenfreundlichen Sharing-Angeboten oder auch E-Fahrzeugen und Selbstfahrern. Ob und inwiefern die letztgenannten Fahrzeugtypen einen Massenmarkt finden bzw. kreieren können, ist offen, zumal das damit verbundene „Fahrgefühl“ demjenigen öffentlicher Verkehrsmittel nahekommt (keine individuelle Fahraktivität, minimale Steuerungsbedarfe). Zugleich nimmt seit Jahren allerdings der Verkauf von SUVs zu, was nicht zuletzt den immensen Werbeaktivitäten der Autohersteller geschuldet sein dürfte.

Mittelfristig könnte auch die zunehmende Automobilisierung anderer Länder, insbesondere bevölkerungsreicher wie den BRICS-Staaten (wachsende Mittelschichten mit entsprechend am westlichen Lebensstil ausgerichteten Mobilitätsbedürfnissen) zur Verknappung einzelner Rohstoffe führen, und entsprechenden Preissteigerungen oder notwendigen Investitionen in Substitution von Materialien (und entsprechend extremer, katastrophischer Umwelt- und insbesondere Luftverschmutzung wie jüngst in chinesischen Großstädten).

Dabei ist davon auszugehen, dass Teile der betroffenen Bevölkerung, aber auch staatliche Institutionen wie z.B. Gesundheitsbehörden aber auch Akteure aus dem Gesundheitssektor vehementer als bisher agieren werden. Insgesamt ist davon auszugehen, dass die ökologischen und räumlichen Grenzen der Massenmotorisierung erreicht sind, und dass das Privatauto global nicht zukunftsfähig sein kann (vgl. dazu Canzler 2016).

4 Transformationsansätze

Die verschiedenen Pfadabhängigkeiten haben gezeigt, dass die Rolle des Autos als das dominante Verkehrsmittel stark verankert ist. Die Vorherrschaft des Verbrennungsmotors und die habituellen Formen der Autonutzung, welche starke Routinen ausgebildet hat, nähren das bestehende Automobilleitbild. Zugleich zählt der motorisierte Individualverkehr zu den Hauptverursachern von Umweltverschmutzung. Es werden demnach dringend Transformationsansätze für das Auto, ein emissionsärmeres und intelligenteres Mobilitätssystem sowie dessen Umsetzung benötigt. Diese müssen den beschriebenen Pfadabhängigkeiten gewachsen sein, um einen Pfadwechsel erwirken zu können.

Im Folgenden werden drei Transformationsansätze vorgestellt, welche die Automobilität grundsätzlich verändern können oder bereits dabei sind, dies zu tun. Dies geschieht nicht nur aus einer ökologischen Notwendigkeit, sondern auch aus ökonomischem Druck und sich wandelnden NutzerInnenbedürfnissen. Eine Automobilindustrie, welche Verbrennungsmotoren baut und als alleiniges Ziel hat, möglichst viele Autos an Privatpersonen zu verkaufen, ist nicht mehr zukunftsfähig – insbesondere wenn dies in globalem Maßstab betrachtet und kalkuliert wird.

Die Transformation der Automobilindustrie wird von verschiedenen Megatrends stark getrieben und herausgefordert: Der fortschreitende Klimawandel macht die Produktion von Verbrennungsmotoren zunehmend politisch unhaltbar. Eine komplette Motorisierung von Schwellenländern wie China und Indien bei gleichzeitig wachsender Bevölkerung ist mit dem derzeitig noch vorherrschenden System schlichtweg nicht möglich. Die Emissionen, die das Land China bei Vollmotorisierung ausstieße, würden zu einem Kollaps der Ökosysteme führen.

Ebenfalls durchschlagend für die Automobilindustrie ist die fortschreitende Digitalisierung. Einerseits wächst eine Generation von NutzerInnen heran, die „always on“ ist und das Lenken eines Fahrzeugs als Zeitverschwendung wahrnimmt, wenn man in dieser Zeit online kommunizieren und arbeiten könnte. Andererseits verbessern sich monatlich die Vernetzung von Systemen und das Maschinenlernen. Immer komplexere Algorithmen schaffen künstliche Intelligenzen, die ein von Menschen gelenktes Auto schon bald als anachronistisch, ineffizient und gefährlich aussehen lassen könnten. Somit bedroht die fortschreitende Technik das klassische Automobilleitbild. Die Gewissheit, dass Maschinen in manchen Tätigkeiten dem Menschen überlegen sind, verbreitet sich zunehmend. Die Digitalisierung in Verbindung mit dem Megatrend der Individualisierung stellt die Autoindustrie vor die Herausforderung, den NutzerInnen ein individuelles Erlebnis in einem Automobil zu schaffen, welches jedoch weder an den Besitz eines Autos noch an das Fahrerlebnis gekoppelt ist. Es könnte mit Hilfe der Digitalisierung also ein funktionales Äquivalent zum Automobil geschaffen werden.

Im Folgenden werden drei Transformationsansätze beschrieben, welche bereits auf die oben erwähnten Megatrends reagieren und eine Chance darstellen, die Pfadabhängigkeiten des Automobils aufzubrechen.

4.1 Carsharing

Ein neuer Typus von Mobilitätskonzept könnte aus Modellen bestehen, in denen die Nutzung des Autos vor dessen Besitz steht. Das Konzept Nutzen statt Besitzen hat sich im Mobilitätsbereich als Carsharing in den letzten Jahren mancherorts verbreitet („Carsharing 2.0“). Im Jahr 2016 gab es circa 150 deutsche Carsharing Anbieter, bei denen 1.260.000 Teilnehmer registriert waren. Beim Carsharing unterscheidet man zwischen stationsbasierten und stationsunabhängigen (free-floating) Angeboten. 2016 standen 9.100 Autos an 4.600 Stationen im stationsbasierten Carsharing zur Verfügung und 7.000 Autos im free-floating System.

Die Anzahl der Städte, in denen Zugang zu Carsharing Angeboten besteht, und der gesamte Raum, in dem man sich mit Carsharing Autos bewegen kann, steigt stetig an. Im letzten Jahr kamen in Deutschland 47 Orte hinzu. Insgesamt können Carsharing Autos in Deutschland in 537 Orten genutzt werden (bcs Carsharing Verband).

Typische NutzerInnen von Carsharing-Autos (insbesondere auch von Elektroautos) sind Personen mittleren Alters mit akademischem Grad, die vor dem Ende der Berufstätigkeit stehen. Zudem wohnen sie meistens in der Stadt oder in Ballungszentren, welches sich mit der Angebotsdichte von Carsharing-Angeboten deckt (AutoScout24 2015: 12). Für die OEMs bedeutet dieser Wandel die Schaffung von neuen Geschäftsmodellen. Sie müssen sich immer stärker als Mobilitätsdienstleister verstehen, um so die sinkenden PKW-Absatzzahlen abfedern zu können (TAB 2012: 231). Auf der Nutzerseite kann die Attraktivität der Städte und ein steigendes Umweltbewusstsein den Anteil an Carsharing steigern (Dütschke et al. 2012: 8).

Es muss jedoch beachtet werden, dass die Nutzung dieser neuen Konzepte in Bezug auf die Nutzung normaler PKWs immer noch äußerst gering ist. Zudem kommt es vor, dass Carsharing-Autos zusätzlich zum eigenen PKW genutzt werden und damit außerdem das Verkehrsaufkommen steigt (Shell 2015). Dies wäre ein Rebound-Effekt. Um diesen zu vermeiden, sind flankierende Rahmenbedingungen zu Gunsten des geteilten Autos ausschlaggebend für die Verbreitung von Carsharing und damit den ökologischen Nutzen. Denkbar ist, dass im Stadtraum nur noch geteilte Autos zugelassen werden, beziehungsweise mindestens drei Personen in einem Fahrzeug sitzen müssen (Canzler Interview). Andere Maßnahmen sind das Einführen einer City-Maut und die Verringerung bzw. Verteuerung des Parkraumes für private PKW, während Parkplätze für Carsharing-Autos vergünstigt werden. Zudem wäre es förderlich, Carsharing-Angebote gut in eine intermodale Verkehrskette einzubauen, damit die Zugangshürden so gering wie möglich sind. Dies gilt sowohl für den physischen Zutritt als auch für die Bezahlung. Mobilität aus einer Hand wird im dritten Transformationsansatz näher beschrieben. Es gibt jedoch auch Stimmen, die sich gegen eine staatliche Intervention aussprechen und dafür eine stärkere Harmonisierung und einen Zusammenschluss der bisher sehr heterogenen Carsharing Angebotslandschaft fordern (Proff 2013).

In Bezug auf die Umweltverträglichkeit spielt auch der Antrieb der Carsharing-Autos eine Rolle. Autos mit Elektroantrieb gelten beim Carsharing als gut integrierbar. Sie können zudem bei den Nutzern Skepsis abbauen, da sie das Auto nicht kaufen müssen, sondern es durch Carsharing ausprobieren können. Der Anteil von Elektroautos in einer Carsharing-Flotte ist laut einer Studie des Fraunhofer ISI allerdings beschränkt, da sich durch den teuren Anschaffungspreis, lange Ladezeiten und eine noch zu geringe Reichweite die Elektroautos wirtschaftlich nicht rentieren (Fraunhofer ISI 2015). Ein größerer Anteil an elektrischen Fahrzeugen wird sich allerdings realisieren lassen, wenn die Batteriepreise für Elektroautos sinken und die Verlässlichkeit der Fahrzeuge im Winter steigt. Dies ist bisher ebenfalls ein Problemfaktor (Loose 2013).

4.2 Autonomes Fahren und das vernetzte Auto

Autonomes Fahren gilt als der nächste grundlegende technologische Wandel für das Automobil. Gleichwohl ist „Autonomes Fahren“ nicht eindeutig definiert. Im Sinne der Definition der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) werden vollautomatisierte Fahrzeuge unter dem Begriff autonomes Fahren subsummiert (Gasser et al. 2012): Das vollautomatisierte Fahrzeug fährt selbst ohne menschliche Überwachung. Unter autonomen Fahren werden jedoch auch Fahrzeuge mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden von „driveronly“ über „assistiert“ bis „vollautomatisiert“ (nach BASt, Gasser et al. 2012) verstanden.

Deutschland wird in der Entwicklung der Technik für autonomes Fahren eine Führungsrolle zugeschrieben. Autonomes Fahren wird sich schon in naher Zukunft immer stärker durchsetzen. Darauf verweisen einerseits niedrige Automatisierungsgrade, wie beispielsweise Einparkhilfen in Autos, die immer weiter ausgebaut werden können. Andererseits ist automatisiertes Fahren ein gesetztes politisches Ziel der Bundesregierung. Dazu wurden vom Verkehrsministerium Fördergelder und Teststrecken zur Verfügung gestellt sowie ein strategischer Förderungsplan aufgestellt (Bundestagsdrucksache 18/7362). Auch verdeutlicht eine Studie des Fraunhofer IAO gemeinsam mit Horvát&Partners die Bereitschaft von NutzerInnen, sich auf Dienstleistungen in einem autonomen Fahrzeug einzulassen und dafür Geld zu bezahlen. Aus diesem Grund kommen die Verfasser zu dem Schluss, dass sich autonome Fahrzeuge in den nächsten 10 Jahren durchsetzen werden (Fraunhofer IAO 2016). Mithilfe von aktuellen Verkehrsdaten, Datenübertragungen zwischen den verschiedenen Autos, speziellen Sensoren und einer Fahrer-Software soll das autonome Fahren bis spätestens 2030 flächendeckend möglich werden (AV Index 2015). Die Technik ist zwar noch nicht vollständig ausgereift, allerdings ist laut Tesla die Schwelle überschritten, dass automatisch fahrende PKW „besser als der Mensch“ sind (Süddeutsche Zeitung 2016). Bis zu 90% aller Unfälle werden durch menschliche Fahrfehler verursacht. Durch autonomes Fahren könnte die Unfallrate demnach stark sinken (Süddeutsche Zeitung 2015).

Rund um die IAA im September gab es eine Reihe von Artikeln zu autonomen LKW, die massiv Arbeitskosten sparen würden und auch bei den übermüdeten Truckern besonders hilfreich wären. Hier könnte sich ein wichtiger Pilotmarkt entwickeln?

Als weiterer Vorteil von autonomen Fahrzeugen wird erwartet, dass sich eine Verbesserung des Verkehrsflusses ergeben würde. Durch die Kommunikation der PKWs untereinander wird der Fahrstil automatisch angepasst, Bremsfehler werden vermieden und Staus könnten verhindert werden (McKinsey 2015). Dank eines verbesserten Verkehrsflusses kann außerdem der Emissionsausstoß verringert werden. Vollautomatische Fahrzeuge, welche komplett fahrerlos fahren, können darüber hinaus automatisch geparkt werden, und zwar außerhalb der Stadtzentren. In den USA könnten auf diese Weise 25% des Parkraums für andere Zwecke genutzt werden (McKinsey 2015).

Autofahren ist für manche Nutzergruppen allerdings immer noch stark mit dem eigenen Steuern und Lenken (also „Beherrschen“) verknüpft. Zwar wird Fahren unter anderem als mühevoll, langweilig, anstrengend und sogar gefährlich eingeschätzt, nichtsdestotrotz bereitet es ebenso Freude. Besonders das Risiko kann einen Reiz darstellen. Schon etymologisch setzt sich der Begriff des Automobils aus *autos* (gr.) (selbst) und *mobilis* (lat.) (beweglich) zusammen. Der Fokus liegt klar auf dem selber Bewegen und dem Fahren des Fahrzeuges. Ein Übergang zu fahrerlosen Autos kann also als eine Umdeutung und Neuerfindung des Automobils bezeichnet werden (Maurer 2015: 64). John Urry sieht das Selberfahren deutlich kritischer: Der Mensch sei an den Fahrersitz geradezu gefesselt, die Augen schauten angestrengt nach jeder möglichen Gefahr. Der ganze Körper sei in eine steife Position gezwungen. Der Fahrer müsse sich disziplinieren für die Maschine Auto. Impulse sich zu strecken, zu dösen oder seinen Blick in der Landschaft schweifen zu lassen müssten vom Fahrer unterdrückt werden (Urry 2004: 31). Aus diesen Gründen stellt für Urry ein stärker automatisiertes Auto eher eine Erleichterung als einen Verlust für den Fahrer dar. Wie dies letztendlich von den verschiedenen Nutzergruppen empfunden wird, dürfte eine sehr individuelle Angelegenheit sein. Der Trend „always connected- always on“ - insbesondere von jungen und noch potentiellen Autofahrern (sogenannten Digital Natives) - dürfte den Wunsch nach mehr Bewegungsfreiheit im Auto stark unterstützen. Die Zeit im automatisch fahrenden Auto kann dann für die Kommunikation und das Konsumieren von Medien genutzt werden. Für OEMs eröffnen sich somit neue Geschäftsmodelle im Bereich des Infotainments (Proff 2013: 321).

Das Auto könnte schon bald als ein „rollendes Smartphone“ oder als „Rechenzentrum auf Rädern“ (Roßnagel 2015: 1) wahrgenommen werden und so fungieren. Dies stellt eine star-

ke Verschiebung des Images und der kulturellen Bedeutung des Autos dar, welches den Wunsch nach großen Autos, die man selbst besitzt und mit denen man sich mit anderen vergleicht, ablöst. Das intelligente Auto kann sich gut in eine multimodale Kette einfügen, eine nachhaltige zukunftsgerichtete Stadtinfrastruktur unterstützen und elektrisch (also auch mit regenerativ erzeugtem Strom) betrieben werden.

Damit ein flächendeckendes autonomes Fahren möglich wird, ist ein barrierefreier Austausch von Daten zwischen Verkehrsbehörden, Straßen, den Autos selbst und Infrastrukturen notwendig. Nur so kann ein sicherer und flüssiger Verkehrsfluss gewährleistet werden. Dazu ist ein Paradigmenwechsel in der Autoindustrie notwendig. Da die Autos nicht mehr nur für sich selbst zuständig sind, müssten sie als Datensilos aufgelöst werden, um mehr Kooperation zwischen den verschiedenen Autoherstellern zu ermöglichen (Knie/Rammler/Zimmer 2016). Zudem sollte autonomes Fahren so sicher, einfach und kosteneffizient wie möglich werden, damit es für NutzerInnen ökonomisch attraktiv wird.

Ein nachhaltiges Ziel autonomen Fahrens ist außerdem die Reduktion der Anzahl von Privatautos und Schaffung von mehr freier Fläche im öffentlichen Raum (Chandally Interview).

Nur wenn diese Rahmenbedingungen stimmen und das bestehende Automobileitbild abgelöst wird, kann autonomes Fahren einen maßgeblichen Beitrag zu nachhaltiger Mobilität leisten. Werden die genannten Bedingungen nicht erfüllt, so könnte es zu einer noch stärkeren individuellen Mobilität führen, die für die Umwelt kontraproduktiv ist. Zu bedenken ist darüber hinaus, dass das bisher vorherrschende Leitbild der westlichen Industriestaaten bei weiterer weltweiter Verbreitung vervielfachte Schäden anrichten würde.

4.3 Multimodale Mobilität

Um das private Auto als Verkehrsmittel erster Wahl in jeder oder in zahlreichen Mobilitätssituationen abzulösen, erscheint es notwendig, dass andere Verkehrsträger wie der ÖPNV, das Fahrrad, Carsharing Autos oder Lastenräder für den Nutzer leicht zugänglich sind. Bietet sich das Auto für lange Strecken von Dorf zu Dorf sicher auch in näherer Zukunft noch an, so sind andere, besonders innerstädtische Verkehrswege oder Verbindungen von Großstadt zu Großstadt, oft durch eine Mischung verschiedener Verkehrsmittel am besten zu bewältigen. Es handelt sich hierbei um das Konzept multi- bzw. intermodale Mobilität.

Multimodale Mobilität steht für die Kombination verschiedener Verkehrsmittel auf einem Weg und bezeichnet das einfache Wechseln von Verkehrsmitteln im Alltag je nach Bedarfs-, Stimmungs- oder Wetterlage (Chlund & Manz, 2000). Dies kann für den Wandel oder die Abkehr von der Nutzung des Automobils als wichtig eingestuft werden, da der Pkw in seiner Vormachtstellung abgelöst werden kann.

Bei der intermodalen Mobilität steht nicht der Verkehrsträger selbst im Mittelpunkt, sondern der Weg, der bewältigt werden soll. Je nach Vorlieben des Nutzers kann eine Radstrecke mit dem Bus und einem Leihauto kombiniert werden, um so schnellstmöglich oder angenehm an das vorgesehene Ziel zu kommen. Damit dies funktioniert, müssen die Angebote der verschiedenen Verkehrsträger möglichst optimal und nutzerfreundlich ineinander integriert werden. In Deutschlands Großstädten setzt sich bereits zunehmend eine multimodale Verkehrspraxis durch. Mobilitätspioniere nutzen die bereits vorhandenen Möglichkeiten und schaffen so eine Norm, an der sich auch politisch orientiert werden kann. Auf dem Land und in Agglomerationsräumen kann diese Entwicklung nur langsamer geschehen, aber auch dort ist sie möglich (Knie/Rammler/Zimmer 2016).

Für eine integrierte Mobilität bedarf es der Vernetzung großer Datenbanken und Echtzeitdatenverarbeitung: "Neben der Automobilindustrie und anderen Verkehrskonzernen wie der DB AG könnte die Rolle als Integrator der vernetzten Mobilität auch durch führende Technologiekonzerne mit Fokus IT wie Siemens, IBM oder SAP angestrebt werden oder durch Kon-

zerne aus dem Bereich der Internet- und Social-Media-Technologien wie Google, Apple oder Facebook“ (TAB 2012: 225). Die Erwartung besteht darin, dass durch eine optimale Vernetzung unterschiedlicher Verkehrsträger die Vormacht des privaten Autos stark abgeschwächt werden kann, da der einfache Zugang und die Abrechnung aus einer Hand eine preiswerte, kundenfreundliche und gut zu organisierende Alternative darstellen. Durch die fortschreitende Digitalisierung können die Transaktionskosten intermodaler Verkehrsdienstleistungen immer stärker gesenkt werden. Dies ebnet auch den Weg für eine weitere Elektrifizierung des Verkehrs (Canzler und Knie 2015: 66), wodurch die Emissionen weiter gesenkt werden würden. Neben den Emissionen können durch integrierte Mobilitätsangebote auch der lokal anfallende Lärm, der notwendige Flächenverbrauch sowie die Zahl der PKW auf den Straßen sinken (BMVBS 2012: 5). Um das Angebot für die NutzerInnen auch finanziell attraktiv zu machen, können unterschiedliche Preismodelle eingeführt werden, die das beste Angebot für die Nutzungsgewohnheiten der Kunden darstellen (best-pricing).

Eine weitere Integration könnte die Integration des Mobilitätssystems mit dem Wohn- und Arbeitsort sein (BMVBS 2012: 7). In deutschen Städten haben sich bisher erst wenige Angebote für eine integrierte Mobilitätskette etablieren können. Als erster Schritt hin zu einem intermodalen Angebot gilt zum Beispiel ein Rabatt für Carsharing-Anbieter für Nutzer von ÖPNV-Zeitkarten. Als Best Practice Beispiel für ein bereits stärker integriertes Mobilitätsangebot kann die Stadt Hannover genannt werden. Mit dem HANNOVERmobil-Paket kann für 7,95 Euro im Monat eine Dauerfahrberechtigung gebucht werden. Das Ticket beinhaltet eine BahnCard, den Zugang zu einem Carsharing-Angebot sowie 20% Ermäßigung für Taxifahrten (BMVBS 2012: 8).

4.4 Bewertung der Ansätze

Die hier kurz beschriebenen Transformationsansätze weisen unterschiedliche Merkmale zu ihrer weiteren Verwirklichung und Verbreitung auf. Aufgrund der immer noch zu verzeichnenden Hegemonie des traditionellen Leitbildes von Automobilität sowie den damit zusammenhängenden und dieses Leitbild reproduzierenden Akteuren und Institutionen bedarf es wohl deutlich stärkerer Anstrengungen, hier einen Pfadwechsel durchzusetzen.

Aufgrund der aktuellen Trends, darunter der Digitalisierung, hat sich womöglich ein Zeitfenster geöffnet, die Transformationsanstrengungen bspw. durch die drei Ansätze zu intensivieren. Das aktuelle Carsharing setzt im Vergleich zu den beiden anderen Transformationsansätzen die geringfügigsten Änderungsprozesse voraus. Hier sind inzwischen auch sehr stark die Nutzermilieus ins Zentrum der Betrachtung gerückt, nämlich inwiefern durch deren Nachfrage und die darauf basierende weitere Optimierung der Angebote weitere Kreise der Bevölkerung erreicht und für Carsharing interessiert und ihr Mobilitätsverhalten deutlich ändern werden. Gleichwohl sind für eine weitere Ausbreitung dieses Ansatzes zahlreiche Faktoren und Rahmenbedingungen erforderlich, die nur teilweise direkt politische beeinflussbar sind (z.B. über Preise, Steuern, Standards).

Der Transformationsansatz einer „Multimodalen Mobilität“ wird seit Jahrzehnten diskutiert und bislang wurden eher punktuelle und modellhafte Realisierungen in die Wege geleitet. Dennoch zeichnet sich hier eine Entwicklung ab, die schrittweise zu einem Pfadwechsel führen könnte, denn es geht darum, dass die vielfältigen Mobilitätsbedürfnisse der verschiedenen Bevölkerungsgruppen ohne negativ spürbare Einbußen bei der Funktionalität befriedigt werden können. Aufgrund sich langsam, generational ändernder Einstellungen zur Automobilität sowie durch den Einsatz neuer Techniken lassen sich hier positive Entwicklungen erzeugen. Doch auch hier sind die vereinzelt Akteure auf Nachfrage- und Angebotsseite nur beschränkt in der Lage, systemische und angemessene Lösungen flächendeckend zu etablieren. Hier wäre es an politische Akteure die bestehenden Potenziale und Bereitschaften für eine „Verkehrswende“ zu nutzen. Wie beim Carsharing wären hier spürbare Verhaltensänderungen der Automobilindustrie erforderlich, die sich

langsam abzeichnen. Zusammen mit dem Carsharing könnte multimodale Mobilität zu erheblichen Verbesserungen der Umweltschädigungen und des Ressourcenverbrauchs beitragen.

Der Transformationsansatz „Autonomes Fahren und das vernetzte Auto“ ist gegenüber den beiden anderen Ansätzen eindeutig und weitgehend technikgetrieben („technology push“). Hier findet ein harter Investitionswettkampf statt, in dem sich auch neues Unternehmenskoalitionen zwischen Altindustrie und Unternehmen der IuK-Industrie ergeben haben. Deutliche umweltschonende Entwicklungen wären hier eigentlich nur realisierbar, wenn Infrastrukturen und die einzelnen Komponenten umweltschonend konstruiert werden würden (z.B. Elektroantrieb, Materialien). Mehr noch als bei den beiden anderen Ansätzen wären hier noch sicherheitstechnische und rechtliche Aspekte und vor allem die Bereitschaft der Nutzerinnen und Nutzer zu ganz erheblichen Verhaltensänderungen zu prüfen.

Aus den Darlegungen und Abschätzungen der drei Transformationsansätze lässt sich ableiten, dass für eine effektive Verkehrswende unterschiedliche Maßnahmen in verschiedenen Bereichen und auf allen geografischen und administrativen Ebenen erforderlich sein werden (siehe hierzu z.B. Graff et al. 2016). Hierzu gehören förderliche Rahmenbedingungen im Bereich des Ausstiegs aus bisherigen Mobilitätsmustern. Dazu gehört beispielsweise, dass zeitnah ein Zulassungsstopp für Verbrennungsmotoren datiert wird, wie in manchen anderen Staaten bereits geschehen. Damit können sich Unternehmen, Investoren und Bürger rechtzeitig auf die Zukunft einer nachhaltigen Mobilität einstellen. Das alte Mobilitätsdenken wäre sukzessive zu überwinden. Statt mit einer Kaufprämie den Erwerb privater Autos zu fördern, könnten Elektroautos vor allem im Flotten- und im Sharing-Betrieb Einzug halten, beispielsweise durch Elektrifizierung der öffentlichen Busflotten. Auch im Kraftstoffverbrauch könnten Umweltbelastungen entsprechend ihrer wahren Kosten bepreist werden, z.B. durch eine sukzessive Erhöhung der Energiesteuer für fossile Kraftstoffe. Im städtischen Raum wären auch Zufahrtsbeschränkungen für Diesel und Benziner sowie strengere Emissionsgrenzwerte adäquat. Zudem wäre es sinnvoll, städtischen Parkraum so zu bewirtschaften, dass diese Maßnahme die Verkehrswende mit finanziert werden könnte.

Die Transformationsansätze zeichnen sich durch unterschiedliche Gewichtung der Basisstrategien Effizienz, Konsistenz und Suffizienz aus, die sich zudem im Zeitverlauf in ihrer Bedeutung ändern dürften. Beispielsweise dürften manche Bevölkerungsgruppen nur langsam von der traditionellen Automobilität wegbewegen zu sein (Suffizienz), während multimodale Mobilität umfangreichen und langwierigen Umbau von Infrastrukturen und verschiedenen Mobilitätssystemen sowie deren Abstimmung aufeinander erfordert.

Zu den Hauptakteuren hinsichtlich der Realisierung der drei Transformationsansätze gehören einerseits die verschiedenen ökonomischen Akteure und Institutionen, sowie unmittelbar auch die Nutzerinnen und Nutzer. Für die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen sowie Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten sind absehbar die übergeordneten Politikebenen der Landes- und Bundesministerien sowie auch der EU-Kommission von Bedeutung.

5 Fazit und Möglichkeiten für einen Pfadwechsel

In der Bundesrepublik Deutschland hat sich im Bereich der Mobilität die Automobilität als dominante Form entwickelt. Sie ist wirtschaftlich, politisch, sozial und kulturell tief verankert. Aufgrund der ökonomischen Erfolge (z.B. hohe Exportraten) und Bedeutung (z.B. Erwerbsarbeitsplätze) haben sich im Laufe der Jahrzehnte einflussreiche Strukturen, Beziehungen und Verhältnisse herausgebildet, und entstand ein Lock-in mit dem grundlegende Veränderungen gehemmt und blockiert werden (z.B. ressourcensparende Fahrzeugtypen, neue Antriebstechniken). Um die verschiedenen Pfadabhängigkeiten zu überwinden bedarf es besonderer Anstrengungen, die aufgrund verschiedener aktueller Trends – nicht zuletzt der Digitalisierung, demografischem Wandel, Klimawandel – absehbar erfolgreicher sein könnten als bisher.

5.1 Pfadabhängigkeiten

Das bestehende Automobilitätssystem sowie das darauf bezogene Mobilitätsleitbild setzen weitgehend auf den Verbrennungsmotor als Antriebstechnik sowie die individuelle Motorisierung von möglichst vielen Menschen. Aufgrund dieser Konstellation wird das nichtnachhaltige Mobilitätssystem weiter reproduziert. Bisherige Mobilitäts- und entsprechende Denkgewohnheiten werden durch intensive Werbung einerseits und alltägliche Bequemlichkeiten andererseits flankiert und bestätigt. Im Bereich der Produktion, Distribution sowie Reparatur und Service haben sich über Jahrzehnte eng miteinander verzahnte Akteure, Institutionen und Verfahrensweisen herausgebildet, die relativ funktional aufeinander abgestimmt sind. Dies durchzieht auch die politischen Arenen auf lokaler, Länder- und Bundesebene sowie EU durch entsprechende Lobbyaktivitäten.

Erschwerend kommt hinzu, dass im Zuge der modernen Stadtentwicklung vor allem nach dem Zweiten Weltkrieg relativ optimale Funktionsräume für das Auto und insbesondere für den Pkw geschaffen worden sind. Dieser auf Pkw ausgerichtete urbane Funktionsraum wird von einer Koalition von Autoherstellern, Verbänden wie dem ADAC und Behörden mehr oder weniger vor starken Veränderungen und anderen Ansprüchen geschützt. Hieraus ergibt sich in verschiedenen Bereichen und Zusammenhängen ein lock-in. Wie weiter oben beschrieben, bestehen zahlreiche Pfadabhängigkeiten, welche dieses „technisch-institutionell-habituelle Geflecht“ (Canzler) der Automobilität für eine nachhaltige Transformation zunächst schwer zugänglich, veränderbar und gestaltbar machen.

Gleichwohl stellen wirkungsmächtige Megatrends und Trends wie die Digitalisierung, eine immer schneller fortschreitende Technikentwicklung sowie der zunehmend spürbare Klimawandel das bisherige Mobilitätssystem und das dominierende Leitbild jedoch immer deutlicher in Frage. Hinzu kommen zeitweise Überlastungen des Straßenverkehrs (häufiger und länger werdende Staus). Je nach der Entwicklung der unterschiedlichen Trends und Faktoren (inkl. Preisentwicklungen und zugängliche „Alternativen“) sowie der (Re-) Aktionsweisen der verschiedenen Akteure und nicht zuletzt der Politik könnte dies die bisherige Automobilität voraussichtlich in eine andere Richtung bewegen.

Als besonders einflussreiche Pfadabhängigkeiten wurden die folgenden herausgearbeitet:

- In der Steuerpolitik wird die Anrechnung privater und gewerblicher Nutzung von Verbrennungskraftmaschinen ermöglicht sowie z.B. Dieselfahrzeuge privilegiert.
- Die Straßenverkehrsordnung (wie das Straßenverkehrsrecht und das Personenbeförderungsgesetz) sind auf die Dominanz des privaten Automobils angelegt.
- Die Umsätze, Arbeitsplätze und Investitionen stellen ein Ensemble von Parametern dar, die für die Betroffenen besondere Bedeutung haben und in besonderem Maße zum lock-in in der Automobilität beitragen.

- Im Bereich von Forschung und Entwicklung (Technik) ist der Fokus weiterhin sehr auf die weitere Optimierung und zusätzliche Aufrüstung von Pkw ausgerichtet, insbesondere mittel Digitalisierung, wodurch deren Attraktivität weiter gesteigert werden soll. Alternativen werden noch selten oder sehr zögerlich mit Nachdruck verfolgt.
- Für sehr viele Menschen in zahlreichen gesellschaftlichen Milieus stellt ein eigenes Auto bzw. die Nutzung eines solchen mehr als nur pure Funktionalität (Mobilität) dar, sondern einen Lebensstil. Das Nutzerverhalten besonders wichtiger Käuferschichten ist noch immer sehr auf Automobilität ausgerichtet („Auto im Kopf“).

5.2 Auswirkungen der Pfadabhängigkeiten auf die Transformationsansätze

Als relevante Ansätze und Anknüpfungspunkte für eine Transformation und einen möglichen Pfadwechsel im Bereich der Mobilität wurden hier Carsharing, autonomes Fahren und eine vernetzte intermodale Mobilität erörtert. Nutzerbezogene Pfadabhängigkeiten in Bezug auf das Automobil werden durch die Attraktivität von digitalisierten Dienstleistungen immer weiter aufgeweicht. Ein Paradigmenwechsel vom Autokauf hin zum Kauf einer „Dienstleistung Mobilität“ steht für manche gesellschaftlichen Milieus offenbar bevor und setzt somit wohl auch das gesamte Automobilitätssystem unter Veränderungsdruck – zumindest lässt sich dies in Deutschland beobachten. Um diese Veränderung im Sinne einer Green Economy zu gestalten, erscheinen die drei beschriebenen exemplarischen Ansätze wichtig und vielversprechend. Denn durch deren Realisierung bestehen Chancen, die Umwelt zu entlasten, einen einfachen Zugang zu Mobilität für Alle zu gewährleisten sowie neue Geschäftsfelder für die Autoindustrie zu schaffen.

Tabelle 1: Auswirkungen ausgewählter Pfadabhängigkeiten auf die beschriebenen Transformationsansätze

Transformationsansatz Leitstrategie Pfadabhängigkeit	Carsharing Suffizienz	Autonomes Fahren und das vernetzte Auto Effizienz/ Konsistenz	Multimodale Mobilität Konsistenz
Steuerpolitik	mittel	gering	mittel
Straßenverkehrsordnung	mittel	mittel	gering
Umsätze, Arbeitsplätze, Investitionen	stark	gering	mittel
Forschung und Entwicklung (Technik)	gering	stark	mittel
Nutzerverhalten („Auto im Kopf“)	stark	mittel bis hoch	mittel

Quelle: Eigene Darstellung.

5.3 Erste Handlungsempfehlungen

Anknüpfend an den oben erwähnten Megatrends und Trends, welche die Automobilität herausfordern, lassen sich verschiedene Handlungsmöglichkeiten und -erfordernisse benennen. Aufgrund der Konstellation der maßgeblichen Akteure kann davon ausgegangen werden, dass ähnlich wie bislang auch wichtige Impulse und Handlungsdruck aus engagierten zivilgesellschaftlichen Gruppen aufkommen werden, die von Technikentwicklern, innovationsfreudigen Unternehmen und aufgeschlossenen Nutzermilieus aufgegriffen werden und in neue Fahrzeugmodelle und Organisationsweisen umgestaltet werden können. Dieses bestehende komplexe Zusammenspiel dürfte von staatlichen Institutionen durch gezielte und angemessene Impulse in eine andere, eine nachhaltigere Richtung beeinflusst werden können.

Hierzu werden unterschiedliche Möglichkeiten und Maßnahmen diskutiert, und manche davon in Modellversuchen bereits ausprobiert und angewendet.

Von staatlicher Seite sollten zielgerichtete und wirkungsvolle Rahmenbedingungen geschaffen werden, die eine multimodale, vernetzte, digitalisierte und elektrifizierte Automobilität unterstützen. Im Einzelnen lassen sich beispielhaft folgende Empfehlungen angeben:

- Abschaffung steuerlicher Vorteile für Dieselmotoren. Auch die Entfernungspauschale sollte als genereller MIV-Anreiz in Frage gestellt werden.
- Ähnlich wie beim EEG könnte auch erwogen werden, durch einen Aufschlag auf die Steuer für Kraftstoffe einen Teil des Pfadwechsels weg von der Automobilität zu finanzieren. Dies könnte z.B. durch die intensivere Förderung von Forschung und Entwicklung oder durch gezielte Kaufanreize erfolgen.
- Auf lokaler Ebene sollte darüber hinaus das spürbare Eingrenzen und Hemmen des motorisierten Individualverkehrs erfolgen. Zu den hierfür sinnvollen Maßnahmen gehören punktuelle oder flächendeckende Tempolimits sowie Parkraumbewirtschaftung.
- Komplementär dazu wäre die Förderung von grüner Elektromobilität angemessen und erfolversprechend. Dies könnte beispielsweise durch angemessene Infrastruktur (z.B. Radwege, Ausbau der Multimodalität) und Bevorzugung bei Parkmöglichkeiten und Nutzung bestimmter Straßen vorgenommen werden.

Aufgrund der starken Wirkung des dominanten Mobilitätsleitbildes wäre von Seiten der verschiedenen Akteure und Interessengruppen einerseits intensiver als bisher auf die Negativfolgen des MIV hinzuweisen. Andererseits wären Mobilitätsalternativen und deren verschiedenen Vorteile darzustellen. Insbesondere in Segmenten der jüngeren, insbesondere der urbanen Generation zeichnet sich ein Wandel des Interesses an einem eigenen Pkw ab – zumindest in Regionen, in denen attraktive, angemessene Mobilitätsalternativen existieren.

Experteninterviews

Semi-strukturierte Interviews wurden geführt mit:

- Prof. Dr. Weert Canzler- Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB)
- Leemor Chandally – Stadtplanerin und Geschäftsentwicklung eines führenden Start-Ups für autonomes Fahren USA/Schweiz

Literaturverzeichnis

Behrendt, Siegfried; Göll, Edgar; Korte, Friederike (2016): Effizienz, Konsistenz, Suffizienz. Strategieanalytische Betrachtung für eine Green Economy. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Berlin. Online verfügbar unter https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_effizient_konsisten_suffizienz.pdf, zuletzt geprüft am 15.07.2016.

Berliner Zeitung vom 15.12.2016: „Geländewagen und SUV schaden dem Klima“. (dpa-Meldung)

Blanck, Ruth; Zimmer, Wiebke (2016): Sektorale Emissionspfade in Deutschland bis 2050-Verkehr. Arbeitspaket 1.2 im Forschungs- und Entwicklungsvorhaben des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Wissenschaftliche Unterstützung „Erstellung und Begleitung des Klimaschutzplans 2050“(FKZ UM 15 41 1860).

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2012): Elektrofahrzeuge als Ergänzung zu Bus, Bahn und Rad- Für wen ist integrierte Mobilität attraktiv?

BMW – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2015): Impulse für die Digitalisierung der deutschen Wirtschaft. Digitale Agenda des BMWi. Berlin.

BMW – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Branchenskizze Automobilindustrie: <https://www.bmw.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=195924.html> (zuletzt abgerufen: 17.08.2016)

Bundestagsdrucksache 18/7362 18. Legislaturperiode (2016): Antrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD, Intelligente Mobilität fördern – Die Chancen der Digitalisierung für den Verkehrssektor nutzen. Berlin

Bundesumweltamt (2012): Daten zum Verkehr. Dessau-Roßlau

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (Bitkom) (2016): Digitalisierung der Wirtschaft. Berlin

Canzler, Weert (2016): Automobil und moderne Gesellschaft (Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung), Münster: LIT-Verlag

Canzler, Weert; Knie, Andreas (2015): Die wirklich schöne neue Verkehrswelt, in: Politische Ökologie 142 StadtLust (S.61-66). Oekom Verlag, München.

Chlond, Bastian; Manz, Wilko (2000): INVERMO – Das Mobilitätspanel für den Fernverkehr, in: Dynamische und statische Elemente des Verkehrsverhaltens – Das Deutsche Mobilitätspanel. Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft, Heft B234, S. 203 – 227, 2001

CIAM- Congrès International d'Architecture Moderne (1933): Die Charta von Athen: http://www.urban-is.de/Quellennachweis-Internet/StadtPlanung@CD/Charta_v_Athen.pdf (zuletzt abgerufen: 17.08.2016)

Clausen, Jens; Fichter, Klaus (2016): Pfadabhängigkeiten und evolutorische Ökonomik. Inputpapier im Rahmen des Projekts Evolution2Green – Transformationspfade zu einer Green Economy. Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit. Berlin. Online verfügbar unter https://evolution2green.de/sites/evolution2green.de/files/documents/evolution2green_inputpapier_pfadabhaengigkeiten.pdf, zuletzt geprüft am 15.07.2016.

Fraunhofer IAO und Horváth & Partners (2016): Value of time. Nutzerbezogene Service-Potenziale durch autonomes Fahren.

Gasser, T., Arzt, C., Ayoubi, M., Bartels, A., Bürkle, L., Eier, J., Flemisch, F., Häcker, D., Hesse, T., Huber, W., Lotz, C., Maurer, M., Ruth-Schumacher, S., Schwarz, J., Vogt, W. (2012): Rechtsfolgen zunehmender Fahrzeugautomatisierung – Gemeinsamer Schlussbe-

richt der Projektgruppe. In: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bergisch-Gladbach.

Graff, Andreas; Wutz, Sarah; Ruhrort, Lisa; Canzler, Weert; Knie, Andreas (2016): Erneuerbare Mobilität - Welche Rolle kann die E-Mobilität für die Verkehrswende spielen? (Elektromobilitätskonzept für Greenpeace), InnoZ Berlin. Online verfügbar unter http://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/publications/20161201a_greenpeace_studie_e-mobilitaet.pdf

Hunecke, Marcel (2015): Mobilitätsverhalten verstehen und verändern. Psychologische Beiträge zur interdisziplinären Mobilitätsforschung. Vs Verlag für Sozialwissenschaften.

Knie, Andreas; Rammler, S.; Zimmer, W. (68/3 2016): Mut zur Zukunft. Der Wandel zur neuen Mobilitätsgesellschaft- Ansätze für einen Politikwechsel, in: Internationales Verkehrswesen.

Maurer, Markus, Gerdes, J.C., Lenz, B., Winner, H. (Hrsg.) (2015): Autonomes Fahren, Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte. Springer Berlin Heidelberg

My Kinsey (Juni 2015): Ten ways autonomous driving could redefine the automotive world: <http://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ten-ways-autonomous-driving-could-redefine-the-automotive-world> (zuletzt abgerufen: 17.08.2016)

Opaschowski, Horst W. (1997): Einführung in die Freizeitwissenschaft. 3. Aufl. Opladen: Leske + Budrich (Freizeit- und Tourismusstudien, 2).

Proff, Heike (2013): Schritte in die künftige Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Gabler.

Roland Berger Strategy Consultants / BDI (2015): Die digitale Transformation der Industrie.

Roland Berger Strategy Consultants; fka Forschungsgesellschaft Kraftfahrwesen mbH Aachen (2015): Index "Automatisierte Fahrzeuge" 2. Quartal 2015.

Rust, Holger (2011): Das kleine Schwarze. Jugendliche Autoträume als Herausforderung für das Zukunftsmanagement. Wiesbaden: Springer Verlag.

Süddeutsche Zeitung (17.07.2016): Bequem chauffiert - oder ferngesteuert ins Verderben? <http://www.sueddeutsche.de/auto/automatisiertes-fahren-bequem-chauffiert-oder-ferngesteuert-ins-verderben-1.3075944> (zuletzt abgerufen: 17.08.2016)

TELEPOLIS (14.04.2014): Rechtliche Hürden auf dem Weg zu autonomen Fahrzeugen: <http://www.heise.de/tp/artikel/41/41393/1.html> (zuletzt abgerufen am: 17.08.2016)

Urry, John (2004): The 'System' of Automobility .In: Theory, Culture and Society (London, Thousand Oaks and New Delhi: SAGE), Vol. 21, No. 4/5, pp. 25–39
<http://tcs.sagepub.com/content/21/4-5/25.full.pdf>